

11. detsember 2019

Teaduse kommertsialiseerimine Eestis

Lõpparuanne



Teaduse kommertsialiseerimine Eestis

Lõpparuanne

technopolis |group| Detsember 2019

Katre Eljas-Taal, Olga Mikheeva, Dominik Beckers, Reda Nausedaite, Jari Romanainen



Uuring on rahastatud Startup Estonia programmi (EU50651) raames Euroopa Regionaalarengu Fondi vahenditest.

Sisukord

Sissejuhatus	1
1 Kasutatud metoodika	2
2 Spin-off ettevõtted maailmas – varasemad uuringud ja kogemused.....	4
2.1 EL-i mittekuuluvad riigid	4
2.2 EL ja selle liikmesriigid.....	5
2.3 Kesk- ja Ida-Euroopa riigid	10
2.4 Peamised järeldused ja kokkuvõte	12
3 Parimad praktikad ja peamised õppetunnid	14
3.1 Riikide parimad praktikad.....	14
3.2 Ülikoolide parimad praktikad.....	17
3.3 Spin-off ettevõtete parimad praktikad	20
4 Teaduse kommertsialiseerimine läbi spin-off ettevõtete Eestis.....	22
4.1 Ettevõtluskultuur, ettevõtlusele suunatud mõtteviis ja inimkapitali olemasolu Eestis	22
4.2 Ettevõtluskeskkond ja riigipoolsed toetusmeetmed	23
4.3 Ligipääs turgudele ja kapitalile.....	29
4.4 Ülikoolide tugisüsteemid	30
4.5 Spin-off ettevõtted Eestis.....	42
5 Leiud ja soovitusel.....	47
Viidatud kirjandus	53
Lisa A Eesti avalik-õiguslike ülikoolide arengukavade fookuseeritus spin-off ettevõtete loomisele.....	57

Tabelid

Tabel 1 Teaduse kommertsialiseerimisega seotud väljavõtted ülikoolide arengukavadest.....	57
---	----

Joonised

Joonis 1 Daniel Icenbergi ettevõtluse ökosüsteemi mudel	2
Joonis 2 Eesti avalik-õiguslike ülikoolide patendid, esitatud patenditaotlused ning spin-off ettevõtted.....	33
Joonis 3 Eesti neljas avalik-õiguslikes ülikoolides sõlmitud ettevõtluslepingud (miljonites eurodes)	33
Joonis 4 Spin-off ettevõtted päritolu-ülikooli alusel	42
Joonis 5 Spin-off ettevõtted asutamisaasta alusel.....	43
Joonis 6 Spin-off ettevõtted valdkondade alusel	43

Joonis 7 Spin-off ettevõtted müügitulu alusel (2018)	44
--	----

Sissejuhatas

Technopolis Group Eesti on Startup Estonia on lihthanke tulemusel läbi viinud uuringu teaduse kommertsialiseerimisest Eestis. Uuring viidi läbi perioodil septembrist kuni detsembrini 2019. Tulenevalt uuringumeeskonnale antud lähteülesandest on uuringu fookuses Eestis asutatud ülikoolide spin-off ettevõtted (seega on muud ülikooli ja ettevõtluse koostöövormid nagu teenuste pakkumine ettevõtetele, litsentseerimine ja intellektuaalomandi müük ei ole uuringu fookuses, küll on meid võimalusi mainitud kui teaduse kommertsialiseerimise viise). Uuringu eesmärk oli kaardistada Eesti spin-off ettevõtete maastik – millised spin-off ettevõtted millistes valdkondades tegutsevad, millistest ülikoolidest tuleb enim spin-off ettevõtteid, mis on nende tekkimise motivaatorid, kuidas ülikoolid spin-off ettevõtteid toetavad ning kuidas üldine ettevõtluskeskkond (sh. startup ökosüsteem ja seadusandlus) nende tegevust toetab. Selleks vaatasime mida teised riigid maailmas on spin-off ettevõtete toetamiseks teinud, analüüsisime teiste riikide parimaid praktikaid ning intervjuerisime Eesti avalik-õiguslike ülikoolide ning valdkonna ekspertidega.

Uuringusse olid kaasatud kõik Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid: Tartu Ülikool (TÜ), Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), Tallinna Ülikool (TLÜ), Eesti Maaülikool (EMÜ), Eesti Kunstiakadeemia (EKA) ja Muusika- ja Teatriakadeemia (EMA).

Kuigi terminil 'spin-off' on palju tähendusi, mõistetakse enamasti spin-off'ide all iduettevõtet, mis on välja kasvanud organisatsiooni seest, tavaliselt teadusasutusest või ülikoolist. Spin-off'i eesmärk on tavaliselt konkurentsieelse tekitamine organisatsiooni siseste ressursside arvelt, olgu selleks siis teadmised, tehnoloogia või teadussaavutused. Spin-off ettevõtte asutatakse sageli just teadussaavutuse turule toomise (ehk teaduse kommertsialiseerimise) eesmärgil. Startup ettevõtted seevastu luuakse mingi kindla äriidee elluviimiseks grupi entusiastlike inimeste poolt paigutudes sageli mingisse kindlasse tehnoloogia-sektorisse – seega erinevad spin-off ja startup ettevõtted nii oma asutamise põhjuse kui ka eesmärgi poolest, olles turul siiski osa ühisest ettevõtlusmaastikust ning omades ühist ärimotivatsiooni – tuua turule uus toode, teenus või tehnoloogia. Seetõttu on spin-off ettevõtete käsitlemine startup kogukonna ja laiemalt kogu ettevõtluskeskkonna osana igati mõistlik – nii spin-off kui startup ettevõtted kannavad endas potentsiaalselt suuremat majanduslikku kasvupotentsiaali, kuna on orienteeritud innovatsioonile ja uue lisandväärtuse loomisele. Antud uuringu raames peetaksegi spin-off ettevõtete all silmas iduettevõtteid, mis on välja kasvanud ülikoolidest või teadusasutustest ning milles ülikooli töötaja või ülikool omab osalust.

Viisime uuringu läbi neljas etapis: esiteks, analüüsisime rahvusvahelist kirjandust eesmärgiga saada teada milliseid analüüse ja uuringuid on antud teemal juba läbi viidud ning millised on peamised õppetunnid maailmast (peatükk 2); teiseks, uurimise parimaid rahvusvahelisi praktikaid nii riikide, ülikoolide kui spin-off ettevõtete tasandil eesmärgiga leida ideid, mida võiks Eestis rakendada (peatükk 3); kolmandaks, kogusime andmeid Eesti spin-off maastiku kohta nii avalikult kättesaadavatest allikatest kui ka läbi intervjuude avalik õiguslike ülikoolide ning valdkonna ekspertidega (peatükk 4) ning neljandaks, võtsime kogutud teadmised kokku ning sõnastasime peamised leiud ja soovitusel spin-off ettevõtete edaspidiseks toetamiseks (peatükk 5).

Täname Startup Estonia ja SmartCapi meeskondi ning samuti kõiki uuringu läbiviimisel intervjueritud osapooli meeldiva ja abivalmi koostöö eest.

1 Kasutatud metoodika

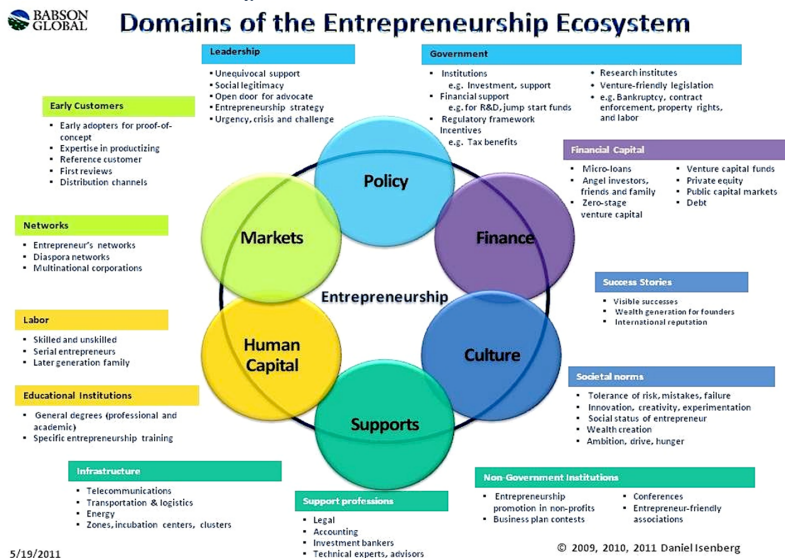
Uuringu läbiviimisel kasutasime kvalitatiivseid analüüsimeetodeid – dokumendianalüüsi, juhtumianalüüsi ja intervjuusid. Valitud analüüsimeetodid aitasid meil koguda piisavas koguses andmeid ning mõista põhjus-tagajärg seoseid.

Kasutasime uuringus läbivalt kolme dimensiooni, millest **ettevõtluskeskkond** üldiselt on kõige laiem ja loob spin-off ettevõtete tekkeks laiemaks keskkonnaks. Ettevõtluskeskkond tekib riigi poliitika tulemusena – milline on nii seadusandlik keskkond kui ettevõtluse ökosüsteem tervikuna (toetusmeetmed, strateegilised eesmärgid, ligipääs rahastusele, start-up ökosüsteem jms). Teise dimensiooni moodustab **organisatsioon ehk ülikool**, millest spin-off välja kasvab – milline on selle organisatsiooni struktuur, strateegia, kultuur ning ressursid. Kolmas dimensioon on **spin-off** ise ehk kõige kitsam ja fookusseeritum tasand. Oma uuringus vaatame spin-off ettevõtteid läbi nende kolme tasandi ehk kuidas need tasandid mõjutavad spin-off ettevõtete teket ja arengut ning mida saaks teha, et toetada nende teket ja arengut.



Nimetatud kolme dimensiooni kirjeldamisel kasutasime Daniel Isenbergi ettevõtluse ökosüsteemi mudelit¹, kuna see hõlmab kompaktselt kõiki ettevõtluseks vajaliku keskkonna loomise aspekte, mida on võimalik vaadelda läbi kõigi kolme tasandi – ettevõtluskeskkond, ülikool kui organisatsioon ning spin-off ettevõtteid. Nii saime kirjeldada iga dimensiooni valmisolekut spin-off ettevõtete toetamiseks hoides läbivalt ühtset lähenemist. Isenbergi ettevõtluse ökosüsteemi mudel oli aluseks ka parimate praktikate analüüsil, kuna nii saime hoida ühtset võrreldavat struktuuri läbi kõikide tasandite. Käesolevas aruandes oleme lugemismugavuse ning korduste vältimise nimel ettevõtluse ökosüsteemi osadid eri dimensioonide all koondanud.

Joonis 1 Daniel Isenbergi ettevõtluse ökosüsteemi mudel



Allikas: https://www.researchgate.net/figure/senbergs-six-domains-of-an-entrepreneurship-ecosystem-Source-based-on-Isenberg-2011_fig2_276366449

¹ https://www.researchgate.net/figure/senbergs-six-domains-of-an-entrepreneurship-ecosystem-Source-based-on-Isenberg-2011_fig2_276366449

Alustasime uuringut **kirjanduse analüüsiga**, mille eesmärk oli aru saada mis on üldises plaanis vajalik selleks, et luua spin-off ettevõtete tekkeks soodsad tingimused nii riigi kui ülikooli tasandil. Muuhulgas otsisime rahvusvahelisi parimaid praktikaid, mida võiks uuringu teises etapis lähemalt analüüsida. Selleks lugesime rahvusvaheliselt avaldatud uuringuid, analüüse ja teaduslikke artikleid, mille tulemusena koostasime loetelu võimalikest parimatest praktikatest uuringu teise etapi jaoks.

Järgmisena viisime läbi **kolm parimate praktikate analüüsi**: riigi kui ettevõtluse ökosüsteemi, ülikooli kui spin-off ettevõtete tekke jaoks kõige olulisema mõjutaja ning spin-off ettevõtete tasandil. Iga tasandi kohta oli meil loetelu 4-10 parimast praktikast, millest me sünteesisime välja ideed ja näited, mida võiks Eestis rakendada.

Kõige mahukam uuringu osa oli **Eesti spin-off ettevõtete maastiku analüüs**. Alustasime spin-off ettevõtete kaardistamisega, seejärel kirjeldasime lühidalt ettevõtluse ökosüsteemi, misjärel keskendusime ülikoolide teaduse kommertsialiseerimise korralduse analüüsile. Kuna Eesti ettevõtlusmaastikku on viimasel ajal palju analüüsitud (põhjalik analüüs on koostatud Eesti teaduse ja innovatsioonisüsteemi eksperthinnangus 2019) (Review, 2019) ning ülikool omab spin-off ettevõtete tekkele kõige suuremat mõju, siis keskendusime eeskätt just Eesti avalik-õiguslike ülikoolide toetussüsteemide analüüsile. Viimaks kirjeldasime spin-off ettevõtjaks olemist läbi teadlase silmade ehk anname edasi mõtted, mida korjasime intervjuude käigus spin-off ettevõtetelt.

Peamiste andmeallikadena kasutasime avalikult kättesaadavate uuringute aruandeid, ülikoolide veebilehti ning personaalintervjuusid. Viisime läbi 21 näost näkku intervjuud ja 2 kirjalikku konsultatsiooni, sh. 11 intervjuud kuue avalik-õigusliku ülikooliga, 7 intervjuud spin-off ettevõtetega ning 5 intervjuud valdkondlike ekspertidega. Kogusime ja töötlesime andmeid 67 Eestis asutatud ülikoolide spin-off ettevõtte ning ülikoolide patentide, patenditaotluste ja ettevõtluslepingute mahtude kohta.

2 Spin-off ettevõtted maailmas – varasemad uuringud ja kogemused

Antud peatükis analüüsime varasemat kirjandust ja kvalitatiivseid andmeallikaid teaduse kommercialiseerimise kohta, kogumaks olulisi leide ja õppetunde käesoleva uuringu jaoks. Võimalikult põhjaliku analüüsi tagamiseks vaatleme esmalt seniseid praktikaid käsitledes **EL-i mittekuuluvaid riike, seejärel EL-i liikmesriike ning lõpuks heidame pilgu ka Kesk- ja Ida-Euroopa riikidele**. Selle eesmärk on anda võimalikult mitmekülgne ülevaade erinevatest lähenemisviisidest teaduse kommercialiseerimisele, tagades samal ajal hea võrreldavuse Eestiga. Teiseks kasutame analüüsil läbivalt kolme dimensiooni: 1) ettevõtluse ökosüsteem, 2) ülikool ja 3) spin-off ettevõtte. Selline ülesehitus, kus me liigume makrotasandilt mikrotasandile ehk üldisemast konkreetsema suunas, võimaldab läheneda komplekselt kogu teaduse kommercialiseerimisele, samal ajal vaadates ka igat tasandit lähemalt.

2.1 EL-i mittekuuluvad riigid

Põhja-Ameerikat võib kahtlemata pidada teadusuuringute tulemuste kommercialiseerimise vallas eesrinnas olevaks. **USA ja Kanada** on tunnistanud avaliku sektori teadusuuringute tulemustest ärilise kasu saamise tähtsust juba mitu aastakümnet ning eriti alates 1980. aastatest on seadusloome, majanduse ja kultuuri alased arengud sillutanud teed teadusuuringute tulemuste suuremale turustamisele. (Caiazza, Audretsch, Volpe, & Singer, 2014) Esimeste jõupingutuste järgi nendes riikides võib näha juba 1940. ja 1950. aastatest, mil ülikoole kaasati tihedalt kosmose-, energia- ja riigikaitsealastes teadusuuringutesse. Viimase aja arengud on aga kindlasti suuremat rolli mänginud. Kõige tähelepanuväärsemate seas võib loetleda föderaalsetest vahenditest rahastamist, muudatusi

1980. aastate õigusreformid ei ole USA-s seega mitte ainult võimaldanud teadusuuringute tulemuste turuleviimist, vaid on ka tekitanud sellesuunalise arengu, tänu millele on USA tänaseni selles vallas ülemaailmne juht.

maksuskeemides ning poliitilisi meetmeid. (Van Looy, et al., 2011) Eriti viimast tasub põhjalikumalt uurida. USA Bayh'-Dole'i seadus (Bayh-Dole Act²) on siinkohal hea näide, olles pakkunud alates 1980. aastatest **raamistikku avalikest vahenditest rahastatavate leiutiste intellektuaalomandiõiguste jaoks**. Lihtsustatult võib öelda, et Bayh'-Dole'i seaduse eesmärk on hõlbustada ja edendada riiklike vahendite abil võimalikuks tehtud teadusuuringute kommercialiseerimist, võimaldades USA ülikoolidel ja muudel kõrgharidusasutustel omandada intellektuaalomandiõigusi avaliku sektori finantsabi toel väljatöötatud leiutistele. (Fini, Grimaldi, Santoni, & Sobrero,

2011) Samal kümnendil viis USA väikeettevõtete innovatsiooni arendamise seadus (*Small Business Innovation Development Act*) väikeettevõtete uuendustegevusele suunatud uurimisprogrammi (*Small Business Innovation Research Programme – SBIR*³) ja väikeettevõtete tehnoloogiasirde programmi (*Small Business Technology Transfer Programme – STTR*⁴) loomiseni. Sellest ajast alates on need programmid edendanud ettevõtlus- ja teadussektori vahelist koostööd ning teadusuuringute tulemuste turustamist. Veel üks oluline edasimineku tehti 1988. aastal kaubanduse ja konkurentsivõime seadusega (*Omnibus Trade and Competitiveness Act*⁵), millest motiveerituna algatati uudse tehnoloogia programm (*Advanced Technology Programme – ATP*) ja tootmise laiendamise partnerlus (*Manufacturing Extension Partnership – MEP*⁶). Need programmid peegeldavad otseselt strateegilisi riiklike vajadusi ning aitavad täita riiklike eesmärke, pakkudes toetusi vastavate uurimistegevuste ja turustamistavade jaoks. 1980. aastate õigusreformid ei ole USA's seega **mitte ainult võimaldanud teadusuuringute tulemuste turuleviimist, vaid on ka tekitanud sellesuunalise arengu**, tänu millele on USA tänaseni selles vallas ülemaailmne juht. (Caiazza, Audretsch, Volpe, & Singer, 2014) Ühes hiljutises uuringus leiti näiteks, et koguni 16% USA loodus- ja tehnikateadlastest on üritanud spin-off ettevõtet

² <https://research.wisc.edu/bayhdole/>

³ <https://www.sbir.gov>

⁴ <https://www.inc.com/encyclopedia/small-business-technology-transfer-sttr-program.html>

⁵ http://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4.detail?p_lang=&p_isn=7253&p_classification=01.06

⁶ <https://www.nist.gov/mep>

asutada (Kanada kohta selgus sarnane arv). See näitab, kui keskne on spin-off ettevõtete tegevuse ja laiemalt teadusuuringute tulemuste turustamise roll Põhja-Ameerika mandril. (Rasmussen & Wright, 2015) Tuleb siiski märkida, et eespool nimetatud edusammud seadusloomes ei kajastu tingimata sama ambitsioonikates fiskaal- ja rahalistes vahendites. Näiteks kuigi Kanadas on olemas mitmeid tehnoloogiasirde rahastamisvahendeid, eriti kõrgharidusasutuste jaoks, pole eraettevõtete suutlikkus absorbeerida akadeemilist intellektuaalomandit ja teisendada see äriliseks eduks veel samavõrra kasvanud. See kehtib eriti spin-off ettevõtete kohta, kellele tekitavad sageli probleeme tavalised ettevõtlusega kaasbevad kohustused ja takistused (nt niinimetatud surmaorg ehk lõhe avaliku sektori toetuste ja erarahastuse vahel). (House of Commons Canada, 2015)

Ida poole vaadates näeme huvitavaid arenguid ka Aasias. Üldiselt on **Aasia** hiljuti industrialiseerunud riikides **suurendatud teadus- ja arendustegevusse tehtavate avaliku sektori investeeringute mahtu** ning püütud luua omaenda, uuenduslikke süsteeme. Poliitika on valdavalt olnud suunatud ülikoolide ja

Lisaks on need raamistikud ka osa üleriigilistest majanduskavadest, mis annab tunnistust teadusuuringute tulemuste turustamise lõimimisest majandusega laiemalt.

õppejõudude õiguslikku olukorra selgitamisele, näiteks on üritatud luua soodsamaid tingimusi, mis hõlbustavad teadus- ja ettevõtlussektori vahelist koostööd, kehtestada intellektuaalomandiõigusi või töötada välja konkreetseid rahastamiskavasid. Iseäranis **Hiina ja Lõuna-Korea** on eriliselt panustanud teaduse kommercialiseerimiseks **stabiilsete ja selgelt määratletud raamtingimuste loomisele**. Antud raamistikud koosnevad esiteks seadusandlikest ja eelnevalt kindlaks määratud suunistest ning teiseks konkreetsetest eesmärkidest, mis on vaja teatud aja jooksul saavutada. Lisaks on need raamistikud ka osa üleriigilistest majanduskavadest, mis annab tunnistust teadusuuringute tulemuste turuletoomise lõimimisest majandusega laiemalt. Selle tulemusena on kesk- ja maakondlikud valitsused alates 1990. aastate lõpust töötanud selle nimel, et motiveerida teadus- ja ettevõtlussektori vahelist koostööd. 2000. aastal hakkas Lõuna-Korea tegema samme tehnoloogia laiemaks kasutuselevõtuks erasektoris ning hakates pöörama suuremat tähelepanu tehnoloogiasirdele, kehtestades riigis patendiseadused. (Caiazza, Audretsch, Volpe, & Singer, 2014)

Teine huvitav näide on **Singapur**. Seda Kagu-Aasia riiki iseloomustab suurel määral riigipoolse toetuse olemasolu, selged intellektuaalomandiõigusi austavad eeskirjad, ühtne poliitikamaastik ning järjepidevad tegevused teadmussiirdetaristusse investeerimiseks. Singapuri innovatsiooniagentuur

Samuti kuulub A*STAR-i alla Exploit Technologies Pte Ltd. (ETPL), mis toimib esimese uurimisasutuste tarvis loodud tehnoloogiasirdeüksusena.

A*STAR⁷ on riiklike teadmus- ja tehnosiirdesüsteemide oluline sõlmpunkt. A*STAR on eriline selle poolest, et **tegeleb kõigi teadusuuringute tulemuste turuletoomise aspektidega**. Samuti kuulub A*STAR-i alla Exploit Technologies Pte Ltd. (ETPL), mis toimib esimese uurimisasutuste tarvis loodud tehnoloogiasirdeüksusena. Ent vaatamata nendele suhteliselt kõrgetasemelistele meetmetele riiklikul tasandil, ei laabu asjad „maapinnal“ siiski väga sujuvalt, kuna teadus- ja ettevõtlussektori kokkuviiimises on veel arenguruumi – loodetakse, et 2016. aastal avaldatud riikliku teadus-, innovatsiooni- ja ettevõtluskava (*Research, Innovation and Enterprise (RIE) Plan 2020*) elluviimisega olukord paraneb märkimisväärselt. (Wain, Nielsen, Potau, & Simmonds, 2015)

2.2 EL ja selle liikmesriigid

Üldiselt on Euroopa poliitikakujundajate huvi teadusuuringute tulemuste ettevõtlusesse ülekandmise vastu alates 1990. aastate keskpaigast üha kasvanud. Ülikoolid ja avalik-õiguslikud teadusasutused on seda suundumust veelgi tugevdanud toetades poliitikute teaduse kommercialiseerimise alaseid ettepanekuid. Esimesi samme selles suunas võis aga täheldada juba 1970. aastatel. Selle kümnendi jooksul prioritseeris Ühendkuningriigi, Saksamaa ja Prantsusmaa riiklik poliitika riskikapitali ning vastavalt läbipõimunud ettevõtlussektori loomist. Seejärel 1990. aastatel loobuti sellest strateegiast uute aktsiaturgude loomise kasuks, siis aga mõeldi taas ümber, ning lõppkokkuvõttes võeti umbes aastatuhande vahetuse paiku luubi alla avaliku sektori roll idufirmade varajastes etappides (Mustar,

⁷ <https://www.a-star.edu.sg>

Wright, & Clarysse, 2008). See kajastub samamoodi EL-i liikmesriikide teadmussiiret puudutavates seadustes. Vastavate seaduste esimesed vastuvõtjad olid Ühendkuningriik ja Hispaania, kes hakkasid teadmussiiret toetavaid õigusakte välja töötama 1970. aastate lõpus ja 1980. aastatel. Neist esimeses, Ühendkuningriigis, võeti 1977. aastal vastu patendiseadus, mille kohaselt **töötaja leiutis kuulub tööandjale ja mille puhul akadeemikutele esialgu erandeid ei tehtud**. Hispaanias omakorda kehtestati 1980. aastatel ülikoolireformi seadus, mis muu hulgas võimaldas ülikoolide teadlastel saada tulu ettevõtetega sõlmitud lepingutest, sealhulgas kokkulepetest, mis viisid patentide ja litsentside saamiseni. (Geuna & Rossi, 2011) Hiljem järgnesid näiteks Prantsusmaa ja Belgia, kes jõudsid esimestele järele 1990. aastatel, ning seejärel Taani, Saksamaa, Sloveenia, Ungari ja Iirimaa, kus teadmussiirde alased seadused võeti vastu 2000. aastatel. (Giuri & Villani, 2014)

EL-i teadmus- ja tehnoloogiasiidepoliitika avaldub mitmesugustes strateegilistes ja poliitilistes sammudes. Asjaolu, et „*õiguskeskkond ja teatavad haridussüsteemi eripärad igas riigis võivad mängida väga tähtsat rolli*“ (Hunady, Orviska, & Pizar, 2019), tunnistati esimest korda EL-i tasandil 2000. aastal Lissaboni ülemkogul. Selleks et vähendada tõkkeid liikmesriikide vahel ja suurendada üldist konkurentsivõimet, „tehti ülemkogul ettepanek **lõimida uurimiskeskusi, soodustada erainvesteeringute tegemist teadusse, hõlbustada tehnoloogiapõhiste spin-off ettevõtete loomist ning suurendada teadlaste liikuvust**“ (Caiazza, Audretsch, Volpe, & Singer, 2014). Seda huvi väljendab viimasest ajast ka näiteks strateegia „Euroopa 2020“, mille ühe peamise alustalana viiest on nimetatud innovatsiooni. Sellega tegeletakse ja seda toetatakse eriti juhtalgatuses „Innovaatiline liit“, mida võib pidada murranguliseks sammuks EL-is optimeeritud teadmus- ja tehnoloogiasiidre protsesside suunas. Viimase näol „on tegemist ühega seitsmest strateegia „Euroopa 2020“ juhtalgatusest, mille liikmesriigid leppisid kokku 2010. aasta juunis. „Innovaatilise liidu“ elluviimiseks leppisid liikmesriigid ja Euroopa Parlament kokku ka rahastamisprogrammis „Horisont 2020“. See on EL-i teaduse ja innovatsiooni rahastamisprogramm, mille maht lisaks erainvesteeringutele on 7 aasta jooksul (2014 kuni 2020) ligi 80 miljardi eurot.“ (European Commission, 2014) Lisaks tuleb strateegiaga „Euroopa 2020“ seoses laiemalt esile tõsta komisjoni tegevuskava „Ettevõtlus 2020“. See on otseselt suunatud ettevõtluse arendamisele kogu Euroopas tasandamaks euroala majanduskriisi tagajärgi (Ganderson, Gauci, & Giulla, 2019). Viimase kümnendi arengute taustal **on avaliku sektori toetus teadus- ja arendustegevusele pälvinud oluliselt rohkem tähelepanu** alates 2007. aastast ning TA ja tehnoloogiaarenduse seitsmenda raamprogrammi (FP7) käivitamisest komisjoni poolt – viimase programmi kogueelarve aastatel 2007–2013 oli üle 50 miljardi euro ning see oli mõeldud „teadusuuringute, tehnoloogiaarenduse ja näidisprojektide kaasrahastamiseks“. 2014. aastal võttis teadus- ja arendustegevuse avaliku sektori poolse toetuse üle „Horisont 2020“, mille rahaline maht aastatel 2014–2020 oli umbes 77 miljardit eurot. Programmi „Horisont 2020“ kavandatud järeltulija „Euroopa horisont“ peaks algama 2021. aastal ja kestma aastani 2027. Selle perioodi jooksul suunatakse teadus- ja arendustegevuse eelarvesse kokku umbes 100 miljardit eurot, pöörates erilist tähelepanu innovatsioonile ja tehnoloogia levitamisele (van Stel, Lyalkov, Millan, & Millan, 2019).

Lõppkokkuvõttes on see kõik viimase kümne aasta jooksul viinud mitme EL-i algatuse ja projekti käivitamiseni. Näiteks 2015. aastal käivitati programmi „Horisont 2020“ raames projekt „**Progress-TT¹¹**“ eesmärgiga parandada avalik-õiguslike uurimisasutuste suutlikkust teisendada teadusuuringute tulemusi innovatsiooni kaudu tuluks (Progress TT, 2015). Sellele soovile järgnes **Tehnoloogiasiidre Kompetentsikeskuse** (*Competence Centre on Technology Transfer – CCTT¹²*) asutamine Euroopa Komisjoni Teadusuuringute Ühiskeskuse poolt 2018. aastal. CCTT „pakub tehnoloogiasiidrepoliitikaga seotud teadmisi ja teenuseid Euroopa Komisjonile ja teistele Euroopa Liidu institutsioonidele ning igapäevaseid tugiteenuseid paljudele huvirühmadele, sealhulgas Euroopa Liidu liikmesriigid ja asutused, kes seisavad silmitsi tehnoloogiasiidre seotud raskuste ja probleemidega“ (European

⁸ <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>

⁹ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

¹⁰ https://ec.europa.eu/growth/smes/promoting-entrepreneurship/action-plan_en

¹¹ <http://www.progresstt.eu>

¹² https://ec.europa.eu/knowledge4policy/technology-transfer/about_en

Commission, n.d.). Täpsemalt tegeleb CCTT näiteks tehnoloogiasirdealase suutlikkuse suurendamise, tehnoloogiasirde rahastamise ja innovatsiooniökosüsteemi kujundamisega. Samuti püüab CCTT hõlbustada tehnoloogiasiret teadusuuringute ja tulemuste struktureeritud koondamise läbi.

Esiletõstmist väärivad ka mitmed algatused, mida ei juhi otseselt EL-i ametnikud ega selle osad. Kõiki

**Tööstuslikult vähem
mitmekesistunud piirkondades on
spin-off ettevõtete
ellujäämismäärad suuremad**

neid ei ole võimalik selle uuringu raames käsitleda, kuid mõnda tähelepanuväärsemat tasub lähemalt uurida. Näiteks **Euroopa Innovaatiliste Ülikoolide Konsortsium** (*European Consortium of Innovative Universities – ECIU*¹³) toimib võrgustikuna, mis ühendab ettevõtlikkust väärtustavaid ülikoole (ECIU, n.d.). Teine sarnane algatus on **Startup**

Europe'i ülikoolide võrk (*Startup Europe University Network – SEUN*¹⁴), mis toimib vahendajana ülikoolide ja erasektori organisatsioonide vahel, arendades samal ajal Euroopa ülikoolide seas ettevõtluskultuuri üldisemalt (Startup Europe Universities Network, 2017). Akadeemilisel poolel omakorda esindab **Euroopa Üliõpilaste Liit** (*European Students' Union – ESU*¹⁵) „akadeemilist kogukonda, mis väärtustab doktorantide, teadlaste ja õppejõudude vahelist demokraatlikku dialoogi (eesmärgiga hõlbustada) ettevõtlusõpet ja teadustöö pädevuse õpetamist ettevõtluses [...]“ (ESU, n.d.).

Lisaks EL-i juhitavatele strateegilistele algatustele on paljudel liikmesriikidel oma erinevad arusaamad

**Kaks peamist lähenemisviisi spin-
off ettevõtete toetamiseks:**

- akadeemiliste spin-off ettevõtete vormide toetamine ja
- tehnoloogiaetevõtluspoliitikal rajanev toetamine

tehnoloogia- ja teadmussiirdest, mille alusel on nii selle kui ka akadeemiliste spin-off ettevõtete suhtes rakendatud eripäraseid lähenemisviise. Vaatamata aktiivsele teadmussiirde, sealhulgas akadeemiliste spin-off ettevõtete, arendamisele, on paljude liikmesriikide jõupingutused selles suunas **riiklike isearasuste tõttu endiselt üsna killustatud**. Selle tulemuseks on loomulikult erinevad olukorrad, mida on küll võimatu selle uurimistöö raames täielikult käsitleda, kuid millest võib leida mõned huvitavad faktid (Kalar &

Antoncic, 2015). Üldiselt **näib teadmussiirdepoliitika olevat positiivses seoses riigi rahaliste vahenditega**, kuna kümnest liikmesriigist, kus teadmussiire on poliitiliselt ja õiguslikult kõige arenenumalt korraldatud, kaheksa¹⁶ SKT on üle EL-i keskmise. Riigi rikkus ei tähenda aga automaatselt täiustatud teadmussiirdemehhanisme, nagu on näha Rootsi puhul. Kuigi Rootsit peetakse üldiselt innovaatiliseks riigiks, on sealne teadusuuringute tulemuste kommertsialiseerimise ja ettevõtluse tase

madal, mille põhjusena võib näha hulka tegureid alates õiguskeskonnast kuni (teadus)kultuurini, kõrgete sotsiaalsete standarditeni ning laiemalt innovatsiooni ja ettevõtlust vahendava üksuse puudumiseni (Berggren & Lindholm Dahlstrand, 2009). Teine oluline tõik on, et **komplekssemat teadmussiirdepoliitikat rakendatakse enamasti suuremates liikmesriikides**, näiteks

**Komplekssemat
teadmussiirdepoliitikat
rakendatakse enamasti
suuremates liikmesriikides**

Saksamaal Prantsusmaal, Ühendkuningriigis, Itaalias, Hispaanias ja Poolas. Ent areng ei eelda tingimata ka suurust, sest suhteliselt laiahaardelist teadmussiirdepoliitikat võib leida ka sellistest väikeriikidest nagu Eesti ja Luksemburg (European Commission, 2013). Ühes uuringus analüüsiti üle 32 Euroopa riigi „suhet riigi tasandil teadus- ja arendustegevusele tehtud kulutuste, intellektuaalomandiõiguste ja üksikettevõtete äritulemuste vahel mõõdetuna sissetulekutes. Uuringu autorid leidsid, et **nii teadus- ja arendustegevusel kui ka intellektuaalomandiõigustel on positiivne mõju ettevõtjate sissetulekute kvaliteedile/kvantiteedile** ning et intellektuaalomandiõigustel on huvitaval kombel pärssiv kõrvalmõju, mis vähendab positiivset suhet teadus- ja arendustegevuse ja ettevõtjate sissetulekute vahel.“ (Guerrero & Urbano, 2019) See omakorda viitab sellele, et kuigi teadus- ja arendustegevusele tehtavatel kulutustel on üldiselt positiivne mõju ettevõtjate sissetulekutele, võivad

¹³ <https://www.eciu.org>

¹⁴ <http://startupeuropeuniversities.eu>

¹⁵ <https://www.esu-online.org>

¹⁶ SKT üle EL-i keskmise: Austria, Saksamaa, Ühendkuningriik, Luksemburg, Taani, Iirimaa, Soome ja Prantsusmaa; alla keskmise: Poola ja Ungari

liiga ranged intellektuaalomandiõiguste alased õigusnormid takistada teadmiste levikut, mistõttu tuleb nendele kahele elemendile läheneda pigem ettevaatlikult. Konkreetsemalt võib ühe paljutöotava süsteemi näitena esile tuua Hispaaniat, kus valitsusasutused mitte ainult ei paku spin-off ettevõtetele teatavat rahalist tuge, vaid ka **tuge juhtimisoskuste omandamiseks**, mis on spin-off ettevõtete puhul kriitiline tegur (Fernández-Alles, Camelo-Ordaz, & Franco-Leal, 2014). Teise näitena teadussaavutuste edukast turuletoomisest võib hetkel nimetada Itaaliat, kuid viimane on hiljuti rahastamist märkimisväärselt vähendanud, mis võib keskpikas kuni pikas perspektiivis mõjutada spin-off ettevõtete edu saavutamise tõenäosust (Aquino & Succurro, 2011).

Teadsue kommertsialiseerimise kontekstis on kõige olulisem **konkreetne piirkondlik majanduskeskkond**, milles tegutsetakse. Välismõjudel on sealjuures võtmeroll, kuna uuringud on leidnud, et **tööstuslikult vähem mitmekesisestunud piirkondades on spin-off ettevõtete ellujäämismäärad suuremad**. See omakorda näitab seotud mitmekesisuse kujul toimunud spetsialiseerumise positiivsete välismõjude potentsiaali.¹⁷ Lisaks mängivad olulist rolli piirkonna põhiomadused (nt keskala vs ääreala) ning kriitilise massi olemasolu ja majanduse ajalugu. (Prokop, Huggins, & Bristow, 2019)

Kõik need tegurid on seotud **keerulise poliitilise, õigusliku, majandusliku või sotsiaalse keskkonnaga**, milles otsustajad, kes soovivad teadmussiiret ja teaduse kommertsialiseerimist edendada, peavad navigeerima. Eeltoodud leidude põhjal on mitmed uuringud (Prokop, Huggins, & Bristow, 2019; Mustar, Wright, & Clarysse, 2008) välja selgitanud **peamised suundumused** poliitika kujundamises, eelkõige Euroopa kontekstis. Üldiselt võib eristada kahte laiemat lähenemisviisi. Esiteks võib **akadeemiliste spin-off ettevõtete vormide toetamine** olla osa laiemast teadmussiirdepoliitikast, mille eesmärk on arendada teadmussiiret ülikoolide, ettevõtete ja ühiskonna vahel, mis moodustab ülikoolide kolmanda tegevussuuna. Poliitika eesmärk on täita nii rahastamispuudujääk kui ka teadmiste puudus turutõrgete korrigeerimise põhimõttel.“ Teiseks „**võib toetus rajaneda tehnoloogiaettevõtluspoliitikal**. Selle poliitika keskmes on avalik-õiguslik teadussüsteem, kuid meetmed ei piirdu üksnes ülikoolide spin-off ettevõtetega. Rakendatakse süsteemset lähenemisviisi, mille puhul spin-off ettevõtete loomist käsitletakse laborist turule liikumise protsessina ning riik sekkub kõigis etappides, et korrigeerida süsteemitõrkeid. Kasutatavate meetmete juures ei arvestata laiemalt ettevõtete ja avalik-õiguslike uurimisasutuste vaheliste suhetega. Sellist lähenemisviisi võib näha näiteks Prantsusmaal“ (Mustar, Wright, & Clarysse, 2008).

Seda keskkondade loetelu on võimalik veel laiendada, keskendudes eriti ülikooli või üldisemalt valitsusvälisele tasandile. **Ülikooli põhiomadustel** on mõju spin-off ettevõtete loomisele. Näiteks üheks määravaks teguriks on osutunud see, kas ülikool on **spetsialiseerunud või üldine**. Sarnaselt näitavad uuringud, et **suhtumine ettevõtlusesse instituudi tasandil**, st, mida ettevõtlusest ülikoolide instituutides arvatakse ja kuidas sellega tegeletakse, mõjutab oluliselt spin-off ettevõtete suunalist tegevust. Millised ülikoolide väljatöötatud toetusmeetmed on siis Euroopa kontekstis osutunud tõhusaks? Üldiselt võib väärtuslikuks lugeda kõiki **ülikooli tasandil rakendatavaid toetusmeetmeid**. Tähelepanu tuleb pöörata nii strateegiate ühtlustamisele, sihtotstarbelistele mehhanismidele, investeeringutele ja tegevuspõhimõtetele, väliskoostööle kui ka patendieeskirjadele. Neist esimene, **strateegia**, kajastub optimaalselt ühtses ja sidusas lähenemises teadmussiirdele, mille raames tehakse selgeks näiteks asutuse eesmärgid, vahendite jaotamise põhimõtted või tehnoloogiline rõhuasetus. Lisaks **on vaja tegevuspõhimõtted selgelt määratleda**, jäädes sealjuures siiski piisavalt paindlikuks, et arvestada spin-off ettevõtete heterogeensusega (Finì, Grimaldi, Santoni, & Sobrero, 2011). Sageli valmistab raskusi ka fakt, et „ülikoolide spin-off ettevõtted ei pruugi olla võimelised turul arenema, sest teadlased ja ettevõtjad ei saa alati üksteisest aru. Seetõttu on vaja, et ülikoolid värbaksid ja arendaksid inimesi, kes suudaksid olla **nendes kahes valdkonnas tegutsejate vahel sillaks ehk vahendajaks**“. Kõiki neid elemente

Spin-off ettevõtteid soosiva ülikooli põhiomadused:

- spetsialiseerunud, mitte üldine;
- hea arusaam ettevõtlusest instituudi tasandil.

¹⁷ Mõned tähtsaimad mõisted sellega seoses on MAR-i välismõjud, mis hõlmavad kohalikke ja seotud teadmiste ülekandeid ettevõtete ja funktsioonide vahel konkreetsetes piirkonnas, ning Jacobsi välismõjud, mille puhul vaadeldakse funktsioonide mitmekesisust teatud piirkonnas ja nende võimet üksteiselt õppida ja saada kasu seoseta mitmekesisusest (Glaeser, et al., 1992)

on konkreetset välja toonud ka Euroopa Komisjon ja OECD, kes on avaldanud ühise visiooni sellest, mis on ettevõtliku ülikooli jaoks tähtis. Need punktid, millele tuleks pöörata erilist tähelepanu ja mis pärinevad 2012. aastast, võib kokku võtta järgmiselt (EC & OECD, 2012):

- Juhtimine ja valitsemine
- Organisatsiooniline võimekus, inimesed ja stiimulid
- Ettevõtliku mõtteviisi ja ettevõtlusoskuste arendamine õpetamis- ja õppetöös
- Teede avamine ettevõtjatele
- Välissuhted teadmiste vahetamiseks

Selles kontekstis ja eriti viimast punkti silmas pidades on **teadmus- ja tehnoloogiasiidkeskused** (edaspidi: TTSK-d) äärmiselt tähtsad. TTSK-d mängivad ülikoolide ja ettevõtlussektori vahendamises võtmerolli, tagades muu hulgas, et „**intellektuaalomand on puhas, täpselt määratletud ja kaitstud, enne kui selle vastu ärilist huvi püütakse tekitada.**“ (Mustar, Wright, & Clarysse, 2008) Enamik Euroopa TTSK'sid on asutatud üsna hiljuti: enam kui pooled neist on tegevust alustanud pärast 2000. aastat. Esimesed sammud selles suunas Euroopas tehti 1972. aastal, mil KU Leuven asutas esimese TTSK, millele järgnes mitu algatust Hispaanias ja Ühendkuningriigis 1980. aastate keskpaiga ja lõpu vahel. Seejärel kehtestas näiteks Itaalia 27.07.1999 seadusandliku aktiga TTSK'd riiklikus õiguses ning täpsustas õigusraamistiku tingimusi 08.08.2000 ministri dekreedis. (Aquino & Succurro, 2011) TTSK'de arvu eriti suurt kasvu Euroopas võib täheldada aastatel 2000–2007. Sellegipoolest näitavad andmed, et paljudel Euroopa ülikoolidel on vaja veel kõvasti pingutada, et selles Põhja-Ameerika ülikoolidele järele jõuda. (European Commission, 2013)

Seetõttu on ootuspärane, et Euroopas on teadmus- ja tehnoloogiasiidde alal läbi viidud suur osa uuringuid. Neis on näiteks leitud, et TTSK suurusel mõõdetuna töötajate arvus on oluline positiivne mõju spin-off ettevõtete elujõulisusele. TTSK'sid kui selliseid leidub kõige rohkem Itaalias, Kreekas ja Kagu-Euroopas, samas kui Hispaania, Prantsusmaa ja Põhja-Euroopa riigid jäävad selles loetelus tahapoole. Võimalik, et see on seotud eespool mainitud TA ja ettevõtluskeskkonna teguritega (sh. õiguskeskkond, kultuur jms). Kui rääkida TTSK'de ulatusest, siis umbes veerand Euroopa TTSK'sid teenindab enam kui ühte asutust. Teiseks on oluline märkida, et „soolise võrdõiguslikkuse põhimõtet, millega stimuleeritakse naissoost akadeemikute kaasamist tehnoloogiasiididesse, rakendatakse Euroopa tehnoloogiasiidkeskustes üsna harva (8%) ning Ida- ja Lõuna-Euroopa tehnoloogiasiidkeskustes puudub see täielikult. Ainus erand on Saksamaa, kus 22% tehnoloogiasiidkeskustest rakendab soolise võrdõiguslikkuse põhimõtet“ (Giuri & Villani, 2014). Üldjoontes näivad Euroopa TTSK'd keskenduvat väga tugevalt eelmainitud intellektuaalomandi rollile, pöörates vähem tähelepanu muudele tehnoloogiasiidde vormidele, nagu üliõpilaste otsese eraettevõtete tegevusse kaasamise edendamine. Teisisõnu tegelevad Euroopa TTSK'd ebaproportsionaalselt palju teadmus- ja tehnoloogiasiidde formaalsete viisidega ja liiga vähe mitteformaalsetega. See võib kohati tuleneda õiguskeskkonna oludest, kuna on näha, et „mitmes Põhja- ja Lääne-Euroopa riigis ollakse riiklike õigusnormide rollist tehnoloogiasiidde hõlbustamisel paremal arvamusel. Seevastu Ida- ja Lõuna-Euroopa riikides on näha negatiivsemat suhtumist.“ (Giuri & Villani, 2014) Ülitähtsaks osutusid siingi intellektuaalomandiõigused, mis mõnes riigis (nt Itaalias ja Hispaanias) näivad olevat suurem probleem kui teistes (nt Ühendkuningriigis, Saksamaal ja Prantsusmaal).

Viimasena tuleb otseselt luubi alla võtta ka kõige konkreetsem tasand: **spin-off ettevõtted**. Akadeemiliste spin-off ettevõtete laiem kasutus on paljudes Euroopa riikides küllalt piiratud – kas õigusraamistiku või väheste kogemuste tõttu (Hunady, Orviska, & Pizar, 2019). Kuid üheks **Euroopa vaieldamatuks tugevuseks on siiski kõrgtehnoloogilised spin-off ettevõtted**, mis loovad täiesti eripäraseid ja uudseid tehnoloogiaid ning toovad neid ka turule. Seda võib isegi pidada selgeks eeliseks USA ees, kus nn digiükssarvikud toodavad enamasti lihtsalt uusi ärimudeleid, mis põhinevad olemasoleval tehnoloogial (nt Uber, Airbnb, Snapchat), selle asemel, et tuua uuendusi ka viimasesse (EARTO, 2017). Huvitavaid leide võib märgata ühest Portugalis tehtud uuringust (Teixera & Grande, 2013). Selles leiti, et akadeemiliste spin-off ettevõtete asutajaskonnad koosnesid keskmiselt 2–3 inimesest. 68% juhtudest kuulus nende inimeste hulka üks inseneriteaduse eriala lõpetanu. Majandusteaduse või juhtimise eriala lõpetanuid oli nende seas 33% juhtudest. Lisaks väitis umbes kolm neljandikku spin-off ettevõtetest, et neid on aidanud mõne nende asutaja varasem ärialane kogemus. Kõige olulisem leid aga oli ehk see, et

küsitatud olid peaaegu täielikult üksmeelel, et neile oli kasulik olnud juurdepääs tehnoloogiasiidetaristule, mille seas nimetati kõige sagedamini inkubaatoreid ja teadusparke. Nende leidude põhjal võib järeldada, et Euroopa kontekstis on spin-off ettevõtetega seoses tähtsaim arvesse võtta järgmist (Mustar, Wright, & Clarysse, 2008):

- spin-off ettevõtted peavad suutma ühildada teadusalased teadmised turu tingimuste ja eripäradega;
- ettevõtlusvaim- ja julgus on hädavajalik, kuid paljudel spin-off ettevõtetel see puudub;
- turul tuleb saavutada tõsiseltvõetavus. Akadeemilistel ettevõtjatel puudub aga sageli varasem ärikogemus, mistõttu igasugused vahendusorganisatsioonid võivad siin olulist toetavat rolli etendada.

2.3 Kesk- ja Ida-Euroopa riigid

Kesk- ja Ida-Euroopa riigid oma majanduse struktuuri, üleminekuga turumajandusele ning üleüldise euroopastumisega väärivad antud kontekstis eraldi tähelepanu. Regiooni eripärade väljatoomine võimaldab teha Eesti jaoks asjakohasemaid võrdlusi ja järeldusi. Teaduse kommertsialiseerimine nõuab tihedat ja strateegilist koostööd akadeemiliste ringkondade ja ettevõtjate vahel. Paraku iseloomustab Kesk- ja Ida-Euroopa riikide üleminekujärgus majandusi innovatsioonisüsteemide killustatus ja vähesed või nõrgad sidemed ettevõtjate ja akadeemiliste ringkondade vahel. (Radosevic, 2002) Välismaistest otseinvesteeringutest lähtuv ja ekspordile orienteeritud majanduspoliitika on toonud kaasa tootmisstruktuuride kahestumuse, kus suured välisomanduses olevad rahvusvahelised ettevõtted hoiavad teadus- ja arendustegevust oma koduriigis, mis ei soodusta sidemete loomist tootmisettevõtete ja teadusasutuste vahel. Lisaks, kuna ettevõtete kulutused teadus- ja arendustegevusele on harilikult olnud väikesed ning kõrgharidusasutused on keskendunud alusuuringutele, võeti suund rakendusuuringutele ja teaduse kommertsialiseerimisele alles EL-i juhitud innovatsioonipoliitika tulekuga, st alles väga hiljuti. Lisaks on teadmussiirde jaoks hädavajalik äriprotsesside tundmine ja lepingute sõlmimise kogemus, ent ärialsed teadmised on Kesk- ja Ida-Euroopa riikides üldiselt kehvemad nii akadeemilistes ringkondades kui ka kohalike väike- ja keskmise suurusega ettevõtete (VKE) seas, mis moodustavad neis üleminekumajandusega riikides lõviosa erasektorist. (Karnitis, 2005)

Nagu eespool mainitud, on teadmussiirdealast koostööd püütud edendada EL-i ja liikmesriikide tasandil alates 2000. aastatest, kuid eri liiki partnerlussuhetele suunatud meetmed on tavaliselt keerulised ja nende toodetud lõplikku lisandväärtust on raske mõõta. (Boekholt, Romanainen, & Madubuko, 2017) Kesk- ja Ida-Euroopa riikide tulemused teadmuspartnerluste edendamisel ja nende loomise hõlbustamisel on eriti nõrgad, sealhulgas puuduvad strateegilised poliitilised meetmed teadmusvoogude liikuvuse suurendamiseks. (Formica, Mets, & Verblane, 2008) Inimestevaheline suhtlus, see tähendab suhtlus oskustöötajate vahel (nt teadmussiirde alal kogenud ülikoolipersonal; personalivahetus ülikoolide ja ettevõtete vahel) tuleks seada prioriteediks ja vajab tõsist tähelepanu. See kehtib eriti Kesk- ja Ida-Euroopa riikide kohta, kus ettevõtjate ja akadeemiliste ringkondade vahel on vähe sidemeid ning väljapoole suunatud pilguga teadmiste vahendajate ja usalduse kasvatamise nimel tegutsevate rühmade roll on olulisem. (Ibid) Ökosüsteemi poolest väärivad tähelepanu Sloveenia, mis on suutnud efektiivselt arendada tehnoloogiasiidet klastrite ning ettevõtete võrgustike kaudu. Tööd selles vallas alustati 2000. aastate alguses ning innovatsioonile suunatud arengustrateegiatega rõhutati samal ajal pidevalt innovatsiooni ja rakendusuuringute olulisust. (Bartlett & Bukvic, 2008) Sloveenia näidet iseloomustab poliitiliste meetmete järjepidevus ja jätkuvus, mille eesmärk oli arendada riigisisest teadmiste jagamise ökosüsteemi ning mille tulemusena loodi edukalt klastreid ning akadeemilisi ringkondi ja ettevõtjaid ühendavaid võrgustike. Samas, püüdlused arendada ülikoolide spin-off ettevõtteid inkubaatorite ja tehnoparkide kaudu pole samal ajal nii edukad olnud. Seega on Sloveenia hea näide sellest, kuidas soodustada tihedamat suhtlust ettevõtlussektori ja ülikoolide vahel, olles samal ajal paindlik praktilise koostöö (st tegelik koostöö teadusuuringutes, teadmussiirdes jne) vormide elluviimisel teadus- ja ettevõtlussektori vahel.

Personalitöö-, teadustöö- ja juhtimisoskuste arendamine on spin-off ettevõtete arendamisel ülimalt oluline. Kesk- ja Ida-Euroopa riikides on akadeemilised spin-off ettevõtted tihti nn ühe professori

firmad, mis hoiavad ülikooliga tihedaid sidemeid, pakuvad doktorantidele osalise tööajaga tööd ning ei tegutse tingimata äriettevõttena. Enamasti on see tingitud inimkapitali (teadlaste ja juhtide) vähesusest nendes riikides. Ühe teadlase teadmistel toetuv lähenemine osutub eriti piiravaks, kui leiutisel on suur turupotentsiaal ning spin-off ettevõtte tegutseb kas tehnoloogia piiril või soovib astuda paremate konkurentsitingimustega tulusamatele turgudele. Tipptehnoloogiaga tegelevate spin-off ettevõtete jaoks on harilikult äärmiselt oluline kiiresti laieneda ja rahvusvahelistele turgudele jõuda. Vastloodud ettevõtete vajaduste rahuldamiseks aga **kipub paraku sageli koduriigis ressurssidest vajaka jääma**, eriti inimkapitalist. (Ndonzuau, Pirnay, & Surlemont, 2002) **Rahastamise kättesaadavus** on veel üks strateegilise tähtsusega valdkond, eriti äriprojekti loomise etapis. Kesk- ja Ida-Euroopa riikides, kus projektipõhise teadusuuringute rahastamise osakaal on küllalt suur, valmistab see akadeemilistele spin-off ettevõtetele rahaliste vahendite lühiajalisuse tõttu täiendavaid raskusi. Nii inimkapitali kättesaadavus kui ka rahastamismudelid on struktuursed küsimused ning seetõttu tuleb nendega tegelemisel pidada silmas pikemat perspektiivi.

Ülikooli tasandil võib olemasolevatest teaduse kommertsialiseerimise praktikatest tuua palju näiteid. **Ettevõtliku ülikooli kontseptsioon** võib olla hea näide võimalusest, kuidas ülikoolide juhitavad kohalikud algatused võivad aidata edendada koostöökultuuri teadmuse vahetamises, siirdes ja äriliste eesmärkidega spin-off ettevõtete loomises. Kesk- ja Ida-Euroopa riikides valitsevates oludes, kus akadeemiliste ringkondade ja ettevõtjate vahelised sidemed on veel algelised ja vahendusorganisatsioonide arengi on veel pooleli, on kesksel kohal tugitaristu ja -teenuste küsimus. Ülikooli tasandil saaks olukorra parandamiseks anda kaks konkreetset soovitusi: julgustada aktiivseid üliõpilasi olema veelgi enam ettevõtlikud ning muuta tehnoloogiasirdekeskused aktiivsemateks tegutsejateks, kes aitavad arendada kommertsialiseerimise alast tehnilist pädevust nõustamise, turu-uuringute, intellektuaalomandiõiguste hindamise ja muude vajaliketugiteenuste kaudu.

Viimastes Eestis tehtud uuringutes on üliõpilaste loodud **spin-off ettevõtted** on pälvinud palju tähelepanu. (Lukason, Möttus, & Varblane, 2014) Üks hea näide selle kohta, kuidas arendada noorte kraadiõppurite andeid ja kuidas tehnoloogiaettevõtlust saab lõimida mitteäriialastesse õppekavadesse, on **Kaunase Tehnoloogiaülikool (KTU)**. KTU üliõpilasi on edukate spin-off ettevõtte kohta koostatud statistikas pidevalt esile toodud. Seega on KTU näitest võimalik hästi õppida, kuidas muude kui ettevõtlusalade õpilastele õpetatavad ettevõtlusoskused võivad edendada teadmusloomet ning ülikoolide ja ettevõtlussektori vahelisi sidemeid. Enamikus Kesk- ja Ida-Euroopa riikides loodi esimesed ettevõtlusega seotud õppekavad 1990. aastate alguses. Kaunase Tehnikaülikool on Baltikumis olnud ettevõtlusõppe bakalaureuse- ja magistriõppe tasemele viimises üks juhtivaid kõrgharidusasutusi. KTU tehnoloogiaettevõtluse (TE) moodul on loodud eesmärgiga laiendada ettevõtlusõpet ka mitteäriialade, eelkõige inseneriteaduse üliõpilastele. Moodul, metoodika on ülikoolisiselt välja töötatud viie aasta jooksul, algatati 2013. aastal ja seda õpetatakse eri valdkondi ühendavatele rühmadele - aastas kokku umbes 400 õpilasele. KTU pisut erinev lähenemisviis ettevõtlusõppele võrreldes teiste kõrgharidusasutustega seisneb selles, et TE-moodul ei ole suunatud potentsiaalsetele ettevõtjatele ehk üliõpilastele, kes tõenäoliselt asutavad oma ettevõtte. See tähendab, et sisseastumisavalduste hindamisel ei vaadata õpilaste tegelikku potentsiaali ettevõtjatena, sest TE-mooduli põhieesmärk on lihtsalt arendada äriialast mõtlemist. Lisaks on KTU tuntud paindlike ja strateegiliste sidemete poolest ettevõtjatega ning mõned ülikooli ühislaborid lahendavad ettevõtete reaalseid probleeme nii tehnoloogiate arendamisel kui ka otsides lahendusi organisatsiooni- ja äriarenduseks ettevõtetes läbi. KTU-l on olemas ka eraldi struktuuriüksus, mille ülesandeks on teaduse kommertsialiseerimine. (Formica, Mets, & Verblane, 2008)

Kui rääkida **vahendusorganisatsioonidest**, siis ühes viimati läbi viidud uuringus, milles analüüsiti Eesti ülikoolides tegutsevaid tehnoloogiasirdekeskusi, leiti, et nad on **suhteliselt märkamatud, ei tegele aktiivselt teavitusega ja neil puudub tehniline pädevus pakkuda akadeemikutele tugiteenuseid ja teha aktiivselt teavitustööd**. (Review, 2019) Väikestes riikides, nagu Eesti, saaks tehnoloogiasirdekeskused muuta aktiivsemaks tugevdades sidemeid ettevõtlussektoriga, esiteks, läbi teavitustöö ning, teiseks, seada neile ülesandeks nõustada teadlasi turuanalüüside, intellektuaalomandi turupotentsiaali hindamise ja muude sarnaste tugiteenuste kaudu. Selleks tuleks ülikoolidel erilist tähelepanu pöörata tehnoloogiasirdekeskuste töötajate koolitamisele ning strateegilisemalt määratleda keskustelt nõutav pädevus. Krakówis asuv **Jagellooni Ülikool** on siinkohal hea eeskuju: nende Innovatsiooni,

Tehnoloogiasirde ja Ülikooli Arenduskeskus (CITTRU)¹⁸ on aktiivselt nõustanud teadlasi näiteks turuanalüüside alal. CITTRU töötab välja esimese Poola siseriikliku määruse teadussaavutuste ettevõtluses rakendamise kohta, samuti toetab keskus teadusuuringutega nii kodu- kui ka välismaiseid äripartnereid ning koordineerib rahvusvaheliste messide ja esitlustega seotud tegevusi. Teisisõnu, CITTRU on, esiteks, uuringute ja teavitustegevuste (nt messide) kaudu arendanud ettevõtetega sidemete loomise suutlikkust ning, teiseks, teha koostööd ülikoolides töötavate teadlastega, pakkudes neile kommertsialiseerimisalaseid tugiteenuseid (nt turu-uuringuid, äripotentsiaali hindamise teenuseid jms).

2.4 Peamised järeldused ja kokkuvõte

Üldjoontes on **akadeemilised spin-off ettevõtted Euroopas endiselt üsna harv nähtus**, mille kaks peamist põhjust on ebasoodne õigusraamistik ja kogemuste puudumine (Hunady, Orviska, & Pizar, 2019). Seevastu Kanada ja USA on selles vallas eesrindlikud: umbes 17% kõigist sealsetest loodus- ja tehnikateadlastest on püüdnud asutada enda spin-off ettevõtet (Rasmussen & Wright, 2015). Euroopa riikide vahel on palju erinevusi selles, kuidas teaduse turuletoomist edendatakse ja rahastatakse, ning erinevate reeglite süsteem on sageli üsna keeruline. Seetõttu oleme antud uuringus eristanud kolme peamist tegevustasandit: 1) ettevõtluse ökosüsteem, 2) ülikoolide tugisüsteemid ja 3) spin-off ettevõtted. Seeläbi püüdsime rõhutada, et akadeemilised spin-off ettevõtted kui üks viis teadussaavutuste turuletoomiseks tegutsevad laiemas raamistikus hõlmates eri riikide ettevõtluse ökosüsteeme, samal ajal arvestades ülikooli tugisüsteemide kui ka spinn-off ettevõtte eripäradega.

Seetõttu oleme ka oma peamised järeldused kokku võtnud kolmes dimensioonis:

- **Akadeemilisi spin-off ettevõtteid saadab edu, kui teadmiste jagamise ja tehnoloogiasirde arendamiseks on riigi tasandil olemas mitmesugused tegevused ning need on hästi koordineeritud.** Poliitiliste meetmete kavandamisel on sealjuures oluline riigi suurus, ülikoolide kogum ja spetsialiseerumine ning akadeemiliste ringkondade ja ettevõtjate vahelise koostöö sissetöötatud vormid. Samuti võib eristada paari peamist suunda akadeemiliste spin-off ettevõtete riigipoolses toetamises: 1) ettevõtete suutlikkuse toetamine, 2) juhtimiskompetentside arendamine ja 3) tehnoloogia või toote turuletoomise toetamine (Wain et al., 2015). Nagu on näha väikeriikide põhjal nii Euroopast (nt Rootsi) kui ka väljastpoolt Euroopat (nt Lõuna-Korea, Singapur), on **riigi tasandil prioriteetide ja strateegiliste eesmärkide seadmine ülimalt oluline**. Riigi prioriteetid võivad olla suunatud konkreetse sektori või tehnoloogia arendamisele või ka vastavalt kohalike majandussektorite vajadustele võib ressursid suunata ka sektorispetsiifilise tehnoloogia arendamisele (nt. biotehnoloogia toiduainetööstuses). Erinevalt suurematest riikidest, kus ettevõtlussektori struktuur ja teadusasutuste hulk on mitmekesisem, peavad väiksemad riigid oma eesmärgid määrama strateegilisemalt ja konkreetsemalt. Lisaks sõltuvad spin-off ettevõtted eriti tugevalt kas ülikoolidega otseselt seotud valdkondadest või vastava regiooni majanduskeskkonna võrgustikest. Samuti väärib tähelepanu fakt, et **spin-off ettevõtete ellujäämisvõimalused on suuremad tööstuslikult vähem mitmekesisestunud piirkondades**, mis viitab sellele, et spetsialiseerumise positiivsed välismõjud võivad mängida kriitilist rolli (Prokop et al., 2019).
- **Ülikooli mõtteviis ja tegevused on üliolulised ning neid saab ellu viia kas autonoomselt või siis täiendavalt juba riigi või EL'i poolt pakutavatele teaduse kommertsialiseerimisele suunatud tegevustele.** Üks võtmetegevusi ülikooli tasandil on süsteemne teadmiste vahetamise ja edasi andmise korraldus. Paljude ettevõtlike ülikoolide puhul on näha, et nende „ettevõtlikkuse“ taga seisab lihtne soov arendada oma ettevõtlusalast külge ja muuta vastavate omaduste tugevdamine isegi põhieesmärgiks. Selle tulemusel on mitmed ülikoolid muutunud traditsioonilistest teadusülikoolidest ettevõtlikumaks, arendades tihedaid sidemeid ettevõtlussektoriga ning laiendades seeläbi oma rolli üksnes teadmiste tekitamisest ka nende laiemale levitamisele. (Kalar & Antoncic, 2015) Arvestades, et Kesk- ja Ida-Euroopa riikides on sidemed akadeemiliste ringkondade ja ettevõtjate vahel üldiselt nõrgemad, saaksid sealsed

¹⁸ https://en.uj.edu.pl/en_GB/research/research-highlights/cittru

ülikoolid aktiivsemalt arendada teaduse komertsialiseerimisega seotud oskuseid. Sealjuures saaksid tehnosiirdekeskused ühelt poolt luua teadlastele toetussüsteeme ja -teenuseid ning teiselt poolt teha ettevõtjatega koostööd teavitustegevuste, uurimisteenuste jms kaudu (nagu teeb näiteks Krakówis asuv Jagellooni Ülikool). Eelkõige etendavad tehnosiirdekeskused ja ülikoolide inkubaatorid olulist rolli juhtimisoskuste arendamisel koolituste ja juhendamise läbi. Lisaks on võimalik ülikoolides strateegilisemalt ja aktiivsemalt õpetada tehnoloogiaettevõtlust mitteärialaade kraadiõppuritele ning toetada üldisemalt kraadiõppurite uuenduslikke ideid.

- Ettevõtte tasandil vajavad akadeemilised spin-off ettevõtted erinevates arenguetappides erinevaid oskusi (nt. teadustöö ja juhtimise alaseid) ja (sh. rahalisi) vahendeid. Akadeemiliste spin-off ettevõtete toimimine on suuresti hästitoimiva ettevõtluse ökosüsteemi ja ülikooli tugisüsteemide töö tulemus. Seetõttu on oluline meele pidada, et spin-off ettevõtete jätkusuutlikkus ja äriine elujõulisus keskpikas ja pikas perspektiivis võib sõltuda sellest, kui kättesaadavad on inimressursid, erinevad rahastamisviisid ja vajalikud tugiteenused.

3 Parimad praktikad ja peamised õppetunnid

3.1 Riikide parimad praktikad

Teaduse kommertsialiseerimiseks sobiv strateegiline ja institutsiooniline tugisüsteem on keerukas, mida pole sugugi lihtne määratleda ega seetõttu ka teiste omataolistega võrrelda. Riikide äritavad on kultuuriliselt ja ajalooliselt kinnistunud, ent tegevuskavad ja -suunad, mis määravad riikliku teadus- ja tehnoloogiasüsteemi alused (selle, kuidas teadmisi saadakse, talletatakse ja levitatakse) ning selle ülesehituse, on ajalooliselt veelgi laiemad ja pärandilt veelgi rikkalikumad. Seega on väga oluline **kõigepealt mõista, kuidas riigis teadust tehakse ja toetatakse**, millised **on teadusasutuste ja nendega seotud tugisüsteemide võimalused ja ülesanded** ning mis on **avastamishimu kõrval teised olulised motivaatorid, mis teadlasi tegutsema ajendavad**. Antud uuringusse kaasatud riigid, mis valiti teaduse kommertsialiseerimise ja akadeemiliste spin-off ettevõtete toetamise parimate praktikate näidetenä välja, kasutavad erisuguseid süsteeme. Itaalia, Austria ja Holland on suure sissetulekuga riigid, mille teadus- ja tehnoloogiasüsteemid on jõudnud juba pikka aega areneda. Singapur on majanduslikult küll edukas, kuid selle teadus- ja tehnoloogiasüsteem on suhteliselt noor. Sloveenia on aga läbi teinud turumajandusele ülemineku ning selle teadus- ja tehnoloogiasüsteem on segu nii vanadest kui ka uutest institutsioonidest. Erinevustest hoolimata on nende põhjal võimalik välja selgitada parimad praktikad, mis neis riikides on teaduse kommertsialiseerimiseks välja töötatud ja mis annavad seal praegugi häid tulemusi.

Singapuri strateegia on olnud **tehnoloogia prioriseerimine**. Singapur on saavutanud väga häid tulemusi välisettevõtete motiveerimisel looma Singapuri välisettevõtete teadus- ja arendusüksuseid. Käesoleva sajandi algusest alates on aktiivselt püüeldud selle poole, et soodustada akadeemiliste ringkondade ja tööstussektori vahelist koostööd. Valitsus sekkub suurel määral kogu sotsiaal-majanduslikku sfääri, eriti teaduse ja tehnoloogia valdkonda. Riiklikul teadusagentuuril A*STAR on prioriteetseid valdkondi hõlmav uurimisinstituutide võrgustik ja agentuur on olnud abiks laborileiutiste turustamisel. A*STAR'i ühe osa moodustab tehnosiirdele fokuseeritud üksus A*ccelerate, mis täidab mitut selgelt piiritletud ülesannet: edendab koostööd eraettevõtetega (eriti suurte rahvusvaheliste ettevõtetega, kelle omandisse kuulub oskusteave), litsentsimise, müügitgevuse ja partnerluse kaudu; aitab kaasa spin-off ettevõtete asutamisele, jagades alustavate ettevõtetega oma tehnoloogiat ja pakkudes kõrgtehnoloogia ettevõtetele äriala juhendamist; planeerib strateegiliselt oma võrgustiku kasutust ja turundustegevust nii kodu- kui ka välismaal; otsib muid äripartneritega koostöö tegemise vorme. Näiteks 2017. aastal asutati 31 spin-off ettevõtet, litsentsimisega teeniti 14,4 miljonit Singapuri dollarit, koolitati/koolitatakse 261 doktorikraadiga spetsialisti ning tööstuspartneritelt saadi teadus- ja arenduskoostöö raames 210 miljonit Singapuri dollarit. A*STAR on agentuur, millel on väga head kontaktid teiste innovatsioonisüsteemi osalistega – teadus- ja arendustegevuse laborite, ülikoolide ning eraettevõtetega. Samuti haldab ta mitmesuguseid fonde, mille eesmärk on toetada teadusuuringute turustamist: *Industry Alignment Fund*¹⁹ (tööstussektori koostööprojektid); *Decentralised Gap Funding*²⁰ (prototüüpide väljatöötamist toetav skeem), mida hallatakse koos tervishoiuministeeriumi ja haridusministeeriumiga; *Secondment of Experts Scheme* (skeem, mis toetab teadustöötajate ja inseneride lähetamist väikese ja keskmise suurusega ettevõtetesse), mida hallatakse koos agentuuriga SPRING²¹. **Singapur on hea näide hästi koostöimivatest meetmetest, mille abil soodustatakse idufirmade tegevust, teaduse kommertsialiseerimist ning akadeemiliste ringkondade ja tööstussektori omavahelist koostööd.**

Samamoodi on Sloveenia hea näide koostööst, edendamaks akadeemiliste ringkondade ja tööstussektori vahelisi suhteid. Sloveenias osutusid erinevate strateegiliste meetmete seas **klastrid kõige tõhusamaks vahendiks, mille abil luua akadeemiliste ringkondade ja tööstussektori vahel sidemeid**. Peale selle on **Sloveenia majandusministeeriumist saanud aktiivne partner teadus- ja arendustegevuse vallas**. Riigi huvi koostööks on oluline tegur, kuna üleminekumajandusega riikides on strateegiate

¹⁹ <https://research.ntu.edu.sg/researchgrant/GrantCalls/Pages/details.aspx?URL=http://research.ntu.edu.sg/news/Pages/IAF-PP.aspx&Guid=bo889718-acod-4065-ab17-a32ce23fdd48&Category=Grant+Calls>

²⁰ <https://www.nrf.gov.sg/funding-grants/central-gap-fund>

²¹ <http://www.saaa.org.sg/spring-singapore/>

kujundamine ja meetmete võtmine tavaliselt väga killustunud ning märgatav on vajadus teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni ja sellega seotud tegevusvaldkondade suurema koordineerituse järele.

Austria rakendab teadusuuringute turustamiseks mitut meetet, sh ülikoolide ja piirkondlike tehnosiirde alaste töötajate toetamist ning akadeemilistele spin-off ettevõtetele suunatud programmide (nt Spin-Off Fellowship²²) edendamist. Programm AplusB ja selle järeltulija AplusB Scale-up²³ pööravad tähelepanu just kõrgtehnoloogilistele idufirmadele. Need programmid on suunatud inkubaatoritele ja nende raames tehakse koostööd kasvuplatvormidega, eriti nendega, mis on seotud akadeemiliste ringkondade ja suure kasvupotentsiaaliga idufirmadega. See, kuidas spin-off - ja startup ettevõtetele antavat toetust tõhusalt kasutada (s.t kas inkubaatorite ja platvormide kaudu või otse toetuse saajale), oleneb konkreetsest juhtumist. Olenevalt rahastatava projekti tüübist ja konkreetsest vajadusest on toetused kas mittetagastatavad või tuleb need tagasi maksta, juhul kui projekt osutub edukaks. Üldiselt on selline korraldus hea näide sellest, kuidas **vahendavaid organisatsioone (s.t inkubaatoreid) saab konkurentsivõimelise rahastamise teel toetada**. Austerlaste puhul väärrib huvi ka nende intellektuaalomandi strateegia. Selle strateegia eesmärk on luua patendiameti juurde üleriigiline portaal, mis oleks **kogu intellektuaalomandialase teabe ja asjaomaste teenuste keskpunkt**, ning lõimida intellektuaalomandi aspektid üldise riigi tugisüsteemiga.

Hollandis tegutseb suur riiklik teadusasutus, mis teeb rakendusuuringuid ning mille laiem eesmärk on teadusuuringute ja innovatsiooni kaudu elukvaliteeti parandada. Hollandi Rakendusuuringute Organisatsioon²⁴ (TNO, asutatud 1932) on üks Euroopa suurimaid teadusasutusi ja seal töötab umbes 3200 inimest. TNO määratleb end usaldusväärse partnerina, kelle tooteportfelli kuuluvad ajaproovile vastu pidanud tehnoloogiad, mis muudavad ta strateegiliseks partneriks ettevõtetele. 2018. aastal teatas TNO seitsme spin-off ettevõtte tegevusest ning kvartal kvartali järel tullakse välja aina uute suundade ja praktikatega. **Hollandis asuv TNO on hea näide tugevast mitteakadeemilisest teadusasutusest, mille laiem eesmärk on teha majanduslikku ja sotsiaalset väärtust loovaid teadusuuringuid**. Teine Hollandi ülikoolide eripära on see, et suuremate õppeasutuste juurde kuulub tavaliselt valdusettevõtte (*holding company*), mis juhendab aktiivselt spin-off ettevõtteid ja pakub neile muulaadset tuge.

Itaalia on hiljuti loonud kaks investeerimisinstrumenti, mille eesmärk on toetada tehnosiiret ja teaduse kommertsialiseerimist. Neist üks on ITAtech Fund²⁵, mis lihtsustab innovatsioonipõhiste ja kõrgtehnoloogia idufirmade juurdepääsu omakapitaliinvesteeringutele. **Fond rahastab kõiki leiutise kommertsialiseerimise etappe** alates stardirahastusest kuni äritegevuse kasvu ja laiendamiseni välja. See on esimene omakapitaliinvesteeringute platvorm ning seda rahastavad Euroopa Investeerimisfond²⁶ ja Itaalia Arengupank²⁷ (*Cassa Depositi e Prestiti*). Peale selle on asutatud haridus- ja teadusministeeriumi (MIUR) fond, kust rahastatakse teadus- ja arendusprojekte eelkõige Lõuna-Itaalia vähemarenenud piirkondades. Seega on olemas nii **idufirmadele suunatud sihtotstarbeline rahaline tugi (ITAtech Fund) kui ka regionaalpoliitika sugemetega teadus- ja arendustegevuse tugi (MIUR-i fond)**. Lisaks on loodud kõrgharidusasutustega seotud teadmus- ja tehnoloogiasiidre organisatsioonide (KTTO) ning asjaomaste haldusasutuste vaheline võrgustik NETVAL²⁸. Peale nõustava rolli täidab see võrgustik ka toetavaid funktsioone, näiteks koolituste, teavitamise, patentimise, litsentsimise ja turunduse näol.

²² <https://www.ffg.at/en/spin-off-fellowships>

²³ <https://www.aws.at/foerderungen/aws-aplusb-scale-up/>

²⁴ <https://www.tno.nl/en/>

²⁵ https://www.eif.org/what_we_do/equity/news/2016/eif-npi-itatech.htm

²⁶ <https://www.eif.org/index.htm>

²⁷ <https://www.cdp.it/sitointernet/it/homepage.page>

²⁸ <https://netval.it>

Riik	Peamised õppetunnid
Singapur	1) Prototüüpide rahastamine riigi toetusskeemide abil aitamaks täita riigi strateegilisi eesmärke. Prototüübi rahastamine on teadussaavutuste turuletoomisel üks peamisi etappe – see on hetk, kus tulevase toote või tehnoloogia disainitakse turukõlblikuks. Seepärast on oluline, et prototüübi väljatöötamiseks oleks piisavalt rahalisi vahendeid.
Austria	1) Riiklik intellektuaalomandi strateegia. Selle strateegia eesmärk on luua patendiameti juurde üleriigiline portaal, mis koondaks kogu intellektuaalomandialast teavet ja kõiki asjaomaseid teenuseid sidumaks intellektuaalomandiga seotud aspektid üldise ettevõtluse tugisüsteemiga. See hõlmab näiteks intellektuaalomandiõiguste taastamist ning põhimõtteid, kuidas ülikoolid ja teised teadusasutused neid õigusi kasutavad; intellektuaalomandiõiguste kasutamise platvormi loomist; patendikontrolli juurutamist, et osutada teadus- ja arendustegevuse raames abi patentimisel; diplomitööde ja väitekirjade tasuta otsimist, aga ka ajutise patendi taotlemist ja kiiremat registreerimist. 2) Intellektuaalomandi lepingute näidiskomplekt (IPAG). IPAG sisaldab tasuta lepingunäidiseid teadus- ja arenduskoostööks, intellektuaalomandiõiguste kaitseks, litsentsilepingute sõlmimiseks, patentideks, lepingulisteks teadusuuringuteks ja saladuse hoidmiseks. Kõik lepingunäidised on koostatud Austria ülikoolide ja ettevõtete ühise töö tulemusena ja lepingutega reguleeritavatele valdkondadele spetsialiseerunud juristide juhendamisel. 3) NCP-IP (2010. aastast). Tegemist on keskse asutusega, mis haldab ja propageerib teadmussiirde ja intellektuaalomandiga seotud teemasid kõigi riigis tegutsevate kõrgharidusasutuste ja teiste asjaomaste asutuste hulgas.
Itaalia	1) Kõige asjakohasema ja esinduslikuma näite võib leida Itaalia ülikoolide ja riiklike teadusasutuste tehnoloogiasiirde üksuste võrgustikust https://netval.it/netval-italian-network-of-technology-transfer-offices-of-universities-and-public-research-organizations/ (NETVAL). See võrgustik toimib ülikoolide ja kõrgharidusasutustega seotud teadmussiirde üksuste ning asjaomaste ministeeriumide, haldusasutuste, tööstusühenduste, riskikapitalistide ja finantsasutuste vahelise ühenduslülina (võrgustikuna). Ühtlasi pakub NETVAL mitmesuguseid tugivahendeid, näiteks koolituste, teavitamise, patentimise, litsentsimise ja turunduse alal. 2) Mitmesugused fondid (nt ITAtech) kujutavad endast innovaatilist ja paljutootavat võimalust toetada teaduse komertsialiseerimist. ITAtechi eesmärk on toetada Itaalia ettevõtluse ökosüsteemi innovatsiooni ja rahvusvahelise konkurentsivõime tõstmist, lihtsustades juurdepääsu kapitalile ja investeringutele ettevõtte kogu elutsükli vältel alates selle asutamisest ja käivitamisest kuni kasvu ja laienemiseni, aga ka intellektuaalomandi kasutamise ja turuletoomiseni. Selle eesmärgi saavutamiseks on loodud ITAtech, Itaalia esimene omakapitaliinvesteeringute platvorm, mis on täielikult pühendatud tehnoloogiasiirde arendamisele sihtotstarbeliste investimisfondide loomise kaudu. ITAtechi juhivad Euroopa Investeeringufond ja Cassa Depositi e Presititi (CDP) ning esialgne eelarve on kavandatud 200 miljoni euro väärtuses.
Holland	1) Hollandi Rakendusuuringute Organisatsioon (TNO) käivitas hiljuti tehnoloogiasiirde programmi, mille keskmes on teadusuuringute turustamine ja eelkõige spin-off ettevõtted. See on kaheetapiline programm, mille eesmärk on tuua tehnoloogiline innovatsioon praktiliste rakenduste vormis turule. Selle põhitähelepanu on suunatud ettevõtte käivitamisele etapile, mille raames valmistatakse tehnoloogia ette uuteks ärilikeks ettevõtmisteks (tur-uuringute tegemine, äriplaani koostamine). Korraga osalevad programmis 20 teadusuuringute meeskonda. Programmi eesmärk on teha TNO loodud teadusuuringud kättesaadavaks muu hulgas välisinvestoritele. TNO määratleb end usaldusväärse partnerina, kelle tooteportfelli kuuluvad end tõestanud ja pidevalt täienevad tehnoloogiad, tänu millele on TNO strateegiline partner ettevõtluse vallas. 2018. aastal teatas TNO seitsme spin-off ettevõtte tegevusest ning kvartal kvartali järel tullakse välja aina uute suundade ja praktikatega. 2) Suuremate ülikoolide juures tegutseb tavaliselt valdusettevõtte, s.o eraõiguslik äriühing (juriidiliselt eraldiseisev, kuid täielikult ülikooli omanduses), mis kontrollib ja juhendab spin-off ettevõtteid. Valdusettevõtte saab sõlmida lepinguid teiste ettevõtetega ja ülikoolid saavad nende tegevusest dividenditulu. Valdusettevõtete tegevus on ülikooliti erinev, kuid arvestades nende pikka ajalugu (1980.–1990. aastatest alates) ja juriidilist vormi, on valdusettevõtetel õnnestunud edukalt eraettevõtetega sidemeid luua.

3.2 Ülikoolide parimad praktikad

Mõistagi toimub ka ülikoolide tasandil spin-off ettevõtete tegevus vastavalt Isenbergi ettevõtluse ökosüsteemi mudeli valdkondadele. Allpool vaatame millised on olulisemad suundumused ja praktikad teaduse kommertsialiseerimise tugisüsteemide loomiseks ülikoolides. Esmalt vaatame kuidas ülikoolid defineerivad spin-off ettevõtteid. Laias laastus on akadeemilised või ülikoolidest võrsunud spin-off ettevõtted iduettevõtted, mis muudavad teadusasutustes tehtud teadusuuringud turul müüdavaks tooteks või tehnoloogiaks ning seega toimivad kui koostöövorm ülikooli ja erasektori vahel. Seega, „ülikoolide spin-off ettevõtted on üks teaduse kommertsialiseerimise mehhanisme, mis on tähelepanuväärsed oma potentsiaali tõttu (a) edendada kohaliku majanduse arengut, (b) panustada ülikoolide õppe- ja teadustegevusse ning (c) asutada hästi toimivaid ja edukaid ettevõtteid”. (Hogan & Zhou, 2010)

Neid asjaolusid arvestades võib KU Leuvenit, mis käivitas 1970. aastatel Euroopa esimese tehnosiirde üksuse, pidada kindlasti silmapaistvaks ülikooliks: 2018. aasta lõpuks on sealt hoo sisse saanud kokku 128 spin-off ettevõtet. Märkimist väärivad kindlasti ka Chalmers (nt 1999. aastal asutatud Chalmers Ventures ja 1997. aastal asutatud Chalmersi ettevõtluskool) ja selle lähenemist ettevõtlusele kui „avatusel, ühisloomisel ja paindlikkusel” põhinevale, mis on juurdunud kõigis erialades ja kohalikus keskkonnas, ning Kaunase Tehnikaülikool (KTU, tehnoloogiasirde üksus asutati 2012. aastal) ja selle loodud võimalused, soodustamaks ettevõtete koostööd ülikooliga. Üldiselt võib kõigis nendes ülikoolides täheldada peaaegu universaalset suundumust ettevõtluse suunas. Seda on öelnud näiteks ka Twente ülikool (2019. aastal üle 100 spin-off ettevõtte), mis on selgelt näidanud välja huvi ettevõtluskultuuri arendamise vastu ülikoolis, ning Baseli, Berni ja Zürichi ülikool (üle 200 spin-off ettevõtte alates 1999. aastast), mis samuti on rõhutanud spin-off ettevõtete olulisust. Üleüldine nihe ettevõtlikkuse suunas on loomulikult toimunud koos **kultuurilise muutusega**, mis omakorda on toonud kaasa n-ö tänapäeva ülikooli (infra)struktuurilise muutuse ning ülikooli rolli, ülesannete ja eesmärkide ümbermõtestamise. Seetõttu on **kõrgharidusasutuse suurus, selle (vahetu) seos ettevõtlusega ja õpilaste motivatsioon ettevõtluses osaleda** (nt Halmstad) või **teadusasutuse suhe oma majanduslikku, sotsiaalsesse ja loomulikku keskkonda** (nt KTH) muutunud aja jooksul üha olulisemateks teguriteks.

Pole üllatus, et üha enam on hakatud tegelema ka **inimkapitali** arendamisega ja see valdkond on viimastel aastatel läbi teinud olulise muutuse. Kõige otsesemalt on ettevõtlusõpet integreeritud õppekavadesse ja haridusstrateegiatesse või isegi on ülikoolides loodud konkreetselt ettevõtlusega seotud tugisüsteemid. Halmstadi ülikool on teinud ettevõtlusest oma peamise konkurentsieelise kõrgharidusmaastikul ja selle teema täielikult integreerinud oma õppekavadesse; KU Leuven ja KTH pakuvad mitmesuguses vormis ja eri eesmärkidega ettevõtlusprogramme. Ent Chalmersi ülikool paistab teiste seast silma selle poolest, et ta on moodustanud spetsiaalse koolituse läbinud õpilastest töörühma, mis loob Chalmersi laboritest pärit leiutisi kasutades spin-off ettevõtteid. Seega võib vaadeldavate ülikoolide puhul eristada ettevõtlusharidusega seoses kaht peamist lähenemisviisi. Ühel juhul pakutakse teadlastele, üliõpilastele jt **vahetut tuge kursuste või muulaadse koolituse kaudu**. Teisel juhul koolitatakse ettevõtluse alal välja rühm tudengeid, kes **seejärel suunatakse teadlaste** jt sekka, et nad saaksid üksteist täiendada.

Teaduse kommertsialiseerimisel on paljud ülikoolid keskendunud selgelt sellele, et turg ja akadeemilised ringkonnad saaksid võimalikult ladusalt omavahel suhelda. Seejuures on tähtsat rolli mänginud tehnosiirde üksused ja muud sarnased tugisüsteemid. Näiteks Chalmers on asutanud ettevõtte Chalmers Ventures²⁹, mis täidab viit olulist funktsiooni: i) kiirendi, ii) inkubatsioon, iii) mahu kasvatamine, iv) koolitused ja v) tehnoloogiasire. KU Leuven on käivitanud üksuse³⁰ (LRD), mis hindab eri turgude potentsiaali ja loob nendega kontakte. KTU kasutab sarnast lähenemisviisi oma avatud juurdepääsu keskuse puhul³¹ (*Open Access Centre - OAC*), mis pöörab tähelepanu eelkõige näiteks jätkusuutlikule kasvule, sotsiaal-kultuurilisele arengule ja uutele kõrgtehnoloogilistele materjalidele. KTU'd võib pidada parimaks näiteks tööstussektorist partnerite kaasamisel. Ent kõige innovaatilisemat

²⁹ <https://www.chalmersventures.com>

³⁰ <https://lrd.kuleuven.be/en>

³¹ <https://oac.ktu.edu>

lähenemisviisi võib täheldada ettevõtluskooli Stockholmi Ettevõtluskooli³² (SSES), mis toimib teadusvaldkondade vahelise globaalse platvormina, kuhu on oodatud ja kaasatud erisuguse haridus- ja tööalase taustaga inimesed ning tähelepanu on suunatud just ettevõtlusele. Huvitav on see, et SSES toimib hästi Stockholmi suurimate ülikoolide, nimelt Karolinska Instituudi³³ (KI), Kunsti-, Käsitöö- ja Disainiülikooli (Konstfack³⁴), Kuningliku Tehnikainstituudi³⁵ (KTH), Stockholmi Majanduskooli (SSE), Stockholmi ülikool³⁶ (SU) ja Kuningliku Konservatooriumi³⁷ (KMH) konsortsiumina.

Finantskapitali teaduse kommertsialiseerimiseks antakse mitmel viisil ja eri vahendeid kasutades. KU Leuven teeb koostööd erafinantsasutustega, et hoida alal oma stardikapitalifondi, mis kannab nime Gemma Frisius Fund³⁸. Chalmers Ventures ja KTH ning selle filiaalid KTH Holding AB³⁹ ja KTH Early Bird Network⁴⁰ tagavad ja pakuvad eri eesmärkidel ja eri mahus rahastamist. Neist kahest tegevusest esimesega, fondide tagamisega, tegeleb ka KTU, kes annab oma inkubatsiooniprogrammis Startup Space⁴¹ osalevatele ettevõtjatele toetust, meelitades ligi erainvesteeringuid, EL-i toetusi ja muud raha. Üldjuhul kasutavad ülikoolid mitmeid eri finantsvahendeid, hankimaks kapitali ja tegemaks selle spin-off ettevõtetele kättesaadavaks. Hoolimata sellest, et ülikoolid ise või nende tugiasutused (nt tehnosiirdeüksused) on töötanud välja rohkemaid või vähemaid võimalusi pakkuvaid finantsvahendeid, jäävad erainvestorid ja teised finantsasutused (näiteks ingelinvestorid) endiselt olulisteks.

Finantsvahendite kõrval on ülikoolid kasutanud ka muid **toetusmeetmeid**. Kõige sagedamini tuuakse siinkohal esile intellektuaalomandiõiguste alal pakutavat nõustamist, muulaadset juriidilist nõustamist, äriplaani väljatöötamist ja infrastruktuuri tagamist (või abi selle leidmisel ja juurdepääsu saamisel). Huvitavaid näiteid võib tuua Twente ülikoolist, mille juurde kuuluv Digitaalse Ühiskonna Instituut⁴² aitab moodustada sobivaid kooslusi ülikoolis töötavate teadlastega (sarnaselt Chalmersiga, aga Twente puhul on see pigem konkreetsetel vajadustel põhinev, mitte niivõrd õppekavaga seotud). Baseli, Berni ja Zürichi ülikoolil on eriomane märgis, mida tohivad kasutada ka spin-off ettevõtted. Koduülikoolide ja teiste kõrgharidusasutustega seotuse rõhutamine võib spin-off ettevõtete puhul anda väärtusliku eelise.

Lõpetuseks tuleb heita valgust ka **poliitilistele aspektidele**. Poliitilised kaalutlused võivad olla olulised mitme eri nurga alt vaadates ja eri tasanditest lähtudes. Riigitasandil erineb näiteks Rootsi enamikust teistest Euroopa maadest selle poolest, et sealsetele teadustöötajatele on seadusega tagatud omandiõigus oma teadustöö tulemuste üle. Seda õigust nimetatakse mõnikord õpetaja erandiks või '*professor's privilege*'. Vahendajarollis võib esile tõsta KU Leuvenit, kuna ta toetab ja edendab horisontaalset võrgustumist eri sektorite ja tehnoloogiate vahel, aga ka (vertikaalsete) tehnoloogiaklastrite loomist. N-ö rohujuuretasandil on Chalmers võtnud ette märkimisväärse õppeprogrammide arenduse, et tagada ülikoolis õpetatavate teadmiste kooskõla ühiskonna ja turu vajadustest. Õpiväljundid on määratletud eelkõige tegevuskeskselt, mis lähtub põhimõttest, et üliõpilased õpivad ettevõtlust kõige efektiivsemalt siis, kui nad saavad ettevõtjana tegutseda.

³² <https://www.hhs.se>

³³ <https://ki.se/en>

³⁴ <https://www.konstfack.se>

³⁵ <https://www.kth.se/en>

³⁶ <https://www.su.se/cmlink/stockholm-university>

³⁷ <https://www.kmh.se/in-english.html>

³⁸ <https://lrd.kuleuven.be/en/spinoff/gemma-frisius-fund>

³⁹ <https://www.holding.kth.se/en>

⁴⁰ <https://www.kth.se/en/innovation/bidra/earlybird-1.58191>

⁴¹ <https://startupspace.ktu.edu>

⁴² <https://www.utwente.nl/en/digital-society/>

Ülikool	Peamised õppetunnid
Leuven (BE)	1) Ettevõtluskultuuri jätkusuutlik arendamine ja spin-off ettevõtete rahastamine. KU Leuven pani 1970. aastatel aluse Euroopa esimesele tehnosiirde üksusele. See tegutseb nime all KU Leuven Research and Development (LRD) ning on tänaseks kogu piirkonna spin-off ettevõtete vallas Euroopas juhtivale kohale viinud. See kajastub asutatud ettevõtete arvus: 2018. aasta lõpuks oli käima lükatud 128 spin-off ettevõtet, mis annavad tööd kokku enam kui 6700 inimesele. Selles kontekstis on iseäranis tähelepanuväärne see, et KU Leuven on järjepidevalt sillutanud teed keskmiselt neljale spin-off ettevõttele aastas, mis tõestab KU Leuveni sihikindlat tööd. 2) Iduettevõtte etapis tuleb pakkuda mitmekesiseid rahastamismudeleid. Edu võib tuua ülikoolide otsene kaasamine koostööfondide kaudu, kuid mitte tingimata. 3) Ülikoolid ja tehnosiirde üksused võivad tegutseda eri ülesandeid täitvate vahendajana (näiteks juriidilise nõustamise või infrastruktuurse toe pakkumine) ning seeläbi ise platvormidena toimida.
Halmstad (SE)	1) Rootsi erineb enamikust teistest Euroopa riikidest selle poolest, et teadustöötajatele on seadusega antud omandiõigus oma teadustöö üle. 2) Alternatiivne lähenemisviis spin-off ettevõtete loomisel, mille korral keskendutakse üliõpilastele ja nende vahetule koolitamisele, mis on omakorda abiks spin-off ettevõtete loomisel. Halmstad ülikool on iseloomulik näide sellest, kuidas üliõpilaste vahetu motiveerimine on toonud kaasa nendepoolse aktiivse tegevuse spin-off ettevõtete asutamisel (erinevalt teadlastest ja teistest ülikooli töötajatest). Ülikoolilõpetajad võtavad ettevõtlikkuse tõenäolisemalt omaks kui olemasolevad teadlased, tänu millele on võimalik luua n-ö talenditurg, kust saab välja valida parimad.
Chalmersi Tehnikaülikool (SE)	1) Ettevõtluse seadmine strateegilisse fookusse ja samal ajal akadeemilise tugiinstantsina toimimine võib soodustada vastastikku kasuliku sünergia tekkimist. Selles kontekstis tuleb tagada, et koostöö oleks iseäranis läbimõeldud ja täpselt häälestatud läbi terve organisatsiooni nii sisemiselt kui ka väliste partneritega suhtlemisel. Ettevõtlus on üks Chalmersi peamisi organisatsioonilisi alustalasid. Ülikooli enda sõnul väärtustab ta ettevõtluspõhimõtteid kogu oma tegevuses, püüdlmaks ühise heaolu poole, ning iseloomustab ettevõtlust „avatuse, ühisloomise ja paindlikkusena“. Seetõttu on Chalmers teinud teadus- ja arendustegevuse vallas avaliku ja erasektori koostöö oma ettevõtlusvaimu alustala. Koostöötegevuste loetelu on pikk ja asjaosalised erinevad. Seejuures on tegevused tihedalt seotud kohaliku keskkonnaga, näiteks tehakse koostööd Volvo Groupi ja Volvo Carsiga. Mõlemad on Lääne-Rootsis asuvad ettevõtted, mis kuuluvad Kuningliku Tehnikainstituudi kõrval Chalmersi kolme peamise koostööpartneri hulka. 2) Õpilaste võimalus õppida praktilise töö käigus ja päris ettevõtluse ökosüsteemis on suurendanud nende kaasatust ja motivatsiooni. Õigupoolest on Chalmers ainulaadne näide sellest, kuidas õpilasi mitte üksnes ei suunata, vaid lausa liikatakse ettevõtlusse, mille tulemusena kujuneb end ise alal hoidev ring kõrgetasemelisest innovaatilisest väljundist ja kvaliteedist.
Stockholmi Kuninglik Tehnikainstituut, KTH (SE)	1) Võrgustike kaudu tegutsemine, koosluste moodustamine ning avaliku ja erasektoriga koostöö tegemine võib muuta lihtsamaks piisavalt suure kriitilise massini jõudmise, teadussaavutuste turuletoomise, turulepääsu võimaldamise ja akadeemilise ettevõtluse jaoks uudsete vahendite loomise. 2) Vastastikku kasuliku välispartnerite võrgustiku aktiveerimine ja tihe koostöö võib olla peamiseks kasvuvaldkonnaks, juhul kui selline võrgustik on olemas. Seega võib väliste jõudude ärakasutamine osutada strateegiliselt tõhusaks meetmeks.
Kaunase Tehnikaülikool, KTU (LT)	KTU puhul võib olulise asjaoluna esile tuua ülikooli proaktiivse lähenemisviisi tööstussektori partneritega koostöö tegemisele. KTU määratleb end aktiivselt tööstussõbraliku teadus- ja haridusasutusena ning see mõtteviis on nähtav ka tema valmisolekus anda endast parim, et muuta KTU-ga lävimine tööstuspartnerite jaoks lihtsaks. Tehnikaülikoolina saab KTU kasu rakendusuuringute edendamise ja ulatuslikust infrastruktuurist, mis võimaldab ülikoolil ülal pidada selliseid üksusi nagu Riiklik Innovatsiooni- ja Ettevõtluskeskus (KTU NIEC), mille üks peamisi ülesandeid on aidata kaasa ettevõtluses osalemisele.
Twente ülikool (NL)	1) Twente ülikool on järjekordne näide sellest, kuidas ülikooli sees tegutseb spetsiifiline üksus, Digitaalse Ühiskonna Instituut (DSI), mis vastutab ettevõtetega koostöö tegemise ja teadmussiirde eest. Üks peamisi põhjuseid, miks DSI üldse asutati, soov arendada spin-off ettevõtteid. 2) DSI kaudu aitab ülikool kaasa teadlasi ja tudengeid kaasava kultuuri kujundamisele. Kontaktide loomise tugiteenus annab ettevõtetele juurdepääsu oskusteabele, mis on nende

	vajadusi arvestades kõige olulisem (eeldusel, et õppejõud on koostööst huvitatud). Teisalt julgustatakse nii õppejõude kui ka üliõpilasi võtma osa DSI korraldatavast innovatsiooni- ja uurimistööst ning kasutama ära võimalust luua osutatavate tugiteenuste abil uusi spin-off ettevõtteid või teha koostööd juba varem DSI abil asutatud spin-off ettevõtetega. Seega näitab Twente ülikool, kuidas võrgustike arendamine aitab parandada ettevõtete, ettevõtjate, akadeemiliste ringkondade ja üliõpilaste kaasatust.
Baseli, Berni ja Zürichi ülikool (CH)	Baseli, Berni ja Zürichi ülikooli puhul on oluline välja tuua, kuidas ühine tehnoloogia- ja teadmussiirde eest vastutav asutus (Unitecra) koostööd kujundab. Esiteks, teadusuuringutega seotud koostöös on üldjuhul esikohal ülikool koos oma õigustega ja alles seejärel tuleb ettevõtte. Spin-off ettevõtete arendamisega seoses on paika pandud põhimõte, et ülikool säilitab teadustöö tulemuste üle omandi- ja turuletoomisõiguse, kui lepingus pole kokku lepitud teisiti. Ehkki selles pole midagi ebatavalist, asetab Baseli, Berni ja Zürichi ülikool teistega võrreldes ilmselt suuremat rõhku omanikupositsiooni hoidmisele teadus- ja arendustegevuse tulemuste üle ning nende kasutamisest saadava majandusliku kasu suhtes.

3.3 Spin-off ettevõtete parimad praktikad

Kuuest Icenbergi ettevõtlusega seotud valdkonnast esimese – kultuuri – lähemal vaatlemisel võib spin-off ettevõtete puhul tuua esile kolm määravat tegurit. Esiteks on spin-off ettevõtete puhul olulisel kohal **eetika, tegevusjuhend ning nende vahetus asukohas ja ettevõtluskeskkonnas tajutav üldine suhtumine**. Näiteks öeldakse, et Polyphor⁴³ on suuresti oma ettevõtluskeskkonna, nimelt farmaatsiatööstuse toode, seevastu Holtida⁴⁴ teadusuuringute kultuur on keskendunud innovatsiooni rakendatavusele ja uuringutulemuste turustamisele – seda tänu Santaka Valley⁴⁵ teaduskeskuse lähenemisele innovaatiliste toodete arendamisel ja turuletoomisel. Teine kolmest peamisest järeldusest kultuuriliste parameetrite kohta lähtub **koostöö** mõistest. See tähendab, et spin-off ettevõtete üldisi kultuurilisi hoiakuid võivad kergesti mõjutada pooled, kellega koostööd tehakse. Näiteks on Youthworx⁴⁶ teinud koostööd valitsusväliste organisatsioonide, riigiasutuste ja teiste kõrgharidusasutustega, mis kõik on avaldanud olulist mõju nii tema majanduslikele, sotsiaalsetele kui ka kultuurilistele tahkudele. Kolmandaks tuleb määrava tegurina arvesse võtta **tugevaid juhte ja nende mõtteviisi**. Siinkohal on ehe näide Biosfered⁴⁷, mille arengut on oluliselt mõjutanud selle keskne tegelane Massimo Maffei.

Inimkapitali puhul **mängib suurt rolli vahetu keskkond**. Näiteks on Security Matters⁴⁸ värvanud enamiku töötajaid oma praegusest asukohast Eindhoveni ülikooli linnakus. Samas rõhutatakse, et tugevad suhted koduülikooli, Twente ülikooliga on Security Mattersi inimkapitali struktuuri puhul endiselt määravaks teguriks. Ent inimkapitali valdkonnas saab esile tuua ka alternatiivsed ja lausa **vastassuunas kulgevaid radu**. Siinkohal tuleks iseäranis esile tuua Mirada Medicali⁴⁹. Seal on mõistetud, „kui raske on isegi nutikatel tehnoloogiapiirde spetsialistidel ja investoritel leida idufirmale õiget tüüpi juhti“. Seega on stabiilse eestvedaja olemasolu osutunud ettevõtte järjepidevuse tagamisel oluliseks struktuuriliseks ja organisatsiooniliseks tugisambaks.

Turulepääsu analüüsimisel on esile kerkinud kaks peamist teemat, ehkki kõigi vaatlusaluste spin-off ettevõtete vahel esineb erinevusi. Esiteks **saab seotust koduülikooliga kasutada spin-off ettevõtete brändimiseks**. See on olnud oluliseks turundusvahendiks näiteks Biosferedile, mille puhul Torino ülikooli kaubamärgi mõju on olnud määravam kui ülikooli pakutud tugifunktsioonid. Sama võib öelda Mirada Medicali kohta: ka tema puhul arvatakse, et üle maailma tuntud Oxfordi kaubamärk on avanud ettevõttele arvukalt uksi. Mirada Medical on huvitav juhtum ka teise suundumuse poolest, mida turulepääsuga seoses on täheldatud. Nimelt määrati Mirada sihtturg kindlaks geograafilistest kaalutlustest lähtuvalt. Ent siinkohal on huvitav see, et geograafilised kaalutlused põhinesid täielikult

⁴³ <https://www.polyphor.com>

⁴⁴ <http://holtida.lt>

⁴⁵ <http://www.santakosslenis.lt/en/>

⁴⁶ <https://youthworx.org.au>

⁴⁷ <https://biosfered.com>

⁴⁸ <https://www.securitymattersltd.com>

⁴⁹ <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Mirada+Medicali&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

sellel, kus võiks ettevõtte edukõimalusi olla, mitte ettevõtte enda asukohal (asutatud Suurbritannias, aga suunatud USA turule). Teisisõnu, turulepääs on võimalik tagada erinevatest teguritest lähtudes, mitte üksnes geograafilisi kaalutlusi arvestades.

Mis puudutab finantskapitali kaasamist, siis pole asjaomaste spin-off ettevõtete hulgas selget suundumust täheldatud. Selle asemel kasutatakse enamasti erinevaid vahendeid, allikaid ja mudeleid, mida kombineeritakse vastavalt võrsefirmade vajadustele ja eripärale. Näiteks sai Polyphor 2018. aastal 162,8 miljonit Šveitsi franki brutotulu, sealhulgas 155 miljonit Šveitsi franki IPO-lt ja 6,8 miljonit Šveitsi franki Novo REPAIR Impact Fundi⁵⁰ esimesest osamaksest. Sama võib öelda Holtida kohta, mis asutati Leedu Teaduse, Innovatsiooni ja Tehnoloogia Agentuuri (MITA⁵¹) innovaatilise ettevõtluse edendamise programmi (INOVEKS) osalise rahastamise toel. Austraalia Päästearmee mängis aga määravat rolli Youthworxi stardikapitali tagamisel.

Ülaltoodust järeldub, et akadeemilised spin-off ettevõtted saavad toetust erinevatest allikatest ja erisuguseks otstarbeks, ning sellest toetusest on nad suuremal või vähemal määral sõltuvad. Peaaegu kõik spin-off ettevõtted on saanud toetust või saavad seda endiselt eri institutsioonidelt, mille hulgas on domineerival kohal just nende koduülikool või muud kohalikud kõrgharidusasutused. Näitena võib tuua Holtida, mida toetas ja toetab edaspidigi Santaka Valley ja selle kaks põhiüksust (Teaduse ja Tehnoloogia Keskus + Tehnoloogiaetevõtete Inkubaator), ning Fibrotechi, mis on saanud märkimisväärset toetust Uniseedilt, kusjuures see ei piirdu üksnes rahaliste vahenditega. Biosfered saab toetust tänu aktiivsele osalemisele tehnoloogiavõrgustiku SPRING tegevuses. Kuuluda sellisesse tehnoloogilisse ja uudsesse võrgustikku, selle asemel et valida äriplane eksperiment, võib osutada üsna elujõuliseks ja turvaliseks rajaks, mida mööda minna. Seevastu Youthworx on saanud kasu Swinburne'i ülikoolis aastatel 2005–2013 tehtud laiahaardelistest teadusuuringutest. See koostööd on olnud kasulik ka ülikoolile.

Poliitilisi kaalutlusi saab käesoleva analüüsi raames esile tuua kahjuks üsna minimaalselt. Seega puudub üldine baas, millelt detailsemaid seisukohti esitada.

Spin-off ettevõtte	Peamised õppetunnid
Polyphor	Polyphor paneb suurt rõhku läbipaistvusele, eriti pärast aktsiaseltsiks saamist. Tegelikult peetakse organisatsioonilist läbipaistvust ning paremat huvirühmade ja investoritega suhtlemise kvaliteeti üheks peamiseks põhjuseks, miks on viimasel ajal investeringute kaasamisel edu saavutatud.
Holtida	Holtida asutati Leedu Teaduse, Innovatsiooni ja Tehnoloogia Agentuuri (MITA) innovaatilise ettevõtluse edendamise programmi (INOVEKS) osalise rahastuse toel. KTU andis panuse ülikooli teadus- ja arendustegevuse infrastruktuurile (s.t Santaka Valley, KTU Riiklik Innovatsiooni- ja Ettevõtluskeskus) juurdepääsu võimaldamise kaudu. Holtida on tekkinud suuresti ülikooli teadus- ja arendustegevuse ning selle turustamise tulemusena. Oluline on rõhutada, et ettevõtte jätkab partnerlust ülikooliga, eriti selle kõrgtehnoloogia laboritega, sest vastasel juhul ei pruugitaks teadustaristule juurdepääsu ühele väikeetevõttele võimaldada.
Fibrotech Therapeutics	Fibrotechi edu peamine pant on roll, mida täidab Uniseed organisatsioonina (fond, mis on loodud just nimelt selleks, et toetada ülikooli teadus- ja arendustegevuse turustamist). See näitab, kuidas ülikooli teadus- ja arendustegevuse turustamiseks loodud fond (kas omavahendite kaudu või ülikoolide ühinemisel teiste rahastamisasutustega) võib anda väga häid tulemusi. Lisaks vähendab selline korraldus ülikoolide halduskoormust, sest nad ei pea enam nii pingsalt tegelema rahastamisvõimaluste otsimisega.
Mirada Medical	Mirada Medical (algselt Mirada Solutions) asutati 2001. aastal, kui ühinesid kaks Oxfordi ülikooli spin-off ettevõtet OMIA Ltd ja OXVIA Ltd. Kahe eraldiseisva spin-off ettevõtte ühinemise teel moodustus tugevam ja elujõulisem Mirada. Sellise n-ö ebatavalise sammu astumine võib olla paeluv võimalus ka teistele spin-off ettevõtetele.

⁵⁰ <https://www.repair-impact-fund.com>

⁵¹ <http://mita.lrv.lt>

4 Teaduse kommertsialiseerimine läbi spin-off ettevõtete Eestis

4.1 Ettevõtluskultuur, ettevõtlusele suunatud mõtteviis ja inimkapitali olemasolu Eestis

Eesti on silma paistnud väga hea ettevõtlusaktiivsuse ja idufirmasid soosiva ökosüsteemiga. Intervjueeritavate hinnangul on Eestis märkimisväärne arv noori ettevõtjaid ja eriti investoreid, kes tunnevad huvi teadus- ja arendustegevuse põhiste idufirmade vastu. Selline kiire areng on toimunud ligikaudu viimase kümne aasta jooksul. Hiljuti avaldatud Eesti teadus- ja innovatsioonisüsteemi eksperthinnang (Review, 2019) viitab ka edulugude positiivsetele ülekandemõjudele. Näiteks võib tuua neli ükssarviku (*unicorn*) staatusega ettevõtet TransferWise⁵², Bolt (Taxify)⁵³, Skype⁵⁴, Playtech⁵⁵, aga ka idufirmad Monese⁵⁶, Starship Technologies⁵⁷, Pipedrive⁵⁸, Skeleton Technologies⁵⁹. Need edulood tugevdasid uue põlvkonna noorte ettevõtjate huvi. Tõepoolest, **peaaegu kõik olemasolevate idufirmade asutajad on olnud ülikoolilõpetajad.** (Review, 2019)

Kõigis intervjueeritud ülikoolides on ettevõtlusalased kursused integreeritud bakalaureuse- ja magistritaseme õppeprogrammidesse (minimaalne kohustuslik kursuste arv koos täiendavate valikainete kursustega). Haridusministeeriumi rakendatud strateegiliste prioriteetide hulka on viimase 5–7 aasta jooksul kuulunud ettevõtluse õpetamine – eriti just neile tudengitele, kes ei õpi ettevõtlusega seotud erialal. Selle praktika intensiivsus on ülikoolides ja erialadel erinev. **Ettevõtlusõppele tavaliselt eraldatavad ressursid sõltuvad paljuski sellest, kas ettevõtluse õpetamine kuulub ülikooli juhtkonna prioriteetsete valdkondade hulka.** Ülikooli töötajate ettevõtlusalaste pädevuste arendamise korraldus on samuti väga erinev ja see ei kajasta alati akadeemiliste asutuste erinevusi, vaid tuleneb pigem sellest, kuivõrd prioriteetseks peetakse ettevõtlusalaseid teadmisi. See näitab paljuski ettevõtluse õpetamisel kõrgkoolide ulatuslikku autonoomiat ja ühtse lähenemisviisi puudumist. Kuid teisest küljest ei pruugi see tingimata olla korrelatsioonis üliõpilaste ettevõtlusaktiivsusega: kunstierialadega seotud ülikoolide ja akadeemiate tudengid tegelevad väljaspool ülikooli aktiivselt (ja alates akadeemiliste õpingute algusest) mitmesuguste ettevõtlusalaste tegevustega. Üliõpilasvõistluste üldine trend on aga leida innovatiivseid ideid ja leiutisi just tehnika valdkondades. See jätab kunstierialade üliõpilased mõnevõrra kõrvale, kuid samas loob ka vajaduse tõhustada ülikoolidevahelist koostööd ja vahetust, et aidata luua interdistsiplinaarseid üliõpilaste uurimisrühmi. Programm ADAPTER⁶⁰ loodi just täpselt selleks otstarbeks, kuigi tegelikult on arenguruumi veel palju – kuigi ülikoolid ütlevad, et ADAPTERis käib hoogne koostöömodelite otsimine, siis tegelikkuses tundub see platvorm pigem olevat passiivne (mõningate eranditega) – kumbki pool (ettevõtja ja ülikool) ootab, et teine poolt näitaks üles initsiatiivi. Samas, on sellise koostööplatvormi olemasolu hädavajalik andmaks signaali nii ülikoolidele kui ettevõtetele, et koostöö on oodatud. **Tegelikult on kõigi meie eri tüüpi sidusrühmadega tehtud intervjuude juhtmotiiv olnud vajadus suurendada ülikoolidevahelist koostööd ja edendada seda strateegiliselt kõikidel tasanditel.**

Suurema osa ettevõtluskursustest viivad läbi akadeemilised töötajad, lisaks toimuvad aeg-ajalt ka kutsutud ärijuhtide seminarid. Kõik ülikoolid viitasid oma seostele ettevõtlussektoriga, eriti vilistlastega. Samas on ka selliste sidemete tugevus väga erinev. See on seotud sellega, kas ja kuidas tähtsustavad ülikoolid lisaks mitteakadeemilistele võrgustikele ja üksikute akadeemiliste töötajate kontaktidele teaduse ja erasektori seoseid üleüldiselt. Samuti pälvib erinevat tähelepanu ülikoolide

⁵² <https://transferwise.com>

⁵³ <https://www.bolt.com>

⁵⁴ <https://www.skype.com/en/>

⁵⁵ <https://www.playtech.ee>

⁵⁶ <https://monese.com>

⁵⁷ <https://www.starship.xyz>

⁵⁸ <https://www.pipedrive.com>

⁵⁹ <https://www.skeletonontech.com>

⁶⁰ <https://adapter.ee>

akadeemiline ettevõtlus. Ühine on aga vähene usaldus ettevõtete ja akadeemiliste ringkondade vahel, samuti ülikoolide ja teaduse kommertsialiseerimisest huvitatud teadlaste vahel. Põhjuseid on mitmeid:

- ülikoolidel on üldiselt väga vähe kogemusi intellektuaalomandiga seotud teemadel;
- enamasti peavad ülikoolid teaduse kommertsialiseerimist pigem täiendava sissetuleku kui teadus- ja arendustegevuse allikaks;
- ülikoolide tehnoloogiasiirdebüroodel puudub sageli teadusuuringute kommertsialiseerimise pikaajaline strateegiline nägemus ja selleks vajalik pädevus;
- enamik ametlikult registreeritud ülikoolist võrsunud ettevõtetest ei esinda teadlasi-ettevõtjaid, kes otsustasid oma akadeemilisest karjäärast loobuda.

Mis veelgi olulisem – lisaks sellele innustab Eestis olemasolev teadusuuringute rahastamissüsteem alusuuringute ja akadeemilise kirjastamise tipptaseme eelistamist, samal ajal puudub motivaator rakendusuuringute läbiviimiseks ja koostöösuhete arendamiseks ülikoolide tehnosiirde üksustega. Nimelt võtab teadlaste liigne sõltuvus EL-ist ja muudest rahvusvahelistest allikatest pärit väga konkurentsitihedast projektipõhisest rahastusest neilt motivatsiooni tegeleda teadusuuringute kommertsialiseerimisega, sealhulgas mõelda ülikoolidele kui strateegilistele partneritele.

Seda institutsionaalset puudust tuleks siiski mõista **teadus- ja arendustegevuse üldise prioriteetsuse puudumise all Eestis**. Eesti teadus- ja arendussüsteemi eksperdihinnangu järelkaja põhjal puudub

Puudub laiapõhjaline ühiskondlik üksmeel selles osas, kas ja kuidas saab teadus- ja arendustegevus kaasa aidata Eesti elanike heaolule ja Eesti sotsiaalmajanduslikule jõukusele

laiapõhjaline ühiskondlik üksmeel selles osas, kas ja kuidas saab teadus- ja arendustegevus kaasa aidata Eesti elanike heaolule ja Eesti sotsiaalmajanduslikule jõukusele (Review, 2019). Paljud intervjuueeritavad avaldasid lootust, et teadus- ja arendustegevusel põhinev ettevõtlus kujuneb lähitulevikus strateegilisemaks (nt nutikate

spetsialiseerumisvaldkondadega seotud prioriteetsed valdkonnad, tihedam koostöö ülikoolide ja muude

sidusrühmade vahel jne). Sellisel juhul saavad ülikoolid oma rolli selles protsessis ümber mõtestada ja kujundada dünaamilisema vaatepunkti, et julgustada ja toetada teadusuuringute kommertsialiseerimist. Ilma teadus- ja arendustegevuse rolli üldise diskussioonita on oht, et üldstatistika huvides pannakse liiga palju rõhku ülikoolidele, mis toodavad N arvu spin-off ettevõtteid.

Nendest arengutest arusaamine on vajalik eriti akadeemilise ettevõtluse ja spin-off ettevõtteid toetavate meetmete üle otsustamisel. Sama oluline on arvesse võtta neid konteksti kuuluvaid üksikasju teiste riikide parimate praktikate kasutuselevõtmise kaalumisel.

4.2 Ettevõtluskeskkond ja riigipoolsed toetusmeetmed

Teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni **riiklikud eesmärgid** on seatud kahes põhidokumendis: Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegias 2014–2020 „Teadmistepõhine Eesti“⁶¹ ja Eesti ettevõtluse kasvustrateegias 2014–2020⁶². Lisaks määratles **nutika spetsialiseerumise strateegia** kolm Eesti suurima kasvupotentsiaaliga valdkonda: info- ja kommunikatsioonitehnoloogia sektoriüleselt (horisontaalselt), tervishoiutehnoloogiad ja -teenused, ressursside tõhusam kasutamine⁶³. Tugimeetmed nutika spetsialiseerumise hõlbustamiseks hõlmavad NUTIKAS programmi (rakendusuuringud nutika spetsialiseerumise valdkondades)⁶⁴, mida haldab Sihtasutus Archimedes⁶⁵; Tehnoloogia kompetentsikeskuste programmi⁶⁶ ja klastrite arendamist⁶⁷, mõlemat haldab EAS; Startup

⁶¹ https://www.hm.ee/sites/default/files/59705_teadmistepohine_eeesti_est.pdf

⁶² <https://kasvustrateegia.mkm.ee>

⁶³ <http://www.arengufond.ee/nutikas-spetsialiseerumine/tutvustus/>

⁶⁴ <http://adm.archimedes.ee/str/taotlejale/period-2014-2020/nutika-spetsialiseerumise-rakendusuuringud/>

⁶⁵ <http://archimedes.ee>

⁶⁶ <https://www.eas.ee/teenus/tugiteenus-ja-arenduskeskuste-toetus/>

⁶⁷ <https://www.eas.ee/teenus/klastrite-toetamine/>

Estonia⁶⁸ asutati 2011. aastal; ja üliõpilaste stipendiumeid nutika spetsialiseerumise valdkondades, mida haldab sihtasutus Archimedes. (Review, 2019)

Rakendusuringuid ja arendustegevust toetavad NUTIKAS ja RITA⁶⁹ (valdkondlikud teadus- ja arendustegevuse programmid) ning teaduse populariseerimise rahastamine⁷⁰. Kõik kolm programmi on konkrentsipoõhised meetmed, mida haldab SA Archimedes / Eesti Teadusagentuur⁷¹ ja kõiki kolme rahastatakse suures osas Euroopa Regionaalarengu Fondist (85%). Lisaks toetatakse ASTRA programmist⁷² (haldab Sihtasutus Archimedes) teadus- ja arendustegevuse ning kõrgharidusasutuste institutsionaalset arengut. Näiteks on ASTRA programmist rahastatud nii füüsilisi rajatise (sh laboreid ja seadmeid), koostööd äriettevõtetega ja ülikoolide tehnosiirdeüksuseid, kui ka uute rahvusvaheliste ja ühisõppekavade väljatöötamist. Paljud intervjueritud ettevõtted mainisid, et on ettevõtte arenguks kasutanud riiklikke toetusmeetmeid. Kõige enam mainiti programmi NUTIKAS vahendeid, mida kasutati rakendusuringute tegemiseks, aga ka innovatsioon- ja arendusosakuid, ettevõtluskonkurse nagu Prototron või Green Alley Award⁷³. Eesti ettevõtjad otsivad rahastust igast võimalikust allikast – rakendusuringuteks kasutatakse nii Horisont2020 grante, aga ka SME instrumente⁷⁴ ning tootearenduseks osaletakse kiirendites (nt. üks Eesti tehnoloogiamahukas startup ettevõtte osaleb hetkel USA's Techstars kiirendis⁷⁵). Samuti kasutatakse ka valdkondlikke rahvusvahelisi rahastamisvõimalusi nagu näiteks Climate KIC⁷⁶ keskkonnavaldkonnas. Ettevõtjad väärtustavad riigipoolseid toetusmeetmeid⁷⁷:

„/.../ tootearendust on veel vaja teha, hea, et neid toetuseid on olnud võimalik saada. Samas, me oleks küsinud ka suurema toetussumma, kui oleks saanud – omaosaluse olemasolu pani piirangu peale. Väikeste toetussummadega opereerimine venitab omakorda tootearendusprotsessi – suuremate toetussummadega saaks kiiremini toote valmis teha ja turule minna.“

Tehnoloogiamahukas Eesti startup ettevõtte

Ettevõtluse, sealhulgas idufirmade, arendamine, on riigi üks peamisi eesmärke. EAS⁷⁸ on loodud ettevõtluse arendamise erinevate toetusseemide haldamiseks ning seda valdkonda rahastatakse valdavalt Euroopa Liidu struktuurifondidest. KredExi⁷⁹ all oleva Startup Estonia ülesandeks on arendada välja startup-ökosüsteem ning toetada startup ettevõtteid nende arengus. Samuti pakub EAS ettevõtluse arengule suunatud toetusmeetmeid nagu ettevõtluse arendamise programm⁸⁰, klasterite arendamine, innovatsiooni-⁸¹ ja arendusosakud⁸² ning starditoetus⁸³.

Eestis on terve rida **eraomanduses olevaid tugioorganisatsioone** toetamaks olemasolevaid idufirmasid: üle 100 organisatsiooni, nii avalikke kui ka eraettevõtteid, kes pakuvad juriidilist nõustamist,

⁶⁸ <https://www.startupestonia.ee>

⁶⁹ <https://www.etag.ee/rahastamine/programmid/rita/>

⁷⁰ <https://www.etag.ee/rahastamine/populariseerimistoetused/>

⁷¹ <https://www.etag.ee>

⁷² <http://adm.archimedes.ee/str/toetuse-edenemine/periood-2014-2020/projektid/astra-projektid/>

⁷³ <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=green+alley+award&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

⁷⁴ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/area/smes>

⁷⁵ <https://www.techstars.com>

⁷⁶ <https://www.climate-kic.org>

⁷⁷ Intervjuu tehnoloogiamahuka Eesti startup ettevõttega

⁷⁸ <https://www.eas.ee>

⁷⁹ <https://kredex.ee/et>

⁸⁰ <https://www.eas.ee/teenus/ettevotte-arenguprogramm-2/>

⁸¹ <https://www.eas.ee/teenus/innovatsiooniosak/>

⁸² <https://www.eas.ee/teenus/arendusosak/>

⁸³ <https://www.rtk.ee/toetused/toetuste-rakendamine/ettevotlus-ja-kulastuskeskkond/starditoetus>

äriteenuseid, koolitusi ja töötubasid, inkubatsiooni ja mentorlust, investeeringuid, ühistöörume jne. Eestis on praegu umbes 990 idufirmat, mis annavad tööd umbes 5867 inimesele (2019. aasta IV kvartali andmed)⁸⁴. 2019. aasta seisuga tegutsevad 990-st startupist 175 äritarkvaras ja -teenustes, 122 AdTechis ja loomemajanduse tehnoloogiates, 122 FinTechis, 80 tervisetehnoloogiates ning 54 idufirmat CleanTech sektoris. T&A mahukate startup ettevõtete osas on raske tuvastada tugisüsteemi, mis oleks suunatud just kõrgtehnoloogiliste ettevõtete arendamisele. See on otseselt seotud **teadus- ja arendustegevuse prioriteetide puudumisega Eestis** – ettevõtluse kasvustrateegia võtab eesmärgiks innovaatiliste ettevõtete arendamise, kus T&A mahukate ettevõtete toetamine on üks tegevustest, kuid mitte eesmärk omaette. Samuti, kui rakendusuuringuteks või ettevõtlusega alustamiseks leidub toetusmeetmeid, siis **teadusuuringute või tehnoloogia turuletoomiseks toetusmeetmed puuduvad**. Samal ajal on ülikoolidel palju otsustusvabadust, kuidas määratleda tehnoloogiasiiiret ja akadeemilisi spin-off ettevõtteid ning kuidas neid toetada. Vähemalt kaks ülikooli (TÜ ja TTÜ) kaaluvad spetsiaalsete fondide asutamist, mis investeeriksid spin-off ettevõtetesse ja omandaksid neis osaluse. Praegu puudub aga Eestis ühtne raamistik, sealhulgas puudub akadeemilise spin-off ettevõtte üldtunnustatud määratlus.

Eesti ettevõtluskeskkond on alustava ettevõtja sõbralik

Eesti **ettevõtluskeskkond on üldiselt alustava ettevõtja sõbralik** – tehnoloogiaetevõtetele, eriti IKT sektoris, on loodud atraktiivne startup ökosüsteem (sh. Startup Estonia, Tehnopol, Tartu Teaduspark). IKT ettevõtted saavad kasutada hästi väljakujunenud tugistruktuuri – sektoris on välja kujunenud ka tugev erakapitalil tuginev toetussüsteem

(nt. Garage48⁸⁵, Startup Wiseguys⁸⁶) nii seemnefaasis, üliõpilastele suunatud kui ka hilisemas ettevõtte arengufaasis kuni riskikapitalini välja. Tõuke IKT sektori arengule andis riigipoolne eeskuju e-teenuste kasutamisel ning digitaalse isikutunnistuse juurutamisel. See omakorda motiveeris eraetevõtteid arendama oma e-teenuseid ning investeerima oma äri digitaliseerimisse. Teistes valdkondades ei ole sellist erakapitali initsiatiivi tekkinud, mistõttu niipea kui alustav ettevõtte on väljapool IKT sektorit, jääb nii startup ökosüsteemis kui Eesti ettevõtete hulgas tervikuna sageli **puudu vastava tehnoloogia või sektori teadmusest ja kogemusest**. Näiteks biotehnoloogias ei ole sellist ökosüsteemi tekkinud, kuna puudub piisav turunõudlus, kapital ning investorite teadmised.

Kui IKT välja jätta, siis muudes valdkondades on ettevõtetel raske – nad konkureerivad kogu maailmaga. Kui IKT valdkonna iduettevõtetele on loodud tugev erasüsteem alates seemnefaasist kuni riskikapitalini välja, siis teistes valdkondades seda ei ole tekkinud ja ei pruugigi tekkida – Eesti väiksus.

Investor

Sama kehtib ka kapitali olemasolu kohta – **kui IKT startup ettevõtetel ei ole keeruline leida investorit, siis teistes valdkondades, näiteks, biotehnoloogias, on see pigem keeruline, kuna tõenäoliselt on tegu investeeringuga keerukasse tehnoloogiasse, millest investor ei pruugi aru saada**, mistõttu ei teki tal ka ettevõtte osas usaldust. Samuti on investeeringute mahud kõrgtehnoloogilistesse ettevõtetesse kordades suuremad, kui Eestis ollakse valmis investeerima, mistõttu peavad tehnoloogimahukad ettevõtted otsima investoreid väljastpoolt Eestit. Tõenäoliselt ei teki Eestisse selle turu väiksuse tõttu ka ühtegi fondi, mis investeeriks, näiteks, biotehnoloogia ettevõtetesse. Seega jääb paljudes sektorites tehnoloogiamahukate ettevõtete puhul arengu ainsaks võimaluseks otsida investoreid mujalt maailmast.

Võib öelda, et valdkondlike teadmiste puudus turul piirab teadusmahukate ettevõtete arengut, kuna puudu jääb nii investoritest, kes mõistaksid nende tehnoloogiat, võrgustikust kui ka vajalike teadmistega mentoritest. Intervjueeritud startup ettevõtte mainis teadmiste puudust nende valdkonnas ühe peamise

⁸⁴ <https://startupestonia.ee/startup-database/sector-insights/?sector=Overview>

⁸⁵ <https://garage48.org>

⁸⁶ <https://startupwiseguys.com>

põhjusena miks vaadati USA Techstars kiirendi⁸⁷ suunas – ettevõtte arenguks oli vaja teadmist, mida Eestis ei omanud ei ülikoolid ega ükski ettevõtte.

4.2.1 Teaduse kommertsialiseerimisega seotud seadusandlus

Riigi poolt loodud seadusandlik raamistik

Alates 2019. aasta 1. septembrist reguleerib Eesti kõrgharidusmaastikku **kõrgharidusseadustik**, mis koosneb kõrgharidusseadusest⁸⁸, Tartu Ülikooli seadusest⁸⁹, Tallinna Tehnikaülikooli seadusest⁹⁰, Tallinna Ülikooli seadusest⁹¹, Eesti Kunstiakadeemia seadusest⁹², Eesti Teatri- ja Muusikakadeemia seadusest⁹³ ja Eesti Maaülikooli seadusest^{94,95}. Neljal viimasel seni oma seadust ei olnud – nemad juhendasid oma tegevuses ülikooliseadusest. Kõrgharidusseadus reguleerib kõrghariduse andmist üldiselt luues ühtse raamistiku kõrgharidusõppeks. Samuti reguleerib teadus- ja arendustegevust üldiselt teadus- ja arendustegevuse korraldamise seadus⁹⁶.

Ülikooli töötajad, tudengid, lektorid, külalisprofessorid või ülikoolis teadmisi loovad koostööpartnerid loovad oma töö või õpetamise käigus intellektuaalset omandit (IO). See võib tekkida nii õppematerjalide, tehniliste lahenduste, leiutiste, arvutiprogrammide, disaini või millegi muu loomisel, mistõttu on IO kaitse ülikoolide igapäevaelu oluline komponent. Ülikoolis tekkivad intellektuaalse omandi kaitse küsimused on tavaliselt reguleeritud **autoriõiguse seaduse**⁹⁷ ja ülikoolis kehtestatud intellektuaalomandi tekkimise ja kaitsmise korraga. Ülikoolis tekkinud intellektuaalomandi kaitsele annab üldise raamistiku autoriõiguse seadus, mille §32 (autoriõigus töökohustuste täitmise korras loodud teostele) sätestab, et töökohustuste täitmise korras loodud autoriõigused kuuluvad tööandjale. Teiste sõnadega **kuulub ülikoolis loodud intellektuaalomand ülikoolile**. Samas, on ülikoolidel õigus asutusesiseselt reguleerida IO kasutamist. Nii on mitmed ülikoolid (nt. TTÜ, TÜ, EKA) andnud IO kasutamise korra ja töölepingu tingimustega osade autoriõigustega kaitstud teoste nagu teadusartiklid või konverentsi ettekanded omandi üle autoritele.

Perioodil 2011-2018 on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid oma teadussaavutustele saanud 210 patenti ning teinud 227 patenditaotlust⁹⁸. Paljude intervjueeritute puhul ei ole ülikool just parim teadlaste poolt loodud intellektuaalomandi omanik. Eeskätt toodi välja, et:

- 1) **IO on loodud teadlase, mitte ülikooli kui asutuse, poolt ning teadlasel peab säilima õigus oma IO'st kasu saada.** Selleks, et motiveerida teadlast tegema tipptasemel teadust, mis aitaks lahendada ühiskonnale olulisi probleeme, peab tal olema võimalus oma teadussaavutus kommertsialiseerida kas siis litsentseerides, patenteerides või läbi ettevõtluse. Tänapäevase süsteemi juures puudub nii teadlasel kui ülikoolil motivatsioon patent rahaks teha.
- 2) **teadussaavutusele** (nt. tehnoloogiale või leiutisele) **on mõtet patenti võtta ainult siis, kui seda on võimalik kommertsialiseerida** – vastasel juhul on teadussaavutuse patendiga kaitsmine lihtsalt kulu.
- 3) **ülikooli omanduses olevad patendid ei too täna omanikule tulu.** Kõik intervjueeritud ülikoolid kinnitasid, et patentidest saadav tulu on minimaalne (tõenäoliselt ei kata tulu patendi taotlemisele

⁸⁷ <https://www.techstars.com>

⁸⁸ <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019012>

⁸⁹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019091>

⁹⁰ <https://www.riigiteataja.ee/akt/120062014002?leiaKehtiv>

⁹¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/114032019004>

⁹² <https://www.riigiteataja.ee/akt/114032019001>

⁹³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/114032019002>

⁹⁴ <https://www.riigiteataja.ee/akt/114032019003>

⁹⁵ Sille Uusna, Kõrgharidusseadustiku ajakohastamisest, 2019

https://www.just.ee/sites/www.just.ee/files/sille_uusna_korgharidusseadustiku_ajakohastamisest.pdf

⁹⁶ <https://www.riigiteataja.ee/akt/128062012012?leiaKehtiv>

⁹⁷ <https://www.riigiteataja.ee/akt/810714?leiaKehtiv>

⁹⁸ Haridus- ja Teadusministeerium (2019)

ja hoidmisele tehtavaid kulusid), mistõttu tekib küsimus milleks on ülikoolidele patendid vajalikud. Intervjuude käigus saadud info alusel võib tõdeda, et ainuke põhjus on see, et patentidest saadav tulu on üheks mõõdikuks ülikoolide baasfinantseeringu arvutamisel⁹⁹.

Kui ülikoolid hakkavad patentidelt teenima, siis tekib neil lõpuks omakapital, mida saab reinvesteerida spin-off ettevõtetesse.

Investor

Intervjueeritud eksperdid ja investorid olid ühel nõul, et **Eestis on puudu teadmisest kuidas läbi patenteerimise ja litsentseerimise tuua teadussaavutused turule** ehk kuidas saaksid kõrgtehnoloogilised ettevõtted teadussaavutusi kasutada ühiskonnale lisandväärtuse loomisel. Kuna teadus läbi innovatsiooni on ainuke asi, mis tehnoloogimahukaid ettevõtteid tekitab ning seeläbi majanduse uuele tasemele viib, on Eesti suuruse väikeriigi jaoks ülioluline kasutada Eestis loodud teadussaavutusi ühiskonna hüvanguks.

Patent ei peagi kuuluma ülikoolile, patent peab kuuluma sellele, kes oskab seda rahaks teha. Patent peab kaitsma lahendust, mitte takistama teiste tööd.

Ekspert

Selleks, et seda tühimikku täita, võiks mõelda **Eesti tehnosiirde üksuse** loomise peale. Selle üksuse eesmärk peaks olema ühelt poolt ära tunda suure kommertsialiseerimise potentsiaaliga teadustööd, nende kommertsialiseerimiseks ettevalmistamine (sh. patenteerimine) ning teiselt poolt teadussaavutuste turuletoomine kas siis läbi spin-off ettevõtte või patente müümise rahvusvahelistele innovaatilistele ettevõtetele. Näiteks, patente müümine suurtele rahvusvahelistele ettevõtetele on keeruline ja nõuab spetsiifilisi teadmisi, mistõttu on just teadmised turgude toimimisest ning sellest kuidas teadust kommertsialiseerida selle üksuse võtmeteguriks. Eesti tehnosiirde üksus peaks koondama teadmisi eri valdkondadest, et tunda ära suure kommertsialiseerimise potentsiaaliga teadustööd, samuti looma ja arendama sidemeid eri riikide investorite ning fondidega ning tekitama müügikompetentsi aitamaks teadussaavutusi selle kõige kasulikumal moel turule tuua. Kuna seda teadmist Eestis hetkel ei ole, tuleb seda hakata tekitama. Teadmiste siirde ja õppimise eesmärgil võiks esialgu selles üksuses töötada ka segatiim Eesti ja välismaistest ekspertidest. Eesti tehnosiirde üksus võiks olla kõikidele Eesti ülikoolidele üks, st Eesti suurusega riigil ei ole mõistlik omada sama kompetentsi erinevate ülikoolide juures. Uut juriidilist keha Eesti tehnosiirde üksusele ei pea me vajalikuks, kuid võimaliku 'pesana' võiks kaaluda Kredexit kui investeerimiskompetentsi omavat kesket asutust. Alternatiivina võiks initsiatiivi Eesti tehnosiirde üksuse loomisel võtta mõni avalik-õiguslik ülikool moodustades koos teiste ülikoolidega ühe üksuse, mis teenindaks kõiki avalik-õiguslikke ülikoole. See oleks nõ. Šveitsi mudel, kus ülikoolid panevad oma teadmised ja ressursid kokku ning moodustavad mitme peale ühe tugeva tehnosiirde üksuse. Kindlasti ei tohi tähelepanuta jätta, et Eesti tehnosiirde üksuse loomine peab olema motiveeriv kõigile kolmele kommertsialiseerimise osapoolle – teadlasele, ülikoolile ja Eesti tehnosiirde üksusele. Võimaliku tulu jaotamisel võiks lähtuda võrdsuse printsiibist ehk kommertsialiseerimise tulu jagatakse osapoolte vahel võrdselt (1/3 igale osapoollele). Eesti tehnosiirde üksusel oleks **mitmeid positiivseid aspekte**:

- koondab teaduse kommertsialiseerimiseks vajalikud teadmised ühte kohta võimaldades neid arendada nii, et Eesti teadlased ja ettevõtted saaksid neist kasu rahvusvahelistel turgudel;
- on riigi poolt seatud strateegiliste eesmärkide täitmiseks;
- motiveerib kõiki osapooli pingutama teadussaavutuste turuletoomise nimel ning toob kasu kõikidele osapooltele;

⁹⁹ <https://www.hm.ee/et/tegevused/teadus/baasfinantseerimine-ja-tippkeskused>

- kasvatab Eestile kõrgtehnoloogilisi ettevõtteid ning läbi selle tõstab majanduse kasvu ja toodab ühiskonnale lisandväärtust;
- läbi patentide müügi saadud kasu võimaldab ülikoolidel kasvatada fondi rahastamiseks teisi teaduse komertsialiseerimisel olulisi tegevusi;
- on Eestile üks positiivse kuvandi looja;

Eesti tehnosiirde üksuse loomise eelduseks on riigi strateegilise eesmärgi olemasolu (teadussaavutuste turuletoomine on üks riigi strateegilistest eesmärkidest majanduse arenguks) ning kaaluda võiks osaliselt *professor's privilege* printsiibi rakendamist (ülikoolis loodud intellektuaalne omand jääb osaliselt teadlasele). Ülikooli seisukohast peetakse *professor's privilege* printsiibi peamisteks eelisteks

Mida kiiremini
teadussaavutused
ülikoolist välja saavad,
seda parem

esiteks seda, et parem on lasta teadlasel, kes on teadussaavutuse autor, hoolitseda oma leiutise või tehnoloogia eest, kui lasta seda teha teadmus- ja tehnoloogiasirde üksuse ametnikel, kel ilmselgelt puuduvad vastavad teadmised. Teiseks argumentiks on see, et ülikooli teadmus- ja tehnoloogiasirde üksusel on huvi ennetada spin-off ettevõtte loomist ning antud patent pigem mõnele ettevõttele maha müüa, kuna see suure

tõenäosusega töötab ülikoolile kiiret tulu. Spin-off ettevõtted vastukaaluks on pigem pikaajaline investering, mis toob kasu pikema perioodi jooksul. Samas on ka vastuargumente, kus öeldakse, et ülikoolile peetakse maksumaksja raha eest ning seetõttu peaksid teadlaste patendid kuuluma ülikoolile kui teaduse saavutused või ülikoolid peavad strateegiliste otsuste tegemiseks omama ülevaadet nende intellektuaalomandi potentsiaalst, mistõttu peaksid patendid olema samuti ülikooli omandis.¹⁰⁰

Samuti, kui anda kõik patendid teadlastele, siis võib ülikoolidel kaduda huvi patentide vastu sootuks, kuna nad ei näe sellest tulenevat kasu. Seepärast soovitakse luua süsteem, kus patentid saaks kasu nii ülikool kui teadlane (teadmusirde üksuse olemasolul ka antud üksus). Seega, on IO omamisel kas ülikoolil või teadlasel omad plussid ja miinused ning seetõttu peaks riiklike eesmärkide püstitamisel ja Eesti tehnosiirde üksuse loomisel vaatama teaduse komertsialiseerimist laiemalt kui ainult spin-off ettevõtluse kontekstis. Oluline on siiski see mida tahetakse saavutada - kas võimalikult palju patente, mida litsentseerida, või võimalikult häid patente, mida komertsialiseerida.

Oluline on see mida tahetakse
saavutada - kas võimalikult palju
patente, mida litsentseerida, või
võimalikult häid patente, mida
komertsialiseerida.

Keskset tehnosiirde üksust võib leida mitmest väiksemast Euroopa riigist. Näiteks Austrias on loodud keskne teadmusirde ja intellektuaalomandi üksus (*National Contact Point for Knowledge Transfer and Intellectual Property NCP-IP*¹⁰¹), mis loodi valitsuste otsusega 2. märtsil 2010. Selle üksuse eesmärk on tuua teadmusiire Austrias professionaalsele tesemele, pakkudes tuge kõikidele avalik-õiguslikele teadusasutustele ja ülikoolidele, samuti olla vahendajaks teaduse ja erasektori koostööle, esindada Austriat rahvusvahelistes organisatsioonides, levitades parimaid praktikaid ning pakkuda tuge IO kaitsel. Näiteks on NCP-IP välja töötanud terve rea tüüpelinguid (*Intellectual Property Agreement Guide – IPAG*)¹⁰² IO litsentseerimiseks, patentide müügiks, ettevõtluskoostöök - nii ei pea iga ülikool sellega ise tegelema, vaid ülikoolides tekkinud IO on juhitud keskselt.

Ülikoolide regulatiivne raamistik

Ülikoolide seadused sätestavad ülikooli juhtimise korralduse ning ülikoolide põhikirjad ülikoolide üldise töökorralduse, sh. ülikooli pädeva organi volitused, näiteks sõlmida laenu- ja ettevõtluslepinguid ning ülikooli osalusi ettevõttes. Näiteks, TÜ põhikirja¹⁰³ §9 punkt 2 sätestab muuhulgas nõukogu pädevuseks ka “/.../otsustab juriidiliste isikute asutamise ja nendes osalemise põhimõtted”. TTÜ

¹⁰⁰ OECD Reviews of Innovation Policy: Sweden 2012:

https://books.google.ee/books?id=sTjsUDYCGzoC&pg=PA189&lpg=PA189&dq=countries+abolishing+‘professor’s+privilege&source=bl&ots=sZrkcre6uL&sig=ACfU3U3-cNSi8KZGKLFIm8umlkHeNFikA&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwj78uqSmZ_mAhUHOaYKHfn3A_gQ6AEwAHoECAoQAQ#v=onepage&q=countries%20abolishing%20‘professor’s%20privilege&f=false

¹⁰¹ <https://www.ncp-ip.at/en/>

¹⁰² <https://www.ncp-ip.at/en/projects/ipag/>

¹⁰³ https://www.ut.ee/sites/default/files/www_ut/ulikoolist/kehtib_alates_01012016_tartu_ulikooli_pohikiri.pdf

põhikirja¹⁰⁴ §11 kohaselt otsustab ülikooli rektor „/.../ ülikooli osalemise eraõiguslikes juriidilistes isikutes”. **TLÜ põhikirja**¹⁰⁵ §5 annab nõukogu pädevusse „/.../otsustab ülikooli asutatud juriidiliste isikute ümberkujundamise ja lõpetamise ning kehtestab ülikooli poolt juriidiliste isikute asutamise ja nendes osalemise põhimõtted”. Eesti Maaülikooli põhikirja¹⁰⁶ (osa III.1) annab volitused nõukogule „/.../ otsustada ülikooli poolt loodavate juriidiliste isikute asutamine, ümberkujundamine ja tegevuse lõpetamine”. Sarnaselt, on ka **EMTA nõukogul** pädevus¹⁰⁷ „/.../ otsustada EMTA allasutuste, samuti tema osalusel loodavate juriidiliste isikute asutamise ja reorganiseerimise ja likvideerimise küsimusi”. Ainsana ei ole **EKA's põhikirjaga**¹⁰⁸ reguleeritud volitusi akadeemia osalemiseks eraõiguslikes juriidilistes isikutes. Seega on põhiline juriidiline alus ülikooli ettevõtetes osaluse omamiseks ülikooli põhikiri sätestades asutusesisese töökorralduse. Spin-off ettevõtete loomine ja ülikooli osalus eraõiguslikes juriidilistes isikutes on ülikooliti korraldatud sarnaselt – igal juhul peab olema nõukogu või rektori otsus kas lepingu sõlmimiseks ettevõttega või osaluse omamiseks.

4.3 Ligipääs turgudele ja kapitalile

Alustavatele ettevõtetele suunatud rahaline toetus on piisavalt mitmekesine nii riiklikul (EAS, KredEx, Archimedes) kui ka regionaalsel tasandil pakutavate toetuskeemide osas (nt Balti Innovatsioonifond I ja II). Investori seisukohast pole eri tüüpi finantseerimise pakkumisel olulisi kitsaskohti – erinevad investori tasemed on täna turul täiesti olemas – iduinvestorid, ingelinvestorid, riskikapitali investorid.

Kõige ebakindlamalt tunnevad iduettevõtjad end just oma toote või tehnoloogiaga tureletuleku etapis, kus enne turuletulekut on vaja prototüübi valideerida, testida ning turul katsetada

Iga ettevõtte arenguetaapi jaoks on investorid olemas, eriti IKT sektoris. Samas, niipea, kui ettevõtte tegutseb mõnes muus valdkonnas, võib mingil ettevõtte arenguetaapil tekkida investorite puudus, kuna investorid ei pruugi tehnoloogiast aru saada ning ei suuda ettevõttes potentsiaali näha. Intervjuudest investoritega selgus, et kuigi suuresti on rahastamisvõimalused Eesti iduettevõtetele kättesaadavad, siis **suurim kitsaskoht on teadus- ja arendustegevusel**

põhinevate äriideede või üldiselt turustamise potentsiaaliga teadus- ja arendustegevuse (madal) kättesaadavus Eestis. Intervjueeritud spin-off ettevõtted leidsid aga, et kõige ebakindlamalt tunnevad nad end just oma **toote või tehnoloogiaga tureletuleku etapis**, kus enne turuletulekut on vaja prototüübi valideerida, testida ning turul katsetada. Samuti mainisid ettevõtjad, et intellektuaalomandi õiguste omandamine erinevates riikides üle maailma on samuti väga kulukas, samas on see vajalik just uue tehnoloogiaga turule tulekuks ning on omane T&A mahukaatele startup ettevõtetele. Vaatamata idu- ja varajases faasis saadaval olevale finantseerimisele on teadus- ja arendustegevuse põhiste äriideede turustamiseelsete etappide toetamine täna siiski ebapiisav.

Ettevõtete sõnul selleks, et toote või tehnoloogiaga turule jõuda võib võtta aastaid (üks intervjueeritav minis, et isegi kuni kaks aastat), mistõttu on just esimese maksva kliendini jõudmine kõige raskem ja kõige suurema väärtusega arenguetaap. Meie intervjueeritute hulgas oli esimene maksev klient enamasti väljaspool Eestit, kuna T&A mahukad idufirmad tegutsevad oma tehnoloogiatega maailmaturu niššides ja Eestis lihtsalt kliente napib. Rahastamise seisukohast paneb see T&A mahukaatele startup ettevõtete ökosüsteemile suurema tähtsuse hoida sidet kõrgtehnoloogiainvestorite rahvusvaheliste võrgustike ja ülemaailmselt tegutsevate ettevõtetega.

Kõige olulisem on leida esimene maksev klient.

Spin-off ettevõtja

¹⁰⁴ https://www.ttu.ee/public/u/ulikool/Oigusaktid_ja_dokumendid/TTU_pohikiri_2017.pdf

¹⁰⁵ <https://www.tlu.ee/dokumendid>

¹⁰⁶ <http://www.emu.ee/ylukoolist/ylinfo/pohikiri/#3>

¹⁰⁷ <http://new.ema.edu.ee/wp-content/uploads/2015/06/EMTA-Pohikiri.pdf>

¹⁰⁸ https://drive.google.com/file/d/1exwyQzqKCSvL_oOcE1kWYeiH9NgYdim/view

Investorite ja äriinglite võrgustike osas on Eesti tihedalt seotud EBAN'i¹⁰⁹ (*The European Trade Association for Business Angels*) ja NAP'i¹¹⁰ (*Nordic Angel Programme 2017-2019*) kaudu, mida kaasrahastab Startup Europe¹¹¹ algatus Horisont 2020 raames, mida koordineerib konsultatsioonifirma Civitta.

Äriprotsesside ja turu tundmine ning müügimeeskonna komplekteerimine on turuletulekul sama oluline kui tehnoloogia ise

Eesti spin-off ettevõtete ja tehnoloogiaettevõtjate peamine väljakutse on nõ. **professionaalsete ärijuhtide puudumine**. Kui T&A mahuka ettevõtte peamine turuväärtus on tema uudne toode või tehnoloogia ning sellealased teadmised, siis antud toote või tehnoloogia turuletoomine nõuab teistsugust kompetentsi, mida T&A mahukatel ettevõtetel reeglina ei ole (ja ei peagi olema). ning sellest on Eesti spin-off ettevõtetel kõige rohkem puudus, eriti, kui rääkida sellest, et Eesti spin-off ettevõtted tegutsevad suuresti maailmaturul. Meie intervjueritud investorid kinnitasid, et **hästiarenenud startup-ökosüsteemis on professionaalne ärijuht sama oluline kui turule toodav tehnoloogia**.

Samuti väärrib märkimist investorite ja äriinglite demograafia. Vastupidiselt tüüpilise äriingli kogenumale vanusele on enamik Eesti tehnikainvestoritest üsna noored. See tähendab, et paljud neist veel õpivad aktiivselt oma esimesest investeerimiskogemusest. Kõigist ESTBAN'is¹¹² (*Estonian Business Angel Network*) aktiivselt tegutsevatest 140–150 investorist saab ainult tagasihoidlik osa tegutseda juhtinvestorina (juhtides esimese investeerimisvooruga ülesehitamist ja koordineerimist), mis näitab selget vajadust **Eesti äriinglite võimekuse edasi arendamisel**. ESTBAN on sellistel koolitustel aktiivselt osalenud ning arvestades Eesti väiksust, on edukate tehnikaettevõtjate, kogenud investorite (sh. oma investeerimisfondi asutanud investorid) ja olemasoleva äriinglite võrgustiku koostöö tõhus. Kõik eeldused äriinglite finants- ja tehniliste pädevuste edasiarendamiseks on seega olemas. Selleks, et T&A mahukaid ettevõtteid toetada, võiks neil pigem olla ligipääs rahvusvahelise kogemusega ärijuhtidele, kelle oleks valmisolek töötada koos Eesti tehnoloogiaettevõtetega.

4.4 Ülikoolide tugisüsteemid

Eestis on kuus avalik-õiguslikku ülikooli, nendest kahes – Tartu Ülikoolis ja Tallinna Tehnikaülikoolis on asutatud kokku 97% Eestis registreeritud spin-off ettevõtetest. Ülikoolide fookus spin-off ettevõtete tekkimisele ja teaduse komertsialiseerimisele laiemalt on väga erinev – kui Tartu Ülikool on selgelt defineerinud spin-off ettevõtteks saamise protsessi ning loonud tugisüsteemid, siis osades ülikoolides ei ole spin-off'i kui teaduse komertsialiseerimise võimalust defineeritudki. See tuleb paljuski nii ülikooli profiilist ja teadusvaldkondadest, kui ka ülikooli juhtkonna teadlikkusest komertsialiseerimise võimaluste kohta. Võib öelda, et Eesti ülikoolides loodud spin-off ettevõtted on pigem juhuslikud kui teadliku strateegilise töö vili, v.a. Tartu Ülikoolis, kus on aastate jooksul loodud läbimõeldud teaduse komertsialiseerimise tugisüsteemid.

4.4.1 Spin-off ettevõtte mõiste avalik-õiguslikes ülikoolides

Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid defineerivad spin-off ettevõtte mõistet küllaltki erinevalt. **Tartu Ülikooli jaoks on spin-off ettevõtte** kui „äriühing, mis kokkuleppel ülikooliga soovib esile tuua oma seost ülikooliga äritegevuse arendamiseks ning mille asutajateks ja/või osanikeks on ülikool ja/või selle töötajad/üliõpilased ja mis kasutab oma tegevuses ülikooli intellektuaalset kapitali ja/või infrastruktuuri. Intellektuaalse kapitalina käsitletakse teadmisi, informatsiooni, intellektuaalset omandit, kogemusi jms.”¹¹³ TÜ puhul saab spin-off ettevõtteks ainult siduva lepingu olemasolul ülikooliga, viimase nõusoleku annab ülikooli nõukogu. TÜ on kehtestanud spin-off ettevõtete loomise

¹⁰⁹ <http://www.eban.org>

¹¹⁰ <https://www.nordicangelprogram.com>

¹¹¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/startup-europe>

¹¹² <https://www.estban.ee>

¹¹³ Ülikooli spin-off ettevõtte loomise ja ülikooliga koostöö põhimõtted (2012), https://www.ut.ee/sites/default/files/www_ut/ettevotlus/tartu_ulikooli_spin-off_ettevotete_loomise_ja_ulikooliga_koostoo_pohimotted_2012.pdf

põhimõtted ning kaardistanud ka spin-off ettevõtete loomise protsessi.¹¹⁴ TÜ kui juriidiline üksus ei ole 2019. aasta oktoobri seisuga ühegi spin-off ettevõtte osanik.

Tallinna Tehnikaülikool defineerib spin-off ettevõtet kui „äriühingut, mis on asutatud ülikooli töötajate/üliõpilaste poolt või nende osalusel ja mille tegevus baseerub ülikooli teadus- ja arendustegevuse tulemustel ja/või teadusmahukat tootmist/teenindust toetaval oskusteabe siirdel.“¹¹⁵ TTÜ „võib asutada või osaleda seotud juriidilise isiku tegevuses ülikooliseadusest, ülikooli põhikirjast ja arengukavast või teistest õigusaktidest tulenevate eesmärkide saavutamiseks.“ 2019. aasta oktoobri seisuga ei ole TTÜ ühegi spin-off ettevõtte osanik.

Eesti Kunstiakadeemia on kokku leppinud spin-off ettevõtluse koostöö põhimõtted¹¹⁶, mille kohaselt „EKA spin-off ettevõtte on EKAgas spin-off koostöölepingu sõlminud äriühing, 1) mille asutajateks ja/või osanikeks on EKA ja/või selle liikmed ning 2) mis kokkuleppel EKAgas kasutab oma tegevuses akadeemia intellektuaalset kapitali ja/või taristut ning mis toob oma äritegevuse arendamisel esile seose EKAgas.“ Ettevõttega spin-off koostöölepingu sõlmimise otsustab põhjendatud ettepaneku alusel EKA teadus- ja arendusosakonna komisjon, mille koosseisu kuuluvad rektor, haldus- ja finantsdirektor, teadus- ja arendusosakonna juhataja, ettevõtlusnõustaja ja spin-off ettevõtte tegevusvaldkonnana vastava teaduskonna dekaan. EKA osaluse spin-off ettevõttes otsustatakse igal üksikul juhul eraldi EKA nõukogu poolt. EKA'l on üks registreeritud spin-off ettevõtte.

Tallinna Ülikool, **Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia** ja **Maaülikool** ei ole spin-off ettevõtet eraldi defineerinud. TLÜ'l, EMTA'l ja EMA'l ei ole ka ühtegi registreeritud spin-off ettevõtet. TLÜ on oma tegevusega olnud pigem suunatud koostööle avaliku sektori organisatsioonidega või ettevõtetega läbi koostöölepingute ning EMTA õppevaldkonnad ei ole olnud otseselt seotud teaduse kommertsialiseerimisega.

4.4.2 Ülikoolide struktuur ja juhtimine

4.4.2.1 Ülikoolide arengukavad

Ülikooli strateegiline fookus pannakse paika ülikooli arengukavas. Hetkel viivad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid ellu arengukava aastani 2020, mis tähendab, et kõik ülikoolid töötavad välja uusi arengukavasid aastani 2025 (ülevaade ülikoolide arengukavade väljavõtetest on Lisas A). **Tartu Ülikooli** nii kehtiv kui ka uus arengukava on kahtlemata kõige konkreetsema ja selgema fookusega teaduse kommertsialiseerimise osas. Arengukava 2015–2020 toob eraldi arengupõhimõttena välja ettevõtliku ülikooli lähenemise. Aastal 2019 omistas ettevõtlike ja ühiskonda mõjutavate ülikoolide akrediteerimiskomisjon ACEEU¹¹⁷ Tartu Ülikoolile ettevõtliku ülikooli (*entrepreneurial university*) tiitli¹¹⁸. See on TÜ teadliku töö ja strateegilise arengusuuna elluviimine – eesmärgiks on ettevõtlusõppe arendamine ja partnerlussuhete tugevdamine ettevõtete ja muude organisatsioonidega edendamaks teadmispõhist ja uuendusmeelset ühiskonda. TÜ on ainuke ülikool Eestis, kes omab ettevõtliku ülikooli tiitlit. TÜ on uues 2020-2025 arengukavas läinud veelgi konkreetsemaks sõnastades muude ettevõtlust ja ettevõtlikkust toetavate eesmärkide ja tegevuse seas oma sihi „olla ettevõtetele arenduspartneriks ja konsultandiks, lähtuda avatud innovatsiooni põhimõtetest ning suurendada teadustulemuste mõju majandusarengule ettevõtluslepingute, konsultatsioonide ning intellektuaalomandi loomise, kaitsmise ning võimalikult kiire kommertsialiseerimise kaudu. Innovatsiooni ökosüsteemi võtmepartnerina soosida ja arendada ülikooli liikmeskonna ettevõtlikkust ning luua uusettevõtlusele ja koostööks ettevõtetega uuel kvaliteeditasemel arengukeskkonna.“¹¹⁹ Täpsustamaks mainitud eesmärkide elluviimist on ülikool seadnud endale kolm tegevussuunda:

¹¹⁴ https://eik.ut.ee/wp-content/uploads/2019/03/S_O-protseduur.pdf

¹¹⁵ <https://www.ttu.ee/ettevottele/partnerid-4/spin-off-ettevotted/>

¹¹⁶ <https://www.artun.ee/teadus-ja-arendus/spin-off-ettevotlus/spin-off-ettevotluse-koostoo-pohimotted/>

¹¹⁷ <https://www.aceeu.org>

¹¹⁸ Tartu Ülikool, ettevõtlus ja innovatsioonikeskus, 21.06.2019: <https://eik.ut.ee/rahvusvaheline-akrediteerimiskomisjon-tunnistas-tartu-ulikooli-ettevotlikuks-ulikooliks/>

¹¹⁹ Tartu Ülikooli arengukava 2020-2025 eelnõu: https://www.ut.ee/sites/default/files/www_ut/a2025_23_08_2019.pdf

koostöö suurendamine ettevõtete ja uute koostöömeetodite kasutamine; uute ettevõtete loomine; partnerlus innovatsiooni ökosüsteemis. Sellise läbimõelduse ja konkreetsusastmega on TÜ Eestis ainuke avalik-õiguslik ülikool.

Tallinna Tehnikaülikool on teine ülikool, kes on ettevõtlikkuse sõnastanud ühe tegevusena oma arengukavas: „Ülikool näeb ühe oma ülesandena ettevõtluskultuuri edendamist liikmeskonnas ja ühiskonnas“¹²⁰. Samas, ei saa öelda, et TTÜ arengukava oleks kuigi selgesõnaliselt just teaduse kommertsialiseerimise võtnud eesmärgiks, pigem on fookuses siiski ettevõtluskoostöö üldiselt. **Tallinna Ülikooli** arengukava näeb ühe tegevuspõhimõtteks ette, et „Ülikool on oma tegevuses interdistsiplinaarne“ fookuseerides oma tegevused viiele fookusvaldkonnale¹²¹. Selline lähenemine kätkeb endas ka partnerlussuhteid nii avaliku-, era- kui kolmanda sektoriga, sh. koostööd ettevõtetega. **Eesti Maaülikool** on oma strateegias aastani 2025 toonud ühe tegevuspõhimõtteks välja ühiskonna teenimise läbi ettevõtluskoostöö¹²². **Eesti Kunstiakadeemia** arengukavas aastani 2020 on ühe arengutegevusena välja toodud „arendame edasi EKA spin-off ettevõtete süsteemi“¹²³, samas ei õnnestunud meil intervjuude käigus tuvastada konkreetset plaani või tegevuskava selle eesmärgi suunas liikumiseks. **Eesti Teatri- ja Muusikaakadeemia** on oma arengukavas aastani 2020 küll ära maininud, et akadeemia toetab üliõpilaste seas õppimist läbi ettevõtluse ning iduettevõtjate klasteri kujunemist¹²⁴ ning akadeemia õppejõud on ka väga ettevõtlikud (muusikud ei saa oma teenuseid ilma juriidilise kehata kuidagi müüa), kuid ülikooli intellektuaalomandi või osalust nendes ettevõtmistes ametlikult ei ole. Kokkuvõttes võib tõdeda, et kuna kõrgharidusseadus paneb ülikoolidele kohustuse teha tiptasemel teadust ning ülikoolide baasfinantseerimine sõltub eeskätt publikatsioonide, patentide, kaitstud doktoritööde arvust ning ettevõtluslepingute mahtudest, siis on ülikoolide tegevused fookuseeritud just nende indikaatorite täitmisele. Selline fookus jätab omakorda ühiskonna teenimise (sh. kogu teaduse kommertsialiseerimise) tahaplaanile ning keskendub lühiajaliste ja kättesaadavas ulatuses olevate eesmärkide täitmisele (kui ülikooli ellujäämiseks hädavajalikud). Seni kuni ülikoolid ei sea endale konkreetselt eesmärgiks intellektuaalomandi tekitamist ning läbi selle teaduse kommertsialiseerimist, ei saa ka oodata, et ülikoolid märkimisväärselt panustaksid spin-off ettevõtete loomisse. Kui kõik ülikoolid näitavad end olevat ettevõtlikud ja soosivad ettevõtlikkust, siis peamiselt mõtleavad nad selle all ettevõtlikkust üldiselt. Kõikidel ülikoolidel on mitmeid ettevõtteid omavaid nii akadeemilisi töötajaid kui ka tudengeid, kuid kuna keegi neid andmeid ei kogu (ning see ei ole ka ülikooli seisukohast vajalik), siis ei osanud ka ükski ülikool öelda kui palju nende personalist ja tudengitest tegeleb ettevõtlusega. Samas, kuna ülikooli akadeemiliste ametikohtade täitmisel hinnatakse eelkõige akadeemilist pädevust ja taset (kuigi ametlikult võib ametikohal olla nõutud või eelistatud ka ettevõtluskogemuste või teadmistega kandidaat), siis tegelikkuses keegi ettevõtluse kogemust väga oluliseks eeliseks ametikohale asumisel ei hinda. Seega võib öelda, et Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid on ettevõtlikkuse osas avatud ja soosivad, kuid mitte liigselt seda ise rakendavad.

Ülikoolide fookus on teaduse tegemisel ja vähem ühiskonna teenimisel

Tulles tagasi ülikoolide arengukavade fookuse (teaduse tegemine) ning baasfinantseerimise aluseks olevate indikaatorite juurde, siis on HTM'le esitatud baasfinantseerimise koefitsiendi arvutamiseks esitatud kaitstud patentide ja patenditaotluste arvu ning ettevõtluslepingute mahtude alusel selgelt näha, et **ülikooli fookus on teaduse tegemisel ja vähem ühiskonna teenimisel**. Kui 2013. aastal kaitsesid Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid kokku 45 patenti, siis samal aastal loodi 5 spin-off ettevõtet (vt. Joonis 2). Või kui kaheksa aasta jooksul kaitsesid ülikoolid kokku 210 patenti (ja 227 patenditaotlust), siis samal perioodil loodi ülikoolide poolt kokku 25 spin-off ettevõtet.

¹²⁰ Tallinna Tehnikaülikooli arengukava 2020:

https://www.ttu.ee/public/u/ulikool/juhtimine/Strateegilised_tulemusnaitajad/arengukava_2020_v3.pdf

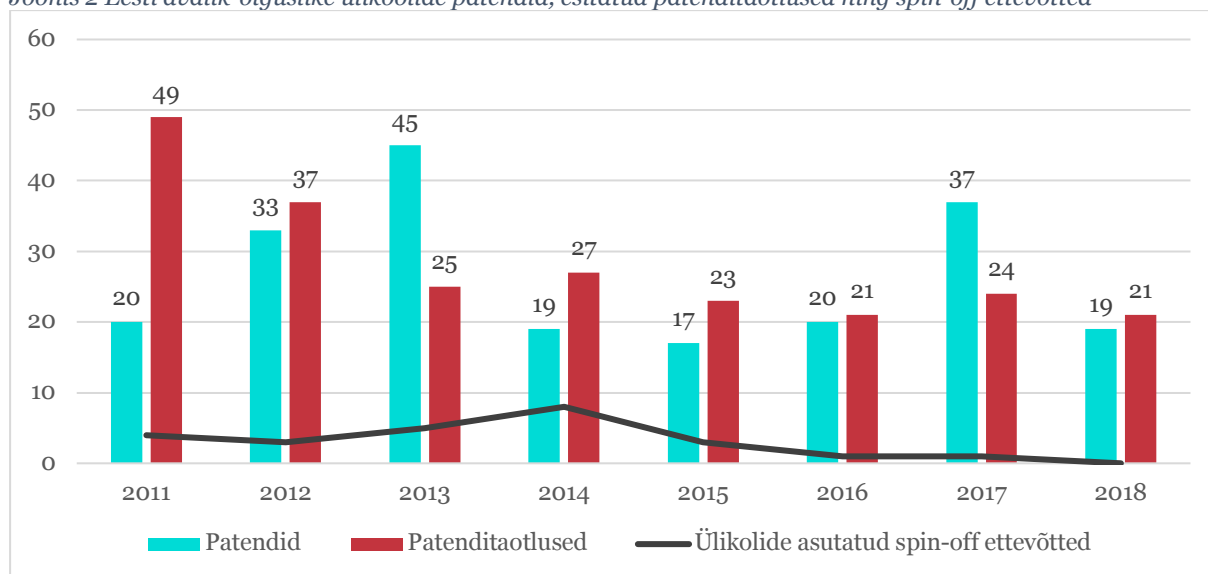
¹²¹ Tallinna Ülikooli arengukava 2020: <http://www.tlu.ee/public/est-arengukava/mobile/index.html#p=20>

¹²² Eesti Maaülikooli arengukava 2025: <https://www.emu.ee/ulikoolist/yldinfo/arengukavad-ja-strateegiad/eesti-maaylikooli-arengukava/>

¹²³ Eesti Kunstiülikooli arengukava 2020: <https://www.artun.ee/erialad/arhitektuur-ja-linnaplaneerimine/teadus/arengukava/>

¹²⁴ Eesti Teatri- ja Muusikaakadeemia arengukava 2020: <https://ema.edu.ee/uldinfo/ulikoolist/arengukava/>

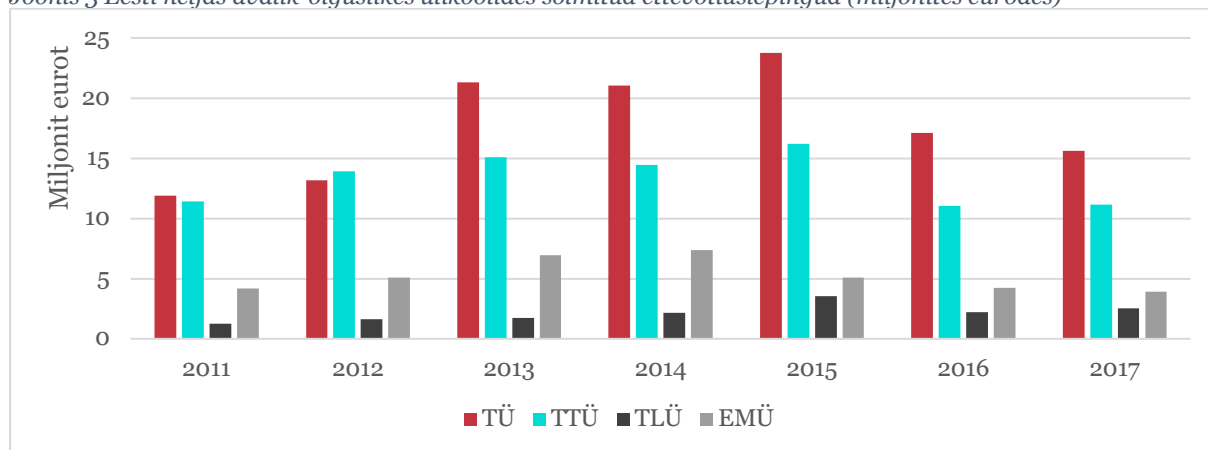
Joonis 2 Eesti avalik-õiguslike ülikoolide patendid, esitatud patenditaotlused ning spin-off ettevõtted



Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium (2019), avalik-õiguslike ülikoolide veebilehed (seisuga 22.10.19)

Varasemate uuringute (näiteks, Eesti teadus- ja innovatsioonisüsteemi eksperthinnang) (Review, 2019) ning ülikoolidega tehtud intervjuude alusel saab järeldada, et **ülikoolide peamine teaduse kommertsialiseerimise 'aur' läheb ettevõtluslepingutele**. See on arvestades baasfinantseerimise aluseks võetavaid indikaatoreid, kus üheks mõõdikuks on ka ettevõtluslepingute mahud, igati loogiline. Joonis 3 nähtub, et ülikoolide ettevõtluslepingute mahud annavad ülikoolidele arvestatava lississetuleku. Ettevõtluslepingute laiem eesmärk on rakendada teadlaseid läbi ettevõtete arendustegevuste ühiskonna hüvanguks ning ülikoolidele selline lepinguline koostöö sobib hästi, kuna lepinguga seotud teadlane jätkab tööd ülikoolis teenides muuhulgas lisatulu nii instituudile kui ülikoolile tervikuna.

Joonis 3 Eesti neljas avalik-õiguslikes ülikoolides sõlmitud ettevõtluslepingud (miljonites eurodes)



Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium (2019)¹²⁵

¹²⁵ 2018. aasta ettevõtluslepingute andmed on Haridus- ja Teadusministeeriumi poolt veel kontrollimisel (seisuga 04.12.19). Jooniselt puuduvad EKA ja EMTA, kuna nende lepingute mahud on võrreldes joonisel toodud nelja ülikooliga oluliselt väiksemamahulised.

Läbiviidud intervjuude alusel tundub, et ülikoolide juhtkonnad on teadvustanud ettevõtlikkuse kui midagi, ilma milleta tänapäeval enam ei saa. Samuti on ettevõtlusõpe kõikide ülikoolide õppekavades kohustuslik, mis annab lootust, et ettevõtliku mõttelaadiga noori teadlasi tuleb ühiskonda juurde. Siiski, ka uue põlvkonna akadeemiliste juhtide pealekasvuga ei tasu loota, et ülikoolid iseenesest võtavad teaduse kiire turule toomise eesmärgiks omaette – ülikoolide tegevusraamistiku annab ette riik esitades ühiskondliku tellimuse. Seega, kui riik tahab, et Eesti majandus muutuks kõrgtehnoloogiliseks, peab ta selle ka pikaajalises strateegias selgelt sõnastama ning esitama ülikoolidele läbi tulemuslepingute tellimuse saada ülikoolis tehtud teadus võimalikult kiiresti ja efektiivselt ülikoolist välja ühiskonda tellima pakkudes selleks tuge, näiteks, Eesti tehnosiirde üksuse näol.

Kuni ühiskond ei sunni ülikooli oma ühiskondliku missiooni täitma, ei hakka ülikoolid seda tegema. Ülikoolid on ratsionaalsed. Ühiskonnale kasu toomise missiooni ei mõõda mitte keegi.

Ekspert

4.4.3 Organisatsiooniline võimekus, inimressurss ja toetusmeetmed

4.4.3.1 Teadmus- ja tehnosiirde üksuste roll ülikoolides

Kõigil Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel on üksused, mis tegelevad ülikoolivälise koostööga, sh. edendavad koostööd ettevõtetega. Nendest TÜ ja TTÜ innovatsiooni ja ettevõtluskeskused tegelevad lisaks koostööle ettevõtetega ka spin-off ettevõtete nõustamisega. Teistes ülikoolides on spin-off ettevõtlus pigem juhuslik ning seetõttu ei ole neis ka väljakujunenud vastavat kompetentsi ja organiseeritud tegevusi – TLÜs tegeleb ülikooliväliste suhete arendamisega Avatud Akadeemia¹²⁶, EKA's¹²⁷ ja EMÜ's¹²⁸ teadus- ja arendusosakond ning EMTA's ei ole otsest üksust, kes sellega tegeleks. Ka tehnosiirdele pööratakse teistes ülikoolides vähem tähelepanu – paljusi tuleneb see ülikoolide spetsialiseerumisest ning teadusvaldkondadest, kus kommertsialiseerimise potentsiaali (sh. ühiskonna väljakutsetele vastavaid erialasid on vähem) on vähem, aga ka madalast teadlikkusest kommertsialiseerimise võimalustest. TÜ ja TTÜ tehnosiirde üksused on osa ettevõtlusega üldisemalt tegelevast üksusest. Ülikoolide tehnosiirdega tegelevad üksused, nende eesmärgid ning arengukavade fookus on toodud Lisas A.

Rahvusvaheliselt on **tehnoloogiasiirde üksused** (*Technology Transfer Offices - TTO*) olnud tegutsevad juba alates 1980.-st – eeskätt USA's, kus Bayh-Dole aktiga¹²⁹ anti võimalus leiutiste eest saadud patendid registreerida ülikooli, mitte riigi omandisse. Tänapäeval on paljud ülikoolid asutanud oma TTO'd ning nende peamiseks eesmärgiks ongi ülikoolis väljatöötatud leiutiste patenteerimine ning väljatöötatud uute tehnoloogiate kommertsialiseerimine muuhulgas ka läbi spin-off ettevõtete. Mõningad suured ülikoolid suudavad läbi TTO tegevuse isegi teenida märkimisväärsed summasid, kuid enamuse ülikoolide TTO'de teenistus on siiski väiksem kui selle ülalpidamiskulud.

Spin-off ettevõtte asutamine on üks võimalikest teadmiste ühiskonnale edasiandmise viisidest.

Viimastel aastatel on tehnoloogiasiirde mõiste laienenud **teadmiste ja tehnoloogiasiirdeks** (*Knowledge and Technology Transfer*) ja seda eeskätt eesmärgiga anda teadmisi edasi ühiskonnale laiemalt, mitte kitsalt ettevõtetele. Kasutusele on võetud uued lähenemised nagu jagatud teadus (*collaborative research*), lepingupõhine teadus (*consultancy and contract research*), teadlaste mobiilsusskeemid (*mobility schemes*), elukestev õpe (*training and continuing professional development*), leiutiste litsentseerimine (*licensing inventions*) ja välitööd (*outreach activities*), kus teadustulemusi tutvustatakse kas avalikkusele või teatud sihtgruppidele. Viimased

¹²⁶ <https://www.tlu.ee/avatudakadeemia>

¹²⁷ <https://www.artun.ee/teadus-ja-arendus/arendus/>

¹²⁸ <http://www.emu.ee/et/kontakt/struktuurid/haldus--ja-tugistruktuur/teadus--ja-arendusosakond/>

¹²⁹ <https://www.upcounsel.com/bayh-dole-act>

võimaldavad ülikoolidel kasutada erinevaid kanaleid, meetodeid ja sihtgrupe oma teadmiste levitamiseks – teadussaavutusi võib seega turule tuua mitut moodi. Spin-off ettevõtte asutamine on üks võimalikest teadmiste ühiskonnale edasiandmise viisidest.

TÜ, TTÜ ja TLÜ ettevõtlusega tegelevad üksused on väga aktiivsed ja on eeskätt suunatud ettevõtlikkuse kasvatamisele laiemalt ning ülikooli koostöö arendamisele ettevõtetega. Väga palju tegevusi tehakse eeskätt tudengites ettevõtlikkuse kasvatamisega – näiteks, STARTER¹³⁰, iAkadeemia¹³¹, sTARTUp day¹³², Prototron¹³³, STARTERTallinn¹³⁴, Startup Passion¹³⁵, ELU¹³⁶, EduTegu¹³⁷. Need projektid ja algatused on kõik suunatud sellele, et tudengid saaksid vajalikud algteadmised koos praktiliste oskustega kuidas ideest luua ettevõtte – nii TÜ, TTÜ kui ka TLÜ sõnul on need projektid olnud väga populaarsed ning soovijaid on alati rohkem kui on võimalusi. Ülikoolide tegevusi sel rindel on teotanud nii riik kes on ettevõtlikkuse kasvatamise võtnud omale eesmärgiks ning pakub ka rahalist tuge, kui ka eraalgatused, kes toetavad ettevõtlusprojekte ja konkursse rahaliselt (nt. Prototron on loodud koostöös TTÜ, Tehnopolit ja Swedbankiga). Ettevõtlusega tegelevad üksuseid ülikoolides (sh. tehnosiirde üksuseid) rahastatakse ülikooli eelarvest ning tulu ettevõtlusest, patenteerimisest või litsentseerimisest läheb ülikooli kassasse - ettevõtlusega tegelev üksus tulu sellest ei saa. Samuti, kasutavad kõik ülikoolid programmi ASTRA vahendeid katmaks ettevõtlusega tegeleva üksuse (sh. tehnosiirde) kulusid. Osad intervjuueeritud ülikoolid väljendasid mõningast ebakindlust tuleviku suhtes – ASTRA programmi vahendid lõpevad 2020. aasta lõpus ning selleks, et nimetatud üksuse töö saaks vähemalt samas mahus jätkuda, peab selleks vahendeid leidma ülikooli eelarvest.

TÜ ja TTÜ tehnosiirde üksused on pigem spetsialiseerunud teadussaavutuste patenteerimisele, litsentseerimisele kui spin-off ettevõtete loomisele. Kui ettevõtlusega tegelevatel üksustel ülikoolides on suuresti sarnased eesmärgid ja tegevused, siis tehnosiirdega tegelevad üksused on oma rolli defineerinud ja tegevusi planeerinud mõnevõrra erinevalt. Kõige põhjalikum läbimõeldus on TÜ tehnosiirde üksusel, kellel on lisaks IO juristile olemas ka spin-off ettevõtteid nõustav konsultant. TÜ on kaardistanud teaduse kommertsialiseerimise viisid, sh. spin-off ettevõtte loomise protsessi¹³⁸, mida seni ei ole teinud ükski teine ülikool. Samuti on neil välja töötatud ülikooli spin-off ettevõtte ja ülikooli vahelised koostöö põhimõtted¹³⁹ ja lepingud. Seni on nii TÜ kui ka TTÜ hoidunud osalusest ettevõtetes – see on olnud mõlema ülikooli teadlik valik. Siiski, TÜ mõtleb *holding* tüüpi (valdus)ettevõtte loomisele, mis saaks omada osalust erinevates ettevõtetes ning seeläbi teenida ülikoolile tulu. Ka TTÜ Mektoy on võtnud suuna isemajandamisele - viisi kuidas selleni jõuda, veel otsitakse.

Eesti ülikoolide hulgas paistab **TÜ ettevõtlus- ja innovatsioonikeskus** silma kõige läbimõeldumate ja eesmärgipäraste tehnosiirde alaste tegevustega: „Ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse eesmärk on tagada Tartu Ülikooli kui ettevõtliku ülikooli areng, kinnistada ülikooli juhtroll Eesti arengus ning esindada ülikooli kui rahvusvaheliselt nähtavat ja innovaatilist partnerit Euroopa ja maailma teadus- ja arendusruumis”¹⁴⁰. Ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuses on ka tehnosiirde üksus, mille eesmärk on aidata teadussaavutused turule, ning ettevõtlusnõunik, kelle ülesanne on aidata tekkida TÜ spin-off ettevõtetel. Viimane on ka ainuke omataoline ametikoht Eesti ülikoolide seas. TÜ ettevõtlus- ja innovatsioonikeskus on viimased kümmekond aastat eesmärgipäraselt tegutsenud TÜ ja ettevõtete vahelise igakülgse koostöö arendamisega – selle tulemusena on TÜ’l kõige suurem maht nii patente (2011 – 2018: 98 patenti), ettevõtluslepinguid (2011 – 2018: 124 miljonit eurot) kui ka spin-off

¹³⁰ <https://starteridea.ee>

¹³¹ <https://eik.ut.ee/ut-iacademy/>

¹³² <https://www.startupday.ee>

¹³³ <https://prototron.ee>

¹³⁴ <https://starteridea.ee/STARTERTallinn/>

¹³⁵ <https://www.tlu.ee/startup-passion-baltic-sea-region>

¹³⁶ <https://elu.tlu.ee>

¹³⁷ <https://www.innove.ee/oppevara-ja-metoodikad/ettevotlusope/edu-ja-tegu/>

¹³⁸ https://eik.ut.ee/wp-content/uploads/2019/03/S_O-protseduur.pdf

¹³⁹ https://eik.ut.ee/wp-content/uploads/2019/03/S_O-pohimotted.pdf

¹⁴⁰ <https://eik.ut.ee>

ettevõtteid (1988 – 2018: 51 spin-off ettevõtet). 2019. aasta novembri seisuga on üksuses hõivatud 14 töötajat, kellest tehnosiirde ja ettevõtluslepingutega tegeleb kummagagi 3 töötajat, lisaks patendivolnik, IO jurist, turundusspetsialist ja ettevõtluskonsultant. Ametikoht on loodud ka digitaliseerimise IO valdkonnaeksperti jaoks – selles osas tunnetab keskus hetkel kõige suuremat teadmiste vajakajäämist. Üksuse töötajad on rohkem akadeemilise tausta kui erasektori kogemusega, kuigi üksuse töötajat hulgast võib leida ka ettevõtjakogemusega töötajaid. Üksust rahastatakse ülikooli eelarvest, ettevõtluslepingutest või muust ülikoolivälisest kommertstegevusest saadav tulu läheb ülikooli kassasse, st. ettevõtlus- ja innovatsioonikeskus sellest tegevusest otsest tulu ei saa. Üksus kannab suure osa oma kuludest ASTRA¹⁴¹ programmist. Lisaks ülikooliväliste partnerlussuhete loomisele ja tehnosiirdele koolitab üksus regulaarselt igal semestril akadeemilisi töötajaid nii alustava ettevõtja ärimudeli ja tootearenduse ABC kui ka IO osas. Ettevõtlus- ja innovatsiooniüksus vedas ka TÜ ettevõtliku ülikooli tiitli saamise protsessi.

Tallinna Tehnikaülikoolis korraldab ettevõtlussuhteid **innovatsiooni- ja ettevõtluskeskus Mektory**¹⁴², mille alla kuulub ka tehnosiirde üksus. Mektory pakub teenuseid nii ettevõtetele, tudengitele ja õppejõudude kui ka ettevõtlikele noortele. Mektorys töötab 34 spetsialisti, kellest tehnosiirdega 10 spetsialisti. Eraldi inimest, kes nõustaks ja tegeleks ainult spin-off ettevõtetega Mektoryl ei ole. Mektoryt rahastab ülikool – suur osa kuludest kaetakse samuti ASTRA programmist, kuid suund on järk-järgult areneda isemajandavaks. TTÜ patentidest ja litsentsidest sissetulevad summad on marginaalsed ning need lähevad ülikoolile – seni kuni ülikool rahastab Mektoryt ei ole ka loota, et mingi osa patentidest, litsentsidest või lepingutest läheks ka Mektoryle. Suurem osa tehnosiirde töötajatest on olnud ise ettevõtjad. Lisaks on praktiliselt kõigil kogemusi ettevõtlust toetavatest asutustest. Kõigil on ka teaduslik kraad vähemalt magistri tasemel – eeldused viimaks kokku teadlasi ettevõtetega on seega olemas. Samas, tunneb ka Mektory ise, et **puudu on eeskätt teadmistest kommertsialiseerimisel** – ehk kuidas konkreetset toodet või tehnoloogiat turule tuua.

TLÜ's tegutsev **Avatud Akadeemia EXU** (Ettevõtte x Ülikool, asutatud 2019) on suunatud ühiskonna teenimisele läbi ettevõtluslepingute – TLÜ ettevõtluslepingute maht on perioodil 2011- 2018 jäänud samasse suurusjärku – ca 2 miljoni euro kanti aastas. TLÜ fookus on strateegiliste koostööpartnerite leidmisel andes ülikoolile ka pikemaajalise rahalise stabiilsuse. Kuna ülikooli teadusvaldkonnad – haridus-, ühiskonna ja humanitaarteadused – on pigem 'pehmed', on ka ülikooli teadusväljund väiksema kommertsipotentsiaaliga. Seetõttu ei ole TLÜ'l ka spin-off ettevõtteid. EXU't rahastatakse samuti ülikooli eelarvest ja ASTRA programmist, aga ka muudest tegevustest (avatud õpe, koolitused, rahvusvahelised eksamid jms).

Uuringu tulemusena tuleb tunnisada, et kuigi kolmes suuremas Eesti avalik-õiguslikus ülikoolis on ettevõtluse ja ettevõtlikkuse arendamisega seotud tegevused väga aktiivsed, siis tehnosiirdele on

Ülikoolide tehnosiirde alased tegevused on olnud pigem isalgatuslikud ning lähtunud vajadusest kui teadliku strateegilise fookuse tulemus

tähelepanu pööratud kahes ülikoolis kuuest – TÜ's ja TTÜ's. Kuna teaduse kommertsialiseerimine ei ole riigi poolt seatud eesmärgiks, on ka **ülikoolide tehnosiirde tegevused olnud nõ. isalgatuslikud ning lähtunud vajadusest ning olemasolevatest teadmistest**. Juba tehtud töö, saavutatud tulemuste, olemasolevate teadmiste ning ülikooli mõtteviisi baasil on kõige suurem potentsiaal teaduse kommertsialiseerimisest ülikoolile

tulu teenimiseni jõuda TÜ'l. Nemad on oma tegevustega jõudnud kõige kaugemale – jaanuaris 2020 tehakse oluline samm ülikooli teadmiste jõudmiseks ühiskonnani – avatakse uus Delta keskus¹⁴³, kuhu tuuakse kokku TÜ osad instituudid ning ettevõtted. Samuti avab Tartu Teaduspark hoones oma inkubatsioonikeskuse. Delta keskusega loodab TÜ oluliselt suurendada oma koostööd ettevõtetega, sh. luues tingimused uute spin-off ettevõtete tekkimiseks. Alahinnata ei saa ka TTÜ potentsiaali – ülikoolis on piisavalt tehnosiirdega tegelevaid valdkonnaspetsialiste, loodud on struktuurid, arendatud teadmisi ning tehakse aktiivselt koostööd ettevõtetega. Samas, tundub, et TTÜ's on tehnosiirdega tegelemine killustunud – sellega tegelevad mitmed spetsialistid ning kogu info kättesaamiseks pidime me rääkima

¹⁴¹ <http://adm.archimedes.ee/str/toetuse-edenemine/periood-2014-2020/projektid/astra-projektid/>

¹⁴² <https://www.ttu.ee/?id=23694>

¹⁴³ <https://eik.ut.ee/portfolio/deltamaja/>

koguni nelja spetsialistiga. Kuigi inimesi, kes tehnosiirdega ülikoolides tegelevad on, siis **puudu jääb eeskätt just kommertsialiseerimise kompetentsist ehk inimestest kes oskaksid patentidest tulu kasvatada**. Seda ei pea tegema ainult läbi spin-off ettevõtete, vaid ka patendi müümine ettevõttele või litsentseerimine on arvestatavad tehnosiirde variandid. Selleks, et viia teaduse kommertsialiseerimine Eestis uuele tasemele, oleks **ülikoolidel vaja esiteks mõtestada teaduse kommertsialiseerimine ehk kuidas 'teadus tänavale viia'** ning millist kompetentsi selleks vaja on. Teiseks – **mida mõõdame, seda saame** – ehk ülikool peab võtma teaduse kommertsialiseerimise endale eesmärgiks, ainult sel juhul muutub tegevus süsteemseks ning tulemused nähtavaks. Üheks heaks näiteks just tehnosiirde korraldamise osas on Iisrael (vt. teksti kastis allpool).

Iisrael

Iisraeli tehnoloogiiasiirde keskustel on akadeemiliste teadusuuringute turustamisel märkimisväärsed kogemused, mida tõendab asjaolu, et Iisrael on riik, mille intellektuaalomandimüügist saadav kogutulu on suuruselt teine pärast USA-d. Seetõttu tundub, et Iisraeli ülikoolid on ettevõtlusülikooli kontseptsiooni täielikult omaks võtnud ja kapitaliseerinud, mis tähendab asjaspepuutuvate struktuuride täielikku moderniseerimist ja optimeerimist. Sellest annab tunnistust näiteks asjaolu, et eespoolnimetatud silmapaistvad tulemused on saavutatud kõigi Iisraeli ülikoolide ühendatud teadusuuringute eelarvega, mis on umbes pool Massachusettsi tehnoloogiainstituudi (MIT) käsutuses olevast eelarvest. Kahe suurema Iisraeli ülikooli tehnoloogiiasiirde keskused on selle lühikese ülevaate puhul näidisjuhtumid. Suuremat tähelepanu tasub pöörata Weizmanni teadusinstituudi [Yeda teadus- ja arendusettevõttele](#) ning Jeruusalemma heebrea ülikooli [Yissumi uurimis- ja arenduskeskusele](#), kuna need on maailmas oma valdkonna teine ja kolmas institutsioon, mis asutati vastavalt 1959. ja 1964. aastal. Need ülikooli tehnoloogiiasiirde keskused on näidanud muljetavaldavaid tulemusi. Näiteks Yissum on oma olemasolust saadik kaasa aidanud enam kui 10 000 patendi, 900 litsentsi ja 125 võrsefirma sünnile. Yedast on võrsunud 73 ettevõtet, mille kumulatiivne tulu on 28 miljardit USA dollarit (Klein Leichman, 2018). Viimast vaatleme tänu selle äärmiselt konkurentsivõimelisele ülesehitusele veel eraldi. Yeda ja Weizmanni instituut on tegelikult omavahel tihedalt seotud: Yeda kui tehnoloogiiasiirde keskus hoolitseb kogu Weizmanni määratlemise, rakendamise, litsentsimise ja intellektuaalomandi eest, funktsioneerides nii tõhusalt patentimise, turustamise ja kaitsmise ainsa kanalina. See omakorda kohustab teadlasi tegema koostööd ja avaldama asjakohaseid teadmisi. Saadud tulu jaguneb ühisskeemi alusel, kus 40% läheb teadlasele ja 60% vastavale koostööd tegevale instituudile (sellest on maha arvatud Yeda teenuste eest arvestatud teenustasu). Seda skeemi järgivad sarnaselt enamik Iisraeli tehnoloogiiasiirde keskusi (OECD, 2013).

Loomulikult tuleb ülikooli- ja TTO-kesksed püüdlused asetada suuremasse konteksti, kus tuleb esile tõsta [Iisraeli tehnoloogiiasiirde keskust](#) (ITTO). See organisatsioon on kõigi Iisraeli tehnoloogiiasiirde keskuste katusorganisatsioon, toimides seeläbi platvormina, mille tehnoloogiiasiirde keskused saavad ühiselt väljendada ja kaitsta oma huve valitsusasutuste, ministeeriumide, ametite ja komiteede ees. ITTO kaks peamist eesmärki on ühelt poolt edendada ühiseid jõupingutusi ja teiselt poolt parandada juurdepääsu uurimistulemustele (ITTN, 2019). Tänu ITTO abile esitasid Iisraeli tehnoloogiiasiirde keskused ainuüksi 2017. aastal 604 patenditaotlust ja olid seotud 39 ettevõtte asutamisega. Viimasel ajal on huvitav riskikapitali käsitlemisel ja pakkumisel uus ja huvitav suundumus, kuna mitmed ülikoolid töötavad nüüd välja oma riskikapitalifondid. Näiteks kasvatab Technioni instituut fondi, mille kogumaht on 200 miljonit USA dollari (Dillon, 2019).

Tõsiasi, et Iisraeli üks olulisemaid majandussektoreid, bioteaduste tööstus, on teadusuuringute rohke valdkond, toetab kindlasti teadusuuringute turustamist. Tegelikult tunnustatakse TTO-sid selle eest, et neil on oluline roll Iisraeli bioteaduste tööstuse toetamisel ja vastupidi. See on kaasa toonud tugeva valdkondliku kasvu, kus Iisraelis töötab enam kui 1600 bioteaduste ettevõtet, mis pakuvad tööd 83 000 inimesele. Seega võib tugev sektoripõhine fookus ja sellest tingitud ülekandemõju olla edutegur, ehkki ebaoptimaalse mitmekesistamise ja väliste häirete (nt valdkondliku kriisi) oht on lähedal (Dillon, 2019).

Lisaks on Iisraeli tehnoloogiiasiirde struktuuriline ülesehitus eriti oluline. Tehnoloogiiasiirde edukuse oluline tegur Iisraelis on ainulaadne mudel, mida kasutatakse seotud tegevusteks. Näiteks on tehnoloogiiasiirde keskuste juhatustes tavaliselt ärijuhid, et aidata kaasa äriteadmiste ja -ekspertiisi tõstmisele ning pakkuda alternatiivset vaatenurka muidu valdavalt akadeemilisele narratiivile. Seetõttu tegutsevad tehnoloogiiasiirde keskused täielikult omanduses olevate tugeva turu- ja ärifookusega tütarettevõtjatena, vähendades nii akadeemiliste ringkondade ja tööstuse vahel olevat lõhet. Järgides seda korporatiivse mentaliteedi suundumust, on Iisraeli tehnoloogiiasiirde keskused ja tehnoloogiiasiire üldiselt keskendunud autoritasudele ja toimivad „kõik ühes kohas“- põhimõttel, võimaldades nii tehnoloogiiasiirde keskustel kasutada oma suhteid tööstuses ja sageli isegi idufirmade teemal konsulteerida.

Lõpuks ja päris makrotasandil tuleb tutvustada valitsuse osalemist ja seisukohta. Üldiselt võib valitsuse lähenemisviisi jagada kolme põhisuunda: i) rahaline toetus akadeemilistele ja alusuuringutele; ii) sekkumisprogrammid; ja iii) seaduslik infrastruktuur. Võib märkida, et valitsus on suhteliselt koostööaldis ja pigem seotud tehnoloogiiasiirde keskuste toetamisega. See on Iisraeli teadusuuringute tulemuste turustamisel keskne jõud. Sellest lähtuvalt on igal ülikoolil suures osas vabadus otsustada oma poliitika ja eeskirjade üle, isegi kui jagatakse ühiseid põhimõtteid. Neid põhimõtteid kirjeldab kõige paremini järgmine: i) teadlased peavad avalikustama kõik äripotentsiaaliga uuringud kõrgkoolidele, mille heaks nad töötavad (vt eespool); ii) ülikoolid omavad institutsionaalsete leitudite intellektuaalomandit; iii) institutsionaalseid leitudisi peab turustama üksnes vastav tehnoloogiiasiirde keskus; ja iv) kui tehnoloogiiasiirde keskus otsustab patendi taotlemata jätta, saavad leiutajad seda teha oma kulul. Valitsuse sekkumisprogrammid ilmuvad enamasti rahastamisskeemide kujul, mis oli eriti oluline 2008. aasta finantskriisi ajal. Kuid nagu varem öeldud, on ülikoolidel järk-järgult ka selles osas silmapaistvam roll (Messer-Yaron, 2014).

4.4.3.2 Teadlaste karjäärivalikud – ülikool vs ettevõtlus

Eesti kõrghariduses on akadeemiliste töötajate tööülesannetele lähenetud Humboldti mudeli põhjal, mis tähendab õppe- ja teadustöö tasakaalu ning sidusust (Praxis, 2019). TÜ ja Praxis poolt läbiviidud uuringus selgus, et „õppeasutusevälist töökogemust ja teadustöö rakendatavust arvestatakse vähe nii personali valikul, edutamisel kui ka regulaarsel hindamisel“ (Praxis, 2019). Seda kinnitasid ka meie intervjuueeritud teadlastest ettevõtjad ning ülikoolide esindajad. „Akadeemiliste töötajate tööaeg jaguneb nelja rolli vahel: õppetöö, teadustöö, asutuseväline tegevus¹⁴⁴ ja administratiivtöö (juhtimine). Samas tajub ainult kolmandik töötajaid, et asutusevälist töökogemust arvestatakse nii personali valikul kui ka edutamisel. /../ Teisisõnu leiavad akadeemilised töötajaid, et olenemata rolliootustest ei väärtustata akadeemilises töös edutamisel ühiskondliku sisuga uuringuid, nagu ei arvestata ka asutusevälist panust ega uurimistöö rakenduslikkust.“ (Praxis, 2019). Tähelepanu väärib ka TÜ ja Praxis uuringu üks peamistest järeldustest, et iga teine akadeemiline töötaja tunnetab, et teda ei väärtustata ühiskonnas.

Ettevõtlus kui asutuseväline töö on teadlasele pigem hobi ja lisatöö kui karjäärimudeli üks tunnustatud osa

Sellele viitas meie uuringu käigus ka üks ekspert oma intervjuus – kui teaduse baasrahastamine on mõeldud teadlastele teaduse tegemisel stabiilsuse tagamiseks, siis tegelikkuses jaguneb baasrahastus ülikoolis igasugu administreerimiskulude katmiseks ning teadlased peavad teadustöö tegemiseks leidma muid rahastusallikaid – peamiselt grante. Tulles tagasi TÜ ja Praxis uuringus toodud

andmete juurde, kus akadeemiliste töötajate keskmine tööaeg õppesessiooni ajal kestab 43 töötundi ning põhiosa akadeemilisi töötajaid eelistab oma tööülesannetes õppe- ja teadustöö kombinatsiooni, kuid karjäärimudel arvestab nii õppe-, teadus-, asutusevälist tegevust ning administratiivtööd, siis on selge, et ettevõtlus kui asutuseväline töö on teadlasele pigem hobi ja lisatöö kui karjäärimudeli üks tunnustatud osa.

TÜ ja Praxis tehtud uuring küsis teadlastelt ka kuidas nad tunnetavad oma teadustöö rõhuasetust – kõige rohkem tunnetati, et teadlaste teadustöö peamine rõhuasetus on rakenduslikkusel, samas kõige harvem nimetasid kõrgkoolide akadeemilised töötajad turule suunatud uuringuid ja/või tehnoloogiasiiiret (ülikoolides 22%) (Praxis, 2019). Valdkondlikult tunnetasid teadlased nende teaduse turule orienteeritust või tehnoloogiasiiiret kõige enam tehnika ja tehnoloogia valdkonnas (43%), loodusteadustes (23%) ja sotsiaalteadustes (21%). Kõige vähem humanitaarteadustes ja kunstides (5%). See annab piisava vastuse küsimusele miks on TÜ's ja TTÜ's kõige rohkem spin-off ettevõtteid ning miks nende ülikoolide tehnosiirde üksused on kõige enam organiseeritud ja nende tegevus läbi mõeldud. Samuti, ühtib meie uuringu järeldustega leid, et kõige rohkem on turule orienteeritud mõtteviisiga nooremteadurid (37%) ehk noored teadlased, kes on ülikoolis õppinud ettevõtlust ning kellele ettevõtlus on pigem loomulik tegevus. Teise kategooria (23%) moodustavad professorid, dotsendid ja lektorid, kelle põhifookus on küll baasuuringutel, kuid kes siiski mõistavad turul orienteeritud teaduse olulisust.

Kõige sagedasemad asutusevälised teadus- ja arendustegevused hõlmavad konsultatsioone (42%), ühiseid teadusprojekte ja publikatsioone (33%) ning lepingulisi uuringuid (28%). Kõige vähem levinud koostöötegevused on patentimine ja litsentsimine, samuti idufirma või spin-off ettevõtte loomine ning taristu ja tehnilise varustuse kasutamine (kõik 5%). Teistest erineb tehnika ja tehnoloogia valdkond, kus nimetatud koostööprojektidega tegeleb ligikaudu 15% töötajaid. Erinevus ilmneb ka sooti (mehed 9% vs. naised 1%), kusjuures see tuleb esile kõikide asutuseväliste teadus- ja arendustegevuste puhul: kõigi üheksa uuritud tegevuse puhul on sellega väljaspool oma asutust hõlmatud meeste osakaal suurem kui naiste oma (Praxis, 2019). Samuti annab akadeemilise personali mõtetest karjäärivalikul tulevikus aimu ka TÜ ja Praxis uuringus esitatud küsimus kus tänased akadeemilised töötajad tahaksid olla viie aasta pärast, kus selgub, et suurem enamus soovib jätkata õpetamist ja teadustööd teadusasutuses ning umbes 13% arvab, et ta ei soovi jätkata ülikoolis. Huvitav on ka leid, et mida kõrgemal akadeemilise karjääri astmel ollakse, seda rohkem tunnetatakse ülikooli ootust rahastust hankida – see ühtib suures osas meie uuringu järeldusega, kus teadlased peavad selleks, et teadust teha, ise leidma rahastust oma uurimistöö finantseerimiseks. Siit tuleb ka teaduse projektipõhise rahastamise vs. ettevõtlusega tegelemise dilemma – ülikool ootab teadlaselt nii teaduse tegemist (kuna läbi selle mõõdetakse ülikooli

¹⁴⁴ Asutuseväline tegevus hõlmab uuringus nii tasulisi kui ka tasuta teadus- ja/või õppetööga seotud tegevusi (nt konsultatsioonid, hindamine, lepingulised uuringud, töö uurimislaboris või mõttekojas, vabatahtlik töö). Keskmiselt pühendavad akadeemilised töötajad nädalas asutusevälisele tegevusele 4 tundi ja see näitaja on ligikaudu võrdne nii ametikohtade kui ka valdkondade võrdluses.

tulemuslikkust) kui ka ühiskonna teenimist (ettevõtluslepingud, patenteerimine, litsentseerimine, spin-off ettevõtlus) - paraku tunnistavad meie intervjuueeritud spin-off ettevõtjad, et mõlema tegevuse jaoks napib teadlasel aega.

Ülikoolitöö kõrvalt ei olnud võimalik ettevõtet juhtida – tuli valida kas ülikool või ettevõtte.

Ettevõtet olen arendanud ülikoolis õpetamise kõrvalt, peale tööpäeva ülikoolis töötan oma ettevõtte heaks.

Kaks teadlasest spin-off ettevõtjat

Lisaks ülaltoodule oli veel üks aspekt, millele intervjuueeritud ettevõtjad tähelepanu pöörasid. Nimelt, kui ülikooli teadlase osalusega spin-off ettevõtte tahab kasutada **ülikooli laborit** oma kliendi heaks, siis labori kasutamise loa peab ta labori juhatajalt eraldi välja küsima. Seejuures ei ole, näiteks, TÜ's ühtset lähenemist laborite kasutamiseks spin-off ettevõttele, vaid see toimib igas instituudis erinevalt ning sõltub isiklikest suhetest labori juhatajaga. Samas tunnevad teadlastest spin-off ettevõtjad, et ülikoolil puudub ka huvi anda laboreid neile kasutada, kuna teadlased teenivad ülikooli infrastruktuuri kasutades tulu oma ettevõttele. Seetõttu on mõned spin-off ettevõtjad otsustanud endale pigem ise rajada labori – näiteks üks TÜ spin-off ettevõtte, rajas oma labori Tartu Teadusparki ning on nüüd labori kasutamises ülikoolist sõltumatu. Samuti mainisid ettevõtjad, et, näiteks EAS'st saadud toetused piiravad neil oma laborite kasutamist, kuna EAS'i reeglid ei luba teenust iseendalt osta.

Läbiviidud intervjuude alusel saame järeldada, et ka intellektuaalomandi kasutamise alane teadlikkus akadeemiliste töötajate seas võiks olla kõrgem. Kõik ülikoolid ütlesid, et nad koolitavad oma töötajaid IO, sh. patentimise, teemadel, kuid kokkuvõttes jääb mulje, et kuna ülikoolid ei tähtsusta teaduse kommertsialiseerimist, siis jääb ka IO alane teave akademistele töötajatele kaugeks, kuna puudub otsene seos. Samuti on IO alase koolituse sagedus erinevates ülikoolides väga erinev. Samas, jäi meile intervjuudest teadmine, et kui teadlastel on IO alast nõu vaja, pöörduvad esmalt ülikooli IO juristi või tehnosiirde üksuse poole.

Tänane teadlaste karjäärisüsteem on suunatud eeskätt teadusele ja ei soosi teadlaste ettevõtlusega tegelemist – olles juba alustanud ettevõtlusega peavad teadlased endalt varem või hiljem küsima kas jääda ülikooli ja pigem teha teadust või hakata täiskohaga ettevõtjaks – kahte maailma kombineerida on keeruline. Teadlase loodud ettevõtte tuule tiibadesse saamine tekitab omakorda ülikoolile riski kaotada tippteadlane, mis kindlasti ei ole ülikooli huvides. Meie uuringu järeldused ühtivad TÜ ja Praxise tehtud uuringu tulemustega:

- ettevõtlus ja tehnosiire ei ole ülikoolides piisavalt tunnustatud – seda enamasti ei arvestata ei töötajate palkamisel ega tunnustamisel;
- teadlased ei ole motiveeritud tegelema ettevõtlusega, kuna see ei ole ülikooli poolt tunnustatud ning toimub enamasti töövälisel ajal ehk on lisatöö.

4.4.4 Ülikoolivälised sidemed teadmuste siirdeks ehk sidemed äri sektoriga

Ülikoolide tegevusega on seotud kaks suurt teadusparki: Tallinnas TTÜ-ga seotud Tehnopol ja Tartu Ülikooliga seotud Tartu Teaduspark.

Tehnopol, mis asutati 1998. aastal, võõrustab praegu umbes 200 ettevõtet ja pakub laias valikus äriteenuseid (nt turundus, tugi eksporditurgudele sisenemisel, abi investorite leidmisel, ärijuhtimise ja nõustamisteenused). Tehnopolil on ka startup-inkubaator, kus toimetab umbes 35 idufirmat. Tehnopolis on kolm peamist tehnoloogiaalaldkonda: Green Tech, ICT ja Health Tech. Tehnopolil on lai valik äri võrgustikke nii Eestis kui ka välismaal, mis on hädavajalik, et leida Tehnopolis residendist ettevõtetele partnereid välismaalt. TTÜ ja Tehnopol vahel on selge rollijaotus: TTÜ ja Mektory pakuvad ettevõtluse põhikoolitusi ettevõtluskursuste ja eksperimenteerimisvõimaluste kaudu (Mektory avatud innovatsiooniruum ja kontoripinnad), samas kui Tehnopol võtab endale ülesandeks uute juba tegutsevate ettevõtete arendamise. Tavaliselt esitatakse Tehnopolile igal aastal umbes 7–10 äriideed ja

pooled neist pärinevad TTÜ-st, kuid väga vähesed on pärit teadlastelt või omavad teadus- ja arendustegevuse komponenti. Tehnopolis ei ole intellektuaalomandiga seotud juriidilist teadmist, vaid õiguslane nõustamine ostetakse turult sisse. Peamiseks põhjuseks on see, et tudengite asutatud startupid ei hõlma tavaliselt teadus- ja arendustegevuse ning intellektuaalomandiga seotud teemasid. Seetõttu on Tehnopolis startup inkubaator keskendunud rohkem standardiseeritud äriteenustega ettevõtetele, mis saavad äriidee laiendamise kaudu kiiresti kasvada. TTÜ / Mektory tehnosiirdebüroo ja Tehnopolis vaheline koostöö ei ole ülemäära tihe, kuna neil on erinevad ülesanded: Mektory tegeleb tehnosiirdega ettevõtetele tehtava koostöö kaudu, samal ajal kui Tehnopol toimib juba olemasolevate äriideede inkubaatorina. Tehnopol ei ole seetõttu mõeldudki teadus- ja arendustegevusele tugineva spin-off ettevõtete abistamiseks äriplaani koostamisel ja turuanalüüsi tegemisel. Muuhulgas viib Tehnopol koostöös Tartu Teaduspargiga ellu ka ESA BIC programmi¹⁴⁵.

1992. aastal asutatud **Tartu Teaduspark** võõrustab umbes 70 ettevõtet ja pakub ka äritegevuse tugiteenuseid. Samuti identifitseerib ta end Lõuna-Eesti innovatsiooni- ja arengumootorina. Muuhulgas ühendab Tartu Teaduspark „tehnosiirde teenuste” all Eesti ettevõtteid välispartneritega Enterprise Europe võrgustiku¹⁴⁶ (EEN) kaudu (koostööplatvorm ettevõtetele ja ülikoolidele). Tartu Teaduspargis töötab ka idufirmade inkubaator, mille eesmärk on pakkuda alustavatele ettevõtjatele ettevõtluskonsultatsioone läbi kahe programmi: 1) Buildit Accelerator (alates 2014. aastast) on tootekiirendi (keskendunud asjade internetile (IoT) ja riistvarale), mis pakub seemnerahastamist; 2) Kosmosetehnoloogiade inkubaator, mis on üks Euroopa Kosmoseagentuuri (ESA) äriinkubatsiooni keskusi (BIC). ESA BIC Eesti peamine missioon on valida ja toetada idufirmasid inkubatsiooni faasis, luua finantsalase koostööpartneriga „laenuskeem”, hallata ESA-lt ja kohalikelt partneritelt saadud rahalisi vahendeid ning koordineerida ESA BIC programmi raames elluviidavaid tegevusi. Samuti, on Tehnopolis ja Tartu Teaduspargi vahel ESA BIC programmi raames tihe koostöö.

Tartu ülikool on üks Tartu Teaduspargi asutajaid ja seetõttu teevad nad kaks koostööd igapäevaselt. Sarnaselt TTÜ ja Tehnopolis rollijaotusega pakub Tartu Teaduspark äriteenuseid ülikoolist pärit ettevõtetele. Tü ülesandeks on üliõpilastele ettevõtluse õpetamine ja teadustöötajatele koolituste pakkumine kommertsialiseerimise ja intellektuaalomandiga seotud küsimustes. Tavaliselt, kui teadus- ja arendustegevuse alustamine või ülikooli spin-off jõuab Tartu Teadusparki, pole äriideed veel olemas ja teadlased on tavaliselt alles ärimudeli koostamise algfaasis. See tähendab, et äriteenuseid ja investorite võrke, mis on Tartu Teaduspargi tugevaim tegevus, on veel vara pakkuda. Tühimikku ärimudelite valmisolekul turule jõudmiseks mainisid intervjuudes nii TÜ kui ka Tartu Teaduspark. Peamine mure seisneb selles, et kui TÜ abiga suudab spin-off ettevõtte end arendada heal juhul tehnoloogia või toote kontseptsiooni valmisoleku faasi ja Tartu Teaduspark saaks ettevõtte ideaalis nõ. üle võtta siis, kui prototüüp on valmis turule minekuks, siis reaalsuses jäävad ka vahepealsed etapid (tehnoloogia valideerimine ja testimine nii laboris kui ka reaalses töökeskkonnas) Teaduspargi 'käe all' arendamiseks, kus ka Teaduspargil napib teadmisi ja ressursse.

Kokkuvõtteks võib öelda, et nii Tehnopol kui ka Tartu Teaduspark on olnud dünaamilised ja aktiivsed ettevõtluse tugiteenuste ning ettevõtluse inkubatsiooni / kiirendusprogrammide kompetentside arendamisel. Mõlemal on lai valik võrgustikke, sealhulgas välispartneritega. Samal ajal on neil spin-off ettevõtete või T&A mahukate idufirmade abistamiseks piiratud võimalused, mis sageli nõuavad kohandatud, pikemaajad ja spetsiifilisemaid teenuseid, näiteks prototüübi rahastamine, turuanalüüs ja ärijuhtumite kujundamine. Ülikoolide ja teadusparkide vaheline koostöö on olnud mõlemal juhul tihe ja tõhus, kuid see on keskendunud kiire kasvuga alustavatele ettevõtetele, kellel peab juba olema äriidee ja / või vajada ettevõtluse juhendamist, et leida uusi turge või laiendada.

¹⁴⁵ <https://www.esabic.ee>

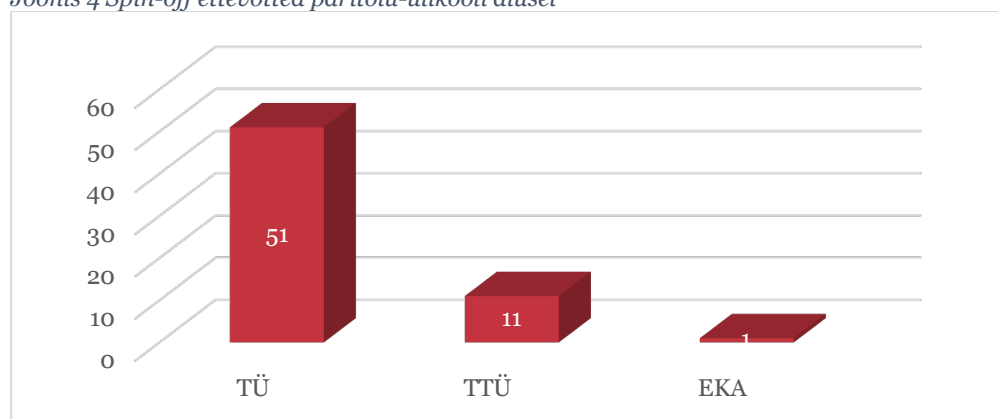
¹⁴⁶ <https://een.ec.europa.eu>

4.5 Spin-off ettevõtted Eestis

4.5.1 Ülevaade spin-off ettevõtetest Eestis

2019. aasta oktoobri seisuga on Eesti avalik-õiguslike ülikoolide andmetel 68 spin-off ettevõtet, millest neli on tänaseks lõpetanud tegevuse, seega **aktiivseid ettevõtteid on 64**¹⁴⁷ (vt Joonis 4). Kõik spin-off ettevõtted on väikese ja keskmise suurusega ettevõtted (VKE), kelle töötajate arv jääb alla 250. Väikeste ja keskmise suurusega ettevõtete koguarvust teeb see umbes 0,05% (2018. aasta lõpu seisuga on Eestis 131,464 VKE¹⁴⁸) ning 6,5% Eestis registreeritud startup ettevõtetest (2019 IV kvartali seisuga oli Eestis 990 iduettevõtet)¹⁴⁹. Tartu Ülikoolist on välja kasvanud 55 spin-off ettevõtet, millest täna tegutseb 51 (80% kõikidest spin-off ettevõtetest). TTÜst välja kasvanud spin-off ettevõtetest tegutseb turul 11 (17% kõikidest spin-off ettevõtetest). EKA'st on pärit üks ettevõte. Kui suurem enamus TÜ'st pärit spin-off ettevõtteid on jätkuvalt registreeritud Tartus või Lõuna-Eestis, siis neli ettevõtet on oma tegevusaadressi kolinud Tallinna – nende seas ka, näiteks, Asper Biogene ja Synlab, kelle tegevushaare ja klientide baas on kiiresti arenenud. Tallinna Ülikoolist, Eesti Maaülikoolist ning Eesti Teatri- ja Muusikaakadeemiast ei ole tänaseks registreeritud ühtegi spin-off ettevõtet. Seega on 97% spin-off ettevõtetest Eestis on pärit kahest suuremast ülikoolist.

Joonis 4 Spin-off ettevõtted päritolu-ülikooli alusel



Allikas: avalik-õiguslike ülikoolide veebilehed

Esimene spin-off ettevõte asutati Tartu Ülikoolis aastal 1998 (Estla OÜ). Järgmine spin-off ettevõte kasvas Tartu Ülikoolist välja aastal 1990 ning see on Eestis tuntud eeskätt Regio AS nime all (täna kannab nime Reach-U AS). TTÜ'st pärit esimene spin-off ettevõte registreeriti aastal 1991 (Startum OÜ). Joonisel 5 on näha, et kõige suurem spin-off ettevõtete asutamishuum jäi ajavahemikku 2011-2015 ning kukkus siis järsult – perioodil 2016-2019 on asutatud ainult kolm ettevõtet. Nõ. buumiajal asutatud ettevõtetest on Äriregistri andmetel tänaseni tegutsevad kõik 25 ettevõtet, kuid nende tegevuste mahud on väikesed – 25 ettevõttest on ainult kaks ettevõtet suutnud kasvatada oma müügitulu veidi suuremaks kui 100,000 eurot aastas (2018)¹⁵⁰. TÜ hinnangul on aastatel 2011-2015 asutatud ettevõtete suur arv just TÜ visa töö tulemus – spin-off ettevõtete rajamine võeti ülikooli ettevõtlus- ja innovatsiooni üksuses eraldi eesmärgiks. Samas võib arvata, et siin on tegemist ka programmi SPINNO¹⁵¹ mõjudega, mille raames rahastati just teadmiste ja tehnosiirdega seotud tegevusi ülikoolides, teadlikkuse tõstmist, tugiteenuste pakkumist, kompetentside tõstmist ning tehnosiirde alast koostööd.

¹⁴⁷ Avalik-õiguslike ülikoolide veebilehtede ja intervjuude andmed

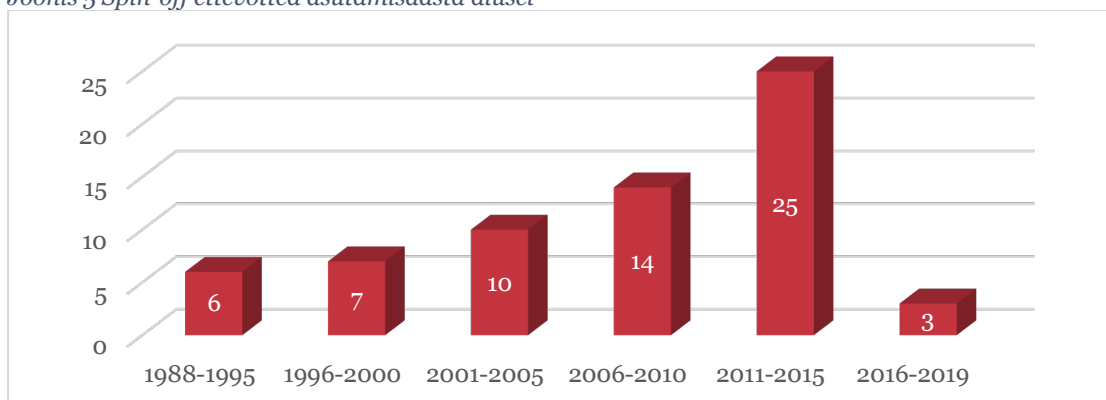
¹⁴⁸ Statistikaamet, viimati vaadatud 23.10.19: <https://www.stat.ee/68771>

¹⁴⁹ <https://startupestonia.ee/startup-database/sector-insights>

¹⁵⁰ Spin-off ettevõtete müügitulud on pärit Bisnode krediidiraportitest, <https://www.bisnode.ee/tooted/bisnode-krediidiraportid/>

¹⁵¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/12822064>

Joonis 5 Spin-off ettevõtted asutamisaasta alusel

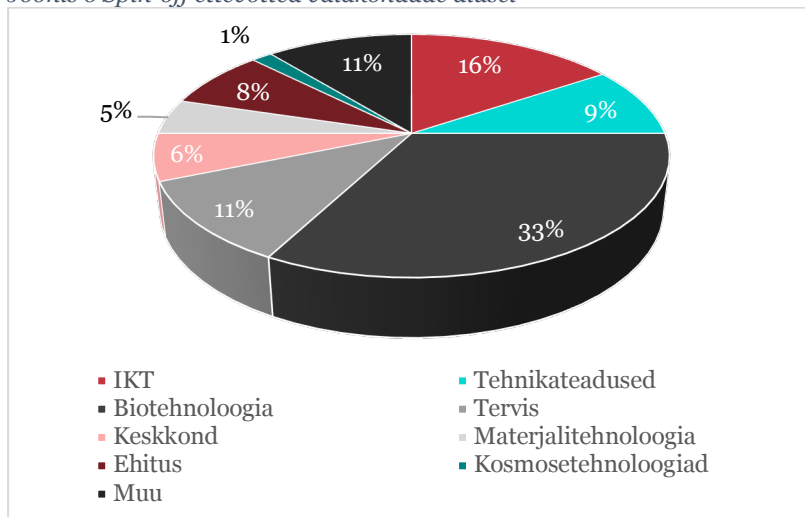


Allikas: avalik-õiguslike ülikoolide veebilehed

Kui vaadata millistes **valdkondades** Eestist pärit spin-off ettevõtteid tegutsevad, siis kõige rohkem ettevõtteid on ootuspärastelt biotehnoloogia (33% spin-off ettevõtetest) ja infotehnoloogia (16%) valdkondades. Järgnevad tervisetehnoloogia (11%) ja tehnikateadused (9%), ehitus (8%), keskkond (6%), materjalitehnoloogia (5%) ja kosmosetehnoloogia (1%). Seitse ettevõtet (11%) tegutsevad väga erinevates valdkondades, mida ei saa liigitada ühegi eelneva alla (näiteks, transport, statistiline analüüs, loomemajandus jms) ning on seetõttu koondatud joonisel nimetuse alla 'muu'.

Kõrvutades ülaltoodud valdkondi Eesti nutika spetsialiseerumise kasvuvaldkondadega, näeme, et lõviosa spin-off ettevõtetest tegutseb nutika spetsialiseerumise valdkondades: infotehnoloogia, e-tervis ja ressursside parem kasutamine (sh. materjalitehnoloogia, ehitus, keskkond).

Joonis 6 Spin-off ettevõtteid valdkondade alusel



Allikas: avalik-õiguslike ülikoolide veebilehed

Mõistmaks kui tõsiste ettevõtetega on spin-offide näol tegu, analüüsisime avalikult kättesaadavate andmete alusel ka spin-off ettevõtete müügitulusid¹⁵². Jagasime müügitulude alusel ettevõtteid kolme gruppi: 1) ettevõtteid müügituluga kuni 100,000 eurot aastas; 2) müügituluga 101,000 – 600,000 eurot aastas; ning 3) müügituluga üle 600,000 euro aastas (vt. Joonis 7). Analüüs näitas, et käärid ettevõtete müügitulude vahel on väga suured: 65% spin-off ettevõtete aastane müügitulu on minimaalne, mis

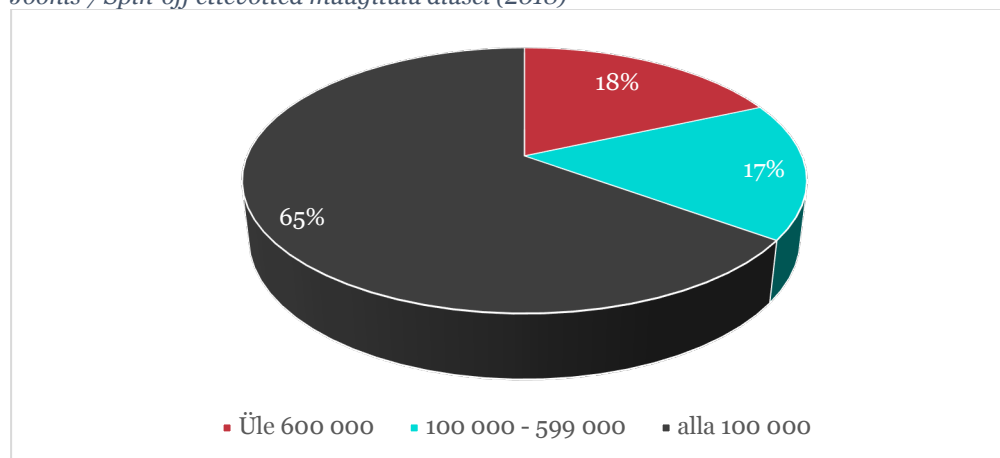
¹⁵² Müügitulu on võetud Bisnode krediidiraportitest, viimati külastatud 22.10.19: <https://www.bisnode.ee/tooted/bisnode-krediidiraportid/> ja Tartu Ülikooli andmetest (2018. aasta ettevõtete aastaaruannete alusel)

annab alust arvata, et nende ettevõtlustegevus ei ole nende peamine tegevus (nõ. ühe professori ettevõtte). Ainult 18% spin-off ettevõtete tegeleb märkimisväärselt müügiga – nende aastane müügitulu on suurem kui 600,000 eurot aastas. Selle grupi ettevõtete (11 ettevõtet) keskmine aastane müügitulu on 1.8 miljonit eurot (2018). Müügituluga vahemikus 101,000 – 600,000 eurot olevas grupis spin-off ettevõtteid müüsid 2018. aastal oma tooteid ja teenuseid aastas keskmiselt 206,631 euro väärtuses.

Käibelt kõige suurem spin-off ettevõtte on Synlab Eesti OÜ, kelle aastane müügitulu ulatub 22 miljoni euroni ning mis annab tööd 206 inimesele (2018). Müügitulu alusel järgnevad Icosagen AS (2018. aasta müügitulu 4 miljonit eurot) ning Reach-U AS ja Icosagen Cell Factory OÜ (mõlema 2018 müügitulu üle 3 miljoni euro). Suurematest ettevõtetest võib veel mainida TBD-Biodiscovery OÜ'd ja Positium OÜ'd - kumbki 2018. aasta müügituluga üle 1 miljoni euro. Kõik nimetatud suuremad spin-off ettevõtteid on pärit Tartu Ülikoolist. Kõige suuremad spin-off ettevõtteid tegutsevad biotehnoloogia valdkonnas (5 ettevõtet), infotehnoloogias ning tehnikateadustes tegutsevaid ettevõtteid on kummaski valdkonnas kaks. Kogu spin-off ettevõtete müügitulu 2018. aastal oli veidi alla 19 miljoni euro, mis teeb kõikide Eesti ettevõtete 2017. aasta müügitulust (61,3 miljardit eurot)¹⁵³ ligikaudu 0,03%. Seega spin-off ettevõtete osakaal majanduses on marginaalne.

Spin-off ettevõtete osakaal Eesti majanduses on marginaalne

Joonis 7 Spin-off ettevõtteid müügitulu alusel (2018)



Allikas: Bisnode krediidiraportid. Viimati külastatud 22.10.19: <https://www.bisnode.ee> ja Tartu ülikooli andmed (2018. aasta aastaaruannete alusel)

4.5.2 Spin-off ettevõtlus teadlaste pilgu läbi – võlud ja valud

Intervjueeritud ettevõtete asutamislood andsid selge indikatsiooni, et kõik spin-off ettevõtteid olid motiveeritud isiklikust vajadusest või huvist. Ükski ettevõtja ei maininud, et ülikoolis olev keskkond või tugisüsteemid oleksid mänginud määravat rolli ettevõtte rajamisel.

Õpetasin ülikoolis, võimalused olid piiratud ja vaja oli õppevahendeid. Tegin õppevideod ja panin youtube'i. Need osutusid üle ootuste populaarseteks. Sealt edasi viiski tee ettevõtte asutamiseni.

Teadlasest spin-off ettevõtja

¹⁵³ Eesti Statistikaamet, Ettevõtete tulud, kulud ja kasum tegevusala ja tööga hõivatud isikute arvu järgi, viimati vaadatud 24.10.19: <http://andmebaas.stat.ee/?lang=et#>

Pigem ütles paar intervjuueeritut, et nad ei saa aru millega ülikooli tehnosiirde üksus tegeleb. Ülikooli poole pöörduti siis, kui tekkis mõni probleem, mida ei osatud ise lahendada. Näitena mainiti mitu korda

Ülikooli tehnosiirde üksuse ülesanne peaks olema ära tuvastada turupotentsiaaliga teadussaavutused ning aitama nad seisu, kus nad on valmis prototüüpi valideerima ja testima

et sarnane olukord on ka teistes Eesti ülikoolides, mis näitab, et kas ettevõtlusega tegelevad üksused ei ole teinud piisavat selgitustööd IO kasutamise korra osas või ei ole IO kasutamise kord koostatud piisavalt selgelt. Intervjuudest õhkas ka kerget umbusku ülikooli tehnosiirde üksuse osas – pole usku, et nad suudaks teadlast ettevõtte loomisel või arendamisel aidata, mistõttu pigem otsitakse abi väljastpoolt ülikooli. Seega isegi, kui motiveerituna isiklikust huvist on ettevõtja valmis looma ettevõtte, ei näe ta ülikooli tehnosiirde üksusel olulist rolli selles protsessis. Ideaalis näevad nii ettevõtjad kui ka intervjuueeritud eksperdid, et ülikooli tehnosiirde üksuse ülesanne peaks olema ära tuvastada turupotentsiaaliga teadussaavutused ning aitama nad seisu, kus nad on valmis prototüüpi valideerima ja testima (st. aitama patendi saamisega, lepingute ettevalmistamise ning ärikontseptsiooni koostamisega). Sealt edasi peaks ettevõtte liikuma kas Startup Estonia, Tartu Teaduspargi, Tehnopolis või mõne (välismaise) valdkondliku kiirendi vaatevälja, et viia toode või tehnoloogia turule mineku staadiumisse. Toote või tehnoloogia turule viimiseks peaks ettevõtte meeskonnaga liituma professionaalsete müüjameeste tiim, kes tunnevad valdkonda, turgu, äriprotsesse ning võrgustikku.

Spin-off ettevõtte arendamine sõltub täiel määral selle asutajatest – ülikool spin-off ettevõtte arendamisest huvitatud ei ole, kuna ülikoolile tulu sealt ei tule ning on risk, et ettevõtte asutanud teadlased ühel päeval ülikoolist lahkuvad. Teadlased on eksperdid oma valdkonnas - nende peamine fookus läheb turule toodava tehnoloogia või toote arendamisele. Teadlastel reeglina puuduvad müügi ja turundusalased oskused, veel vähem pruugitakse tunda äriprotsesside loogikat. Seetõttu peavad spin-off ettevõtjad endalt ühel hetkel küsima kas ettevõtte juhtimiseks osta sisse professionaalne juhiteenus või arendada ettevõtet ise ning kas jätkata ülikoolis teadlasena või pühenduda ettevõtlusele. Kui spin-off ettevõtte võlu seisneb just selles, et teadlasel on võimalus oma aastatepikkusest tööst saada praktilist kasu ühiskonnale, siis paljud teadlased ei huvitu rakendusuuringutest, kuna nad ei saa siis publitseerida ega doktorikraadi taotlevald üliõpilasi juhendada. Viimaste järgi aga just hinnatakse teadlase saavutusi teadusmaailmas. Samuti, vaadates, et ligi 65% Eestis asutatud spin-off ettevõtete keskmine aastane käive on ca €26,000, ning tuginedes intervjuudest kogutud tagasisidele, tuleb tunnistada, et spin-off ettevõtte asutamine ja arendamine on vaevaline, kuna nõuab teadlaselt kahel täiskohaga toolil istumist. Lisaks töid mitmed intervjuueeritud ettevõtjad välja tõsiasja, et sageli kummitavad neid ka bürokraatlikud takistused kas siis labori kasutamise tingimuste, patentide kasutamise ebaselguse või ülikooli leige suhtumise näol.

Ettevõtte arendamise juurde kuulub ka rahastuse otsimine erinevatest allikatest. Kõik ettevõtjad on pidanud erinevatel ettevõtte arendamise etappidel otsima rahastust kas siis tootearenduseks, rakendusuuringuteks või katmaks turule tulekuga seotud kulusid. Ettevõtted kasutavad ära kõik rahastamisvõimalused – kõige rohkem mainiti riiklikke toetusi nagu EAS'i pakutavad innovatsiooni- ja arendusosakud ning Archimedese programm NUTIKAS. Ka ülikoolide ettevõtlusega tegelevad üksused soovivad taodelda rahastust just nendest allikatest. Lisaks kasutavad ettevõtted startup kogukonna (sh. Tartu Teaduspargi ja Tehnopolis) poolt pakutavaid võimalusi: hachathonid, Prototron, erinevad konkursid (nii Eestis kui väljapool), aga ka Garage 48, Wiseguys jms. Mitmel korral mainisid ettevõtjad ka Horisont 2020 ja just SME instrumendi kasutamist kas siis uuringuteks või tootearenduseks. Kuna teadlased on harjunud projekte kirjutama, siis rahastuse taotlemine erinevatest fondidest on nende jaoks tavapärane – see on vast üks aspekt, mis eristab teadlasest ettevõtjat mitteakadeemilisest ettevõtjast, kes sageli ei tule selle pealegi, et ettevõtte arenguks riiklikku või EL toetust taodelda. Eesti

ülikoolid spin-off ettevõtetele rahastust ei paku, va. TÜ, kelle Vega fondist¹⁵⁴ rahastati 2018. aastal 6 projekti (samas, TÜ ja TTÜ siiski näevad vajadust lisarahastust teaduse kommersialiseerimisele (sh. spin-off ettevõtetele) ning plaanivad oma rahastusvõimaluse loomist). Kui teadlased on kogenud projektikirjutajad, siis **investoritega on teadlasest ettevõtjatel olnud vähe kokkupuuteid** – enamus spin-off ettevõtjaid investorite otsimise staadiumi ei jõuagi. Need, kes siiski investoreid otsivad, teevad seda kas läbi isiklike tutvuste või on agarad ise kontakte otsima. Samuti on startup kogukonna üritused head võimalused investortitele silma jäämiseks, kuid need on siiski üksikud juhtumid. Kui intervjueritud investorid arvasid, et Eestis finantseerimisvõimalusi alustavatele ettevõtetele jagub, siis ettevõtjad oskasid enamasti nimetada riigipoolseid ja EL toetuseid ning ainult paar noorema generatsiooni ettevõtjat oskasid nimetada ka muid startup kogukonna poolt pakutavaid rahastusallikaid. Riiklike toetuste puudusena tõid ettevõtjad välja finantseerimise väikeste summade kaupa (€5,000, €10,000, €30,000 – nt. arendus- ja innovatsiooniosakud) – tootearendus väikeste rahaliste süstide abil on igati tänuväärne, kuid toote arendamine turukõlblikuks võtab rohkem aega, kui ühekordne suurem investeering. Seega, kuigi **tegu võib olla vähese teadlikkuse kõikidest turul pakutavatest rahastusvõimalustest**, et näe me, et see oleks suureks takistuseks tehnoloogimahukate ettevõtete arendamisel.

Pigem ütlevad nii ettevõtjad kui investorid, et **turul on puudus just kommersialiseerimiseks vajalikest valdkondlikest teadmistest**. Kui teadlane suudab oma tehnoloogia arendada staadiumisse, kus see on valideeritud ja testitud reaalset kasutatavas keskkonnas, siis selleks, et sellest vormida ärimudel, läheb vaja teistsugust teadmist kui on teadlasel. Teisisõnu selleks, et tehnoloogiast või uuenduslikust tootest

Näiteks, ütles ühe spin-off ettevõtte juht meile intervjuus, et „me oleme konsulteerinud erinevate investoritega, kuid meie T&A teema ei olnud neile arusaadav – see ei ole IT, me toimetame elektroonika valdkonnas ja teeme nišiteadust. Investor peab tulema samast valdkonnast.“

saaks müügihitt, tuleb meeskonda tuua äriinimesi, kel on teadmised äriprotsessidest, turgudest ja müügitegevusest. Ka teiste riikide praktika ütleb, et müügimeeskonna olemasolu on spin-off ettevõtte ellujäämiseks oluline. Siin ongi see koht arenguetapis, kus spin-off ettevõtte tunneb, et ta vajab tuge – eeskätt mõnelt teaduspargilt või startup kogukonnalt Eestis või välisriikides. Samas, kuna enamus tõsiseltvõetavaid spinn-off ettevõtteid tegutseb pigem välisturgudel või väga kitsas valdkonnas, millel Eestis puudub kompetents, siis peavad paljud ettevõtjad otsima arenguvõimalusi välismaistest inkubaatoritest, kiirenditest või fondidest.

Valdkonda tundva investori leidmist võib spin-off ettevõtte jaoks nimetada 'jackpotiks' – investor toob ettevõttesse peale raha ka teadmised ja võrgustiku. Sama kehtib ka spin-off ettevõtte pöördumisel mõnda startup kogukonda või inkubaatorisse – kui seal puudub vastav valdkondlik kompetents, siis ei suuda startup kogukond või inkubaator pakkuda TA mahukale ettevõtjale piisavat lisandväärtust. Seetõttu peaks nii Tehnopol, Tartu Teaduspark kui ka Startup Estonia tugevdama oma välismaiseid võrgustikke, et vajadusel T&A mahukad ettevõtted õigete ekspertidega kokku viia.

¹⁵⁴ <https://www.ajakiri.ut.ee/taxonomy/term/594>

5 Leiud ja soovitused

Antud peatükis võtame kokku uuringu käigus tehtud leiud ja pakume välja soovitused kuidas Eesti võiks edaspidi soodustada teaduse kommercialiseerimist.

Peamised leiud	Soovitused
Ettevõtluskeskkond	
Ühiskonnas puudub diskussioon teemal miks on Eestile vaja teadusmahukat ettevõtlust (ja teadust laiemalt), mistõttu ei ole teadus- ja arendustegevusele seatud strateegilisi eesmärke. Ühiskonnas ei ole veel levinud mõtteviis, et teadus ja innovatsioon on ainukesed, mis edendavad majandust ja loovad lisandväärtust. Vaadates spin-off ettevõtete ja avalik-õiguslike ülikoolide omandis olevate patentide ja patenditaotluste statistikat ning kõrvutades intervjueritud ekspertide ja investorite arvamust, puudub Eestil kõrgtehnoloogiline ettevõtlus osalt just seepärast, et teadussaavutuste turule toomine ei ole võetud riiklikul tasandil eesmärgiks. Seda toetab ka 2018-2019. aastal läbi viidud Eesti TA&I süsteemi eksperthinnang, mis ütleb, et Eesti peab seadma strateegilise TA&I fookuse aitamaks lahendada sotsiaalseid väljakutseid.	1. HTM ja MKM võiks uue TAIE strateegia valguses algatada ühiskondliku diskussiooni teemal miks Eestile on vaja teadust ning kuidas teadust rakendada enam ühiskonna hüvanguks. Selleks, et Eestis oleks teadusmahukal ettevõtlusel 10. aasta pärast oluliselt suurem osakaal, peab uue TAIE strateegia üks eesmärkidest olema teaduse kommercialiseerimine. Diskussiooni eestvedajaks peaks olema HTM ning see peaks olema suunatud nii ülikoolidele kui ka ettevõtetele läbi erialaliitude ja ettevõtluse katusorganisatsioonide (Kaubandus- ja Tööstuskoda, Eesti Ettevõtjate Liit, Eesti Väike- ja Keskliste Ettevõtjate Assotsiatsioon). 2. Diskussiooni saab edendada ka kõrghariduse, teaduse ja ettevõtlusega seotud konverentsidel või (startup, ülikooli) üritustel või avaldades artikleid.
Eesti ettevõtluskeskkond on üldiselt alustava ettevõtja sõbralik – tehnoloogiaetvõtetele on loodud atraktiivne startup ökosüsteem. Samas, niipea kui alustav ettevõtte tegutseb väljapool IKT sektorit, jääb nii startup ökosüsteemis kui Eesti ettevõtete hulgas puudu vastava tehnoloogia või sektori teadmusest. See omakorda piirab alustava ettevõtte arengut, kuna puudu jääb nii investoritest, võrgustikust kui ka vajalike teadmistega mentoritest. Seega võib öelda, et ettevõtluskeskkond on ebaühtlane erinevatele sektoritele.	3. Väikese riigina võiks riik mõelda kuidas pakkuda ettevõtjatele ligipääsu rahvusvahelistele turgudele ja investortitele teistes valdkondades kui IKT. Startup Estonia võiks mõelda kuidas kasvatada oma mentorite ja investorite ringi IKT välistes sektorites. Eeskätt võiks seda teha nutika spetsialiseerumise valdkondades ning nendes sektorites, kus teadusmahukat ettevõtlust on enim (nt. tervis, puidutööstus, materjalitehnoloogiad) või kus on Eestil ette näidata olulised teadussaavutused (nt. biotehnoloogia). Valitud valdkonnad peaksid olema kooskõlas TAIE strateegia fookusvaldkondadega.

	4. Samuti soovitame Startup Estonial tugevdada oma rahvusvahelist võrgustikku IKT välistes sektorites omamaks infot ning viimaks võimalikke Eesti kõrgtehnoloogilisi ettevõtteid kokku välismaiste mentorite, investorite ja ettevõtetega. Näiteks võiks luua sidemed rahvusvaheliste valdkondlike kiirenditega nagu IndieBio, Accelerace või Utrecht Science Park biotehnoloogias (https://indiebio.co, https://www.accelerace.io/biotech/, https://www.utrechtsciencepark.nl/nl), Quartek nanotehnoloogias (http://www.quartekcorp.com/NanoAccelerator.html), Rockstart tervisetehnoloogiates (https://www.rockstart.com/health/health-program/) või teiste kui IKT tehnoloogiate kasutuselevõtu alaste startup kogukondadega maailmas.
Eesti majanduskeskkond ei paku piisavalt väljakutset ja arenguruumi suurte teadusmahukate ettevõtete tekkimiseks. Spin-off kui teadusmahukatele ettevõtetele jääb Eesti majandusruum kitsaks – ettevõtte arenedes vajatakse tehnoloogiamahuka ettevõtte arendamise kogemust ja teadmist, mida Eestis pakkuda ei ole.	5. HTM'l seada teaduse kommersialiseerimine ülikoolidele eesmärgiks ning siduda vastavad indikaatorid (nt. kommersialiseerimise maht eurodes aastas) baasfinantseerimise mahuga. Kommertsialiseerimise viisid jätta ülikoolide otsustada (iga üksikjuhtum eraldi), kuna erinevatel valdkondadel ja juhtudel on mõistlik kasutada erinevaid kommersialiseerimise viise. Laiem eesmärk peaks olema teaduse nii kiiresti ja efektiivselt kui võimalik ülikooli seinte vahel välja toomine.
Ülikoolid ei ole motiveeritud soodustama spin-off ettevõtete teket, kuna: • see ei ole nende strateegiline eesmärk. Ülikoolid tegutsevad vastavalt riigi poolt antud eesmärkidele, millest peamine on teaduse tegemine. Ülikoolide tulemusi mõõdetakse baasfinantseerimise mahuga ning spin-off ettevõtete arv (või teaduse kommersialiseerimine laiemalt) ei kuulu nende indikaatorite hulka. • neil puudub otsene kasu spin-off ettevõtetest. Ülikoolidel reeglina ei ole osalust spin-off ettevõtetes. Lihtsam ja kiirem viis IO turule tuua on patenteerida ja litsentseerida – need toovad tõenäolisemalt kiiremat tulu. Spin-off ettevõtte on ülikoolile pigem pikaajaline investeering. • spin-off ettevõtetega kaasnevad ülikoolile riskid kaotada oma tippteadlased. Seni kuni ülikoolil on side spin-off ettevõttega on ta	6. HTM' ja RM'l kaaluda kas oleks vajalik ja mõistlik kehtestada kõrgtehnoloogiliste ettevõtetele maksusoodustused või muud riiklikud motivaatorid. Kuna investeeringud kõrgtehnoloogiasse on oluliselt suuremad ja pikaajalisemad kui madala tehnoloogiaga ettevõtetel, siis motiveeriks riiklikud soodustused looma kõrgtehnoloogilisi ettevõtteid. Samuti annaks see turule signaali, et riik tähtsustab kõrgtehnoloogilist ettevõtlust. Muude motivaatorite all võib kaaluda riikliku tuge ülikoolidele ja T&A mahukatele ettevõtetele IO ja patentide nõustamisel ning saamisel, aga ka nende patente saamisele tehtavate kulude hüvitamist. Samuti võiks toetada teadlikkuse tõstmist, võrgustamist ja koostööd ning tehnosiirde üksuste arendamist.

sellest huvitatud, kuid niipea kui spin-off ettevõtte kasvab suuremaks ja saab iseseisvaks, on ülikoolil oht kaotada oma tippteadlased.	
Eestis on puudu teadmisest kuidas läbi patenteerimise ja litsentseerimise tuua teadussaavutused turule. Kuna teadus läbi innovatsiooni on ainuke asi, mis tehnoloogimahukaid ettevõtteid tekitab ning seeläbi majanduse uuele tasemele viib, on Eesti suuruse väikeriigi jaoks ülioluline kasutada Eestis loodud teadussaavutusi ühiskonna hüvanguks. Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel on küll üksused, mis tegelevad tehnosiirde ja ülikoolivälise koostöö arendamisega (sh. ettevõtluslepingutega), kuid neis puuduvad teadmised kuidas teadussaavutusi kiirelt erinevatel viisidel turule tuua ja läbi selle teenida tuli nii ülikoolile kui ühiskonnale.	7. Soovitame pikas perspektiivis luua Eesti tehnosiirde üksus. Selle üksuse eesmärk peaks olema ühelt poolt ära tunda suure kommertsialiseerimise potentsiaaliga teadustööd, nende kommertsialiseerimiseks ettevalmistamine (sh. patenteerimine) ning teiselt poolt teadussaavutuste turuletoomine kas siis läbi spin-off ettevõtte või patentide müümise rahvusvahelistele innovaatilistele ettevõtetele. Soovitame eeskujudena vaadata kuidas Austria on loonud keskse teadmussiirde ja IO juhtimise üksuse koos riikliku IO strateegiaga. 8. Alternatiivina soovitame kaaluda mitme ülikooli koostöös loodud tehnosiirde keskust nagu on tehtud Šveitsis (Baseli, Berni & Zürichi ülikoolide näide Lisas D).
Ülikoolide tugisüsteemid	
Ülikoolide arengukavad priorotiseerivad küll koostööd ettevõtlusega, kuid ei sea eesmärgiks teaduse kommertsialiseerimist.	Selleks, et viia teaduse kommertsialiseerimine Eestis uuele tasemele, oleks ülikoolidel vaja:
Ülikoolide tehnosiirde tegevused olnud pigem isalgatuslikud ning lähtunud vajadusest ning olemasolevatest teadmistest.	9. mõtestada lahti teaduse kommertsialiseerimine ehk kuidas teadus panna ühiskonda teenima ning millist kompetentsi ülikoolil selleks vaja on. 10. soovitame algatada ülikoolis diskussiooni teemal kuidas kommertsialiseerida teadust ning kaardistada teaduse kommertsialiseerimise viisid ning meetodid, et olla teadlikud millisel hetkel millist kommertsialiseerimise viisi on mõistlik kasutada (näitena võib tuua TÜ, kus teaduse kommertsialiseerimise viisid on kaardistatud). 11. võtta teaduse kommertsialiseerimise endale eesmärgiks, ainult sel juhul muutub tegevus süsteemseks ning tulemused nähtavaks. Võimalikult suur osa ülikoolis tehtud teadustest peab jõudma ühiskonda - see peab olema ülikooli arengukavas sõnastatud eesmärgina ning tegevuskulud planeeritud eelarves. 12. kiire mõju saavutamiseks teaduse kommertsialiseerimisel võiks id ülikoolid oma tehnosiirde üksusesse palgata erasektorist ärijuhtimise kogemusega spetsialisti, kelle ülesanne on aidata

	teadlasel tema tehnoloogia, toode või leiutis turule viia. Vajalik kompetents on segu äriprotsessidest, turgudest ja võrgustike tundmisest. See oleks lühiajalises perspektiivis kiireim viis aidata teadusel ülikooli seinte vahelt välja, kasvatada ülikoolis kommertsialiseerimise kompetentsi ning on pikaajalises perspektiivis ülikoolile kasulik, kuna vähendab ka riski, et tippteadlane lahkub ülikoolist.
Ülikoolid ei kasuta ära nende intellektuaalomandit – ülikoolid küll omavad patente, kuid ei ole neid enamasti kommertsialiseerinud, mistõttu on intellektuaalomandist saadav tulu minimaalne.	13. Soovitame algatada ülikoolis diskussiooni teemal milline roll on akadeemilises karjääris ülikoolivälistel tegevustel: kas ja kuidas peaks ülikool tunnustama ülikoolivälist tegevust ning mis kasu ülikool sellest saab. See annaks selgema signaali ka akadeemilistele töötajatele, et ülikoolivälised tegevused on (ei ole) oodatud ja tunnustatud. 14. soovitame algatada ühiskonnas diskussioon teemal kellele peaks patent kuuluma – ülikoolile või teadlasele või mõlemale. See on osa laiemast arutelust teemal miks on Eestile vaja teadust ning kuidas teadus tuua ühiskonda. 15. eelmises punktis toodud diskussiooni tulemusena soovitame ülikoolidel kehtestada IO kasutamise kord nii, et patendist saadav tulu jagataks 50/50 ülikooli ja teadlase vahel. Me ei soovita <i>professor's privilege</i> printsiibi rakendamist (ülikoolis loodud intellektuaalne omand jääb teadlasele), kuna siis kaob ülikoolil üldse huvi patentimise vastu. IO kaitset on vaja ainult kommertsialiseerimiseks (ainult siis, kui teadussaavutus viiakse turule) – kus nii teadlane, kes on leiutise autori, kui ka ülikool, kelle ressursi kasutades on teadlane leiutise loonud, jagavad patendist saadud tulu - on huvi kommertsialiseerimiseks mõlemapoolne. 16. soovitame ülikoolidel läbi viia oma patendiportfelli inventuur – millised patendid oleks mõistlik maha müüa, millistel patentidel oleks turupotentsiaal ning millistel lasta lihtsalt 'minna'. Soovitame ülikoolidel edaspidi taodelda patente ainult turupotentsiaaliga leiutistele, tehnoloogiatele või muudele teadussaavutustele. 17. Soodustamaks ettevõtlikkust ülikoolis soovitame ülikoolidel kas: - luua ülikoolisisesed võimalused, kus teadlased saavad 12-24 kuu jooksul paralleelselt nii õpetada, teha teadust kui
Teadlased ei ole motiveeritud teadussaavutusi kommertsialiseerima, see on neile lisatöö ning sageli tehakse seda töövälisel ajal. Seal on kindlasti rohkem kui üks põhjust: • patent kuulub täna ülikoolile – teadlane ei oma kontrolli oma leiutisele saadud patendi kasutamise üle; • ülikooli omanduses olev patent jõuab harva turule, mistõttu on patendist saadav tulu marginaalne – ei ülikool ega teadlane ei saa sellest märkimisväärset tulu; • patendi taotlemine ja haldamine on kulukas; • puuduvad piisavad teadmised või huvi spin-off ettevõtte loomiseks; • kui ettevõtte on juba loodud ja see nõuab arendamist, tuleb teadlasel valida kas jätkata ülikoolis teadlasena või hakata täiskohaga ettevõtjaks – mõlemat korraga on keeruline füüsiliselt kokku sobitada; • ülikoolide karjäärimudel ei soodusta ülikooliväliseid tegevusi	

	ka olla ettevõtjad (ettevõtjaks olemise katseaeg). See tähendaks õpetamise ja/või teaduse tegemise koormuse vähendamist andmaks teadlasele aega tegeleda ettevõtlusega. Selle programmi eesmärk on lasta teadlastel proovida kuidas nad end ettevõtjana tunnevad ning lasta neil jõuda arusaamiseni kas nad soovivad end siduda ettevõtlusega ka edaspidi. - teine viis on tuua ettevõtjad ülikooli andmaks neile kasutada ülikooli ressursse (sh. laborid, tudengid, ruumid, ligipääs akadeemilistele võrgustikele). See annab nii teadlastele kui ettevõtjatele võimaluse suhelda ning läbi ühise tegevuse arendada ülikooli ja erasektori vahelit koostööd. Ettevõtjate toomine ülikooli seinte vahele aitab ülikooli tuua ettevõtlikku mõtteviisi, kommertsialiseerimiseks vajalikke teadmisi, kommertsialiseerimise potentsiaali äratundmist, turu analüüsimisoskust, kommertsialiseerimiseks vajalike meeskodade loomise oskust kui ka esimeste klientide ja rahastusallikate leidmise oskust. 18. toetamaks turupotentsiaaliga teadussaavutuste turule jõudmist soovitame kaaluda spetsiaalse rahastusallika loomist ülikoolide juurde. Raha teaduse kommertsialiseerimiseks mõeldud fondi võiksid panna nii ülikoolid ise kui ka riik. Kontroll raha kasutamise ja rahastusotsuste tegemisel peaks olema ülikoolil, kuid rahastustaotluste läbivaatamiseks võiks olla moodustatud ülikoolivälistest liikmetest koosnev komisjon, kuhu kuuluksid nii ettevõtjad kui ka investorid.
Ülikoolivälised tegevused, sh. ettevõtlus ei ole ülikoolides piisavalt tunnustatud – seda ei arvestata ei töötajate palkamisel ega tunnustamisel	
Spin-off ettevõtted	
65% Eesti spin-off ettevõtetest on väga minimaalse tegevusega – nende puhul on ettevõtja fookus pigem teadustööl ülikoolis kui ettevõtte arengul.	Siin me eraldi soovitusi ei paku, kuna soovitusel, mis on antud ülikoolidele teaduse kommertsialiseerimise toetamiseks on ka spin-off

Spin-off ettevõtete mõju Eesti majandusele on marginaalne - ainult 20% spin-off ettevõteteid tegeleb märkimisväärselt müügiga – nende aastane müügitulu on suurem kui 600,000 eurot aastas. Selle grupi ettevõtete (11 ettevõtet) keskmine aastane müügitulu on 1.8 miljonit eurot (2018). Kõige rohkem on spinn-off ettevõteteid boitehnoloogias ja IKT's ehk nutika spetsialiseerumise valdkondades.	ettevõtete puhul asjakohased. Kõige kiirem ja efektiivsem viis levitamaks ettevõtjaks olemist on kombineerida lähenemist ettevõtjad ülikooli või teadlaste ettevõtjaks olemise katseaega koos paindliku karjäärimudeliga jagades teadlase tööaja teaduse, õpetamise ja ettevõtjaks olemise vahel (vt. soovitus nr 17).
Riiklikud toetusmeetmed on spin-off ettevõttele olulised rahastusallikad.	

Viidatud kirjandus

- Aquino, A., & Succurro, M. (2011). Technology transfer offices and academic spin-off creation: The case of Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 38(4), 382-400.
- Bartlett, W., & Bukvic, V. (2008). Promoting innovation in Slovenia through knowledge transfer to SMEs. rmt: OECD, *Entrepreneurship and Higher Education* (lk 271-288). Paris: OECD.
- Berggren, E., & Lindholm Dahlstrand, A. (2009). Creating an entrepreneurial region: Two waves of academic spin-offs from Halmstad University. *European Planning Studies*, 17(8), 1171-1189.
- Boekholt, P., Romanainen, J., & Madubuko, T. (2017). *Increase coherence and openness of European Union research and innovation partnerships*.
- Caiazza, R., Audretsch, D., Volpe, T., & Singer, J. (2014). Policy and institutions facilitating entrepreneurial spin-offs: USA, Asia and Europe. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 3(2), 186-196.
- Dillon, F. (2019). *Ireland can learn from Israel's technology transfer model*. Kasutamise kuupäev: 06. December 2019. a., allikas <https://www.irishtimes.com/business/innovation/ireland-can-learn-from-israel-s-technology-transfer-model-1.3907208>
- EARTO. (2017). *Open innovation capacity of the Polish universities*. Brussels: EARTO.
- EC & OECD. (2012). *A Guiding Framework for Entrepreneurial Universities*. Brussels: EC & OECD.
- ECIU. (n.d.). *About ECIU*. Kasutamise kuupäev: 26. September 2019. a., allikas <https://www.eciu.org/about-us>
- ESU. (n.d.). *ESU Concept*. Kasutamise kuupäev: 26. September 2019. a., allikas <http://www.esu-network.eu/>
- European Commission. (2013). *European Knowledge Transfer Report 2013*.
- European Commission. (2014). *Boosting Open Innovation and Knowledge Transfer in the European Union*. Brussels: European Commission.
- European Commission. (n.d.). *About the Competence Centre on Technology Transfer*. Kasutamise kuupäev: 26. September 2019. a., allikas https://ec.europa.eu/knowledge4policy/technology-transfer/about_en
- Fernández-Alles, M., Camelo-Ordaz, C., & Franco-Leal, N. (2014). Key resources and actors for the evolution of academic spin-offs. *The Journal of Technology Transfer*.
- Fini, R., Grimaldi, R., Santoni, S., & Sobrero, M. (2011). Complementments of substitutes? The role of universities and local context in supporting the creation of academic spin-offs. *Research Policy*, 40(8), 1113-1127.
- Formica, P., Mets, T., & Verblane, U. (2008). Knowledge transfer mechanisms in the European Transition Economies. rmt: OECD, *Entrepreneurship and Higher Education* (lk 289-312). Paris: OECD.
- Ganderson, J., Gauci, K., & Giulla, T. (2019). *The Entrepreneurialism 2020 Action Plan: Practical Steps for Renewal*. London: 89 Initiative.
- Geuna, A., & Rossi, F. (2011). Changes to university IPR regulations in Europe and the impact on academic patenting. *Research Policy*, 40, 1068-1076.

- Giuri, P., & Villani, E. (2014). Supporting academic entrepreneurship: Cross-country evidence in Europe. *Economia e Politica Industriale*, 41(4), 215-236.
- Guerrero, M., & Urbano, D. (2019). Effectiveness of technology transfer policies and legislation in fostering entrepreneurial innovations across continents: an overview. *The Journal of Technology Transfer*, 44, 1347-1366.
- Hogan, T., & Zhou, Q. (2010). Defining university spin-offs. *New Technology Based Firms in the New Millennium*, 8, 7-23.
- House of Commons Canada. (2015). *Intellectual Property and Technology Transfer: Promoting Best Practices*. Ottawa: House of Commons Canada.
- Hunady, J., Orviska, M., & Pissar, P. (2019). What matters: The formation of university spin-offs in Europe. *Business Systems Research*, 10(1).
- ITTn. (2019). *About Us*. Kasutamise kuupäev: 06. December 2019. a., allikas <http://www.ittn.org.il/>
- Kalar, B., & Antoncic, B. (2015). The entrepreneurial university, academic activities and technology and knowledge transfer in four European countries. *Technovation*(36), 1-11.
- Karnitis, E. (2005). A small country's innovative economy: Latvia's case. rmt: P. Fornica, & J. Stabulnieks, *Knowledge Based Entrepreneurship*. Effe Elle Editori, Cento, Ferrara.
- Klein Leichman, A. (2018). *Why Israel rocks at commercializing academic innovations*. Kasutamise kuupäev: 05. December 2019. a., allikas <https://www.israel21c.org/why-israel-rocks-at-commercializing-academic-innovations/>
- Lukason, O., Möttus, M., & Varblane, U. (2014). *Spin-off ettevõtted ja nende tugisüsteemid Eestis*. TIPS uuringu 4.4 raport.
- Messer-Yaron, H. (2014). *Technology Transfer Policy in Israel - From bottom-up to Top down?*. Tel Aviv: The Council for Higher Education.
- Mustar, P., Wright, M., & Clarysse, B. (2008). University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe. *Science and Public Policy*, 35(2), 67-80.
- Ndonzuau, F., Pirnay, F., & Surlemont, B. (2002). A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 22, 281-289.
- OECD. (2013). *OECD Reviews of Innovation Policy: Sweden*. Paris: OECD Publishing.
- Praxis, T. j. (2019). *Akadeemised töötajad teadmushiskonnas*. Allikas: Teadusagentuur: <https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2019/11/APIKS-Eesti-2019.pdf>
- Progress TT. (2015). *About*. Kasutamise kuupäev: 26. September 2019. a., allikas <http://www.progresstt.eu/about/>
- Prokop, D., Huggins, R., & Bristow, G. (2019). The survival of academic spinoff companies: An empirical study of key determinants. *International Small Business Journal: Research and Entrepreneurship*, 37(5).
- Radosevic, S. (2002). Regional Innovation Systems in Central and Eastern Europe: Determinants, Organizers and Alignments. *The Journal of Technology Transfer*, 27(1), 87-96.
- Rasmussen, E., & Wright, M. (2015). How can universities facilitate academic spin-offs? An entrepreneurial competency perspective. *The Journal of Technology Transfer*, 40(5).
- Review, P. (2019). *Peer review of the Estonian R&I system*. Allikas: Research and Innovation Observatory: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/policy-support-facility/peer-review-estonian-research-and-innovation-system>

- Startup Europe Universities Network. (2017). *SEC2U - Startup Europe Comes to Universities*. Kasutamise kuupäev: 26. September 2019. a., allikas <http://startupeuropeuniversities.eu/sec2u-startup-europe-comes-to-the-universities/>
- Teixera, A., & Grande, M. (2013). Determinants of the economic performance of Portuguese academic spin-offs: Do science and technology infrastructures and support matter? *FEP Working Paper no 502*.
- Van Looy, B., Landoni, P., Callaert, J., Van Pottelsberghe, B., Sapsalis, E., & Debackere, K. (2011). Entrepreneurial effectiveness of European universities: An empirical assessment of antecedents and trade-offs. *Research Policy*, 40, 553-564.
- van Stel, A., Lyalkov, S., Millan, A., & Millan, J. (2019). The moderating role of IPR on the relationship between country-level R&D and individual-level entrepreneurial performance. *The Journal of Technology Transfer*, 44, 1427-1450.
- Wain, M., Nielsen, K., Potau, K., & Simmonds, P. (2015). *Review of international knowledge transfer policy and investment*. Allikas: A report to Knowledge Transfer Ireland: <https://www.knowledgetransferireland.com/Reports-Publications/Review-of-International-Knowledge-Transfer-Policy-and-Investment.pdf>

Lisa A Eesti avalik-õiguslike ülikoolide arengukavade fookusseeritus spin-off ettevõtete loomisele

Allolevas tabelis on toodud väljavõtted Eesti avalik-õiguslike ülikoolide arengukavade eesmärkidest ja tegevustest, mis viitavad teaduse komertsialiseerimisele

Tabel 1 Teaduse komertsialiseerimisega seotud väljavõtted ülikoolide arengukavadest

Ülikool	Teaduse komertsialiseerimisega tegelev üksus	Üksuse eesmärgid/tegevused	Ülikooli seotud strateegiline eesmärk
Tartu Ülikool	Ettevõtlus ja innovatsioonikeskus	Ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse eesmärk on tagada Tartu Ülikooli kui ettevõtliku ülikooli areng, kinnistada ülikooli juhtroll Eesti arengus ning esindada ülikooli kui rahvusvaheliselt nähtavat ja innovaatilist partnerit Euroopa ja maailma teadus- ja arendusruumis. TÜ on koostanud ülikooli spin-off ettevõtete loomise ja ülikooliga koostöö põhimõtted. Lisaks valmib 2020. aasta alguses Delta keskus, millest üks hoone saab olema TÜ instituutide kasutuses õppe- ja teadushoonena ning teises asuvad mitmed ettevõtted, kes teevad TÜ teadlaste ja tudengitega tihedat koostööd. Delta keskusesse koondub samuti kogu alustavate ettevõtjate jaoks vajalik ökosüsteem – TÜ majandusteaduskonna pakutavad eelinkubatsioonitegevused, ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse koordineeritav teaduspõhiste ettevõtete arenguprogramm ja Tartu Teaduspargi inkubaatorid.	Väljavõtted TÜ arengukavast 2015-2020: Arengeesmärk: 4.3. innovaatilisus ja ettevõtlikkus, mille kaudu jõuavad teadmised majandusse; Arengekava toob eraldi arengupõhimõttena välja ettevõtlikku ülikooli lähenemise. Väljavõtted arengukava 2020-2025 eelnõust: • Tunnustatud ettevõtliku ülikoolina panustab ülikool enda liikmete ja ühiskonna ettevõtlikkuse arendamisse. • Koostöös riigi ning kohalike omavalitsustega suurendame piirkondade eripärasid ja võimalusi arvestava õppetöö mahtu ning aitame kaasa innovatsiooni ja ettevõtluse arengule. • Tunnustatud ettevõtliku ülikoolina panustab ülikool enda liikmete ja ühiskonna ettevõtlikkuse arendamisse. • Läbi ettevõtluskoostöö laiendamise soodustame taristuteenuste pakkumist erasektorile. • Oleme ettevõtetele arenduspartneriks ja konsultandiks, lähtume avatud innovatsiooni põhimõtetest ning suurendame teadustulemuste mõju majandusarengule ettevõtluslepingute, konsultatsioonide ning intellektuaalomandi loomise, kaitsmise ning võimalikult kiire komertsialiseerimise kaudu. Innovatsiooni ökosüsteemi võtmepartnerina soosime ja arendame ülikooli liikmeskonna ettevõtlikkust ning loome uusettevõtlusele ja koostööks ettevõtetega uuel kvaliteeditasemel arengukeskkonna. Tegevussuunad: • Koostöö suurendamine ettevõtetega ning uute koostöömeetodite kasutamine. Otsime aktiivselt koostöövõimalusi ettevõtetega, kasutame ülikoolide ja ettevõtete koostööd toetavaid rahastusmeetmeid ning ülikooli teadustaristu võimalusi. Väärtustame akadeemiliste töötajate koostööprojekte ettevõtetega. Looime akadeemilistele töötajatele mobiilsusskeemi (nn ettevõtlusresidentuuri), mis võimaldab säilitada ametikohakindluse perioodidel, mil töötaja on seotud ettevõtte arendustegevusse või pühendub uue ettevõtte arendamisele.

Ülikool	Teaduse komertsialiseerimisega tegelev üksus	Üksuse eesmärgid/tegevused	Ülikooli seotud strateegiline eesmärk
			- Uute ettevõtete loomine. Tugevdame ettevõtlusõppe ja eelinkubatsiooni programmide kaudu üliõpilaste ja teadlaste ettevalmistust luua ja juhtida ettevõtteid. Väärtustame ja nõustame ettevõtluspotentsiaaliga ideede arendamist, prototüüpide loomist ning uute ettevõtete asutamist. Loomeme ja rakendame selged põhimõtted ülikooli osaluse võtmiseks ning ülikooli taristu kasutamiseks loodavates ettevõtetes. Tegeleme investorite ja riskikapitali kaasamisega ning osaluste haldamisega. - Partnerlus innovatsiooni ökosüsteemis. Loomeme keskkonna, mis soodustab ülikooli liikmete ettevõtlikkust ning teadusmahukate ettevõtete teket ja arengut. Oleme innovatsiooni ökosüsteemi võtmepartner ning koostööürituste peaorganisaator. Koostame ülikooli eraldiseisvad initsiatiivid ühtseks tervikuks ning kujundame ja juhime rahvusvahelist koostööd.
Tallinna Tehnikaülikool	Innovatsiooni- ettevõtluskeskus Mektory ja Tehnoloogiasirde keskus	Ettevõtetele: ühendame teadlasi, üliõpilasi ja ettevõtjaid, et lahendada praktilisi tootearendusprobleeme ja genereerida tulevikku vaatavaid ideid. Tudengitele ja õppejõududele: seome teoreetilist õpet praktilisega aidates valmistada ette parimal tasemel ja ettevõtluskogemusega noori. Ettevõtlikele noortele: innustame üliõpilaste ettevõtlust. Pakume koolitusi äriideede genereerimisel ja start-up meeskondade moodustamisel. Korraldame konkursse, kus valitakse parimad äriideed ning viime juba toimivad idufirmad kokku võimalike investoritega. Koolinoortele: näitame, et tehnoloogiaalane haridus ja inseneeria on huvitavad ja elulähedased ning suuname koolinoori ettevõtlikkusele	Väljavõtted TTÜ arengukavast 2020: 1.2 Ülikool võtab kasutusele ühtse, tenure põhimõtetele tugineva akadeemilise karjäärimudeli. Otsustav roll karjäärimudeli rakendamises on üliõpilaste ja partnerite tagasisidel, akadeemilistel tulemusnäitajatel, rahvusvahelisel mobiilsusel ja ettevõtlusega koostööl. 2.2 Valdakonna uurimisrühmad moodustavad instituudi, mis on keskne akadeemiline ja administratiivne struktuuriüksus. Instituudid tagavad õppe- ja teadustööks vajaliku akadeemilise kompetentsi ja taristu olemasolu ning võimekuse osaleda konkurentsivõimeliselt rahvusvahelises teaduskoostöös, sealhulgas oma eriala rahvusvahelistes võrgustikes, ja koostöös ettevõtlusega 2.6 Ülikool suurendab oma rahvusvahelist nähtavust ning süvendab koostööd tehnoloogiamahuka ettevõtluse ja avaliku sektoriga.. 3.1 /.../Seame eesmärgiks saavutada olukord, kus igas oma teadustegevuse valdkonnas tehakse koostööd ettevõtluspartneritega. Väljavõtted tegevuskavast: III.3 Suurendame pikaajaliste, suuremahuliste ja innovatsioonimahukate ettevõtluslepingute mahtu ülikooli eelarves. III.5 Motiveerime teadustulemuste publitseerimist kõrgetasemelistes ajakirjades ning pikaajaliste ja suuremahuliste ettevõtluslepingute teostamist ülikoolis. III.14 Tadmussisrde tugevdamiseks kaasame ülikooli akadeemilisse tegevusse ettevõtluskogemusega administraatoreid. IV.8 Ülikool näeb ühe oma ülesandena ettevõtluskultuuri edendamist liikmeskonnas ja ühiskonnas.
Tallinna Ülikool	Avatud Akadeemia, Arendus ja koostöökeskus EXU	Tuua kokku ettevõtted ja organisatsioonid ülikooli teadlastega, et töötada koos välja tulevikukindlaid lahendusi praktilistele probleemidele.	Arengukava 2015-2020 ühe põhimõtte „Ülikool on oma tegevuses interdistsiplinaarne“ tulemusena on kasvanud koostööpartnerite arv avalikus, era- ja kolmandas sektoris

Ülikool	Teaduse kommertsialiseerimisega tegelev üksus	Üksuse eesmärgid/tegevused	Ülikooli seotud strateegiline eesmärk
Eesti Maaülikool	Teadus- ja arendusosakond	Ülikooli põhitegevusele vastava teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonipoliitika ja -korralduse väljatöötamise koordineerimine ja arendamine koostöös ülikooli liikmeskonnaga, vastavate tugiteenuste väljaarendamine ja teenuste osutamine ning institutsionaalse arenguga seotud tegevuste koordineerimine.	Väljavõtted arengukava 2019. aasta tegevusplaanist: Alaeesmärk 2: ettevõtluskoostöö suurendamine: Maaülikooli äriinkubaatori loomine Väljavõtted arengukavast 2025: Strateegia elluviimiseks vajalikud tegevused: teadmus- ja tehnoloogiasiiire: 2) suurendada parimast praktikast lähtuvat koostööd ettevõtlussektoriga, pakkuda ettevõtetele spetsialistide konsultatsioone, rakendusuringuid ja tootearendust, laboriteenuseid ja teisi teadus- ja arendusteenuseid ja kaasata rakendusuringutesse kõigi astmete üliõpilasi.
Eesti Kunstiakadeemia	Teadus- ja arendusosakond	EKA teadus- ja arendusosakonna (TAO) ülesanne on akadeemia arendustegevuste korraldamine, selleks vajalike tugiteenuste osutamine ning akadeemia põhitegevust toetavate lahenduste väljatöötamine. TAO vahendab koostöösoove EKA osakondadega, pakub üliõpilastele ettevõtlusalast konsultatsiooni, algatab ja juhib erinevaid koostööprojekte ning konkursse. Spin-off ettevõtete mentorprogramm STARTUN : EKA tudengitel on võimalus osaleda EKAgast vastastikku kasulikus koostöömudelil luues selleks ettevõtte, mida nimetatakse EKA spin-off ettevõtteks. EKA spin-off-id saava oma äriidee elluviimisel tuge, TAO poolt võimalikke tellimusprojekte.	Arengukava 2016-2020 ühe arengutegevusena on välja toodud „arendame edasi EKA spin-off ettevõtete süsteemi“.
Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia			Väljavõtted arengukavast 2015-2020: Akadeemia toetab üliõpilaste seas õppimist läbi ettevõtluse ning iduettevõtjate klatri kujunemist;

technopolis |group| Baltics
Maakri 23
Tallinn 10150
Estonia
T +372 644 0435
E info.ee@technopolis-group.com
www.technopolis-group.com