

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond

Kuldar Kõiv

**AKADEEMILIST ETTEVÕTLUST KIRJELDAVAD
TEGURID EESTI SUURIMATE KÕRGKOOLIDE NÄITEL**

Magistritöö ärijuhtimise magistrikraadi taotlemiseks ettevõtluse ja tehnoloogia juhtimise
erialal

Juhendaja: teadur Oliver Lukason

Tartu 2015

Soovitan suunata kaitsmisele
(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “..... 2015. a

Rahvusvahelise ettevõtluse ja innovatsiooni õppetooli juhataja 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. Akadeemiline ettevõtlus ja akadeemilised ettevõtjad	7
1.1. Teadmuse ülekande viisid ja akadeemilised ettevõtted	7
1.2. Akadeemiline ettevõtja ja akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid	15
2. Akadeemiline ettevõtlus Eesti neljas suurimas ülikoolis	26
2.1. Üldkogumi ja osakogumite ja kirjeldus	26
2.2. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid	40
Kokkuvõte	52
Viidatud allikad	56
Summary	60

SISSEJUHATUS

Teadmistepõhise majanduse tähtsust Eesti ühiskonnas ja globaalselt on väga palju käsitletud. On saanud selgeks, et ülikoolid omavad, või vähemalt peaksid omama, selle arengus põhirolli. Selleks, et ülikoolides loodav teadmus ja tehnoloogiad saaksid rakenduda ühiskonnas inimeste hüvanguks, on need vaja teha lõpptarbijale kättesaadavaks läbi tehnoloogia- ja teadmussiirde.

Tehnoloogia- ja teadmussiirde hoogustamiseks on rakendatud mitmeid riiklike meetmeid, näiteks innovatsiooniosakud, tehnoloogiapargid ja klastrid. Lisaks sellele on loodud mõnede ülikoolide juurde tehnoloogiasiirde üksused. Nende üksuste roll peaks olema teadust ja ettevõtlust üksteisele lähendada ning toetada akadeemilise teadmuse kommertsialiseerimist ja teadmuse ülekannet üldisemalt. Kommertsialiseerimise kontekstis on enim uuritud patenteerimist ja litsentseerimist mõjutavaid tegureid. Nende tegurite hulgas tehnoloogiasiirde üksuste rolli ja akadeemilist ettevõtjat iseloomustavaid karakteristikuid. Ülikoolides loodava teadmuse kommertsialiseerimine võib lisaks patenteerimisele ja litsentseerimisele toimuda läbi akadeemiliste ettevõtete.

Akadeemilistest ettevõtetest on varasemas, seda temaatikat käsitlevas teaduskirjanduses peaaesjalikult uuritud *spin-off* ettevõtteid, mis moodustavad ainult osa kõikidest akadeemiliste töötajate poolt asutatud ettevõtetest. Lisaks on varasemad tööd põhinenud andmestikel, mis tihti kaasavad ainult ühte ülikooli, piiratud arvu teadusvaldkondi, väikest osa teadustöötajaid või on raporteeritud tehnoloogiasiirde üksuste poolt. Sellest tulenevalt jäävad akadeemilise ettevõtluse kontekstis vaatluse alt välja paljud akadeemiliste töötajate osalusega või nende poolt asutatud ettevõtted. Käesolev töö on unikaalne, sest võtab vaatluse alla andmestiku, mis põhineb Eesti neljal suurimal ülikoolil ja kaasab nendest kõik akadeemilised töötajad, sealhulgas need, kes omavad osalust mõnes ettevõttes.

Antud töö eesmärk on välja selgitada Tartu Ülikooli, Eesti Maaülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli ja Tallinna Ülikooli akadeemiliste töötajate põhjal akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid on koondmõiste, mis sisaldab eriliigilisi muutujaid, mida käsitletakse hilisemas töö faasis pikemalt. Kohalikul tasandil on saadud tulemused kasutatavad Eesti teadus- ja innovatsioonipoliitika kujundamisel ning võimaldavad iseloomustada akadeemilist ettevõtlust Eestis. Antud töö panustab akadeemilist ettevõtlust käsitlevasse teaduskirjandusse, sest tegemist on ühega vähestest töödest, mis püüab selgitada akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid nii kõikehõlmaval valimil ja kasutab ettevõtete grupeerimist. Viimane võimaldab hinnata, kas erineva iseloomuga akadeemilist ettevõtlust võiksid kirjeldada erinevad tegurid. Töö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

1. anda ülevaade ülikoolide teadmuse ülekande vormidest;
2. defineerida akadeemiline ettevõtte ja selle eri vormid;
3. defineerida akadeemiline ettevõtja;
4. anda ülevaade akadeemilist ettevõtlust kirjeldavatest teguritest varasema kirjanduse põhjal;
5. grupeerida akadeemilised ettevõtjad vastavalt nende osalusega ettevõtete tüübile ning anda kirjeldav ülevaade üldkogumist ja osakogumitest;
6. analüüsida lähtuvalt ettevõtete tüübist akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid.

Käesoleva magistritöö sisuline osa on jaotatud kaheks peatükiks. Esimese peatüki alapunkti 1.1. all antakse ülevaade teadmuse ülekande vormidest, mille alla kuulub ka akadeemilise töötaja poolt ettevõtte asutamine. Lisaks käsitletakse akadeemilise ettevõtte ja *spin-off* ettevõtte sarnasusi ja erinevusi. Alapunkt 1.2. on pühendatud peamiselt akadeemilist ettevõtjat iseloomustavatele karakteristikutele ja akadeemilist ettevõtlust kirjeldavatele teguritele. Teise peatüki alapunkti 2.1. põhiline eesmärk on andmestike ja üldkogumi kirjeldamine. Alapunkt 2.2. keskendub akadeemilise ettevõtja karakteristikute ja akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite empiirilisele analüüsile.

Käesolevas töös kasutatakse kolme erinevat originaalandmestiku. Akadeemiliste töötajate andmed saadi Tartu Ülikooli Majandusteaduskonnast, mis olid hangitud Eesti

Teadusinfosüsteemist (ETIS) 2012. aasta lõpu seisuga. Selle andmestiku põhjal tehti 2013. aasta lõpu seisuga päring isikukoodide alusel Eesti Äriregistrisse, kust saadi teine originaalandmestik akadeemiliste töötajate osaluste kohta ettevõtetes koos ettevõtete registrikoodidega. Registrikoodide alusel tehti aktiivsete ettevõtete leidmiseks päring Eesti Äriregistrisse ettevõtete finantsandmete saamiseks. Andmestikke on pikemalt kirjeldatud töö empiirilise osa alguses. Töö autor töötles andmed ja tegi kõik statistilised analüüsid ise. Andmete analüüsimisel kasutati tabelarvutusprogrammi MS Excel ja tarkvarapaketti STATA 12.1. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite analüüsimisel kasutati meetodina logistilist regressioonanalüüsi, mis on varasemalt olnud eranditult enim kasutatav meetod akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite analüüsimisel.

Autor tänab juhendajat Oliver Lukasoni panustatud aja ning konstruktiivse juhendamise eest. Andmete kättesaadavuse eest tänab töö autor Eesti Teadusinfosüsteemi ning Eesti Registrate ja Infosüsteemide Keskuse töötajaid.

Märksõnad: akadeemiline ettevõtlus, kommertsialiseerimine, *spin-off*, akadeemiline ettevõtja.

1. AKADEEMILINE ETTEVÕTLUS JA AKADEEMILISED ETTEVÕTJAD

1.1. Teadmuse ülekande viisid ja akadeemilised ettevõtted

Teadmuse ülekande võib toimuda väga erinevatel viisidel. Selle peatüki eesmärk on varasema teaduskirjanduse põhjal kirjeldada peamisi tegevusi, mille tulemina toimub teadmuse ülekande. See võimaldab mõista akadeemiliste ettevõtete tähtsust teadmuse ülekandumise juures võrreldes teiste teadmuse ülekande viisidega. Kõige laiemalt ja põhjalikumalt on käsitlenud teadmuse ülekande alajaotusi Abreu ja Grinevich (2013) ning Perkmann *et al.* (2013). Abreu ja Grinevich (2013) on varasema akadeemilist ettevõtlust käsitleva kirjanduse põhjal kaardistanud ja mõnevõrra laiendanud teadmuse ülekandega seostuvaid tegevusi. Kokkuvõtvalt on erinevad käsitlused toodud välja tabelis 1. Kõige esimene alajaotus jagab tegevused kommertsiaalseteks ja mittekommertsiaalseteks ning tähelepanuväärne on see, et enamik tegevustest sisaldavad sõna kommertsialiseerimine (Abreu, Grinevich 2013). Perkmann *et al.* (2013) järgi on esimene alajaotus hoopiski teine – akadeemiline kommertsialiseerimine (*academic commercialization*) ja akadeemiline seotus (*academic engagement*). Kommertsiaalsete tegevuste hulka kuuluvad ainult patenteerimine ja ettevõtte asutamine, samas kui Abreu ja Grinevich'i (2013) järgi kuulub kommertsiaalsete tegevuste hulka palju muid tegevusi.

Teadmuse ülekandega seotud tegevusi, mis on otseselt seotud äriliste väljunditega, saab ühise nimetaja järgi defineerida kommertsiaalseteks tegevusteks. Abreu ja Grinevich (2013) eristavad formaalseid ja mitteformaalseid kommertsiaalseid tegevusi. Formaalse tegevuste alla jagavad nad patenteerimise, litsentside müügi ja teadlaste poolt asutatud ettevõtted. Sarnase jaotuse teevad ka Perkmann *et al.* (2013), kuid nimetavad vastavaid tegevusi lihtsalt akadeemiliseks kommertsialiseerimiseks.

Tabel 1. Teadmuse ülekande viisid ja nendega seotud tegevused

Tegevus	Abreu, Grinevich 2013	Perkmann <i>et al.</i> 2013	Teadmuse vorm	Formaalsuse tase
Patenteerimine	formaalne akadeemiline kommertsialiseerimine	akadeemiline kommertsialiseerimine	ilmutatud	kõrge
Ettevõtte asutamine/ <i>spin-off</i>	formaalne akadeemiline kommertsialiseerimine	akadeemiline kommertsialiseerimine	ilmutamata või ilmutatud	kõrge
Teaduskoostöö	mitteformaalne akadeemiline kommertsialiseerimine	akadeemiline seotus	ilmutamata	keskmine
Tellitud teadustöö	mitteformaalne akadeemiline kommertsialiseerimine	akadeemiline seotus	ilmutamata	keskmine
Konsultatsioon	mitteformaalne akadeemiline kommertsialiseerimine	akadeemiline seotus	ilmutamata	keskmine
Nõustamine	mittekommertsiaalne tegevus	akadeemiline seotus	ilmutamata	madal

Allikas: koostatud autori poolt tabelis viidatud allikate põhjal.

Mitteformaalsete kommertsiaalsete tegevuste alla jaotavad Abreu ja Grinevich (2013) konsulteerimise (*consulting*) ja ettevõtte poolt tellitud teadustöö (*contract research*). Sinna alla peaks lisaks kahele eelnevale kuuluma ka teaduskoostöö (*joint reasearch*), kuid autorid pole seda eraldi käsitlenud. Perkmann *et al.* (2013) jaotuse järgi kuuluvad eelmised kolm teadmuse ülekande vormi akadeemilise seotuse alla. Kuna mõlema autorite grupi poolt kasutatud jaotused ja mõisted on suhteliselt tehnilikud, siis oleks autori arvates selgem käsitleda erinevaid vorme ikkagi läbi konkreetsete tegevuste. Olulisemat rolli iga konkreetse tegevuse puhul omavad hoopiski ülekantava teadmuse vorm – ilmutatud või ilmutamata – ja selle konkreetse vormiga tegelemise põhjused.

Tegevused, mis kuuluvad Abreu ja Grinevich'i (2013) järgi mittekommertsiaalsesse rühma võivad olla näiteks avalikud loengud, näituste korraldamine või raamatute avaldamine laiemale üldsusele. Selliseid tegevusi iseloomustab tüüpiliselt kõrge ilmutamata teadmus, mida on väga raske otseselt kommertsialiseeritavaks muuta. Saadav kasu on peamiselt tuntuse ja usaldusväarsuse kasv, läbi mille soovitakse saavutada hilisemat finantsilist kasu (Abreu, Grinevich 2013: 411). Perkmann *et al.* (2013) järgi kuuluvad siia rühma hoopiski tegevused, mida nemad kutsuvad

akadeemiliseks seotuseks. Võttes kokku need kaks erinevat lähenemist saab öelda, et ühisosaks on vähene formaalsus ja kõrge ilmutamata teadmus.

Analüüsid eelnevaid löike saab selgelt eristada teadmuse vormi ja formaalsuse taseme järgi kahte gruppi. Ühte kuuluvad patenteerimine ja ettevõtte asutamine ning teise teaduskoostöö, tellitud teadustöö, konsulteerimine ja nõustamine. Patenteerimine ja akadeemilise teadlase poolt ettevõtte asutamine võivad omavahel väga tihedas seoses olla, sest uus akadeemiline ettevõtte võib baseeruda nii ilmutatud, kui ilmutamata teadmusel.

Kõiki eelnevalt kirjeldatud teadmuse ülekande viise on varasemalt uuritud väga paljudes erinevates töödes ja väga paljude erinevate vaatenurkade alt (Abreu, Grinevich 2013; Baldini 2006; Perkmann *et al.* 2013; Rothaermel *et al.* 2007). Akadeemiline kommertsialiseerimine ja sealhulgas patenteerimine on saanud erilist tähelepanu. Viimast peamiselt seetõttu, et vastavad andmed on lihtsasti kättesaadavad ülikoolide ja nendes asuvate tehnoloogiasirde üksuste käest (Geuna, Muscio 2009: 104). Kvaliteetsete ja täielike andmete kättesaadavus on üks peamisi põhjuseid, miks mõningate teadmuse ülekande vormide (uute ettevõtete asutamine) uurimine nii keerukas on. Probleem on nimelt selles, et taoliste tegevuste teostamisel ei pruugita kasutada ametlikke ülikooli kanaleid (tehnoloogiasirde üksus, arendusosakond) ja seetõttu jäävad paljud juhud vaatluse alt välja (Aldridge, Audretsch 2011: 1059). Käesolev töö on unikaalne, sest võimaldab saada informatsiooni kõigi üldkogumis olevate akadeemiliste töötajate osalusega ettevõtete kohta. Kuna tegemist on indiviididega, kes samal ajal töötavad ülikoolis, siis tulevad järgnevalt vaatluse alla ülikoolidega (ka akadeemiliste töötajatega) seotud ettevõtete vormid.

Olemasoleva organisatsiooniga (ettevõtte või ülikool) seotud uue ettevõtte asutamise puhul on kasutatud ühise nimetajana enim *spin-off* mõistet. Teadustöodes, kus käsitletakse teadlaste poolt asutatud või nende osalusega ettevõtteid, on see ülekaalukalt kõige levinum definitsioon. Tähelepanuväärne on asjaolu, et enamikel juhtudel pole defineeritud millise nähtusega täpsemalt tegemist on – sellele segadusele on pööranud tähelepanu mitmed teadlased ning tulenevalt sellest püüdnud nähtust paremini defineerida (Cleyn, Braet 2009; Mustar *et al.* 2006; Pirnay *et al.* 2003).

Kõige laiemas tähenduses on mõiste *spin-off* all mõeldud uut ettevõtet, mis põhineb emaorganisatsioonist ülekantaval teadmusel (Markman *et al.* 2008: 1408). See käsitlus võtab kokku kaks peamist tunnust, mis *spin-off* ettevõtteid defineerib – uus ettevõtte luuakse juba olemasoleva organisatsiooni põhjal, millest toimub tehnoloogia või teadmuse ülekanne. See definitsioon ei ole kindlasti kõikehõlmav ja lisaks eelnevale on välja pakutud terve hulk definitsioone, mis erinevad üksteisest märkimisväärselt. Lisaks *spin-off* mõistele on paralleelselt kasutatud veel näiteks *spin-out*, *science-based spin-off* (teadusel põhinevad *spin-off* id), *university spin-off* (ülikooli *spin-off*, USO), *new technology based firm* (uuel tehnoloogial põhinevad ettevõtted, NTBF), *research-based venture* (teaduspõhine ettevõtte) või *start-up* (Aaboen *et al.* 2006; Leitch, Harrison 2005; Powers, McDougall 2005; Rasmussen, Borch 2010; Steen *et al.* 2010). Tulenevalt definitsioonide ja erinevate nimetuste küllusest, on oluline süvitsi kirjeldada, millega tegelikult tegemist on ja kuidas *spin-off* fenomeni ja üldisemalt ülikoolidega seotud ettevõtete defineerimine aja jooksul muutunud ja täienenud on.

McQueen ja Wallmark (1982: 307) on pakkunud välja järgnevat – selleks, et saada klassifitseeritud ülikooli *spin-off* iks tuleb vastata kolmele kriteeriumile: (1) ettevõtte asutaja(d) peab olema pärit ülikoolist. Selle juures pole tehtud vahet, kas see inimene on professor, teadur või üliõpilane; (2) ettevõtte tegevus peab põhinema ülikoolis loodud tehnoloogilisel ideel; (3) asutaja üleminek ettevõttesse peab olema otsene ehk vahepeal ei tohiks olla mingeid muid, väljaspool ülikooli olevaid töökohti. Selle käsitluse puhul on selgelt defineeritud, et asutajaks peab olema vahetult ülikoolis töötav isik. Teisena on välja toodud, et ettevõtte tegevus peab põhinema tehnoloogilisel ideel, mis on ülikoolis loodud. Selle definitsiooni puhul ei tehta vahet teadmuse ülekandumise vormil, mis tegelikult võib omada üpriski suurt rolli taoliste ettevõtete alatüüpide eristamisel.

Smilor *et al.* (1990: 63) nimetavad *spin-off* iks ettevõtet, mis on asutatud ülikooli töötaja või üliõpilase poolt samal ajal ülikoolis olles, või vahetult ülikoolist lahkudes, eesmärgiga asutada ettevõtte. Teise olulise kriteeriumina toovad autorid välja, et ettevõtte peab olema loodud ülikoolis arendatud tehnoloogia või tehnoloogilise idee baasil. Oluline vahe nende kahe käsitluse puhul on, et Smilor *et al.* (1990) defineerib tehnoloogia eraldi tehnoloogilisest ideest, viidates sellele, et tegemist võiks olla

ilmutatud ja ilmutamata teadmusel põhinevate ettevõtete eristamisega. Hilisemalt kasutavad sama definitsiooni ka Clarysse ja Moray (2004).

Carayannis *et al.* (1998: 1) ja Steffensen *et al.* (2000: 97) defineerivad oma töödes *spin-off* ettevõtte hoopiski erinevalt. *Spin-off* on uus ettevõtte, mis on asutatud emaorganisatsiooni endiste töötajate poolt ja põhineb emaorganisatsioonist üle toodud tehnoloogial. Mõlemad eelpooltoodud autorid väidavad, et see definitsioon põhineb Smilor *et al.* (1990: 63) poolt väljapakutul. Nagu eelnevalt mainitud, siis erinevad need definitsioonid sisu osas märkimisväärselt. Esiteks on oluline vahe asutaja seotusel emaorganisatsiooniga, kus Smilor *et al.* (1990) järgi on asutaja pärit ülikoolist ja võib seal endiselt edasi töötada või ettevõtte asutamiseks lahkuda. Carayannis *et al.* (1998: 1) ja Steffensen *et al.* (2000: 97) pole välja toonud, et asutaja peab ilmingimata olema seotud ülikooliga (võib olla ükskõik milline organisatsioon). Lisaks sellele peab nende definitsiooni järgi asutaja emaorganisatsioonist lahkuma, kuigi Smilor *et al.* (1990) järgi võib asutaja jääda emaorganisatsiooni. Samuti on defineeritud ainult tehnoloogia ületoomine, mis võiks viidata ainult ilmutatud teadmuse ülekandmisele.

Klofstein ja Jones-Evans (2000: 300) defineerivad *spin-off*'i, kui uue ettevõtte või organisatsiooni asutamist, et ära kasutada ülikoolis tekkinud teadustöö tulemusi. Selline määratlus on ilmselgelt kõige laiem – pole selgelt defineeritud, kes on ettevõtte või organisatsiooni asutaja ja loodav organisatsioon ei pea olema loodud kasu saamise eesmärgil. Oluline on ainult see, et loodav organisatsioon peab põhinema ülikoolis loodud teadmusel.

Hindle ja Yencken (2004) on oma töös välja pakkunud *spin-off* ettevõtteid eristavad definitsioonid, mida võib ka pidada üheks esimeseks *spin-off* ettevõtete taksonoomia konstrueerimise püüdeks. Nad defineerivad otsesed teaduspõhised *spin-off* ettevõtted (*direct research spin-off*), mis suures ulatuses langevad kokku Smilor *et al.* (1990) ning Clarysse ja Moray (2004) käsitlusega. Teisena toovad nad välja kaudsed *spin-off* ettevõtted (*indirect spin-off*) ja nimetavad neid veel *start-up* ettevõteteks. Oluline sarnasus varasemate käsitlustega on, et kaudsete *spin-off*'ide puhul võib ettevõtte asutajaks olla praegune või endine ülikooli töötaja või üliõpilane. Erinevus on aga see, et ettevõtte luuakse ülikoolis omandatud kogemuste baasilt. See tähendab, et ettevõtte loomisega ei kaasne kindlasti intellektuaalse omandi (ilmutatud teadmus) ülekannet.

Samas ei selgu definitsioonist, kas teadmuse ülekanne on absoluutselt hädavajalik selleks, et tegemist oleks kaudse *spin-off* ettevõttega, kuigi see võiks olla ikkagi eelduseks.

Ühe uuema ja suure tõenäosusega kõige täpsema *spin-off* ettevõtete definitsiooni on välja pakkunud De Cleyn ja Braet (2009). Autorid annavad hinnangu, et ilmselt on senini olnud kõige täpsem definitsioon Smilor *et al.* (1990) poolt välja pakutud definitsioon (kirjeldatud antud töös varasemalt). Negatiivseteks aspektideks peavad De Cleyn ja Braet (2009) liigset keskendumist ettevõtetele, mis põhinevad ülikoolidel ja teisena tehnoloogilise teadmuse ülekandumisele. Autorid pakuvad välja uudse definitsiooni, mis katab kõige olulisemad ja põhilisemad *spin-off* ettevõtte elemendid: (1) uus ettevõtte, mis on (2) asutatud ühe või mitme emaorganisatsioonist üle tulnud või samal ajal mõlemas kohas positsiooni omava indiviidi poolt, et (3) ära kasutada mingit teadmust, mis on (4) emaettevõttest saadud ja üle kantud uude ettevõttesse (De Cleyn, Braet 2009: 326).

Kui analüüsida erinevate *spin-off* ettevõtete (USO, NTBF jne) definitsioonide arengut läbi ajaloo, siis on selge, et algselt püüti kogu fenomeni defineerida ühetaoliselt või kõikehõlmavalt. See on mõneti loomulik, sest innovatsiooni, kõrgtehnoloogilist ettevõtlust ja ülikoolide rolli selles pole uuritud just väga kaua – tegemist on suhteliselt uue uurimistemaatikaga. De Cleyn ja Braet (2009) on suutnud ühte definitsiooni koondada kõik võimalikud *spin-off* ettevõtete erandid ehk saavutanud kõikehõlmava definitsiooni. Samas tuleb mainida, et taoline koondamine ei pruugi *spin-off* ettevõtteid käsitlevatele uurimustele midagi juurde anda ja käsitluste mõistes selgemaks teha. Ainus juhtum, kus selline defineerimine võib osutuda kasutatavaks on näiteks *spin-off* ettevõtete levimuse uurimine kõige üldisemal tasemel. Spetsiifilisemate uurimistemade puhul oleks ilmselt mõistlikum kasutada taksonoomia põhist lähenemist. Huvitav on see, et Hindle ja Yencken (2004) on oma erinevate *spin-off* ettevõtete definitsioonidega loonud osalise, kuid mitte kõikehõlmava taksonoomia.

Pirnay *et al.* (2003) pakuvad välja, et ülikoolide *spin-off* e võiks eristada selle asutaja ja ülekantava teadmuse liigi järgi. Asutajaks võib olla kas akadeemiline töötaja (teadur, professor vms), või üliõpilane. Ülekantava teadmuse liigi alusel saab ettevõtteid jagada sellisteks, mis põhinevad ilmutatud või ilmutamata teadmusel. Sellise jaotuse järgi

saadakse kaks korda kaks jaotus, mis eristab üksteisest nelja tüüpi ettevõtteid (joonis 1) (Pirnay *et al.* 2003: 361). Kirjanduse põhjal väidab autor, et tehnoloogia ja teadmuse ülekande seisukohalt on üks tähtsamat tüüpi ettevõtteid need, mis on asutatud akadeemilise töötaja poolt, kes jäävad samal ajal tööle ülikooli. Sellisel juhul on jätkuv teadmuse ülekande väga tõenäoline vastupidiselt üliõpilaste ja ülikoolist lahkuvate teadlaste poolt asutatud ettevõtetele.

		Indiviidi staatus	
		akadeemiline töötaja (akadeemiline <i>spin-off</i>)	üliõpilane (üliõpilase <i>spin-off</i>)
Teadmuse ülekande vorm	ilmutatud tootmisettevõtte	Tüüp I	Tüüp III
	ilmutamata teenusettevõtte	Tüüp II	Tüüp IV

Joonis 1. Ülikoolide *spin-off* ettevõtete jaotus indiviidid staatuse ja teadmuse ülekande vormi järgi (Pirnay *et al.* 2003: 361).

Bathelt *et al.* (2010) esitlevad ülikooliga seotud uute ettevõtete taksonoomia ehk laiendavad mõnevõrra veelgi *spin-off* ettevõtte definitsiooni. Siia alla kuuluvad näiteks ettevõtteid, mis ei põhinegi ülikoolis arendatud tehnoloogial või ideel. Seotus ülikooliga on lihtsalt selle kaudu, et ettevõtte asutaja töötab ülikoolis ja tegeleb samal ajal ettevõtlusega. Neid ettevõtteid iseloomustab detsentraliseeritud idee arendamine ja ülikooli vähene tugi (Bathelt *et al.* 2010: 523). Varasemat kirjandust analüüsisides jõuab autor järeldusele, et enamus sellest keskendub just spetsiifiliselt klassikalistele *spin-off* ettevõtetele, kus ülikooli roll on suur.

Üksikud tööd, mis käsitlevad laiemalt akadeemiliste töötajate ettevõtlust (akadeemilist ettevõtlust) ja akadeemiliste töötajate ettevõtteid (akadeemilisi ettevõtteid), viitavad vähestele andmete kättesaadavusele. Kuna vastavad andmebaasid puuduvad, siis põhinevad tööd suuremahulistel küsimustikel (Karlsson, Wigren 2010; Aldridge *et al.* 2014). Karlsson ja Wigren (2010: 298) toovad välja, et akadeemilise ettevõtluse definitsioone on palju ja neid peetakse lähedalt seotuks ülikoolide *spin-off* ettevõtetega. Lõpuks defineerivad nad akadeemilise ettevõtluse läbi akadeemilise töötaja, kes asutab ettevõtte. Nad peavad oluliseks lisada, et kaasavad valimisse kõik teadusvaldkonnad ja ainult need teadlased, kes töötavad ülikoolis (Karlsson, Wigren 2010: 298). Aldridge *et al.* (2014: 2) defineerivad akadeemilise ettevõtluse samuti läbi teadlase (akadeemilise töötaja), kes asutab ettevõtte. Loodud ettevõtted võivad oma iseloomult olla väga erinevad – tegeleda kõrgtehnoloogiliste toodete tootmise, konsultatsioonide, erinevate teenuste pakkumise või nõustamisega (Aldridge *et al.* 2014: 2).

Tulenevalt eelnevatest käsitlustest võib öelda, et *spin-off* ettevõtted ja akadeemilised ettevõtted omavad suurt ühisosa. Autori hinnangul on akadeemilised ettevõtted tunduvalt laiem käsitus kaasates kõiki teadlaste poolt asutatud või nende osalusega ettevõtteid. Samas tuleb öelda, et kõik akadeemilised ettevõtted ei ole *spin-off*id ja kõik *spin-off*id ei ole ka akadeemilised ettevõtted. Näiteks ülikoolis töötanud teadlase poolt asutatud ettevõtte, mis põhineb ülikoolist litsentseeritud teadmusel on *spin-off*, kuid pole samas akadeemiline ettevõtte, kuna töötaja on ülikoolist lahkunud. Ülikoolis töötava teadlase poolt asutatud ettevõtte, mis tegeleb konsultatsioonide pakkumisega teadlasele spetsiifilises valdkonnas on akadeemiline ettevõtte, kuid ei pruugi olla *spin-off*. Olenemata definitsioonide suurest varieeruvusest on alati kesksel kohal protsessina uue ettevõtte asutamine ja indiviidina ülikooliga seotud (hetkel seal töötav/õppiv või ka ülikoolist lahkunud) töötaja või õppija.

Tulenevalt eelmises lõigus välja toodud akadeemilise ettevõtte definitsioonidest, peab selle asutaja olema akadeemiline töötaja. Clarysse *et al.* (2011: 1084) toob välja, et kuigi üldisema ettevõtlust käsitleva kirjanduse põhifookus on just indiviid ja selle karakteristikud, siis akadeemilise ettevõtluse kontekstis on seda väga vähe uuritud. Sellest tulenevalt on autori hinnangul kõik akadeemilist ettevõtlust indiviidi tasemel uurivad tööd väga tähtsad, kuna need võimaldavad laiendada praegust arusaama

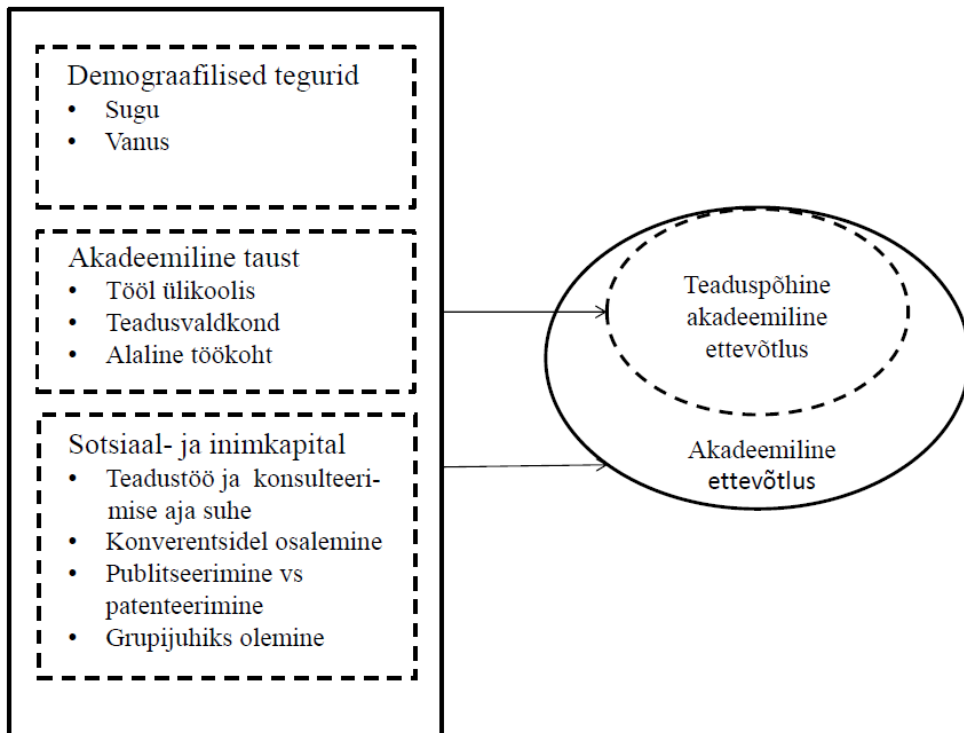
akadeemilisest ettevõtlusest. Järgnev alapunkt keskendub esmalt akadeemilise ettevõtja defineerimisele tulenevalt erinevatest käsitlustest. Sellele järgnevalt antakse ülevaade akadeemilist ettevõtlust kirjeldavatest teguritest varasemate uuringute põhjal.

1.2. Akadeemiline ettevõtja ja akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid

Akadeemilise ettevõtte defineerimine toimub läbi akadeemilise töötaja (Karlsson, Wigren 2010: 298; Aldridge *et al.* 2014: 2). Akadeemiline ettevõtja on akadeemiline töötaja, kes asutab ettevõtte. Selliselt on akadeemiline ettevõtja defineeritud ka teistes akadeemilist ettevõtlust käsitlevates teadustöodes (Alshumaimri *et al.* 2011: 650; Aldridge, Audretsch 2011: 1060).

Goel ja Grimpe (2012: 252) kasutavad eraldi definitsiooni teaduspõhine ettevõtja ja üldine ettevõtja, mis eristavad akadeemilisi ettevõtjaid, kelle ettevõtted põhinevad ülikoolis tehtud teadusel või siis ei ole teadustegevusega seotud. Viimane neist ettevõtete tüüpidest kirjeldab akadeemilisi ettevõtjaid, kes tegelevad üldiselt ettevõtlusega. Töö eesmärk oli näidata, et neid kahte erinevat vormi kirjeldavad erinevad tegurid. Samas toodi välja, et kuna teadusega seotud ettevõtted on kõikide akadeemiliste ettevõtete üks osa, siis võivad leiduda ka universaalsed tegurid, mis mõlemat kirjeldavad (Goel, Grimpe 2012: 252). Uuritavad tegurid ja nende poolt välja pakutud uurimisraamistik on toodud joonisel 2.

Meyer (2003: 108) kasutab akadeemilise ettevõtja asemel mõistet ettevõtlik akadeemiline töötaja. Autor kasutab seda väljendit selliste ettevõtete asutajate kohta, kelle peamine ettevõtluseesmärk pole ettevõtte kasvatamine ja kes tihti ei saa aru innovatsiooni ning arendamisvajadusest ettevõttes. Selliste ettevõtjate poolt asutatud ettevõtteid võib nimetada elustiiliettevõteteks (Meyer 2003: 108).



Joonis 2. Teaduspõhist ja üldist akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid (Goel, Grimpe 2012: 249).

Ülikoolide ettevõtlust kajastava teaduspublikatsioonide ülevaates toovad Rothaermel *et al.* (2007: 704) välja, et 50% kõikidest artiklitest keskendub ülikooli, 23% ettevõtte ja ainult 10% indiviidi taseme analüüsimisele. Teematikatest oli enim esindatud ettevõtlik ülikool, tehnoloogiasirdeüksuse produktiivsus, ettevõtte asutamine ja keskkonna mõju koos innovatsioonivõrgustikuga (Rothaermel *et al.* 2007: 705).

Ettevõtete asutamist on spetsiifilisemalt vaadeldud ja analüüsitud peamiselt ülikooli tasemelt saadud ametlike andmete põhjal. Enamasti on keskendutud kvalitatiivsetele uuringutele, mis kaasavad uurimisüksusena kas uurimisgruppi või konkreetseid asutatud ettevõtteid (Krabel, Mueller 2009: 947). Samale probleemile on viidanud ka Aldridge ja Audretsch (2011: 1060) tuues välja, et palju on küll teada teguritest, mis kirjeldavad üldist ettevõtlust, kuid sama ei saa öelda tegurite kohta, mis kirjeldavad akadeemilist ettevõtlust. See, mis on teada akadeemilise ettevõtluse kohta, pärineb ülikoolide poolt raporteeritud andmetel ja ei ole kõikehõlmav (Aldridge, Audretsch 2011: 1060).

Suurem osa teaduspublikatsioonide, mis uurivad akadeemilist ettevõtlust selle kõige laiemas tähenduses (akadeemiliste töötajate ettevõtted) on publitseeritud viimastel

aastatel. Autor suutis tuvastada 234 akadeemilist ettevõtlust või ülikoolide teadmuse ülekannet kajastava teaduspublikatsiooni hulgast seitse, mis vaatlesid akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid. Kõigi seitsme puhul oli ühe muutujana analüüsitud soo rolli ettevõtte asutamisel. Kuuel juhul oli ühe muutujana kasutatud akadeemilise töötaja vanust ja neljal inimkapitali osakaalu ettevõtte asutamisel. Inimkapitali mõõtmisel oli enamasti kasutatud akadeemilist staatust (professor võrreldes ülejäänutega) ja grupijuhiks olemist. Neljal juhul oli käsitletud teadusvaldkonna mõju ettevõtte asutamisele ja kahel juhul oli hinnatud tehnoloogia siirde üksuse mõju (Fini *et al.* 2010; Krabel, Mueller 2009; Goel, Grimpe 2012; Aldridge, Audretsch 2011; Karlsson, Wigren 2010; Aldridge *et al.* 2014; Abreu, Grinevich 2013). Allikatele vastavad akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid on täpsemalt toodud tabelis 2.

Tabel 2. Erinevates allikates käsitletud akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid

Allikas	Sugu	Vanus	Akadeemiline staatus	Teadusvaldkond	Tehnoloogia-siirde üksus
Fini <i>et al.</i> 2010	x	x		x	
Krabel, Mueller 2009	x	x	x		
Goel, Grimpe 2012	x	x	x	x	
Aldridge, Audretsch 2011	x	x			x
Karlsson, Wigren 2010	x	x		x	
Aldridge <i>et al.</i> 2014	x		x		x
Abreu, Grinevich 2013	x	x	x	x	

Allikas: koostatud autori poolt tabelis viidatud allikate põhjal.

Kõik eelnevalt käsitletud tööd põhinesid peaaegu eranditult küsimustikel (va kaks, mis põhinesid intervjuudel). Nagu eelnevalt kirjeldatud (vt lk 13 kolmas lõik), on andmete kättesaadavus üks peamisi probleeme, miks akadeemiliste ettevõtete ja akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite uurimine on raskendatud. Küsimustikele vastamise protsent varieerus 17,8%-st (Abreu, Grinevich 2013: 414) 52%-ni (Karlsson, Wigren 2010: 302). Tuleb märkida, et üheski töös ei kasutatud informatsiooni kõikide akadeemiliste töötajate kohta (Fini *et al.* 2010; Krabel, Mueller 2009; Goel, Grimpe 2012; Aldridge, Audretsch 2011; Karlsson, Wigren 2010; Aldridge *et al.* 2014; Abreu, Grinevich 2013). Selle tõttu on käesolev töö kindlasti unikaalne, sest vaatleb ja analüüsib otseselt ühe riigi nelja suurima ülikooli kõiki akadeemilisi töötajaid kõikidest teadusvaldkondadest. Oluline on, et analüüsitakse põhilisi akadeemilist ettevõtlust

kirjeldavaid tegureid üheaegselt, mis võimaldab paremini leida enim mõju omavaid tegureid.

Statistilise meetodina oli kõikide artiklite puhul lisaks kirjeldavale statistikale kasutatud regressioonanalüüsi. Eelnevalt kirjeldatud akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid kasutati sõltuvalt uuringu iseloomust kas sõltumatute või kontrollmuutujatena. Sõltuva muutujana oli kasutatud küsimust, kas akadeemiline töötaja on asutanud ettevõtte. Mõningatel juhtudel uuriti täpsemalt, kas ettevõtte on asutatud patenteeritud teadmuse põhjal (Fini *et al.* 2010: 1062), kas asutatud ettevõtte on ettevõtjal esimene (Krabel, Mueller 2009: 952) või kas asutatud ettevõtte on seotud teadlase enda teadustööga või mitte (Goel, Grimpe 2012: 252). Järgnevalt tulevad vaatluse alla akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid ja akadeemilise ettevõtja karakteristikud, mida oli peamiselt käsitletud akadeemiliste töötajate ettevõtete kontekstis (vt lk 16 viimane lõik). Lisaks laiemalt akadeemiliste töötajate ettevõtteid käsitlevale kirjandusele tuuakse vastavate karakteristikute ja tegurite olulisus välja ka mõnede muude kommertsiaalsete tegevuste kohta. Autori hinnangul võimaldab see mõista laiemalt käsitletavate muutujate rolli akadeemilise teadmuse kommertsialiseerimises.

Soo olulisust akadeemilise ettevõtlusega tegelemisel on varasemalt käsitletud paljudes uuringutes, kus sugu on kasutatud tihti kontrollmuutujana (Gulbrandsen, Smeby 2005; van Rijnsoever *et al.* 2008). Tüüpiliselt pole sellistes uuringutes mingeid sugudevahelisi erinevusi leitud. Boardman ja Ponomariov (2009: 149) leiavad samas, et meessoost akadeemilised töötajad on statistiliselt oluliselt enam seotud ettevõtetega ja omavad seal oluliselt rohkem osalusi. Sama uuringu kohaselt ei ole statistiliselt olulist rolli sool, selgitamaks erinevusi näiteks otsekontaktidel tööstusega või koospublitseerimisel tööstuspartneriga. Thursby ja Thursby (2005) on leidnud, et kuigi mehed ja naised publitseerivad proportsionaalselt võrreldava arvu publikatsioone, siis meeste puhul on 43% suurem tõenäosus anda sisse patenditaotlus, mis võib olla aluseks akadeemilise ettevõtte loomisele. Boardman ja Ponomariov (2009) viitavad, et erinevus võib tulla sellest, et naissoost akadeemilised töötajad ei oma piisavalt töökohti kõrgematel ametikohtadel ja seetõttu puudub ettevõtluseks vajalik sotsiaalne kapital.

Konkreetsemalt ettevõtlusaktiivsuse erinevust naistel ja meestel teadlaste ning inseneride hulgas on uuritud USA näitel SBIR (*Small Business Innovation Research*)

programmi grantide taotlemise ja väljaandmise statistika alusel. Vastav meede on üks peamisi uute innovaatiliste ettevõtete rahastamise skeeme ja seetõttu seotud otseselt akadeemilise ettevõtlusega. Elston ja Audretsch (2009; 2010: 85) leidsid oma uuringutes, et sugu on kõige olulisem määraja SBIR programmi grantide kasutamisel ettevõtte alustamiseks. Naised raporteerisid SBIR programmi granti kui peamist kapitali allikat ettevõtte alustamiseks tunduvalt harvem, kui mehed. Samas tuleb mainida, et kasutades kontrollmuutujatena riskialtust ja indiviidi varasid, siis eelnevalt nõrk negatiivne korrelatsioon kadus (Elston, Audretsch 2009: 217).

Uurides akadeemiliste töötajate poolt asutatud ettevõtteid, on enamikel juhtudel leitud, et sugu on oluline akadeemilist ettevõtlust kirjeldav tegur – mehed omavad statistiliselt enam ettevõtteid, kui naised (Abreu, Grinevich, 2013: 416; Fini *et al.* 2010: 1067; Karlsson, Wigren, 2010: 306; Aldridge *et al.* 2014: 827). Mõningatel juhtudel pole sugu osutunud oluliseks teguriks akadeemilise ettevõtluse seletamisel (Aldridge, Audretsch 2011: 1065; Goel, Grimpe 2012: 254–255).

Kui vaadelda ettevõtlust üldpopulatsioonis, siis Minniti ja Nardone (2007: 229), kasutades globaalse ettevõtlusmonitori andmeid, on leidnud, et meestel on umbes kaks korda suurem tõenäosus alustada ettevõtlusega kui naistel. Võttes arvesse eelnevat võib öelda, et akadeemilist ettevõtlust ja sugu puudutavad uuringud on vastakate andmetega, kuid see võib tuleneda analüüsi meetodite ja valimi erinevustest. Seetõttu on oluline selgitada iga uue valimi puhul soost sõltuvaid seoseid akadeemilise ettevõtlusega tegelemisel.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et akadeemilise ettevõtlust ei saa otseselt seostada sooga. Peamiselt on tegemist asjaoluga, et akadeemiline keskkond, ja eriti kõrgemad ametikohad, on meeste poolt domineeritud. Samas võib öelda, et tüüpiline akadeemiline ettevõtja on pigem mees, kuid see tuleneb mittedoolistest muutujatest – peamine neist on töökohtade segregatsioon akadeemilises kontekstis (Whittington, Smith-Doerr 2008).

Teine traditsiooniline akadeemilist ettevõtlust seletav muutuja, mida on varasemalt palju uuritud, on akadeemilise töötaja vanus. Fini *et al.* (2010: 1064) on leidnud, et 50% kõigist ettevõtte asutanud akadeemilistest töötajatest, on olnud ülikooli juures kauem

kui 20 aastat. Samast uuringust tuleb välja, et 46% kõigist akadeemilistest ettevõtjatest on professorid, mis ilmselgelt on tugevas korrelatsioonis vanusega. Haeussler ja Colyvas (2011: 43) väidavad, et vanematel teadlastel on väljakujunenud reputatsioon ja toimunud sotsiaalse- ja inimkapitali akumulatsioon. See võib suurendada tõenäosust akadeemilise ettevõtlusega tegelemiseks, sest konkreetse teadlase kolleegid või õpilased võivad olla liikunud ettevõtlusesse ning vahendavad ettevõtlustegevust teadlasele (Haeussler, Colyvas 2011: 43).

Aldridge ja Audretsch (2011: 1060) käsitlevad oma töös potentsiaalselt olulise faktorina vanust, mis võib kirjeldada akadeemilise ettevõtlusega tegelemist. Samas töös toovad nad sisse võrdluse üldist ettevõtlust käsitlevast kirjandusest, kus on leitud pigem vanuse negatiivne seos ettevõtlusega tegelema hakkamisel. Aldridge ja Audretsch (2011: 1065) siiski ei leidnud oma töös seost akadeemilise ettevõtluse ja vanuse vahel, kui uuriti teaduspõhiste ettevõtete asutamist. Kasutades vanust kategoorilise tunnusega ei leidnud Abreu ja Grinevich (2013: 416), sarnaselt eelnevate autoritega, ettevõtete asutamise ja vanuse vahel statistiliselt olulist seost. Samas töös on vaadeldud samade akadeemiliste töötajate konsultatsioonide sõltuvust vanusest ja leiti, et 30–39 aastased inividid osutavad statistiliselt oluliselt enam konsultatsioone võrreldes teiste vanuserühmadega (Abreu, Grinevich 2013: 416).

Mõningad hilisemad tööd toovad välja, et varemalt akadeemilist kommertsialiseerimist domineerinud vanemad akadeemilised töötajad on vahetatud välja nooremate teadlaste poolt, kes on värskelt ülikooli lõpetanud (Bercovitz, Feldman 2008: 81; Stuart, Ding 2006: 139). Karlsson ja Wigren (2010: 306) näitavad oma töös sarnast trendi inividide peal, kes endiselt akadeemilises ringkonnas töötavad – ettevõtlusega tegelemine ja vanus on negatiivse seosega ehk vanemad akadeemilised töötajad tegelevad ettevõtlusega vähem.

Eelneva kirjanduse põhjal võib autor kokkuvõtvalt öelda, et pikemalt teadustööd teinud inividid on siiski suurema tõenäosusega seotud akadeemilise ettevõtlusega. Samas tuleb mainida, et see võib kehtida pigem nende inividide kohta, kes tegelevad ettevõtlusega jäädes samal ajal edasi akadeemilisse keskkonda. Peale doktorikraadi kaitsmist võib olla otsustuspunkt, kas jätkata teadustööga või alustada ettevõtlusega ja lahkuda teadusringkonnast (sellisel juhul on tegemist pigem *spin-off* kui akadeemilise

ettevõttega). Ettevõtja vanuse seosed akadeemilise ettevõtlusega võivad akadeemilise ettevõtluse kontekstis sõltuda puhtalt sellest, mida uuritakse. Autori poolt läbitöötatud kirjanduse põhjal võib väita, et omavahel ei ole võrreldavad uuringud, kus uuritavaks on siiani ülikoolis töötavad akadeemilised ettevõtjad või teisel juhul sealt lahkunud, eesmärgiga alustada ettevõtte.

Akadeemilise töötaja tegelemine ettevõtlusega võib olla seotud tema karjäärietapiga või töö iseloomuga ülikoolis. Antud töö puhul kasutatakse üldistavalt mõistet akadeemiline staatus. See võimaldab samal ajal eristada töö iseloomu ja karjäärietappi. Teadurid ja vanemteadurid tegelevad mõlemad peamiselt teadustööga, kuid vanemteadurid omavad võrreldes teaduritega kõrgemat positsiooni. Clarysse *et al.* (2011: 1091) on näidanud, et professorid omavad kaks korda suuremat tõenäosust akadeemilise ettevõtlusega tegelemiseks. Nad seletavad seda asjaoluga, et juba professoriks valitud akadeemilistel töötajatel ei ole tarvis tegeleda enam nii väga oma karjääri edendamise ja nad saavad panustada muudele tegevustele (Clarysse *et al.* 2011: 1091).

Autori arvates on see väga loogiline seletus, sest esimese autori artikleid ilmub professoritelt kindlasti harvem, võrreldes nende eelneva teaduskarjääriga. Pole lihtsalt tarvidust ise enam nii palju publitseerida. Sarnast efekti nägid D'Este ja Fontana (2007: 263), uurides akadeemiliste töötajate seotust ettevõtetega, kus ilmnes professorite suurem koostööaktiivsus ettevõtetega väljaspool ülikooli. D'Este ja Fontana (2007) küll ei uurinud otseselt ettevõtete asutamist, kuid autori hinnangul on seosed ettevõtetega kindlasti positiivse mõjuga ettevõtte asutamisele sotsiaalse kapitali ja võrgustiku suurenemise tõttu. Sellele on pööranud tähelepanu veel teisedki autorid (Haeussler, Colyvas 2011: 43).

Eelnevale vastupidiseid tulemusi on leidnud Abreu ja Grinevich (2013: 416) ning Aldridge *et al.* (2014: 827), kes leidsid, et professori staatuses akadeemilised töötajad ei oma suuremat tõenäosust tegeleda akadeemilise ettevõtlusega. Lisaks sellele analüüsisid Abreu ja Grinevich (2013: 416) lektorite, dotsentide ja teadurite akadeemilist ettevõtlust ning ei leidnud gruppide vahel statistiliselt olulist erinevust. Küll aga tuleb mainida, et vaadeldes konsulteerimist leiti lektorite, dotsentide ja professorite puhul statistiliselt oluline erinevus võrreldes teaduritega.

Landry *et al.* (2006: 1610) uurisid akadeemilise töötaja puhul *spin-off* ettevõtete asutamist. Valimisse kuulusid kõik teadurid ja professorid, kes olid saanud NSERC (*Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada*) teadusrahastuse. Antud töös ei suudetud tuvastada teadustöötaja akadeemilise staatuse ja ettevõtte asutamise vahel statistiliselt olulist seost (Landry *et al.* 2006: 1610). Võttes kokku viimased kaks lõiku leiab autor, et akadeemilise staatuse mõju akadeemilisele ettevõtlusele on selline karakteristik, mis sõltub paljuski konkreetsest uuringust ja konsensust selle olulisuses akadeemilist ettevõtlust skirjeldava tegurina ei ole.

Eelneva kirjanduse põhjal leiab autor, teadusvaldkonna mõju võib akadeemilisele ettevõtlusele olla küllaltki suur, sest teadusvaldkondade rakendatavus on kindlasti erinev. Akadeemilise töötaja teadusvaldkonna mõju on kajastatud mitmetes uuringutes. Karlsson ja Wigren (2010: 306) leidsid, et ainus statistiliselt oluline erinevus akadeemiliste ettevõtete asutamisel ilmnis sotsiaal- ja õigusteadlaste puhul, kes omasid rohkem ettevõtteid võrreldes humanitaar- ja usuteadlaste, reaal-, meditsiini-, tehnoloogia- ja terviseteadlastega.

Abreu ja Grinevich (2013: 416) uurisid teadusvaldkonna mõju ettevõtete asutamisele eristades terviseteadused, bioteadused, inseneri- ja tehnikateadused, sotsiaalteadused, majandus- ja kommunikatsiooniteadused ning humanitaarteadused. Referentsgrupina kasutati töös terviseteadusi ja leiti, et enim omavad akadeemilisi ettevõtteid teadlased inseneri- ja tehnikateaduste valdkonnas. Eranditult kõige vähem tegelevad akadeemilise ettevõtlusega humanitaarteadlased. Huvitav on märkida, et kui vaadeldi ka konsulteerimist, siis sotsiaalteaduste ning majandus- ja kommunikatsiooniteaduste negatiivne seos akadeemilise ettevõtlusega asendus positiivse seosega (Abreu ja Grinevich 2013: 416). Autori arvates võib see olla oluline faktor, kui vaadeldavate ettevõtete hulgas on palju konsultatsioone või teenuseid pakkuvaid ettevõtteid.

Akadeemilised töötajad võivad tegeleda ettevõtlusega valdkonnas, mis kas on või ei ole seotud nende teadusvaldkonnaga. Esimeste seas on teadusvaldkonna roll akadeemiliste ettevõtete asutamisel kindlasti oluline. Sellele on pööranud tähelepanu ka Goel ja Grimpe (2012: 258), kes leiavad, et tehnikavaldkondades on teaduspõhiste akadeemiliste ettevõtete asutamine tunduvalt sagedasem kui muudes valdkondades. Autori hinnangul saab eelnevat seletada asjaoluga, et selles valdkonnas tegeletakse peamiselt

rakendusliku teadusega ja vähem alusteadustega. Goel ja Grimpe (2012: 258) uurisid üldist akadeemilist ettevõtlust, kus ei leidnud statistiliselt olulisi seoseid valdkonna ja ettevõtete asutamise vahel. Autor arvab, et selline rühm teadlasi, kes tegelevad ettevõtlusega muus valdkonnas, kui on seda nende teadusvaldkond, kuuluvad küll akadeemiliste ettevõtjate hulka, kuid nende puhul ei tohiks teadusvaldkond suurt rolli mängida. Pigem võiksid seal mängida rolli üldisemad, näiteks demograafilised tegurid. Olulised erinevused valdkondade vahel võiksid tulla esile siis, kui kasutatakse akadeemiliste ettevõtete taksonoomiat (käsitletud töös alapunkti 1.1. all). See tähendab, et eristades näiteks ettevõtteid, mis tegelevad kõrgtehnoloogiliste lahendustega või ettevõtteid, mis põhinevad patenteeritud tehnoloogial. Samale järeldusele jõudsid ka Fini *et al.* (2010: 1066), kes kirjeldasid seost patenteeritud tehnoloogial põhineva ettevõtluse ja bioteaduste vahel. Kokkuvõtvalt võib öelda, et kõrgtehnoloogilise akadeemilise ettevõtluse (klassikaline *spin-off*) ja teatud valdkondade vahel on positiivne korrelatsioon.

Alapunkti sissejuhatavas lõigus nimetati üheks oluliseks akadeemilise ettevõtluse valdkonna uurimistemaatikaks ülikoolide tehnoloogiasirde üksuste rolli akadeemilise ettevõtluse edendamisel. Tehnologiasirde üksused on parim näide ülikoolipoolsest toest ja nende olemasolu ja toimimine võib osutada oluliseks faktoriks akadeemilise ettevõtluse toetamisel. Selliste üksuste peamiseks tegevuseks on olla vahelüli teadlase avastuse ja selle kommertsialiseerimise vahel. O'Shea *et al.* (2005) uurisid mitmete USA ülikoolide tehnologiasirde üksuste toimimist. Nad leidsid, et suuremad investeeringud ülikooli tehnologiasirde üksuse toimimisse omavad positiivset mõju nii akadeemiliste ettevõtete asutamisele, kui ka teadmuse ülekandmisele üldisemalt. Viimane väljendus peamiselt suuremas ülikoolide poolt sisse antud patendiavalduste arvus (O'Shea *et al.* 2005).

Clarysse *et al.* (2011: 1091) leidsid oma töös, et tehnologiasirde üksuse roll akadeemilise ettevõtluse juures on olemas, kuid ettevõtja individuaalsed karakteristikud ületavad tunduvalt selle olulisuse. Aldridge *et al.* (2014: 831) vaatlesid tehnologiasirde üksuste rolli ettevõtete asutamisele akadeemiliste töötajate poolt ja järeldasid, et need ei mängi mingit rolli üle kõikide teadusvaldkondade. Ainsa positiivse

seose tehnoloogiasirde üksuse edukuses (hinnati teadlaste poolt 7-palli skaalal) leiti teadusvaldkonnas, mis tegeleb füüsilise okeanograafiaga (Aldridge *et al.* 2014: 833).

Tulenevalt eelnevast kahest lõigust teeb autor järelduse, et toimiva tehnoloogiasirde üksuse olemasolu ülikoolis omab olulist rolli teadmuse ülekandmises patentide näol, kuid omab akadeemiliste ettevõtete kontekstis väiksemat osatähtsust. Samas tuleb mainida, et ülikooli kontekstis on kindlasti väga palju teisi muutujaid, mis võivad akadeemilist ettevõtlust kirjeldada – üheks näiteks võib olla alusteaduste osakaal võrrelduna rakendusteadustega. Alapunktis 1.2. toodi välja ja analüüsiti peamisi tegureid, mis võiksid kirjeldada akadeemilist ettevõtlust. Tabelis 3 on kokkuvõtlikult välja toodud käsitletud tegurid ja nende mõju suund. Enamike muutujate puhul ei ole konsensust nende olulisuses akadeemilise ettevõtluse kontekstis.

Tabel 3. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid ja nende mõju suund ning tugevus

Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid	Teguri mõju suund ja tugevus
Akadeemilise töötaja sugu	Enamikel juhtudel ei ole leitud soo seost või seostatakse akadeemilist ettevõtlust meessoost teadlasega. Karakteristiku mõju on pigem nõrk.
Akadeemilise töötaja vanus	Vanuse seost akadeemilise ettevõtlusega seostatakse peamiselt sotsiaalse- ja inimkapitali akumulatsiooniga. Indiviidid, kes jäävad ülikooli ja tegelevad samal ajal teadusmahuka ettevõtlusega, on pigem vanemad. Üldise akadeemilise ettevõtlusega tegelevate ja ülikoolist lahkujate puhul on pigem tegemist keskmisest nooremate indiviididega. Olenevalt ettevõtte iseloomust on karakteristiku mõju tugev.
Akadeemilise töötaja karjäärietapp (akadeemiline staatus)	Karjäärietapp on tugevalt korreleeruv töötaja vanusega, ning sellest tulenevalt võivad nendel kahel karakteristikul olla samad alused. Võib teha sama järelduse, et olenevalt ettevõtte iseloomust on karakteristiku mõju tugev.
Teadusvaldkond, kus teadlane töötab	Teaduspõhiste või kõrgtehnoloogiliste ettevõtete puhul on mõnede teadusvaldkondade ja akadeemilise ettevõtluse vahel tugev seos. Teadusvaldkond ole väga suur mõjur ettevõtete puhul, mis ei ole seotud akadeemilise töötaja teadustegevusega.
Tehnoloogiasirde üksuse olemasolu ja ülikooli investeeringud sellesse	Tehnoloogiasirde üksuse olemasolu ja investeeringud sellesse omavad tugevat mõju patentidel põhineva teaduspõhise ettevõtlusega tegelemiseks. Kaudselt võib mõju olla ka üldisele akadeemilise ettevõtluse kontekstis, kui üksuse rolliks on näiteks ettevõtluskoolituste läbiviimine

Allikas: koostatud autori poolt alapunktis 1.2. käsitletud allikate põhjal.

Seda, miks erinevate uuringute vahel pole konsensust on väga raske öelda. Autori hinnangul võib üheks põhjuseks olla vaadeldavate andmete vähesus – kõiki võimalikke mõjureid ei võeta arvesse ja erinevates töödes vaadeldakse pidevalt erinevaid tegureid. Teine võimalik põhjus võib tuleneda andmestikest ehk indiviididest keda vaadeldakse ja analüüsitakse. Enamikes töödes on küll proovitud hinnata võimalikke valimist tulenevaid ebatäpsusi, kuid tihti on küsimustikele vastanute määr väike ja kokkuvõttes ei saa ikkagi laiemaid järeldusi teha. Kolmas võimalik põhjus võib tuleneda sellest, et akadeemilisi ettevõtteid käsitletakse homogeensetena. Akadeemilise ettevõtte puhul on võimalik, et asutatud ettevõtte on tihedalt seotud teadlase teadusvaldkonnaga või hoopiski tegeleb akadeemiline töötaja ettevõtlusega mingis muus valdkonnas (vt lk 22, Goel ja Grimpe 2012: 258).

Antud töö on unikaalne, sest võtab vaatluse alla Eesti nelja suurima ülikooli kõik akadeemilised töötajad, mis on võrreldes varasemate töödega tunduvalt kõikehõlmavam kogum. Tihti on varemalt käsitletud mõne riigi piiratud valimit tulenevalt kasutatud uurimismetoodikast. Käesolev töö kaasab ühte analüüsi akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid, mida on varasemalt enim uuritud. Üheski varasemas töös pole kõiki tegureid koos vaadeldud. Lisaks eelnevale proovib antud töö anda informatsiooni selle kohta, kas akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid on erinevad tulenevalt akadeemiliste ettevõtete iseloomust (teadustööga seotud või mitteseotud). Sellest tulenevalt saab teha järeldusi, kas eristamine on vajalik või mitte.

2. AKADEEMILINE ETTEVÕTLUS EESTI NELJAS SUURIMAS ÜLIKOOLIS

2.1. Üldkogumi ja osakogumite ja kirjeldus

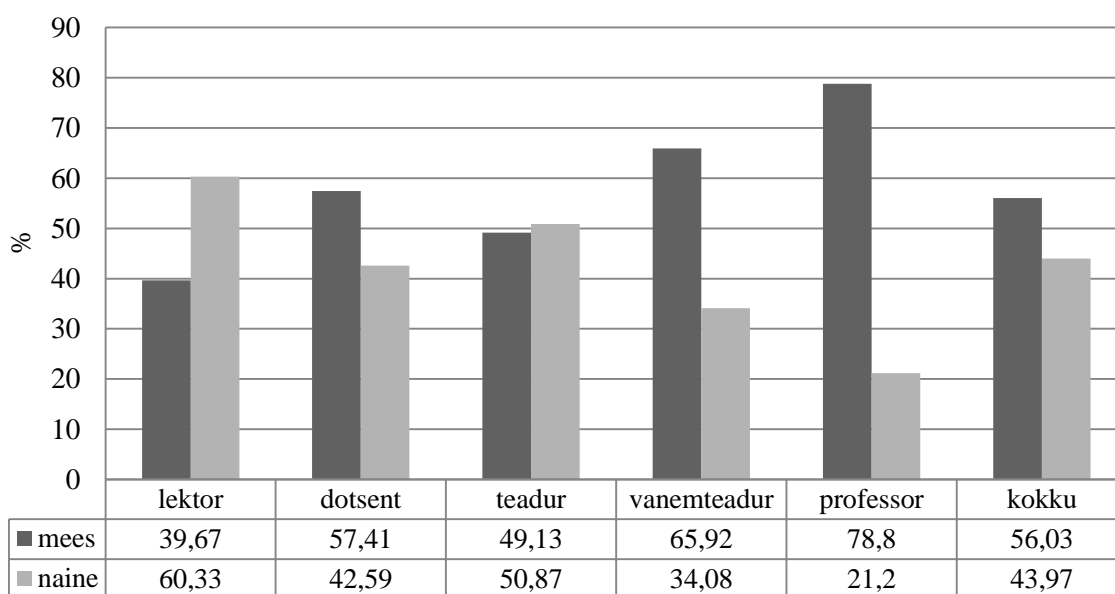
Esimese peatüki alapunktis 1.1. käsitleti peamisi teadmuse ülekande viise, mille hulka kuuluvad ka akadeemiliste töötajate poolt asutatud ja nende osalusega ettevõtted. Enamike käsitluste puhul on olulised märksõnad uue ettevõtte loomine ülikooliga seotud isiku poolt, mille käigus võib toimuda teadmuse ülekanne, kuid ei pruugi. Jätkuva teadmuse ülekande tagamiseks oleks kõige olulisem, et ettevõtte asutaja jääks ise edasi tööle ülikooli. Tulenevalt eelnevast võib öelda, et ettevõttes osalust omavate ja samal ajal ülikoolis töötavate indiviidide grupp on väga oluline uurimisobjekt. Antud töös keskendutakse akadeemilistele töötajatele, kes omavad osalust mõnes ettevõttes.

Käesolevas töös kasutatakse kolme erinevat originaalandmestiku. Akadeemiliste töötajate andmed saadi ETIS-est 2012. aasta lõpu seisuga. Andmed sisaldasid isikukoodi (andmed vanuse ning soo kohta) ja ülikooli ning akadeemilise töökoha andmeid (akadeemiline staatus ja teadusvaldkond) (andmestik I). Selle andmestiku põhjal tehti päring isikukoodide alusel Eesti Äriregistrisse, kust saadi teine originaalandmestik akadeemiliste töötajate osaluste kohta ettevõtetes koos ettevõtete registrikoodidega (andmestik II). Registrikoodide alusel tehti uus päring Eesti Äriregistrisse akadeemiliste töötajate osalusega ettevõtete finantsandmete saamiseks – sellest moodustus kolmas originaalandmestik (andmestik III). Viimast kasutati aktiivsete ettevõtete leidmiseks, mis tähendab, et need ettevõtted olid saanud stabiilselt tegevusaastate jooksul müügitulu.

Antud töös vaadeldakse ja analüüsitakse Eesti neljas suurimas ülikoolis töötavaid akadeemilisi töötajaid. Nende kirjeldamiseks kasutati andmestiku I. Ülikoolide hulka kuuluvad Tartu Ülikool (TÜ), Eesti Maaülikool (EMÜ), Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ)

ja Tallinna Ülikool (TLÜ). Akadeemilistest töötajatest on kaasatud lektorid, dotsendid, teadurid, vanemteadurid ja professorid – nende muutujate puhul kasutatakse ühishnimetajat “akadeemiline staatus”. Kokku oli eelnevalt kirjeldatud ülikoolides 2012. aasta lõpu seisuga 2852 akadeemilist töötajat.

Üldkogumis oli kokku 56,03% mehi ja 43,97% naisi. Huvitav on asjaolu, et olenevalt akadeemilisest staatusest erines sooline jaotus olulisel määral (joonis 4). Selgus, et võrreldes üldkogumiga on suurema tõenäosusega professoriteks ja vanemteaduriteks mehed. Lektorite puhul on naiste osakaal võrreldes üldkogumiga tunduvalt suurem. Selgelt on näha ka seda, et mehed domineerivad kõrgema palgatasemega töökohti nagu dotsendid õpetamisega tegelevate akadeemiliste töötajate grupist ja vanemteadurid peamiselt teadustööga tegelejate grupist. See võiks viidata sellele, et spetsiifiliste, akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate, tegurite määramisel tuleb arvesse võtta soolist jaotust erinevates akadeemilise staatuse gruppides.



Joonis 4. Meeste ja naiste osakaal akadeemilise staatuse kaupa. Autori arvutused andmestiku I põhjal.

Ülikoolide kaupa oli akadeemiliste töötajate sagedus üsnagi erinev. Enim olid akadeemilised töötajad esindatud TÜ-st (1304), millele järgnes TTÜ (839). Kõige rohkem kuulus vaatluse alla teadureid (808) ja vanemteadureid (625). Tabelis 4 on välja toodud kõik antud töös analüüsitud akadeemiliste töötajate sagedused akadeemilise staatuse ja ülikoolide lõikes.

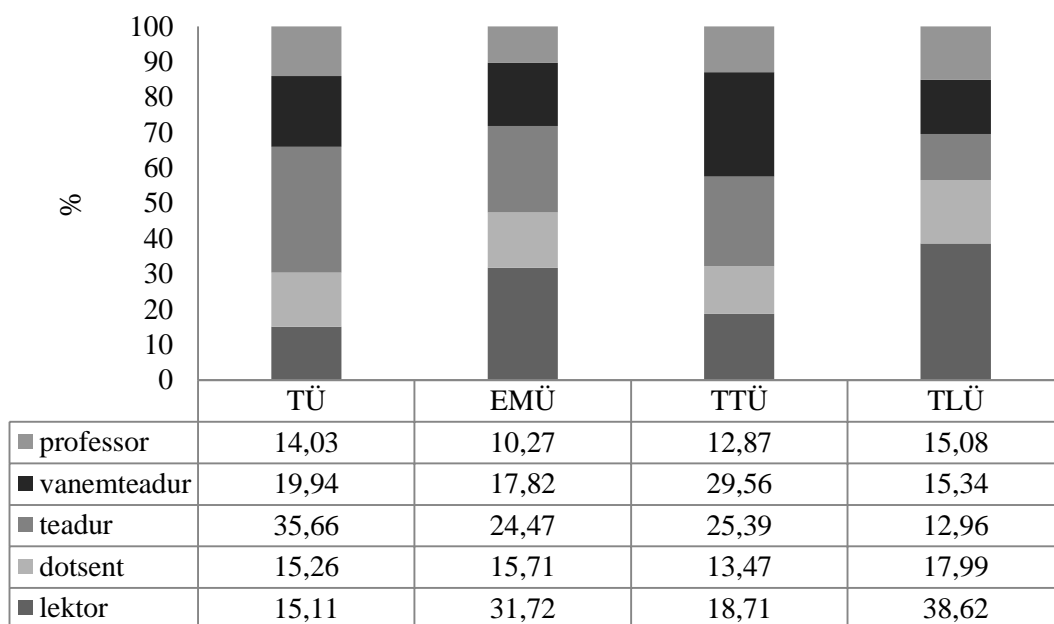
Tabel 4. Akadeemiliste töötajate sagedus üldkogumis akadeemilise staatuse ja ülikooli lõikes

Ülikool	Lektor	Dotsent	Teadur	Vanemteadur	Professor	Kokku
TÜ	197	199	465	260	183	1304
EMÜ	105	52	81	59	34	331
TTÜ	157	113	213	248	108	839
TLÜ	146	68	49	58	57	378
Kokku	605	432	808	625	382	2852

Allikas: koostatud autori poolt andmestiku I põhjal.

Lisaks suurele varieeruvusele akadeemiliste töötajate osas ülikooliti, erines paljuski ka akadeemiliste töötajate struktuur akadeemilise staatuse kaupa. See tähendab, et teatud ametikohtade protsentuaalne esindatus erines ülikoolide vahel oluliselt. Joonisel 5 on ära toodud lektorite, dotsentide, teadurite, vanemteadurite ja professorite jaotused ülikooli ja akadeemilise staatuse kaupa protsentuaalselt kõikidest akadeemilistest töötajatest konkreetses ülikoolis. Näiteks on EMÜ ja TLÜ puhul näha tunduvalt suuremat lektorite osakaalu võrreldes TÜ ja TTÜ-ga.

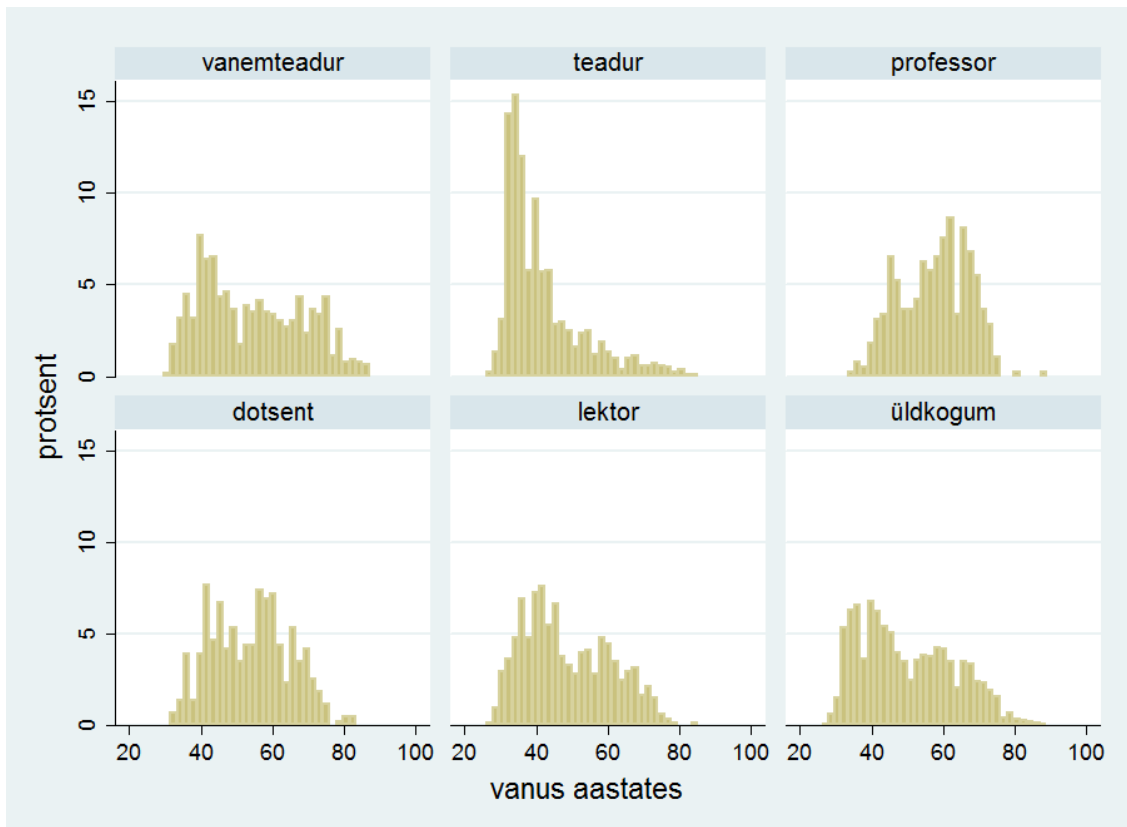
Akadeemilise staatuse puhul saab kasutada grupeerimist vastavalt akadeemilise töötaja põhirollile ülikoolis. Saab eristada peamiselt õpetamisega tegelevad lektorid ja dotsendid, peamiselt teadustööga tegelevad teadurid ja vanemteadurid ning veel eraldi professorid. Vaadates joonisel 5 toodud tulemusi eelneva jaotuse järgi, saab öelda, et TÜ ja TTÜ eristuvad selgelt EMÜ-st ja TLÜ-st suurema teadustööga tegelevate akadeemiliste töötajate osakaalu poolest. Kahe esimese puhul keskmiselt 55% ja kahe viimase puhul vastavalt 41% ja 28%. Sama kehtib pöördvõrdeliselt peamiselt õpetamisega tegelevate akadeemiliste töötajate kohta.



Joonis 5. Ülikoolide akadeemiliste töötajate jaotus akadeemilise staatus järgi protsentides. Koostatud autori poolt andmestiku I põhjal.

Üldkogumi vanuseline jaotus on graafiliselt esitatud joonisel 6. Juba visuaalselt on näha, et professorite hulgas domineerivad võrreldes üldkogumiga pigem vanemad akadeemilised töötajad. Lektorite ja teadurite rühmas võib täheldada nooremate akadeemiliste töötajate suuremat osakaalu võrreldes dotsentide ja vanemteaduritega. Eriti paistab silma suur hulk teadureid, kes on nooremad kui 40 aastat. Üldkogumis olevate isikute keskmine vanus on 50,1 aastat. Lektorite, dotsentide, teadurite, vanemteadurite ja professorite keskmised vanused olid vastavalt 48,8; 54,1; 41,8; 54,5 ja 57,8. Keskmise vanuse poolest noorimad olid teadurid ja keskmiselt kõige vanemad olid professorid.

Akadeemiliste töötajate keskmine vanus ei erinenud ülikoolide lõikes oluliselt olles TÜ-s 48,6; EMÜ-s 51,5; TTÜ-s 51,4 ja TLÜ-s 50,8. Samuti ei erinenud akadeemiliste töötajate keskmine vanus teadusvaldkondade lõikes. Vastavalt 50 loodusteaduste, 52,2 inseneri- ja tehnikateaduste, 50,4 arstiteaduste, 51,1 põllumajandusteaduste, 48,8 sotsiaal- ja 49,5 humanitaarteaduste puhul.



Joonis 6. Akadeemiliste töötajate vanuseline jaotus üldkogumis ja akadeemilise staatuse järgi. Koostatud autori poolt andmestiku I põhjal.

Käesolevas töös analüüsitakse akadeemilise ettevõtluse sõltuvust vanusest vanuserühmade kaupa. Alternatiivina oleks võinud kasutada vanust ka pideva muutujana, kuid kategoorilise muutuja kasutamine võimaldab öelda, millise vanuserühma invidiidid on kõige suurema tõenäosusega akadeemilised ettevõtjad. Lisaks sellele tuleb eelnevalt kirjanduse analüüsist välja, et akadeemiline ettevõtlus ja vanus ei pruugi olla lineaarses seoses. See tähendab, et vanuse kasvades või kahanedes ei muutu akadeemiliste ettevõtjate hulk samaväärselt. Sellest tulenevalt võib vanuse kasutamine pideva tunnusena anda ebakorrektsed tulemusi.

Rühmade intervall oli 10 aastat, mis lubab piisavat lahutusvõimet ja samas võimaldab hoida kategooriate arvu madala. Samasugust rühmade jaotust kasutasid oma töös ka Fini *et al.* (2010). Kuna alla 30 ja üle 80 aasta vanuseid akadeemilisi töötajaid oli üldkogumis alla ühe protsendi, siis need liideti lähimasse vanuserühma. Eelnevalt kirjeldatud kategoriseerimise tulemusena saadi viis vanuserühma, mille isikute sageduse jaotus on välja toodud tabelis 5.

Tabel 5. Akadeemiliste töötajate sagedus üldkogumis vanuserühmade kaupa

Vanuserühm	Isikute arv
Kuni 39 a	779
49–49 a	749
50–59 a	552
60–69 a	507
Üle 70 a	265
Kokku	2852

Allikas: koostatud autori poolt andmestiku I põhjal.

Üldkogumis olevate isikute teadusvaldkondadesse jagamine toimus vastavalt nende kuuluvusele konkreetse ülikooli vastavasse teaduskonda või instituuti. Teadusvaldkondade rühmitamiseks kasutati Frascati klassifikatsiooni. See klassifikatsioon põhineb Frascati käsiraamatul, mis defineerib metodoloogia teadus- ja arendustegevuse statistika kogumiseks¹. Klassifikatsiooni järgi jagatakse teadusvaldkonnad kuude gruppi: loodusteadused, inseneri- ja tehnikateadused, arstiteadused, põllumajandusteadused, sotsiaalteadused ja humanitaarteadused.

Alternatiivse klassifikatsioonina oleks võinud kasutada näiteks kahest jagamist, loodus- ja täppisteadused ning sotsiaalteadused. Frascati klassifikatsiooni kasuks otsustati, sest see annab juurde teadusvaldkondade rakendatavuse mõõtme. Lisaks sellele on klassifikatsioonis eraldatud valdkonnad, mis valikus olevaid ülikoole hästi iseloomustavad – põllumajandusteadused Eesti Maaülikooli ning inseneri- ja tehnikateadused Tallinna Tehnikaülikooli. Tabelis 6 on näha, et Eesti ülikoolides domineerivad peamiselt loodusteadused, mis moodustavad kõikidest valdkondadest akadeemiliste töötajate arvu poolest 1/3. Oluline informatsioon selle tabeli põhjal on see, et ülikooliti ei jaotu valdkonda kuuluvad akadeemilised töötajad võrdselt ja mõnedes ülikoolides puuduvad teatud valdkondade esindajad täiesti. Näiteks on arstiteadused peamiselt esindatud ainult Tartu Ülikoolis. Sotsiaalteadused on ainus teadusvaldkond, mis on esindatud kõikides ülikoolides.

¹ <http://www.oecd.org/sti/inno/38235147.pdf>

Tabel 6. Akadeemiliste töötajate jaotus teadusvaldkonna ja ülikooli põhjal

Teadusvaldkond	TÜ	EMÜ	TTÜ	TLÜ	Kokku	Kokku (%)
Loodusteadused	609	0	289	67	965	33,84
Inseneri- ja tehnikateadused	0	33	374	8	415	14,55
Arstiteadused	217	0	0	27	244	8,56
Põllumajandusteadused	0	265	0	0	265	9,29
Sotsiaalteadused	243	30	176	105	554	19,42
Humanitaarteadused	235	3	0	171	409	14,34

Allikas: koostatud autori poolt andmestiku I põhjal.

Selleks, et hinnata tehnoloogia siirde üksuse rolli akadeemilise ettevõtluse kontekstis, on vajalik kirjeldada käsitletud ülikoolide tehnoloogia siirde üksuste toimimist. Teadus- ja innovatsioonipoliitika seire programmi (TIPS) raporti 4.4² andmetel töötab TÜ-s ja TTÜ-s 15 inimest vastavatel ametikohtadel. Seevastu TLÜ ja EMÜ puhul on nende inimeste arv vastavalt kaks ja viis. Lisaks sellele on patenteerimise aktiivsus TÜ ja TTÜ puhul märkimisväärselt suurem. Eesti Intellektuaalomandi ja Tehnoloogia siirde Keskuse portaali andmetel³ oli patendi ja kasuliku mudeli taotlusi kokku 2014. aasta lõpu seisuga TÜ-s – 170, TTÜ-s – 153, EMÜ-s – 19 ja TLÜ-s – 0. Tulenevalt eelnevast informatsioonist võib öelda, et TÜ ja TTÜ erinevad oluliselt EMÜ-st ja TLÜ-st, sest omavad suuremat tehnoloogia siirde üksust ja rohkem kasuliku mudeli või patendi taotlusi. Tuginedes eelnevale kirjandusele võib öelda, et TÜ ja TTÜ panustavad tunduvalt enam tehnoloogia siirde üksusesse ja seega üldisemalt kommertsialiseerimise tugisüsteemidesse. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite logistilisel regressioonanalüüsil rühmitati TÜ ja TTÜ, kui ülikoolid, mis panustavad enam tehnoloogia siirde üksusesse (kommertsialiseerimise tugisüsteemidesse) ja EMÜ ning TLÜ, kui ülikoolid, mis seda nii palju ei tee.

Akadeemilised ettevõtjad antud töö kontekstis on akadeemilised töötajad, kes omavad osalust mõnes ettevõttes. Nende isikute leidmiseks kasutati andmestikku I, mille põhjal tehti päring Eesti Äriregistrisse isikute osalusega ettevõtete leidmiseks. Analüüsi kaasati ainult need ettevõtted, mis olid saanud tegutsemisaastate jooksul pidevalt müügitulu (olid aktiivsed). Lisaks sellele ei tohtinud ettevõtte olla likvideerimisel. Kokku oli

² <http://www.tips.ut.ee/index.php?module=32&op=1&id=3669>

³ <http://intellektuaalomand.ee/io-joustamine/statistics-on-trading-ipr/eesti-ettevotete-patendi-ja-kasuliku-mudeli-taotlued-errevottete-kaupa>

eelnevalt kirjeldatud viisil valitud ettevõtetes osalust omavaid unikaalseid akadeemilisi ettevõtjaid 449, mis moodustas 15,74% üldkogumist. Nendel akadeemilistel ettevõtjatel oli kokku osalusi 457-s ettevõttes, mille tegevusalad olid küllaltki erinevad. Tabelis 7 on välja toodud 20 peamist tegevusala kõigest 58-st, mis moodustasid arvuliselt 87,31% kõikidest ettevõtetest. Käsitletud ettevõtete hulgas on enim neid, mis tegelevad arhitekti- ja inseneritegevustega (11,6%). Lisaks sellele on palju ettevõtteid, mis tegelevad teadus- ja arendustegevusega (11,16%) ning muu kutse-, teadus- ja tehnikaalase tegevusega (9,63%). Olulisel määral on selliseid ettevõtteid, mis tegelevad konsultatsioonide ja nõustamisega (EMTAK 62 ja 70).

Tabel 7. Akadeemiliste ettevõtjate osalus ettevõtetes tegevusalade kaupa ja nende osakaal EMTAK koodi kahe esimese numbril alusel

EMTAK kood	Arv	Tegevusala	Protsent kõigest
71	53	Arhitekti- ja inseneritegevused	11,60
72	51	Teadus- ja arendustegevus	11,16
74	44	Muu kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus	9,63
62	40	Programmeerimine, info ja side alased konsultatsioonid	8,75
70	32	Peakontorite tegevus, juhtimisalane nõustamine	7,00
85	30	Haridus	6,56
46	25	Hulgikaubandus, v.a mootorsõidukid ja mootorrattad	5,47
68	24	Kinnisvaraala tegevus	5,25
86	20	Tervishoid	4,38
69	17	Juriidilised toimingud ja arvepidamine	3,72
47	10	Jaekaubandus, v.a mootorsõidukid ja mootorrattad	2,19
90	9	Loome-, kunsti- ja meelelahutustegevus	1,97
43	7	Erihitustööd	1,53
58	7	Kirjastamine	1,53
33	6	Masinate ja seadmete remont ja paigaldus	1,31
63	6	Infoalane tegevus	1,31
26	5	Arvutite, elektroonika- ja optikaseadmete tootmine	1,09
93	5	Sportitegevus ning lõbustus- ja vaba aja tegevused	1,09
73	4	Reklaamindus ja turu-uuringud	0,88
96	4	Muu teenindus	0,88
Muu	58	Erinevad	12,69
Kokku	457		100,00

Allikas: koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Eristamaks üldist akadeemilist ettevõtlust teadusvaldkonnaga seotud ettevõtlusest, kõrvutati akadeemilise ettevõtja teadusvaldkond ettevõtte põhitegevusalaga, kus

teadlane osalust omas. Ettevõtte põhitegevusala tuletati EMTAK koodide alusel. Nendel juhtudel, kus ettevõttel oli tegevusaastate jooksul kirjeldatud rohkem kui üks põhitegevusala, kasutati EMTAK koodi, mille puhul oli müügitulu kumulatiivselt suurim. Sellise tegevuse tagajärjel leiti 314 ettevõtjat, kes tegutsesid ettevõtlusega nende teadusvaldkonnaga ühtivas valdkonnas. Need ettevõtjad kuuluvad teise osakogumisse, mis moodustab 11,01% üldkogumist. 135 ettevõtjat tegelesid ettevõtlusega valdkonnas, mis ei ühtinud nende teadustegevuse valdkonnaga, mis moodustas 4,73% üldkogumist. Sellise jaotamise tulemusena tekkis kolm osakogumit:

1. esimesse osakogumisse kuuluvad kõik akadeemilised ettevõtjad, kes töötavad ülikoolis ja omavad osalust ettevõttes. Arvutustabelites on osakogum tähisega A;
2. teise osakogumisse kuuluvad ettevõtjad, kelle ettevõtte tegevusala ja teadusvaldkond ühtivad. Arvutustabelites on osakogum tähisega B;
3. kolmandasse osakogumisse kuuluvad ettevõtjad, kelle ettevõtte tegevusala ja teadusvaldkond ei ühti. Arvutustabelites on osakogum tähisega C.

Ettevõtjad, kellel on mitu ettevõtet, ja vähemalt ühe puhul on võimalik tuvastada seotus ettevõtte põhitegevuse ja teadlase teadusvaldkonnaga, liigitatakse teise osakogumi alla. Järgnevalt antakse kirjeldav ülevaade kõikidest akadeemilistest ettevõtjatest erinevates osakogumites akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite kaupa.

Kokku leiti vaadeldud 2852 akadeemilise töötaja hulgast 449 kes kuulusid osakogumisse A, 314 indiviidi, kes kuulusid osakogumisse B ja 135 kes kuulusid osakogumisse C. Tabelis 8 on välja toodud kõikide uuritud tegurite rühmade kaupa akadeemiliste ettevõtjate sagedused igas osakogumis. Kõigis kolmes osakogumis on mehi arvuliselt tunduvalt rohkem. Vanuserühmade lõikes on enim akadeemilisi ettevõtjaid osakogumites A ja B 40–49-aastaste seas. Osakogumis C prevalveerivad invidiidid, kes kuuluvad kuni 39-aastaste rühma. Absoluutarvudes omavad kõikides osakogumites enim osalusi teadurid, keda oli ka üldkogumi hulgas arvuliselt kõige rohkem. Teadusvaldkondade lõikes on kõige enam akadeemiliste ettevõtjate seas esindatud loodusteadlasi. Vaatamata sellele, et TÜ puhul kuulus üldkogumisse peaaegu 500 akadeemilist töötajat enam kui TTÜ puhul, on TTÜ akadeemiliste ettevõtjate arvu poolest kõikides osakogumites enim esindatud.

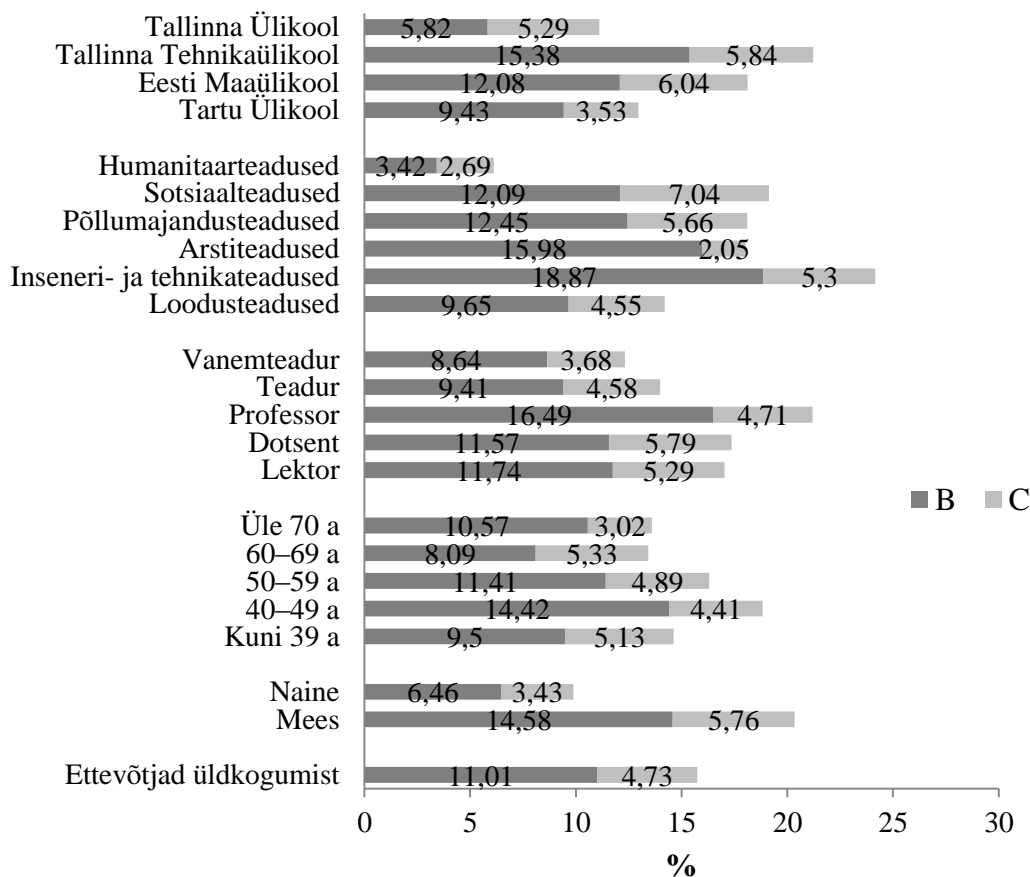
Tabel 8. Akadeemiliste ettevõtjate sagedus akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite rühmade kaupa üldise (A), teadusvaldkonnaga seotud (B) ja teadusvaldkonnaga mitteseotud (C) akadeemilise ettevõtluse korral

Teguri grupp/Osakogum	A	B	C
Mees	325	233	92
Naine	124	81	43
Kuni 39 a	114	74	40
40–49 a	141	108	33
50–59 a	90	63	27
60–69 a	68	41	27
Üle 70 a	36	28	8
Lektor	103	71	32
Dotsent	75	50	25
Professor	81	63	18
Teadur	113	76	37
Vanemteadur	77	54	23
Loodusteadused	153	104	49
Inseneri- ja tehnikateadused	73	57	16
Arstiteadused	44	39	5
Põllumajandusteadused	48	33	15
Sotsiaalteadused	106	67	39
Humanitaarteadused	25	14	11
Tartu Ülikool	169	123	46
Eesti Maaülikool	60	40	20
Tallinna Tehnikaülikool	178	129	49
Tallinna Ülikool	42	22	20

Allikas: koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Joonisel 7 on välja toodud akadeemiliste ettevõtjate protsentuaalsed osakaalud kõikidest konkreetse teguri rühma kuuluvatest akadeemilistest töötajatest osakogumite A, B ja C kaupa. 20,34% kõikidest meessoost akadeemilistest töötajatest omab osalust ettevõttes, mida on võrreldes naistega (9,89%) märkimisväärselt rohkem. Osakogumeid võrreldes pole märgata suurt erinevust naiste ja meeste osakaalus. Vanuserühmade lõikes on proportsionaalselt enim ettevõtjaid 40–49-aastaste akadeemiliste töötajate seas ja väikseim on see vanemate kui 60-aastaste hulgas. Märgata on seda, et 40–49-aastaste puhul domineerivad ettevõtjad, kes kuuluvad osakogumisse B ehk tegelevad ettevõtlusega valdkonnas, mis ühtib nende teadusvaldkonnaga. Kõikidest professoritest omab 21,2% osalust mõnes ettevõttes. See on proportsionaalselt suurim osakaal akadeemilise staatuse puhul. Kõige vähem osalusi omavad protsentuaalselt

vanemteadurid. Huvitav on veel asjaolu, et professorid tegelevad ettevõtlusega peamiselt oma teadusvaldkonnaga haakuval tegevusalal. Sellele viitab professorite suurem proportsioon osakogumis B, samas kui osakogumis C on see teiste akadeemilise staatuse gruppidega sarnane.



Joonis 7. Akadeemiliste ettevõtjate osakaal protsentides gruppide kaupa osakogumites A (B ja C osakogumite liidetis), B ja C. Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

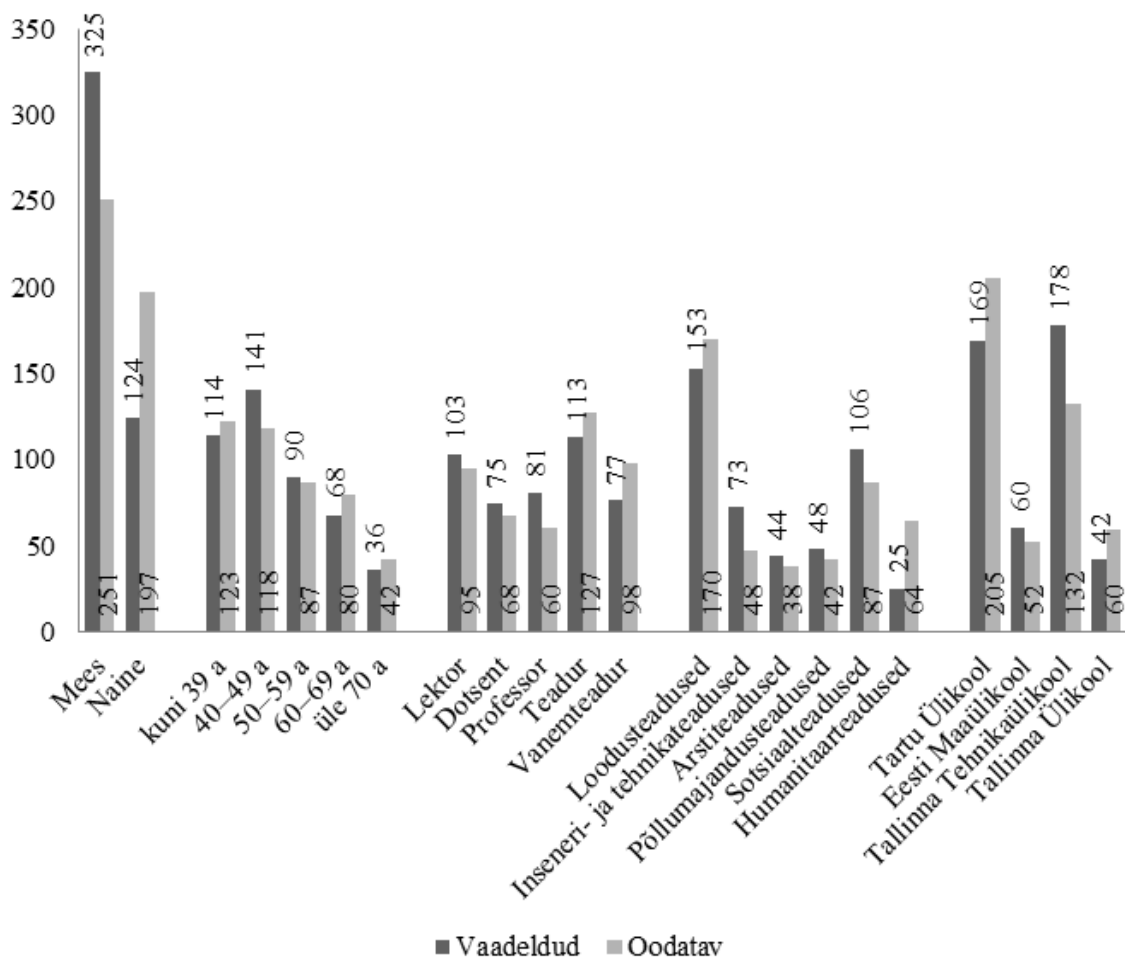
Teadusvaldkondade erisused tulenevad peamiselt inseneri- ja tehnikateaduste akadeemiliste töötajate suuremast ja humanitaarteaduste akadeemiliste töötajate väiksemast osaluse arvust ettevõtetes. Vastavalt 24,17% ja 6,11% kõikidest antud teadusvaldkonnas töötavatest akadeemilistest töötajatest. Arstiteaduste ning inseneri- ja tehnikateaduste puhul on võimalik täheldada ettevõtlust pigem teadusvaldkonnaga haakuval tegevusalal. Vastupidine kehtib sotsiaalteaduste ja humanitaarteaduste kohta.

Ülikoolidest omab kõikidest akadeemilistest töötajatest protsentuaalselt enim akadeemilisi ettevõtjaid TTÜ (21,22%). Kõige vähem seevastu TLÜ, kus see on

11,11%. TLÜ eristub seetõttu, et osakogumites B ja C on ettevõtjaid suhteliselt võrdselt. Teiste ülikoolide puhul tegelevad tunduvalt suurem osa akadeemilisi töötajaid ettevõtlusega tegevusalal, mis haakub nende teadusvaldkonnaga. Kokkuvõtvalt võib öelda, et erinevate ettevõtlust kirjeldavate tegurite rühmade lõikes erines akadeemiliste ettevõtjate protsent suurel määral. See annab alust eeldada, et viies läbi logistilist regressioonanalüüsi, leitakse selliste tegurite rühmad, mis kirjeldavad akadeemilist ettevõtlust.

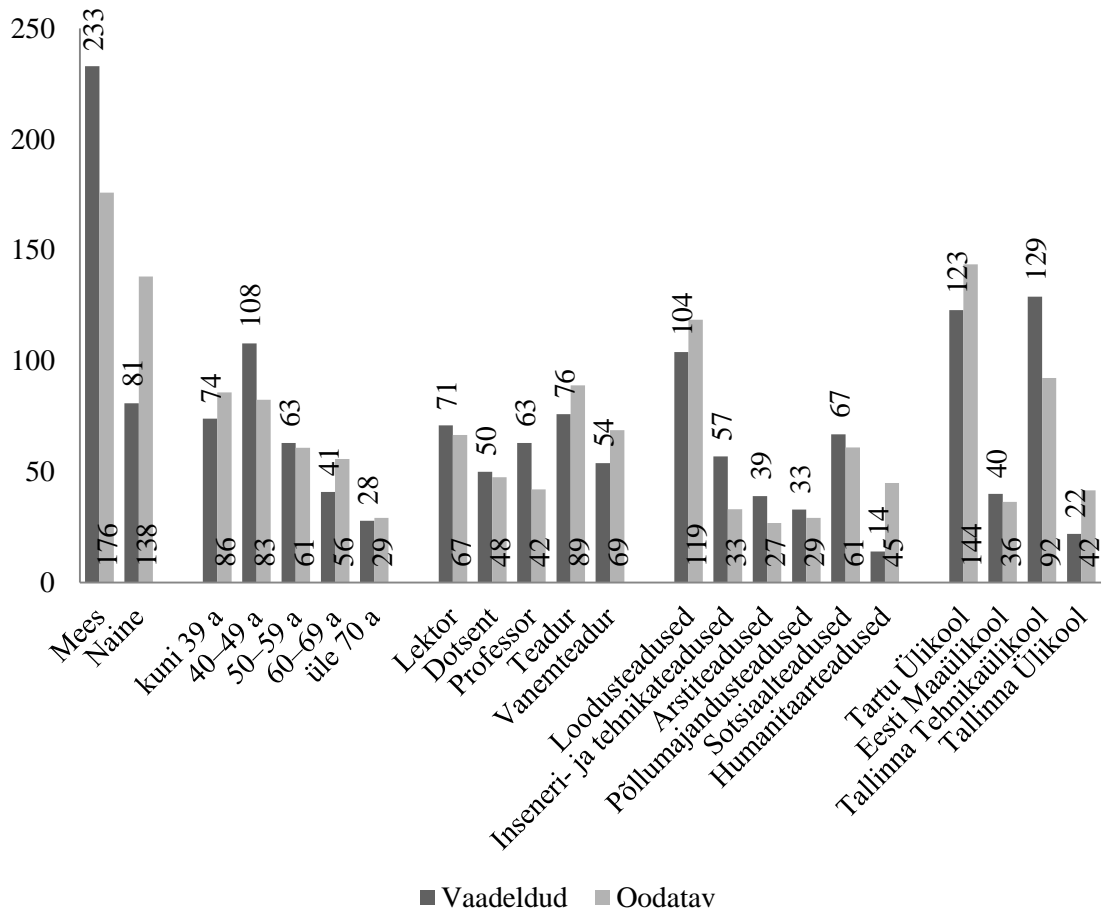
Tabelis 8 (vt lk 35) oli välja toodud akadeemiliste ettevõtjate sagedus akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite rühmade kaupa erinevates osakogumistes. Kirjeldatud erinevused olid ühe teguri siseselt rühmade kaupa külaliski varieeruvad. Näiteks osakogumis A 153 akadeemilist ettevõtjat loodusteaduste ja ainult 25 humanitaarteaduste valdkonnas. Selleks, et hinnata erinevuste statistilist olulisust arvutati vaadeldud ja oodatavate sageduste põhjal hii-ruut statistikud. Oodatavad sagedused arvutati üldkogumist vastavalt iga teguri rühma osakaalule. Näiteks, kui antud töös vaadeldi üldkogumis kokku 56,03% mehi, siis statistiliselt oleks meessoost akadeemiliste ettevõtjate oodatav sagedus osakogumis A leitav korrutades kõikide akadeemiliste ettevõtjate arvu (449) üldkogumis olevate meeste osakaaluga (56,03%) ning jagades 100%-ga. Seda muidugi juhul, kui akadeemiline ettevõtlus on sõltumatu akadeemilise ettevõtja soost. Selliseid juhte, kus mõni tegur kirjeldab akadeemilist ettevõtlust ehk pole sõltumatu, näitab hii-ruut statistiku p-väärtus, mis on väiksem 0,05-st 95% usaldusvahemiku juures. Analüüs viidi läbi kasutades tarkvarapaketti STATA 12.1 ja kahemõõtmelist sagedustabelite meetodit.

Osakogumis A erines vaadeldud ja oodatav akadeemiliste ettevõtjate sagedus statistiliselt olulisel määral peaaegu kõikide tegurite (v.a vanus, $p=0,059$) puhul (joonis 8). Arvuliselt suurimad erinevused tulid välja soo korral, kus akadeemiliste ettevõtjate oodatav sagedus meeste puhul oli 74 võrra väiksem, kui vaadeldud juhtude sagedus. Teadusvaldkondadest paistab silma enim humanitaarteaduste valdkond, kus oodatav akadeemiliste ettevõtjate sagedus on 64, kuid tegelikult oli neid kõigest 25.



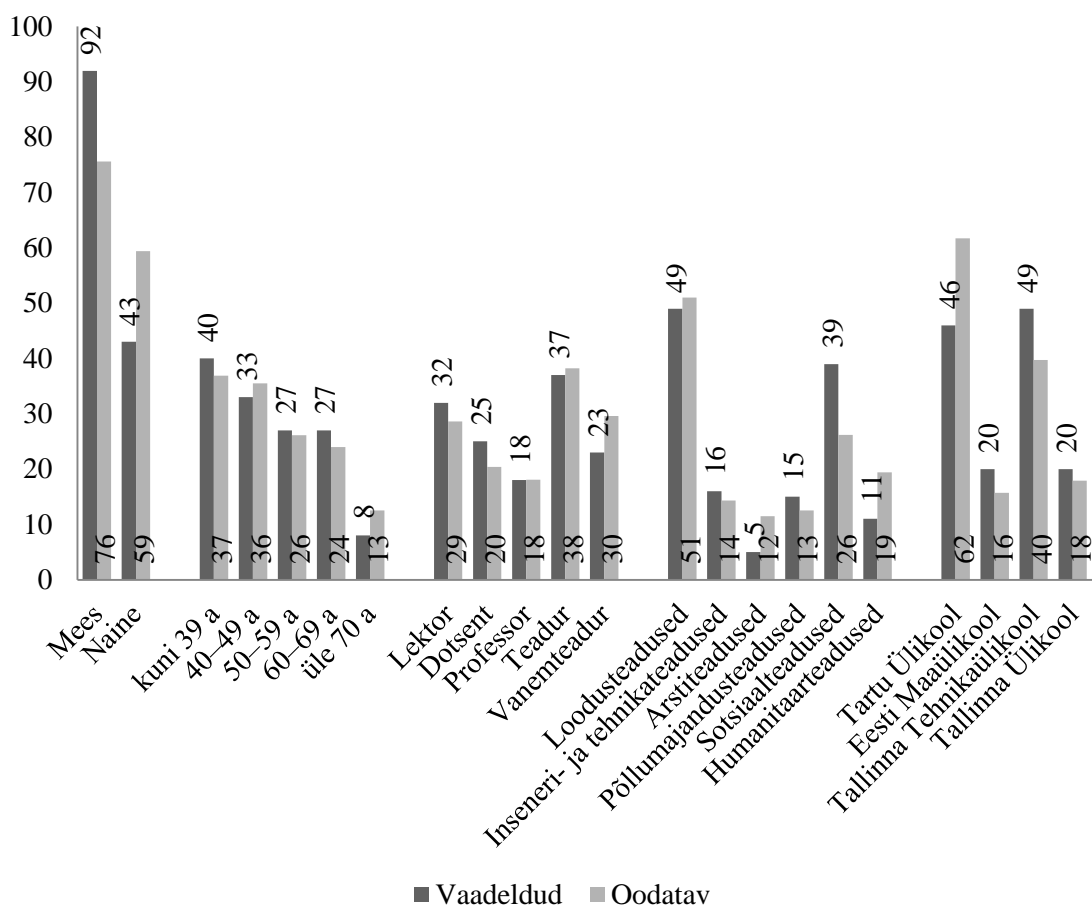
Joonis 8. Vaadeldud ja oodatav akadeemiliste ettevõtjate sagedus akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite rühmade kaupa üldise akadeemilise ettevõtluse korral (osakogum A). Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Osakogumis B erines akadeemiliste ettevõtjate vaadeldud ja oodatav sagedus statistiliselt olulisel määral kõikide tegurite puhul (joonis 9). Sarnaselt osakogumile A tulid suurimad erinevused esile meeste, naiste, insener- ja tehnikateaduste, humanitaarteaduste ja TTÜ puhul. Oluline on märkida, et vanuserühmades vaadeldud erinevused osutusid selle osakogumi puhul oodatavast statistiliselt oluliselt erinevaks, võrreldes osakogumiga A. See võib viidata asjaolule, et ettevõtete jaotamine vastavalt nende omadustele võib anda juurde olulist informatsiooni akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite analüüsimisel.



Joonis 9. Vaadeldud ja oodatav akadeemiliste ettevõtjate sagedus akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite rühmade kaupa teadusvaldkonnaga seotud akadeemilise ettevõtluse korral (osakogum B). Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Osakogumis C erines akadeemiliste ettevõtjate vaadeldud ja oodatav sagedus statistiliselt olulisel määral soo, teadusvaldkonna ja ülikooli puhul (joonis 10). Statistiliselt olulist erinevust ei leitud vanuse ja akadeemilise staatuse rühmades, kus p-väärtused on vastavalt 0,586 ja 0,541. Kui osakogumi B puhul võis täheldada tunduvalt rohkem indiviide kui oodatud 40–49-aastaste akadeemiliste ettevõtjate grupis, siis osakogumis C oli taoline seos kadunud. Huvitav on asjaolu, et sotsiaalteaduste puhul on proportsionaalselt enam selliseid akadeemilisi ettevõtjaid, kes tegelevad ettevõtlusega valdkonnas, mis ei ühti nende teadusvaldkonnaga. Sotsiaalteaduste hulka kuuluvad majandus- ja õigusteadused, mis võiksid selle erinevuse põhjustada, sest lisaks äri- ja juriidilisele nõustamisele (seotud teadusvaldkonnaga) võivad need akadeemilised töötajad pakkuda paljudes ettevõtlusvaldkondades vajalikku spetsiifilist teadmist.



Joonis 10. Vaadeldud ja oodatav akadeemiliste ettevõtjate sagedus akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite rühmade kaupa teadusvaldkonnaga mitteseotud akadeemilise ettevõtluse korral (osakogum C). Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Lisaks eelnevale kirjeldavale statistikale analüüsitakse järgnevas alapunktis 2.2. akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid. Selleks kasutatakse logistilist regressiooanalüüsi, mis on olnud peamine analüüsimeetod varasemates akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid käsitlevas teaduskirjanduses. Analüüs teostatakse kõigi kolme osakogumi puhul võrrelduna üldkogumiga.

2.2. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid

Alapunktis 1.2. toodi välja ja analüüsiti varasema kirjanduse põhjal akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid. Kokku leiti viis peamist uuringutes enim kasutatud tegurit, milleks olid sugu, vanus, akadeemiline staatus, teadusvaldkond ja tehnoloogia-siirde üksuse roll (efektiivsus). Need tegurid on logistilisel regressiooanalüüsil

sõltumatuteks muutujateks. Regressioonanalüüsi läbiviimiseks kasutati tarkvarapaketti STATA 12.1. Sõltuva muutujana on vaatluse all akadeemilise töötaja osaluse omamine mõnes ettevõttes. Analüüs on tehtud viisil, et kõikide sõltumatu muutuja kategooriate jaoks on genereeritud automaatselt fiktiivmuutujad (*dummy variable*). See on muutuja, mis võib võtta väärtusi 1 või 0. Kui analüüsimise alla tuleb muutuja, mis on dihhotoomne (sugu), siis mees saab alati väärtuseks ühe ja naine sellisel juhul nulli. Erijuhud tekivad siis, kui tunnus on rohkem kui kahe kategooriaga. Sellistel juhtudel saab üks muutuja väärtuseks ühe ja kõik teised nulli.

Indikaatormuutujatega analüüsi puhul kasutatakse referentsgruppi, mille vastu kõiki tulemusi antud tunnuse puhul võrreldakse. Referentsgrupiks iga sõltumatu muutuja hulgast on määratud enim vaatlusi omanud grupp. Referentsgruppideks on soo puhul mees, vanuse puhul rühm kuni 39-aastased, akadeemilise staatuse puhul teadurid, teadusvaldkonna puhul loodusteadused ja tehnoloogiasirde üksuse rolli puhul koos TÜ ja TTÜ. Need referentsgrupid omavad püsivat väärtust ja kõik tabelites välja toodud teiste kategooriate šansside suhted ja z-statistiku väärtused on arvatud suhtena sellesse. Esimene neist kirjeldab, kui palju suurem või väiksem on võimalus, et mingi kindel rühm tegeleb akadeemilise ettevõtlusega. Z-statistiku väärtus annab leitud erinevustele statistilise olulisuse hinnangu. Z-statistik iga konkreetse muutuja grupi kohta leitakse regressioonikoefitsiendi jagamisel selle standardveaga. Mida rohkem see erineb 0 väärtusest (referentsgruppi väärtusest), seda olulisem on erinevus referentsgrupist. Z-statistikud võivad omada nii negatiivseid, kui positiivseid väärtuseid. Z-statistiku väärtuste alusel arvutatakse erinevuse statistiline olulisustõenäosus, mis kannab nime p-väärtus. Kõik z-statistiku väärtused, mis erinevad nullist rohkem kui kahe ühiku võrra annavad hinnangu, et erinevus on statistiliselt tõenäoline ($p < 0,05$)

Alternatiivselt võib referentsgrupiks valida kategooria, kus konkreetse mudeli puhul on originaalmudelites (eelnevalt kirjeldatud) šansside suhe või z-statistiku väärtus kõige väiksem. Sellise lähenemise miinus on see, et referentsgrupp võib muutuda osakogumite mudelite A, B ja C vahel. Seega oleks keeruline analüüsida osakogumist tulenevaid muutusi akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite osas.

Mudeli headuse hindamiseks kasutati *goodness of fit* testi (STATA käsk „*estat gof*“). Nii üldist akadeemilist ettevõtlust, teadusvaldkonnaga seotud akadeemilist ettevõtlust,

kui ka teadusvaldkonnaga mitte seotud akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad mudelid sobisid andmetega ($p=0,68$ – osakogum A; $p=0,47$ – osakogum B ja $p=0,23$ – osakogum C). Kõik juhud, kus tõenäosuse hii-ruut on suurem või võrdne 0,05-ga saab lugeda sellisteks, kus kirjeldatud mudel sobib andmetega. Lisaks hinnati muutujate multikollineaarsust (STATA käsk „*collin*“), mis võib mudeli üksikute sõltumatute muutujate arvutusi tunduvalt mõjutada. Mitte ühegi kolmest akadeemilist ettevõtlust kirjeldava mudeli puhul ei suudetud tuvastada multikollineaarsusest tulenevaid probleeme. Kõikidel juhtudel jäi tolerantsi näitaja üle 0,9 ja VIF (*variance inflation factor*) alla 1,1. Multikollineaarsusest tulenevaid probleeme võiks märgata siis, kui tolerantsi näitaja jääks alla 0,1 või VIF näitaja üle 10 (O’Brien 2007).

Antud töö üks uurimisülesanne oli hinnata akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid erinevate osakogumite puhul. Tulles tagasi eristatud akadeemiliste ettevõtjate gruppide juurde, siis võib üldistatult öelda, et akadeemilised töötajad, kes tegelevad ettevõtlusega tegevusalal, mis haakub nende teadusvaldkonnaga, on ülikoolide teadus- ja tehnoloogiasirde seisukohalt ülioluline grupp. Võiks eeldada, et need ettevõtjad, kes ei tegele ettevõtlusega tegevusalal, mis ei haaku nende teadusvaldkonnaga esindavad pigem üldist ettevõtlust. Eelduseks on, et selles grupis määravad ettevõtlusega tegelemise pigem üldised demograafilised näitajad (näiteks sugu ja vanus).

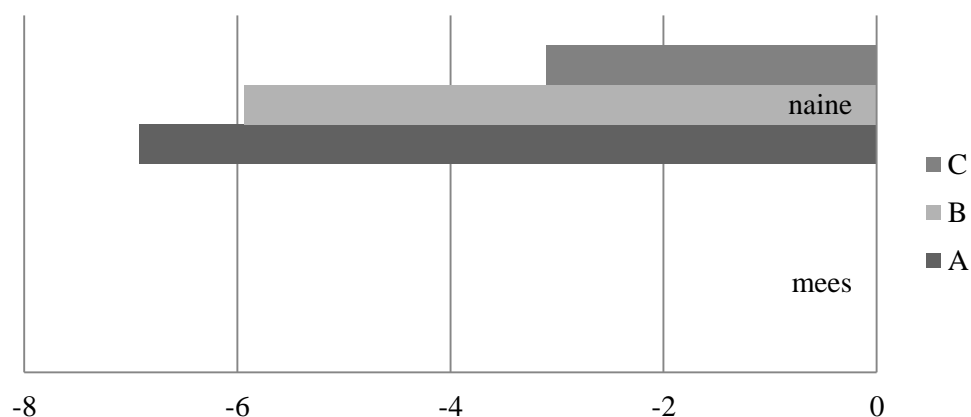
Järgnevalt tuuakse välja kõigi kolme osakogumi põhjalt loodud mudelite tulemused sõltumatute muutujate kaupa, kasutades selleks z-statistiku väärtuseid. Kokkuvõtvalt üle kõigi tegurite on regressioonanalüüsi numbrilised väärtused toodud tabelis 9. Statistiliselt olulised erinevused on tabelis tähistatud erineva arvu * sümboliga. Usaldusvahemik 95%* (p -väärtus $<0,05$), 99%** (p -väärtus $<0,01$) ja 99.9%*** (p -väärtus $<0,001$). Antud töös kasutatakse vastavate vääruste sõnaliste vastetena vastavalt vähe oluline, oluline ja väga oluline.

Tabel 9. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid üldise (A), teadusvaldkonnaga seotud (B) ja teadusvaldkonnaga mitteseotud (C) akadeemilise ettevõtluse korral

Teguri grupp\osakogum	Šansside suhe			z-statistiku väärtus		
	A	B	C	A	B	C
Mees	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Naine	0,43	0,42	0,54	-6,92***	-5,94***	-3,10**
Kuni 39 a	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
40–49 a	1,38	1,61	0,90	2,50*	2,73*	-0,41
50–59 a	1,06	1,11	0,98	0,36	0,50	-0,06
60–69 a	0,76	0,67	1,01	-1,46	-1,75	0,04
Üle 70 a	0,75	0,89	0,55	-1,27	-0,44	-1,45
Lektor	1,42	1,64	1,01	2,08*	2,46*	0,04
Dotsent	1,22	1,20	1,19	1,09	0,84	0,59
Professor	1,44	1,73	0,85	1,95	2,56*	-0,48
Teadur	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Vanemteadur	0,78	0,79	0,78	-1,44	-1,14	-0,85
Loodusteadused	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Inseneri- ja tehnikateadused	1,77	2,01	1,09	3,45*	3,77***	0,31
Arstiteadused	1,41	1,92	0,45	1,75	3,07*	-1,66
Põllumajandusteadused	1,44	1,90	0,89	1,52	2,15*	-0,31
Sotsiaalteadused	1,39	1,26	1,52	2,12	1,24	1,67
Humanitaarteadused	0,39	0,35	0,54	-3,89***	-3,46**	-1,70
Tehnoloogiasirde efektiivsus	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Tehnoloogiasirde ebaefektiivsus	0,87	0,63	1,46	-0,82	-2,10*	1,49

Allikas: koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Soo rolli akadeemilist ettevõtlust kirjeldava tegurina on varasemalt palju uuritud nii akadeemilise ettevõtluse, kui ka ettevõtluse raamistikus üldisemalt. Joonisel 11 on toodud regressioonanalüüsi tulemused, mis kinnitavad, et akadeemiline ettevõtlus on sõltuv soost. Kõigi kolme osakogumi analüüsil võib naiste puhul täheldada z-statistiku tugevalt negatiivseid väärtusi. See tähendab, et akadeemiline ettevõtlus on domineeritud meeste poolt. Osakogumite A ja B puhul on erinevus meeste ja naiste vahel statistiliselt väga oluline ($p < 0,001$). Osakogumi C puhul olid erinevused statistiliselt olulised ($p < 0,01$).



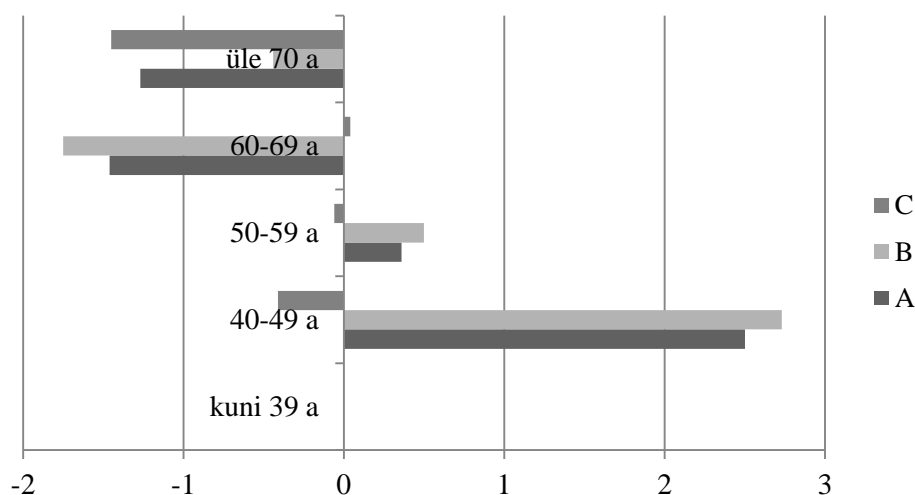
Joonis 11. Akadeemilise ettevõtluse sõltuvus soost üldise (A), teadusvaldkonnaga seotud (B) ja teadusvaldkonnaga mitteseotud (C) akadeemilise ettevõtluse korral. X-teljel on toodud z-statistiku väärtused. Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Varasemates uuringutes on leidnud sarnaseid tulemusi Clarysse *et al.* (2011: 1090), Fini *et al.* (2010: 1067), Karlsson ja Wigren (2010: 306) ning Aldridge *et al.* (2014: 831). Abreu ja Grinevich (2013: 416) leidsid, et naistel on statistiliselt oluliselt väiksem tõenäosus asutada ettevõtte, kui meestel. Kahe töö puhul leidsid teadlased samuti negatiivse seose akadeemilise ettevõtluse ja naissoost akadeemiliste töötajate vahe, kuid need erinevused ei olnud statistiliselt olulised (Krabel, Mueller 2009: 954; Goel, Grimpe 2012: 254).

Kokkuvõttes võib öelda, et soo roll akadeemilist ettevõtlust seletava tegurina on märkimisväärne. Seda kinnitavad andmed nii käesolevast uuringust, kui ka varasematest uuringutest. See, et osakogumis C oli erinevus statistiliselt oluline, kuid mitte väga oluline, võib viidata sellele, et akadeemiline kontekst võib veelgi suurendada soo rolli ettevõtlust kirjeldava tegurina. Samas tuleb olla ettevaatlik taolise hinnangu andmisel, sest kui käsitleda osakogumit C osakogumina, mis kirjeldab pigem ettevõtjate üldpopulatsiooni (pole seotud teadusvaldkonnaga), siis võib öelda, et akadeemiline kontekst ei erine suurel määral üldpopulatsioonist. Sellele lisab kaalu asjaolu, et üldpopulatsioonis on meeste puhul suurem tõenäosus alustada ettevõtlusega kui naistel.

Vanuse analüüsimisel oli referentsgrupiks akadeemilised töötajad vanuses kuni 39 aastat. Vanuserühma 40–49 aastat kuuluvad akadeemilised töötajad omavad A ja B osakogumite puhul, tugevalt positiivseid z-statistiku väärtusi võrreldes referentsgrupiga

(joonis 12). Vaadeldud erinevused on statistiliselt vähe olulised ($p < 0,05$). Kui jätta välja referentsgrupiks olev vanuserühm, siis võib öelda, et vanus on negatiivselt seotud akadeemilise ettevõtlusega, millele viitavad negatiivsed z-statistiku väärtused vanemate kui 60-aastaste akadeemiliste töötajate gruppides. Olulisi erinevusi leiab, kui analüüsida A ja B osakogumeid võrreldes C osakogumiga samade vanuserühmade lõikes. Kahes esimeses osakogumis on vanusest sõltuvad erinevused suuremad ja eriti märkimisväärselt näeb seda osakogumis B.

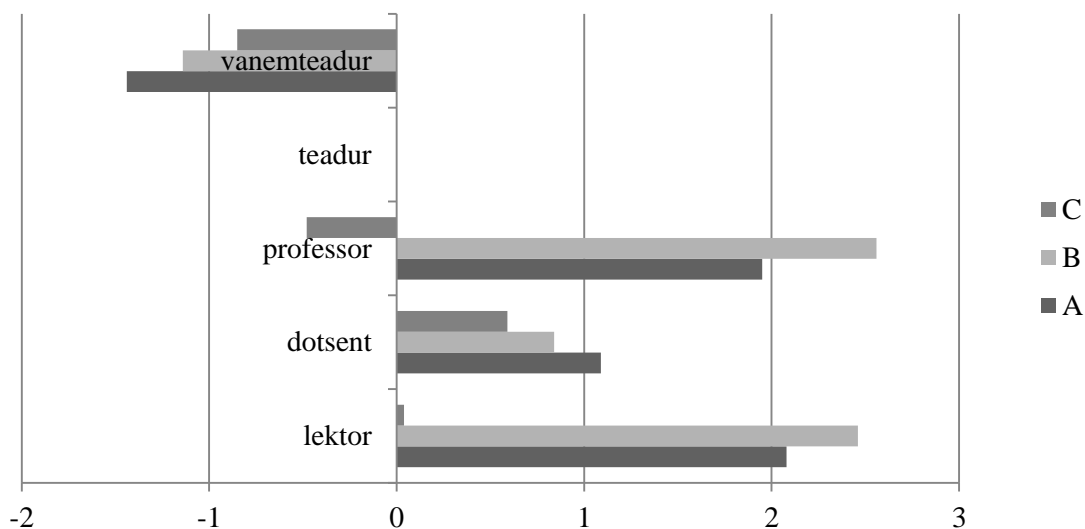


Joonis 12. Akadeemilise ettevõtluse sõltuvus vanusest üldise (A), teadusvaldkonnaga seotud (B) ja teadusvaldkonnaga mitteseotud (C) akadeemilise ettevõtluse korral. X-teljel on toodud z-statistiku väärtused. Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Analüüsidest neid tulemusi varasemate uuringute taustal, võib öelda, et antud töös saadud tulemused langevad kokku enamike varasemalt leitud tulemustega. Abreu ja Grinevich (2013: 416) leidsid, et akadeemiliste ettevõtete asutamist seostatakse enim 40–49-aastaste akadeemiliste töötajatega. Samas tuleb märkida, et leitud tulemus ei olnud statistiliselt oluliselt erinev teistest vanuserühmadest. Fini *et al.* (2010: 1064) leidsid, et vanuserühmiti erineb akadeemiline ettevõtlus märkimisväärselt, olles võrdselt kõrge vanuserühmades 40–49 ja 50–59 ning nendest rühmadest nooremate ja vanemate hulgas palju väiksem. Need andmed on kooskõlas antud töös leitud tulemustega. Peamine vahe võrreldes Fini *et al.* (2010: 1064) poolt saadud tulemustega on see, et antud töös oli akadeemiline ettevõtlus suurim 40–49-aastaste hulgas ja Fini *et al.* (2010: 1064) puhul 50–59-aastaste hulgas.

Tööd, mis on vanust analüüsinud pideva tunnusena (selles töös kategooriline tunnus) leiavad, et vanus on negatiivselt seotud akadeemilise ettevõtlusega (Karlsson, Wigren 2010: 306; Krabel, Mueller 2009: 954). Tuginedes käesolevale ja varasematele töödele, mis on kasutanud vanust kategoorilise tunnusena võib öelda, et akadeemilise ettevõtluse ja vanuse vaheline seos ei ole lineaarne ja on negatiivselt seotud alates teatud vanusest. Akadeemilise ettevõtluse kontekstis on olulised akadeemilised töötajad, kes on juba mõnda aega ülikoolis töötanud. Üldistades võib öelda, et enim tegelevad ettevõtlusega akadeemilised töötajad vanuses 40–59 aastat. Saadud tulemused kinnitavad hüpoteesi, et oma teadusvaldkonnas ennast tõestanud teadlased on suurema tõenäosusega akadeemilised ettevõtjad valdkonnas, mis ühtib nende teadusvaldkonnaga. Nooremad teadlased panustavad ilmselt oma teadlaskarjääri edendamisele ja nii palju ettevõtlusele ei mõtle.

Akadeemiline staatus võib olla oluline tegur akadeemilise ettevõtlusega tegelemiseks. Varemalt on näidatud, et näiteks professorid, kellel on suur sotsiaalne- ja inimkapital, on suurema tõenäosusega akadeemilise ettevõtlusega tegelejad. Jooniselt 13 on näha, et A ja B osakogumites erineb professorite ja lektorite rühm oluliselt teistest akadeemilise staatuse rühmadest.

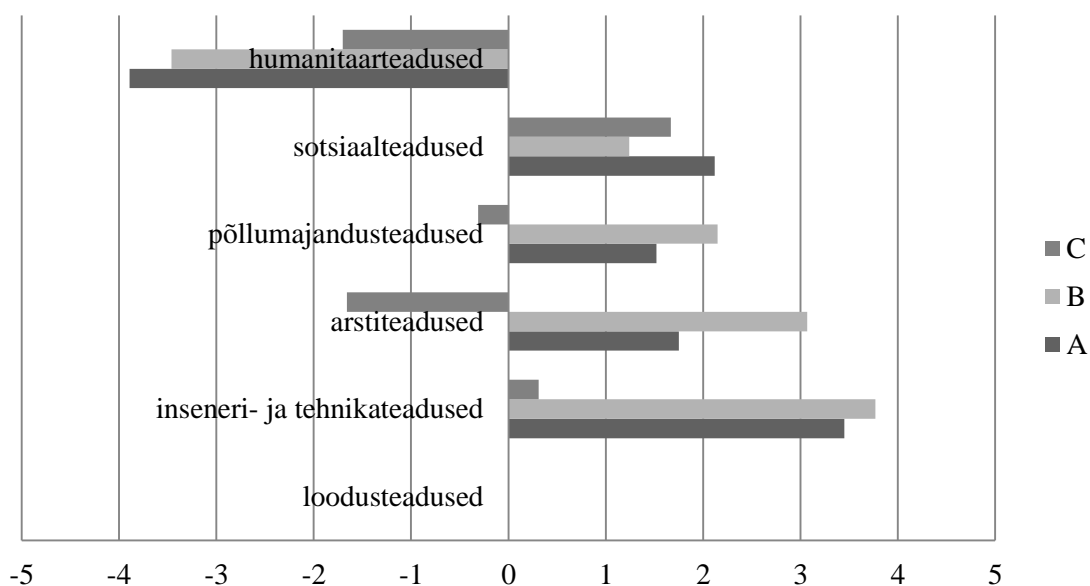


Joonis 13. Akadeemilise ettevõtluse sõltuvus akadeemilisest staatusest üldise (A), teadusvaldkonnaga seotud (B) ja teadusvaldkonnaga mitteseotud (C) akadeemilise ettevõtluse korral. X-teljel on toodud z-statistiku väärtused. Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Lektorite puhul on A ja B osakogumites erinevused statistiliselt vähe olulised ($p < 0,05$). Professorite rühmas muutub osakogumi A puhul piiripealne statistilise olulisuse määr osakogumi B puhul statistiliselt vähe oluliseks ($p < 0,05$). Selgelt on näha teadurite ja vanemteadurite, kelle põhitegevus on teadustöö, negatiivne seos akadeemilise ettevõtlusega võrreldes ülejäänud kolme rühmaga. Eelnevalt käsitletud vanuse ja akadeemilise ettevõtluse seoste uurimisel leiti, et alates mingist kindlast vanusest on akadeemilise ettevõtluse ja vanuse vahel negatiivne seos. Seda kinnitavad andmed akadeemilise staatuse analüüsimisest, kus sarnast funktsiooni omavatel akadeemilistel töökohtadel (teadurid ja vanemteadurid teadustöö; lektorid ja dotsendid õpetamine) erineb akadeemiline ettevõtlus märgatavalt. Nii teadurid kui lektorid omavad rohkem osalusi ettevõtetes võrreldes vastavalt vanemteadurite ja dotsentidega, kes esindavad vanemaid akadeemilisi töötajaid. Lektorite, dotsentide, teadurite ja vanemteadurite, keskmised vanused olid vastavalt 48,8; 54,1; 41,8 ja 54,5 aastat.

Abreu ja Grinevich (2013: 416) leidsid, et akadeemilisel staatusel pole suurt rolli formaalsete akadeemiliste ettevõtete asutamisel (klassikaline *spin-off*). Uurimise alla kuulusid professorid, dotsendid, lektorid, teadurid ja teadusassistendid. Kasutades viimast gruppi referentsgrupina leiti, et professoritel on ettevõtete asutamisel mõnevõrra suurem roll, kuid see erinevus ei olnud statistiliselt oluline. Samas töös vaadeldi samade gruppide konsultatsiooni ettevõtteid ja leiti, et professorid, dotsendid ja lektorid tegelevad statistiliselt oluliselt enam konsulteerimisega, kui põhiliselt teadustööga tegelevad grupid (Abreu ja Grinevich 2013: 416). Käesoleva töö kontekstis on see huvitav, sest paljud akadeemilised ettevõtjad omasid ettevõtteid, mille põhitegevuseks on nõustamine või konsulteerimine.

Lisaks eelnevalt välja toodud teguritele uuriti akadeemilise ettevõtluse sõltuvust teadusvaldkonnast, millega vaadeldud akadeemiline töötaja peamiselt tegeleb. Vaadates joonist 14 on näha, et tulemus sõltub väga suurel määral analüüsi all olevast osakogumist. Näiteks inseneri- ja tehnikateaduste, arstiteaduste ning põllumajandusteaduste valdkonnas tegutsevad teadlased eristuvad akadeemilise ettevõtluse kontekstis teistest enim osakogumi B puhul, kus võib täheldada eelpool nimetatud valdkondade ja akadeemilise ettevõtluse vahel positiivset seost.



Joonis 14. Akadeemilise ettevõtluse sõltuvus teadusvaldkonnast üldise (A), teadusvaldkonnaga seotud (B) ja teadusvaldkonnaga mitteseotud (C) akadeemilise ettevõtluse korral. X-teljel on toodud z-statistiku väärtused. Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Kõigi kolme valdkonna puhul olid erinevused võrreldes referentsgrupiga statistiliselt olulised. Inseneri- ja tehnikateaduste puhul olid erinevused statistiliselt väga olulised ($p < 0,001$) ja arstiteaduste ning põllumajandusteaduste puhul statistiliselt vähe olulised ($p < 0,05$). Kuna kõik eelpool nimetaud valdkonnad on väga rakendusliku iseloomuga, siis võib öelda, et akadeemiline ettevõtlus on tugevas seoses valdkonna rakendatavusega, kui vaatluse all on akadeemilised ettevõtjad, kelle teadusvaldkond ja ettevõtte tegevusvaldkond on seotud.

Goel ja Grimpe (2012: 254–255) uurisid sarnaselt antud tööle akadeemilise ettevõtluse sõltuvust teadusvaldkonnast mitmes osakogumis. Tulemused, mis leiti kinnitavad antud töös leitud. Inseneriteadused olid positiivses seoses akadeemilise ettevõtlusega statistiliselt olulise määral ainult selles osakogumis, kus vaadeldi akadeemilisi ettevõtjaid, kes olid asutanud ettevõtte oma teadustegevuse põhjal (vastab antud töös osakogumile B). Vaadeldes akadeemilisi ettevõtjaid, kes tegelesid ettevõtlusega valdkonnas, mis ei ühtinud akadeemilise töötaja teadusvaldkonnaga (osakogum C) sellist seost ei leitud.

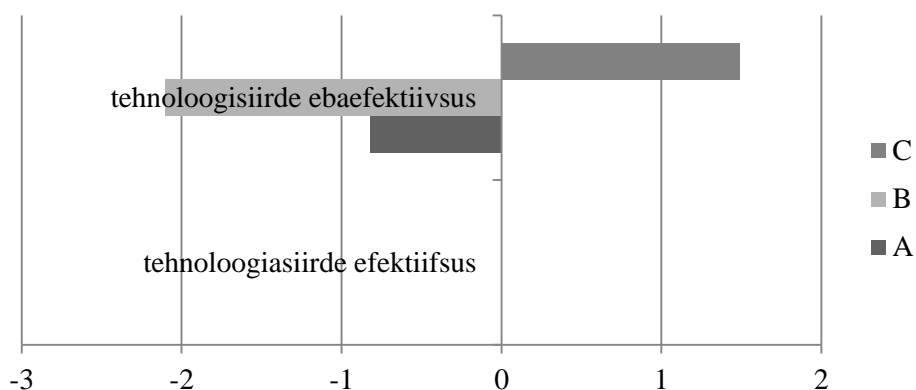
Abreu ja Grinevich (2013: 416) leidsid, et humanitaarteadused on teadusvaldkond, kus on kõige vähem akadeemilisi ettevõtjaid. See kinnitab antud töö tulemusi, kus

humanitaarteadused oli ainus teadusvaldkond, mis erines referentsgrupist statistiliselt olulise z-statistiku negatiivse väärtusega (osakogumid A ja B). Abreu ja Grinevich (2013: 416) leidsid, et inseneri- ja tehnikateadused oli valdkond, mida sai seostada enim akadeemilise ettevõtlusega. Sarnasele tulemusele jõuti ka käesolevas töös.

Vaadeldes teadusvaldkonda akadeemilist ettevõtlust kirjeldava tegurina, siis võib öelda, et sellel teguril on üks suuremaid mõjusid nii osakogumis A kui osakogumis B. Seda annavad alust arvata z-statistikute absoluutsed vahed kõikide tegurite hulgast. Näiteks on osakogumi A puhul humanitaarteaduste ning inseneri- ja tehnikateaduste z-statistikute väärtuste vahe 7,34. Järgmine suurim on 6,92, mis eristab meeste ja naiste akadeemilist ettevõtlust.

Akadeemiline ettevõtlus erinevates ülikoolides võib olla märkimisväärselt erinev. Seda mõjutavateks teguriteks võivad olla ülikooli üldine meelsus ettevõtluse suhtes, tehtava teaduse rakendatavus või siis tehnoloogiasirde üksuse olemasolu ja investeeringud sellesse. Antud töös vaatluse all olevatest ülikoolidest eristub tehnoloogiasirde üksuse panuse järgi kaks gruppi. Ülikoolid, kes panustavad rohkem (suurem isikkoosseis ja rohkem patente, vt lk 32) on TÜ ja TTÜ ning ülikoolid, kes panustavad vähem EMÜ ja TLÜ. Joonisel 15 on näha, et tehnoloogiasirde üksuse roll akadeemilise ettevõtluse kirjeldajana erineb kahe grupi ülikoolide vahel statistiliselt oluliselt osakogumi B puhul ($p < 0,05$). Need ülikoolid, mis ei oma efektiivset tehnoloogiasirde üksust, omavad statistiliselt oluliselt vähem akadeemilisi ettevõtjaid.

Varasemad tööd on leidnud pigem negatiivse seose, või pole leidnud üldse seost tehnoloogiasirde üksuse ja akadeemilise ettevõtluse vahel (Aldridge *et al.* 2014: 831; Aldridge, Audretsch 2011: 1065). Antud töös tuli erinevus välja ainult juhul, kui kasutati osakogumitesse jagamist ja vaadeldi ainult akadeemilisi ettevõtjaid, kes tegelesid ettevõtlusega alal, mis oli seotud nende teadusvaldkonnaga. Varasemalt pole tehnoloogiasirde üksuste rolli selliselt uuritud. Loomulikult peab antud seost võtma väikese reservatsiooniga, sest ülikoolide kontekstis võib olla palju teisi tegureid, mis akadeemilist ettevõtlust kirjeldada võivad. Antud ülikoolide puhul näiteks korreleerub tehtud grupeeringuga ka ülikoolide suurus. TÜ ja TTÜ on koos märkimisväärselt suuremad, kui TLÜ ja EMÜ.



Joonis 15. Akadeemilise ettevõtluse sõltuvus tehnoloogiirde üksuse efektiivsusest üldise (A), teadusvaldkonnaga seotud (B) ja teadusvaldkonnaga mitteseotud (C) akadeemilise ettevõtluse korral. X-teljel on toodud z-statistiku väärtused. Koostatud autori poolt andmestike I ja II põhjal.

Kokkuvõtvalt võib tulemuste kohta öelda, et peamine antud töös vaatluse all olnud akadeemiliste töötajate ettevõtlust kirjeldav demograafiline tegur on sugu. Naistel on oluliselt väiksem tõenäosus omada osalust mõnes ettevõttes. Samas tuleb märkida, et sool on oluline roll ettevõtlusega tegelemisel üldiselt. Seda on kirjeldatud varasemas teaduskirjanduses ja see tuleb kaudselt välja ka antud töös, kus täheldati, et sugu on ainus tegur, mis omas statistiliselt olulist erinevust osakogumis C. Vanus on oluline tegur, mis määrab nii osakogumite sees, kui osakogumite vahel leitud erinevusi. 40–49-aastased akadeemilised töötajad on vanuserühm, mis tegeleb enim akadeemilise ettevõtlusega. Tulenevalt ettevõtte iseloomust (seotud teadustööga või mitte) kaob leitud seos juhtudel, kus vaadeldi ettevõtteid, mis pole seotud teadlase teadusvaldkonnaga.

Siinkohal on oluline märkida, et osakogumis A, kus vaadeldi kõiki akadeemilisi töötajaid, kes omasid ettevõtteid, sisaldub ka informatsioon, mis seletab tulemusi osakogumis B. Teatud tegurite gruppide puhul võib täheldada seda, et selle teguri osatähtsus akadeemilist ettevõtlust määrava muutujana suureneb märkimisväärselt. Sellest võib järeldada, et akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite uurimisel on võimalik leida põhilised mõjurid ettevõtteid grupeerimata. Samas tuleb öelda, et teadustööga seotud ja mitteseotud gruppide eristamine annab mõningate tegurite puhul oluliselt rohkem informatsiooni.

Akadeemiline staatus on üks selline näide, kus põhilised erinevused leiti osakogumi B puhul. Lektorite ja professorite grupp omab statistiliselt oluliselt enam osalusi ettevõtetes. Oluline info akadeemilise staatuse või siis akadeemiliste ametikohtade uurimisest on see, et sarnast funktsiooni täitvate (õpetamine või teadustöö) ametikohtade puhul on nooremal grupil (vastavalt lektorid ja teadurid) tunduvalt rohkem osalusi ettevõtetes. Mis osalt kinnitab seda, et alates teatud vanusest langeb akadeemiliste ettevõtjate osakaal tunduvalt.

Suurimad erinevused akadeemilise ettevõtluse kontekstis tulevad välja teadusvaldkonna analüüsimisel. Selle teguri puhul esinevad suured erinevused osakogumite vahel ühe grupi sees. Kõige enam panustavad nendesse erinevustesse inseneri- ja tehnikateaduste suur positiivne ning humanitaarteaduste suur negatiivne z-statistiku väärtus. Viimase muutujana vaadeldi tehnoloogiasirde üksuse rolli akadeemilist ettevõtlust määrava tegurina. Statistiliselt oluline erinevus tuleb välja osakogumis, kus vaadeldi teadustööga seotud akadeemilisi ettevõtjaid. Loomulikult tuleb arvestada, et ülikoolide kontekst akadeemilise ettevõtluse puhul ei pruugi tähendada ainult tehnoloogiasirde üksuse efektiivsust.

KOKKUVÕTE

Akadeemilised ettevõtted on väga heterogeenne kogum. Nende hulka võivad kuuluda nii teadlase teadusvaldkonnaga seotud ettevõtted, kui ka sellised, mille seos ülikooliga on ainult see, et ettevõttes osalust omav teadlane ülikoolis töötab. Lisaks eelnevale võivad akadeemiliste ettevõtete hulka kuuluda *spin-off* ettevõtted, millel on tüüpiliselt ülikooli tugi. Kindlasti on oluline vahe, kas uurida ülikoolis patenteeritud tehnoloogial põhinevaid ettevõtteid või neid, kus akadeemiline töötaja omab osalust ettevõttes, mille põhitegevusala ei ole seotud teadlase teadusvaldkonnaga.

Selleks, et akadeemilist ettevõtlust paremini kirjeldada, oleks oluline teada esmalt seda kirjeldavaid tegureid. Varasem, ülikoolidega seotud ettevõtete uurimisele keskendunud, teaduskirjandus on selles osas ühekülgne, et andmestikud põhinevad peaausjalikult ametlikel ülikoolide või tehnoloogiasirde üksuste nimekirjadel. Selle tõttu jääb palju akadeemilisi ettevõtteid vaatluse alt välja ja võib öelda, et keskendutakse nõ klassikalistele *spin-off* ettevõtetele, mis samas moodustavad akadeemilistest ettevõtetest ainult väikese osa. Laiemalt on akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid hakatud uurima alles viimastel aastatel. Peaausjalikult on seda tehtud akadeemilistele töötajatele suunatud suuremahulisi küsimustike kasutades. Sellise lähenemise probleemiks on tihti küsimustele vastajate vähene osakaal kõikidest akadeemilistest töötajatest, mis ei võimalda laiendada saadud tulemusi kõikidele akadeemilistele töötajatele.

Teadusartiklid, kus on võetud uurimise alla akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid, keskenduvad peamiselt soo, vanuse, akadeemilise staatuse, teadusvaldkonna ja tehnoloogiasirde üksuse rollile. Üheski autorile teadaolevas publikatsioonis pole aga analüüsitud neid tegureid korraga. Lisaks sellele leidis antud töö autor ainult ühe teadusartikli, mis analüüsis akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid erinevates akadeemiliste ettevõtete gruppides (teadustöoga seotud ja mitteseotud).

Antud töös vaadeldi ja analüüsiti nelja Eesti suurima ülikooli akadeemiliste töötajate osalusega ettevõtteid ehk vaatluse all olid kõik antud ülikoolides töötavad akadeemilised töötajad. Vastavalt nende ettevõtete tegevusala ja ettevõtja teadusvaldkonna kokkulangevusele püüti eristada ettevõtteid, kus akadeemilise töötaja teadustegevus oli seotud ettevõtte tegevusalaga nendest, kus see ei olnud. Taolise liigitamisega saadi kolm osakogumit. Esimesse kuulusid kõik unikaalsed akadeemilised ettevõtjad (15,74% kõikidest akadeemilistest töötajatest), teise ainult ettevõtjad, kelle teadustegevus oli seotud ettevõtte tegevusalaga (11,01% kõikidest akadeemilistest töötajatest) ja kolmandasse need, kelle puhul ei suudetud tuvastada seost nende teadusvaldkonna ja ettevõtte tegevusala vahel (4,73% kõikidest akadeemilistest töötajatest).

Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite määramiseks kasutati logistilist regressioonanalüüsi. Analüüs on tehtud viisil, et kõikide sõltumatu muutuja kategooriate jaoks on genereeritud automaatselt fiktiivmuutujad. Fiktiivmuutujatega analüüsi puhul kasutatakse referentsgruppi, mille vastu kõiki tulemusi antud tunnuse puhul võrreldakse. Referentsgrupiks iga sõltumatu muutuja hulgast on määratud enim vaatlusi omanud grupp. Referentsgruppideks oli soo puhul mees, vanuse puhul rühm kuni 39-aastased, akadeemilise staatuse puhul teadurid, teadusvaldkonna puhul loodusteadused ja tehnoloogiasirde üksuse rolli puhul koos TÜ ja TTÜ.

Tuginedes antud töös saadud tulemustele võib esmapilgul öelda, et sugu on oluline akadeemilist ettevõtlust kirjeldav tegur. Kõikide osakogumite puhul leiti meeste suurem osakaal akadeemiliste ettevõtjate seas võrreldes naistega. Igas osakogumisoli võimalik täheldada šansside suhte vahet ligi kaks korda. Selline vahe on tüüpiline üldpopulatsioonile, millest võiks järeldada, et akadeemilise ettevõtluse kontekst pole soo puhul väga erinev üldisest ettevõtluskontekstist. Sellele väitele annab kaalu juurde asjaolu, et sugu oli ainus tegur, mis sõltumatutest muutujatest kõikide osakogumite puhul võrrelduna üldkogumiga andis statistiliselt olulise erinevuse. Kokkuvõtvalt võib öelda, et käsitledes kolmandat osakogumit kui üldpopulatsiooni ei saa lõplikult väita, et sugu on spetsiifiliselt akadeemilist ettevõtlust kirjeldav tegur.

Akadeemilise töötaja vanus on oluline akadeemilist ettevõtlust kirjeldav tegur. Tuginedes käesolevale ja varasematele töödele, mis on kasutanud vanust kategoorilise tunnusena võib öelda, et akadeemilise ettevõtluse ja vanuse vaheline seos ei ole

lineaarne ja on negatiivselt seotud alates teatud vanusest. Akadeemilise ettevõtluse kontekstis on olulised akadeemilised töötajad, kes on juba mõnda aega ülikoolis töötanud. Üldistades võib öelda, et enim tegelevad ettevõtlusega akadeemilised töötajad vanuses 40–59 aastat. Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavate tegurite uurimisel tuleks vanust kasutada kindlasti kategoorilise tunnusena, sest pideva tunnusena kasutamine võib regressioonanalüüsil kaotada olulise osa informatsioonist.

Akadeemiline staatus on oluline akadeemilist ettevõtlust kirjeldav tegur. Kahe esimese osakogumi puhul omasid osalusi ettevõtetes statistiliselt oluliselt rohkem lektorid, dotsendid ja professorid. Kolmanda osakogumi puhul erinevusi ei olnud. Kui nüüd analüüsida seda tulemust ettevõtete profiilidest lähtuvalt, siis ei ole selline tulemus siiski väga üllatav. Nimelt on ettevõtete hulgas palju koolituse ja nõustamisega tegelevaid ettevõtteid, kus lektorid ja dotsendid saavad sisuliselt laiendada oma õpetamistegevust. Sellist seost on kirjeldatud teaduskirjanduses varemgi. Palju olulisem eelnevast on see, et teadurite ja vanemteadurite puhul on teadusvaldkonnaga seotud ettevõtlustegevus väike. See grupp on põhiline, kes loob ülikoolides uut teadmust ja seega oleks teadmuse ülekande seisukohalt väga oluline nende suurem osakaal akadeemilises ettevõtluses. Teadus- ja innovatsioonipoliitika seisukohast peaks selle grupi teadlastega oluliselt rohkem tegelema (karjäärimudelid jmt) või suunama neid gruppe muudesse teadmuse ülekande kanalitesse. Võimalikest variantidest on ilmselt kõige produktiivsem kas teaduskoostöö ettevõtetega, või siis konkreetsete ettevõtete teadusarendustöö läbiviimine.

Suurimad erinevused akadeemilise ettevõtluse kontekstis tulevad välja teadusvaldkonna analüüsimisel. Selle teguri puhul esinevad osakogumite vahel ühe grupi sees suurimad erinevused. Kõige enam panustavad nendesse erinevustesse inseneri- ja tehnikateaduste suur positiivne ning humanitaarteaduste suur negatiivne z-statistiku väärtus. Osakogumite eraldi analüüsimine võimaldab leida olulist informatsiooni, mis oleks kaduma läinud kõiki akadeemilisi ettevõtjaid ainult üldiselt uurides. Negatiivne ilming on loodusteaduste teadlaste vähene esindatus akadeemiliste ettevõtjate seas just teise osakogumi puhul. Teaduse osas oleme loodusteadustes maailma tipus, kuid nende rakendamise osas mitte just väga edukad.

Akadeemiliste ettevõtjate sagedus erineb ülikoolides statistiliselt olulisel määral. TTÜ teadlased tegelevad akadeemilise ettevõtlusega kahe esimese osakogumi puhul oluliselt rohkem teiste ülikoolide teadlastest. Kui nüüd analüüsida ainult teist osakogumit, siis võib öelda, et ülikoolide panustamine tehnoloogiasirde üksusesse on positiivse mõjuga teadustegevusega seotud akadeemilise ettevõtluse kontekstis. TÜ ja TTÜ, kes panustavad tunduvalt rohkem kommertsialiseerimise tugistruktuuridesse (rohkem patente ja tehnoloogiasirdega tegelevaid töötajaid), omavad proportsionaalselt tunduvalt rohkem akadeemilisi ettevõtjaid, kui EMÜ ja TLÜ. See on hea näide sellest, kuidas akadeemiliste ettevõtete ja ettevõtjate grupeerimine aitab kaasa spetsiifiliste tegurite leidmisele ja tõestamisele.

Antud töö tulemustest selgub, et tüüpiline akadeemiline ettevõtja on 40–49 aastane mees, kelle teadusvaldkond on inseneri- ja tehnikateadused, põllumajandus- või arstiteadused. Ametikohalt on tüüpiline akadeemiline ettevõtja kas lektor või professor. Akadeemilise töötaja teadusvaldkonnaga seotud ettevõtluse puhul tuleb selgelt välja, et selline ettevõtete grupeerimine võimaldab täpsemalt analüüsida akadeemilist ettevõtlust kirjeldavaid tegureid. Samas tuleb öelda, et võttes vaatluse alla kõik akadeemilised ettevõtted neid eristamata, ei kaotata väga palju informatsiooni. See tähendab, et uuringud, mis eristamist teinud ei ole leiavad suure tõenäosusega käesolevale tööle suhteliselt sarnaseid tulemusi. Sama kehtib uuringutele, mida tulevikus planeeritakse, kus eristamist teha pole võimalik. Antud töö on esimene, mis seda tõestab.

VIIDATUD ALLIKAD

- Aaboen, L., Lindelöf, P., von Koch, C. & Löfsten, H.** 2006. Corporate governance and performance of small high-tech firms in Sweden. *Technovation* **26**(8), 955–968.
- Abreu, M. & Grinevich, V.** 2013. The nature of academic entrepreneurship in the UK: Widening the focus on entrepreneurial activities. *Research Policy* **42**(2), 408–422.
- Aldridge, T.T. & Audretsch, D.** 2011. The Bayh-Dole Act and scientist entrepreneurship. *Research Policy* **40**(8), 1058–1067.
- Aldridge, T.T., Audretsch, D., Desai, S. & Nadella, V.** 2014. Scientist entrepreneurship across scientific fields. *The Journal of Technology Transfer* **39**(6), 819–835.
- Alshumaimri, A., Aldridge, T. & Audretsch, D.B.** 2011. Scientist entrepreneurship in Saudi Arabia. *The Journal of Technology Transfer* **37**(5), 648–657.
- Baldini, N.** 2006. University patenting and licensing activity: a review of the literature. *Research Evaluation* **15**, 197–207.
- Bathelt, H., Kogler, D.F. & Munro, A.K.** 2010. A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation* **30**(9-10), 519–532.
- Bercovitz, J. & Feldman, M.** 2008. Academic Entrepreneurs: Organizational Change at the Individual Level. *Organization Science* **19**(1), 69–89.
- Carayannis, E.G., Rogers, E.M., Kurihara, K. & Allbritton, M.M.** 1998. High-technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities. *Technovation* **18**(1), 1–11.
- Clarysse, B. & Moray, N.** 2004. A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing* **19**(1), 55–79.
- Clarysse, B., Tartari, V. & Salter, A.** 2011. The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. *Research Policy* **40**(8), 1084–1093.

- Cleyn, S.H. De & Braet, J.** 2009. Research valorisation through spin-off ventures: integration of existing concepts and typologies. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development* **5**(4), 325–352.
- Craig Boardman, P. & Ponomariov, B.L.** 2009. University researchers working with private companies. *Technovation* **29**(2), 142–153.
- D’Este, P. & Fontana, R.** 2007. What drives the emergence of entrepreneurial academics? A study on collaborative research partnerships in the UK. *Research Evaluation* **16**(4), 257–270.
- Elston, J.A. & Audretsch, D.B.** 2009. Financing the entrepreneurial decision: an empirical approach using experimental data on risk attitudes. *Small Business Economics* **36**(2), 209–222.
- Elston, J.A. & Audretsch, D.B.** 2010. Risk attitudes, wealth and sources of entrepreneurial start-up capital. *Journal of Economic Behavior & Organization* **76**(1), 82–89.
- Fini, R., Lacetera, N. & Shane, S.** 2010. Inside or outside the IP system? Business creation in academia. *Research Policy* **39**(8), 1060–1069.
- Geuna, A. & Muscio, A.** 2009. The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature. *Minerva* **47**(1), 93–114.
- Goel, R.K. & Grimpe, C.** 2012. Are all academic entrepreneurs created alike? Evidence from Germany. *Economics of Innovation and New Technology* **21**(3), 247–266.
- Gulbrandsen, M. & Smeby, J.-C.** 2005. Industry funding and university professors’ research performance. *Research Policy* **34**(6), 932–950.
- Haeussler, C. & Colyvas, J.A.** 2011. Breaking the Ivory Tower: Academic entrepreneurship in the life sciences in UK and Germany. *Research Policy* **40**, 41–54.
- Hindle, K. & Yencken, J.** 2004. Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. *Technovation* **24**(10), 793–803.
- Karlsson, T. & Wigren, C.** 2010. Start-ups among university employees: the influence of legitimacy, human capital and social capital. *The Journal of Technology Transfer* **37**(3), 297–312.
- Klofsten, M. & Jones-Evans, D.** 2000. Comparing Academic Entrepreneurship in Europe – The Case of Sweden and Ireland. *Small Business Economics* **14**(4), 299–309.

- Krabel, S. & Mueller, P.** 2009. What drives scientists to start their own company?. An empirical investigation of Max Planck Society scientists. *Research Policy* **38**, 947–956.
- Landry, R., Amara, N. & Rherrad, I.** 2006. Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy* **35**(10), 1599–1615.
- Leitch, C.M. & Harrison, R.T.** 2005. Maximising the potential of university spin-outs: the development of second-order commercialisation activities. *R and D Management* **35**(3), 257–272.
- Markman, G.D., Siegel, D.S. & Wright, M.** 2008. Research and Technology Commercialization. *Journal of Management Studies* **45**(8), 1401–1423.
- McQueen, D.H. & Wallmark, J.T.** 1982. Spin-off companies from Chalmers University of Technology. *Technovation* **1**(4), 305–315.
- Meyer, M.** 2003. Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? research-based ventures and public support mechanisms. *R and D Management* **33**(2), 107–115.
- Minniti, M. & Nardone, C.** 2007. Being in Someone Else’s Shoes: the Role of Gender in Nascent Entrepreneurship. *Small Business Economics* **28**(2-3), 223–238.
- Mustar, P., Renault, M., Colombo, M.G., Piva, E., Fontes, M., Lockett, A., Wright, M., Clarysse, B. & Moray, N.** 2006. Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy. *Research Policy* **35**(2), 289–308.
- O’Brien, R.M.** 2007. A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance Inflation Factors. *Quality & Quantity* **41**(5), 673–690.
- O’Shea, R.P., Allen, T.J., Chevalier, A. & Roche, F.** 2005. Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy* **34**(7), 994–1009.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D’Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R., Hughes, A., Krabel, S., Kitson, M., Llerena, P., Lissoni, F., Salter, A. & Sobrero, M.** 2013. Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy* **42**(2), 423–442.
- Pirnay, F., Surlemont, B. & Nlemvo, F.** 2003. Toward a Typology of University Spin-offs. *Small Business Economics* **21**(4), 355–369.
- Powers, J.B. & McDougall, P.P.** 2005. University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship. *Journal of Business Venturing* **20**(3), 291–311.

- Rasmussen, E. & Borch, O.J.** 2010. University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities. *Research Policy* **39**(5), 602–612.
- Van Rijnsoever, F.J., Hessels, L.K. & Vandeberg, R.L.J.** 2008. A resource-based view on the interactions of university researchers. *Research Policy* **37**(8), 1255–1266.
- Rothaermel, F.T., Agung, S.D. & Jiang, L.** 2007. University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change* **16**(4), 691–791.
- Smilor, R.W., Gibson, D. V. & Dietrich, G.B.** 1990. University spin-out companies: Technology start-ups from UT-Austin. *Journal of Business Venturing* **5**(1), 63–76.
- Steen, M. Van der, Ortt, R. & Scholten, V.** 2010. Exploring determinants of life sciences spin-off creation: empirical evidence from the Netherlands. *International Journal of ...*
- Steffensen, M., Rogers, E.M. & Speakman, K.** 2000. Spin-offs from research centers at a research university. *Journal of Business Venturing* **15**(1), 93–111.
- STUART, T.E. & DING, W.W.** 2006. When do scientists become entrepreneurs? The social structural antecedents of commercial activity in the academic life sciences. *American journal of sociology* **112**(1), 97–144.
- Thursby, J.G. & Thursby, M.C.** 2005. Gender Patterns of Research and Licensing Activity of Science and Engineering Faculty. *The Journal of Technology Transfer* **30**(4), 343–353.
- Whittington, K.B. & Smith-Doerr, L.** 2008. Women Inventors in Context: Disparities in Patenting across Academia and Industry. *Gender & Society* **22**(2), 194–218.

SUMMARY

FACTORS DESCRIBING ACADEMIC ENTREPRENEURSHIP IN FOUR BIGGEST UNIVERSITIES IN ESTONIA

Kuldar Kõiv

The importance of knowledge based economy in Estonian society and also globally has been discussed vastly. There is an agreement that universities should play the most important role in developing that. Knowledge that is created in the universities can make socio-economic impact only if it is made available for everyone through commercialization of innovative products and services. In most cases money made available for science won't translate directly to innovations.

To change that paradigm there has been a substantial effort to enhance knowledge transfer from universities. One most prevalent example of these efforts is the creation of technology transfer offices (TTO). These units should help scientists to commercialize knowledge that is created alongside with their scientific research. One possible way to commercialize scientific knowledge is to form a company based on that knowledge. Foundation of these companies, often called spin-offs, is only part of all entrepreneurial activities performed by scientists.

A lot of effort has been made by scientists in the field of academic entrepreneurship to quantify the rate of spin-off companies established in different universities and what are the factors influencing that. Couple of studies made in the same university by different scientists for the same time period got substantially different rates of spin-off companies established. Most probably that difference comes from using different samples reported by universities technology transfer organizations and not using the same criteria to define the academic enterprise. Academic enterprises are very heterogeneous group and this has to be taken into account when investigating factors and characteristics of academic entrepreneur that influence the creation of such companies.

The aim of the current thesis is to analyze factors explaining academic entrepreneurship in the sample of academic scientists working in the four biggest Estonian universities. These are – University of Tartu, Estonian University of Life Sciences, Tallinn University of Technology and Tallinn University. The analysis was carried out using differentiation of companies based on their characteristics that will be discussed later. Differentiation will be used to avoid problems that can arise when dealing academic enterprises as a homogenous group. Analysis will concentrate on factors that determine the establishment of academic enterprises. To facilitate these aims following research tasks have been set:

1. give an overview and analyze definitions and subsets of academic enterprises;
2. define academic enterprise and different forms of that to create typology of academic enterprises;
3. define academic entrepreneur;
4. describe and analyze factors that explain academic entrepreneurship;
5. group academic entrepreneurs based on their company type and give an overview of study population;
6. based on company type analyze factors that explain the establishment of academic enterprises.

Thesis is sectioned into two chapters. First chapter is devoted to theoretical background and theoretical synthesis. Under theoretical chapter knowledge transfer modes will be discussed and how academic entrepreneurship relates to that. This chapter also includes discussions on differences and similarities of academic enterprise and spin-off company. In theoretical chapter there will be also discussions on characteristics of academic entrepreneur and other factors fostering academic entrepreneurship. Second chapter contains mainly empirical data and discusses study population as well as results based on research tasks specified earlier. Following pages contain most important theoretical aspects of thesis as well will present results of empirical data analysis. Based on obtained results some implementations are made both on local context and on academic entrepreneurial studies in general.

As stated before, academic enterprises are very heterogeneous group. These have been called spin-offs, new technology based firms (NTBF) and so on. Defining a study object

in studies of academic enterprises is very important. Mainly because there is definitely a big difference in the rate of companies that are based on patented university technology versus companies that are established by academic scientist but there is no knowledge transfer. Another important aspect besides just measuring the rate is when you investigate factors and characteristics of entrepreneur that foster establishment of academic enterprises. Studies carried out investigating factors explaining academic entrepreneurship have been relied on survey data where response rate usually is low. Another aspect is that many studies use university or TTO provided data where only a fraction of academic enterprises are reported.

Current thesis will use study population of Estonian academic scientists from four biggest universities listed before under the aims of the study. One important restriction is already made – our study population consists only academic entrepreneurs who work in the university at the same time. Based on the data we have, we can not distinguish between university supported versus not supported company establishment, but we can differentiate companies based on knowledge transfer mode. The assumption behind that is when academic scientist is doing research on the same field as its company is doing the business then we can say that knowledge transfer form university to company is present.

Based on that assumption we got three different sub-populations. In the first sub-population there are academic scientists who have shares in the company (15,74% of total study population, SUB1). In the second sub-population there are academic scientists who have shares in the company and the field of science matches with the field of the company (11,01% of total study population, SUB2). In the third sub-population there are academic scientists who have shares in the company that is in the field not matching with the scientist's research field (4,73% of total study population, SUB3). Based on that division we analyzed characteristics of academic entrepreneur and other possible factors that can foster establishment of academic enterprises.

Based on previous literature we identified five such factors or characteristics that have been used to explain academic entrepreneurship. Characteristics of academic entrepreneur are gender, age and the status of the scientist. Other factors include scientific field and university support systems for entrepreneurs (TTO and patenting

data). Data was analyzed using regression analysis where entrepreneurial status was dependent variable and previous five variables were independent variables. Analysis was carried out on each sub-population compared to total study population.

At first glance it seems that gender has statistically significant impact on establishing academic enterprises. In all three sub-population the odds ratio from regression analysis showed two times higher amount of academic enterprises established by male compared to female. The same accounts for general population based on results from previous studies. If we take into account previous and add to that the assumption that SUB3 resembles more to general population entrepreneurship, then gender is not really a specific factor determining academic entrepreneurship.

Age has an impact on establishment of academic enterprises. In populations SUB1 and SUB2 academic scientists aged 40–49 had approximately twice the odds ratio over age group over 60 years and 1/3 of the odds ratio over scientists under 40 years old. These differences in establishing academic enterprise were statistically significant. Based on results we can say that academic entrepreneurship is not determined by age linearly. It means that academic entrepreneurship should not be used as continuous variable in regression analysis when investigating academic entrepreneurship.

Academic status (professor, researcher, senior researcher, lecturer and senior lecturer) is an important factor explaining the establishment of academic enterprises. In SUB1 and SUB2 professors and lecturers had significantly more companies than researchers and senior researchers. In SUB3 there were no differences. A lot of companies in the dataset were offering a consultancy or training services, so higher academic enterprises in lecturer group can be explained based on that. In the case of professors, previous literature has been associating this group to higher academic entrepreneurial activities. An important conclusion to that section may be that Estonian science and innovation policy has to concentrate more on researchers and senior researcher to enhance some other knowledge transfer mode on that group. This is the group who produces most of the new knowledge in the university but commercializes the least.

When analyzing the scientific field it became obvious that humanities are the least entrepreneurial field. This is something that has been reported also from previous

studies. The higher rate of commercialization in engineering field is specifically associated to SUB2. In general it seems that more applied fields are more prominent in establishing enterprises. Negative in local context was low commercialization in the field of natural sciences. This is the most funded and successful field in Estonia but commercializes the least after the field of humanities.

The rate of academic enterprises established varies, between universities statistically significantly. Universities where technology transfer offices are well established (UT and TTU) and patent applications are filed more frequently there is a significantly higher rate of academic enterprises in SUB2. So it means that companies based on academic scientist field are more likely to be established when there is university support. This is a good example where previously described grouping of academic enterprises really helps to extract important results from the data.

Based on the results of current work we can say that typical academic entrepreneur in Estonia is 40–49 years old male whose field of science is engineering, medical or agrcultural. They belong either to the group of lecturers or professors. Grouping of academic enterprises based on their characteristics facilitates more accurate analysis of specific factors that determine academic entrepreneurship. Latter is important but in the same time we can say that most of the information is available when one studies academic enterpises as one group. This work is the first one that proves previous findings.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kuldar Kõiv,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Akadeemilist ettevõtlust kirjeldavad tegurid Eesti suurimate kõrgkoolide näitel“, mille juhendaja on Oliver Lukason,
 - 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, 27.05.2015