

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Johanna Viik

INNOVATSIOONIALASTE TOETUSMEETMETE SEOS ETTEVÕTETE  
TEGEVUSTULEMUSTE JA INNOVATSIOONIVÄLJUNDITEGA: HISPAANIA NÄIDE

Magistritöö

Juhendaja: professor Priit Vahter

Tartu 2024

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

## Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Kirjanduse ülevaade.....	5
1.1. Innovatsiooni definitsioon ning selle toetamise põhjused .....	5
1.2. Innovatsioonitoetuste seosed innovatsiooniväljunditega.....	8
1.3. Mitmekordse innovatsioonitoetuse saamise kogemuse efekt innovatsiooniväljunditele..	12
2. Andmed ja meetodika.....	14
2.1. Andmed.....	14
2.2. Muutujate definitsioonid.....	15
2.3. Kirjeldav statistika .....	20
2.4. Meetodika.....	23
3. Tulemused ja diskussioon.....	25
3.1. Tõenäosuse alusel meetmes osaleda sobitamise analüüsi tulemused .....	25
3.2. Diskussioon.....	29
Kokkuvõte.....	31
Viidatud allikad.....	33
LISA A.....	40
Summary.....	50

## Sissejuhatus

Innovatsioon on majanduskasvu ja ühiskondliku arengu peamine mootor, pakkudes uusi võimalusi ja lahendusi nii ettevõtetele kui ka laiemale ühiskonnale. (Fagerberg, Srholec, & Verspagen, 2004; Aghion & Griffith, 2008) Innovatsiooniprotsesside uurimine ja toetamine on olulised aspektid, et mõista, kuidas erinevad meetmed mõjutavad ettevõtete võimekust arendada uusi tooteid, teenuseid ja protsesse, ning tänapäeva globaliseerunud maailmas on innovatsioon muutunud oluliseks konkurentsieelise allikaks (Edler & Fagerberg, 2017). Innovatsioon toetab ettevõtete võimekust kohaneda muutuvate turutingimustega ja vastata klientide kasvavatele ootustele (Teece, Pisano & Shuen, 1997). Uuringud on näidanud, et riikide ja ettevõtete investeeringud teadus- ja arendustegevusse ning innovatsiooni toetustesse aitavad kaasa majanduse jätkusuutlikule kasvule ja konkurentsivõimele (Edquist, 2014).

Innovatsiooniväljundid ning nendega seotud positiivsed sisendid on võrdlemisi laialt uuritud valdkond (Fagerberg et al, 2004). Lähemalt vaatab antud magistritöö väljundeid, mis on laialt kasutusel innovatsioonitoetuste efektiivsuse hindamisel avalikus sektoris (Czarnitzki, 2023). Innovatsioonitoetuste uurimine nii toetuse saamise kogemusega kui ka esmakordse toetuse taotlemise kontekstis võimaldab saada põhjalikuma ülevaate toetuste tõhususest ja mõjust (Borrás & Edquist, 2013). Varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõtted võivad kasutada oma teadmisi ja oskusi, et rakendada toetusi efektiivsemalt, samas kui esmakordselt toetust saanud ettevõtted võivad näidata erinevat õppimiskõverat ja innovatsioonivõimekuse kasvu (Cefis, 1999; Love, Roper, & Vahter, 2023). Mõlema grupi analüüsimine aitab tuvastada, kuidas toetuste rakendamine mõjutab erinevat tüüpi ettevõtteid, ning millised strateegiad ja poliitikad võiksid kõige paremini toetada ettevõtete innovatsiooniprotsesse.

Hispaania on siinkohal huvitav juhtumiuuring, kuna tegemist on pikaajaliselt innovatsiooni toetamisega tegelenud riigiga. Tegemist on maailma majanduse kontekstis arenenud riigiga: Euroopa Liidu suuruselt 4. ja maailma 15. SKP-ga riik. (Trading Economics, 2024) Samas OECD 2018. aasta analüüsi järgi oli Hispaania ettevõtete ning maailma juhtivate ettevõtete vahel märkimisväärne tootlikkuse vahe ning European Innovation Scoreboard (EIS) andmetel on Hispaania mõõdukas uuendaja (EIS, 2017; EIS, 2023). EISI järgi on Hispaania innovatiivsuse tugevuseks inimressurss ning keskkond, kuid nõrkusteks koostöövõimekus ning investeeringute suurus (EIS, 2023).

Magistritöö eesmärk on leida, kuidas on avaliku sektori innovatsioonitoetuste saamine seotud ettevõtete innovatsiooni- ja tegevustulemustega. Töö võrdleb toote- ja

protsessiinnovatsiooni, patenditaotluse esitamise ja sooritusnäitaja osas varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõteteid ja esmakordselt toetust saanud ettevõteteid toetust mitte saanud ettevõtetega. Ettevõtte soorituse on magistritöö mahu ja skoobi huvides autor sooritusnäitajana defineerinud suhte ettevõtte käibe ja töötajate arvu vahel (Batrancea, 2022; Simo-Kegne & Bitterhout, 2023). Analüüsiks on autoril võimalik kasutada Hispaania iga-aastase innovatsiooniuuringu paneelandmestikku perioodil 2003-2016 (PITEC - *Panel de Innovacion Tecnologica*), milles on roteeruvad andmed rohkem kui 12000 ettevõtte kohta. PITEC on Hispaania innovatsiooniküsitlus, mida viiakse läbi igal aastal. Uuritud on töötleva tööstus ja teenustesektori ettevõtteid ning valimist on välja jäetud põllumajandusettevõtted ning haridus- ja kultuuri valdkonna ettevõtted. Lisaks võimaldab antud andmestik vaadelda ka ettevõtete püsivust ja kogemust seoses innovatsioonitoetuste taotlemisega, mistõttu on võimalik analüüsida, kas korduvalt innovatsioonitoetust saanud ettevõtte on tõenäolisemalt positiivsemate innovatsiooniväljunditega. Nagu avab edasine analüüs, siis olemasoleva kirjanduse põhjal on keeruline hinnata, kas järjepideval innovatsioonitoetuste saamisel võib olla seos ettevõtte edukusega.

Märksõnad: avaliku sektori toetused, innovatsioon

CERCS: S180 Majandus, ökonomeetrika, majandusteooria, majanduslikud süsteemid, majanduspoliitika

## **1. Kirjanduse ülevaade**

### **1.1. Innovatsiooni definitsioon ning selle toetamise põhjused**

20. sajandi esimesest poolest pärinevad esimesed innovatsiooni definitsioonid Schumpeteri käsitlusest (1934, 1942), mille alusel innovatsioon hõlmab millegi uue loomist, mis peaks ettevõttele andma eelise oma konkurentide ees. Oslo 2005. aasta käsiraamat määratles innovatsiooni kui mingisugust uut või oluliselt täiustatud toodet/teenust (tooteinnovatsioon), uudne protsess töökorralduses (protsessiinnovatsioon), uus turundusmeetod (turundusinnovatsioon) või uudne süsteem organisatsioonijuhtimises, äritavades, töökorralduses või välissuhetes (organisatsiooniline innovatsioon). Ka antud magistritöös on see innovatsiooni baasdefinitsiooniks. Olgu mainitud, et 2018. aastal tuli OECD välja uuendatud innovatsiooni käsiraamatuga, defineerides innovatsiooni fenomeni märksa laiemalt, kuid antud magistritöö kontekstis on uuritavad andmed kogutud varasemat definitsiooni silmas pidades ning seetõttu on edasises arutelus lähtutud 2005. aasta käsitlusest.

Seega innovatsioon on midagi leiutise ja praktika vahepealset, vastates tihti küsimusele, kuidas teha midagi kiiremini ja efektiivsemalt. Seekaudu peaks innovatsioon turule tooma lisandväärtust ning uusi võimalusi. Peale mõju majandusarengule, nähakse innovatsioonis lahendusi nn. nurjatutele probleemidele nagu kliimamuutus, taastuvenergia allikate leidmine, tervisekriisid ja palju muud. Innovatsiooni väärtusest on aru saanud enamik maailma arenenud riike, tundes ära, et innovatsioon on võtmetähtsusega majanduskasvu, konkurentsivõime kasvatamisel ja loob seeläbi sotsiaalset heaolu. Seetõttu on viimase 30 aasta jooksul maailmas levinuks muutunud ka innovatsioonipoliitikate mõiste. (Edler & Fagerberg, 2017)

Teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni (STI) valdkonda sekkumist majanduspoliitikas võib seletada mitmete turutõrgete kaudu. Nende hulka kuuluvad teabe asümmeetria (Akerlof, 1970) ja positiivsed ja negatiivsed välismõjud (Arrow, 1962; Nelson, 1959). Kui teavet napib või sellele on ebavõrdne juurdepääs, siis võib poliitiline sekkumine aidata vähendada teabekulusid ning tuua kaasa tõhusamad turutulemused (Akerlof, 1970). Samuti võib sekkumise põhjust seletada turukontrolli ja monopoolse võimu kaudu. Kui monopoolne võim laseb ettevõtetel piirata tootmist ja tõsta hindu, siis monopolivastased eeskirjad võivad aidata vähendada konkurentsivastast käitumist. (Aghion & Griffith, 2008) Kolmandaks saab sekkumist innovatsiooni selgitada ka juhtimistõrgete kaudu (Lattimore, Madge, Martin, & Mills, 1998). Keskendudes turuliidrite toetamise asemel toe ja tähelepanu suunamisele kehvasti toimivatele ettevõtetele, toob see Andy Haldane'i sõnul (2017) kaasa pikaajalise kasu üldisele ühiskonna heaolule.

Tabel 1

*Poliitikastrateegiad innovatsiooni toetamiseks*

Määrused	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Intellektuaalomandi õigused</li> <li>● Ülikoolide ja teadusorganisatsioonide staatused</li> <li>● Konkurentsipoliitika T&amp;A koalitsioonide suhtes</li> <li>● Bioeetilised määrused</li> </ul>
Majanduslikud meetmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>En bloc</i> toetused teadusasutustele ja ülikoolidele</li> <li>● Konkurentsivõimeline teadusrahastus</li> <li>● Maksuvabastused ja otsesed innovatsioonitoetused</li> <li>● Riski- ja algkapitali toetamine</li> </ul>
Pehmed vahendid	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vabatahtlik standardiseerimine</li> <li>● Käitumiskoodeksid</li> <li>● Avaliku ja erasektori partnerlus</li> <li>● Vabatahtlikud kokkulepped</li> </ul>

Allikas: Borrás ja Edquist (2013)

Riigid kasutavad erinevaid poliitikameetodeid innovatsiooni toetamiseks. Borrás ja Edquist (2013) on need jaotanud kolmeks valdkonnaks (tabel 1), kuid ühegi riigi strateegia ei koosne vaid ühest meetodist, vaid kujuneb välja erinevate meetmete ja võimaluste kombineerimisest. Kui vaadata spetsiifiliselt just majanduslikke ettevõtetele suunatud meetmeid, siis riigid ning institutsioonid kipuvad valima kahe peamise tee vahel. Mõned riigid, näiteks Belgia, Kanada, Prantsusmaa ja Holland, keskenduvad oma strateegiates just maksusoodustuste pakkumisele ehk maksude maksmise asemel on võimalik investeerida innovatsiooni. Teised jällegi vaatavad vastupidises suunas ning näiteks riikide nagu Eesti, Saksamaa, Mehhiko, Rootsi ja Šveits strateegiad keskenduvad otsestele toetusmehhanismidele. Hispaania on näide riigist, mis kombineerib nii otseseid toetusi kui maksusoodustusi oma innovatsiooni toetamise strateegias. (Dumont, 2017)

On mitmeid uuringuid, mis on vaadanud, kuidas toimivad omavahel kooskõlas innovatsioonitoetused ja T&A maksusoodustused. Näiteks Roper, Nana-Cheraa ja Mole avaldasid 2023. aastal uurimuse Inglismaa kohta, mis on samuti riik, kus on kombineeritud majanduslikud innovatsioonimeetmed. Nemad leidsid, et nii toetusmeetmed kui maksusoodustused on positiivse mõjuga innovatsiooniväljunditele, kuid et maksusoodustustel on 2-3 korda suurem mõju. Samuti märkisid nad positiivset komplementaarsust ettevõtetele, kes on kasutanud mõlemat tüüpi stiimuleid. Sarnast seost märkavad ka Lenihan, Mulligan, Perez-Alaniz ja Rammer (2023) Iirimaa põhjal, kus üle 17 aastase perioodi peale nähti, et erinevate toetusmehhanismide kombineerimine ning õigesti ajastamine võib olla väga efektiivne. Lisaks märkasid nad, et kui kombineerida ajas esimesena T&A toetust ning seejärel maksukrediidi stiimulit, on innovatsiooniväljundite täiendavus märkimisväärselt suurem, aga vastupidine järjestus ei too sama tulemust. Iirimaa näitel leidsid nad, et avalike vahendite kasutamine innovatsiooni toetamiseks omab märkimisväärselt ja positiivset efekti vaid juhul, kui neile järgnevad ajas maksukrediidi stiimulid või muud innovatsiooni toetavad vahendid.

Radikaalne innovatsioon on üheks valdkonnaks, mida innovatsioonipoliitikates peetakse oluliseks (Beck, Lopes-Bento, & Schenker-Wicki, 2016). Tegemist on innovatsiooni alaliigiga, mis toob kaasa märkimisväärse uuenduse nii ettevõttele endale kui turule, muutes seni eksisteerivat turuolukorda kardinaalselt. Radikaalset innovatsiooni luues toovad ettevõtted turule täiesti uue toote või teenuse, mis võib luua olulist sotsiaalmajanduslikku tulu ning sellele on orienteeritud Euroopa Liidu suurimad innovatsioonitoetused nagu Innovatsioonifond, EIC Accelerator ja Eurostars (Beck et al., 2016; European Innovation Council, 2024; Eureka, 2024; European Commission, 2024). Eksisteerivas kirjanduses on

radikaalset innovatsiooni vaadatud kui suuremate sotsiaalmajanduslike mõjudega võrreldes teiste alaliikidega. Seejuures on protsessi- ja organisatsiooniinnovatsiooni vaadeldud kui väiksema kõrvaltoimega ühiskonnale. (Beck et al., 2016)

Perez-Alaniz, Lenihan, Doran ja Rammeri (2024) hiljutine analüüs uuris, kas mõistlikum on radikaalse innovatsiooni kontekstis toetada juba eksisteeriva tehnoloogia ja turuteadmisega ettevõtteid või neid, kes alles kaaluvad valdkonda astumist. Nad leidsid, et innovatsiooniväljundite poolest olid tõenäolisemalt edukamad ilma eelneva teadmiseteta ettevõtted, kuid statistiliselt olulist tootlikkuse kasvu erinevust kahe uuritava rühma puhul ei märganud. Nagu näitab ka edasine analüüs, siis olulisemat rolli mängib ettevõtte motivatsioon ning toetusmeetme eesmärk ja ülesehitus. Vaadates just ettevõtlustoetuste kompleksust kui kirjanduses vastandlikke seisukohti tekitavat toetusmehhanismi, siis on ka antud magistritöö edasine analüüs keskendunud otsesetele innovatsioonitoetustele ning nende mõjule.

## **1.2. Innovatsioonitoetuste seosed innovatsiooniväljunditega**

Arvestades riikide huvi innovatsiooni kaudu konkurentsieelist suurendada ning erinevaid meetodeid, kuidas innovatsiooni toetatakse, siis on see ka uurijatele huvipakkuv valdkond olnud. Dimos ja Pugh avaldasid 2016. aastal meta-regressioon analüüsi 52 mikro-tasandi uurimusest (avaldatud vahemikus 2000-2013). Nende eesmärk oligi analüüsida T&A toetuste efektiivsust ning nende uurimuse tulemused näitasid, et kuigi avalikud toetused näivad stimuleerivat ettevõtete T&A tegevusi, siis nende efekt ei ole märkimisväärne. Samuti leidsid nad, et analüüsitud kirjanduse põhjal ei ole võimalik teha teoreetilisi ega empiirilisi suuniseid riiklike toetuste tõhususe kohta ettevõtete teadus- ja arendustegevuse stimuleerimisel.

Beckeri empiiriline analüüs (2015) sarnaneb Dimos ja Pugh (2016) leituga selles osas, et ei eksisteeri üht õiget viisi, kuidas innovatsiooni toetada. Samas leidis ta, et avalikud toetused stimuleerivad erakapitali efekti teadus- ja arendustööle ehk juba innovatiivsed ettevõtted on tõenäolisemalt veel innovatiivsemad, kui avalik sektor neid selles toetab. Erinevalt Dimos ja Pugh lähenemisest, vaatas Becker avalikke toetusi ka laiema prisma kaudu ehk lähtuvalt kolmest asjast: T&A maksusoodustused ja otsetoetused, ülikoolide teadussüsteemi toetamine ja kvalifitseeritud inimkapitali loomine ning ametliku T&A-alase koostöö toetamine erinevates institutsioonides. Antud magistritöö raames on vaadatud neist esimest ehk võimalikke otseseid innovatsioonitoetuseid ettevõtetele, millel on Beckeri analüüsi (2015) järgi positiivne efekt erasektori T&A stimuleerimisele.

Innovatsioonitoetuste mõju patenditulemustele on nii poliitikakujundajate kui ka majandusteadlaste jaoks olnud huvipakkuv valdkond, arvestades patentide rolli tehnoloogilise arengu hindamisel ja majanduskasvu edendamisel. Samuti on ka kognitiivselt lihtne poliitikakujundajatele aru saada, et innovatsiooni ning patentide vahel võiks olla seos. (Czarnitzki, Ebersberger, & Fier, 2007) Czarnitzki ja Hussinger (2018) näitasid, et teadus- ja arendustegevuse toetustel on efekt patenditaotluste arvu suurenemisele. See toetab Czarnitzki varasemat 2007. aasta järeltust Saksamaa ja Soome kohta, et ilma avalike toetustega saamata, oleks ettevõtte vähem tõenäolised T&A tegevusi ellu viima ning patenditaotlusi esitama. (Czarnitzki et al., 2007)

Riiklike innovatsioonitoetuste eesmärk on tavaliselt mõjutada positiivselt ettevõtete innovatsiooniväljundeid, mille ühe mõõdikuna on seega patendiavaldusi võrdlemisi lihtne kasutada. Seda toetab ka kirjandus, näiteks Lõuna-Korea tehnoloogilise abi rahastus on varasemates uuringutes näidanud positiivset seost patendiavalduste ja uute disainide registreerimise suhtes väikese ja keskmise suurusega ettevõtete puhul (Hausman, 2005). Euroopas on märgatud, et mõõdetuna patendiavaldustes on riiklike riskikapitalifondide efekt iduettevõttele on võimendada nende innovatsioonivõimekust. Samas nähakse ka seda, et see võimendus toimub vaid koosmõjus teiste erakapitalil põhineva toetustega (Bertoni & Tykvová, 2015) toetades Beckeri (2015) leitud. Olgu mainitud, et kirjanduses ei peeta patente alati kõige paremaks innovatsiooni indikaatoriks, isegi kui võrrelda samas valdkonnas tegelevaid ettevõtteid (Kleinknecht & Reinders, 2012; Reeb & Zhao, 2020; Acs, Anselin & Varga, 2002). Näiteks protsessi innovatsioone pigem ei patenteerita, sest need on paremini kaitstud ärisaladuse kontseptsiooniga, ja pigem nähakse seost teatud innovatsiooni väljundi ja patentide vahel kui üleüldise T&A edu vahel (Reeb ja Zhao, 2020).

Seega kui vaadelda teisi innovatsiooniväljundeid, siis näiteks Becker, Roper ja Love'i 2017. aastal ilmunud uuring võrdles Hispaania ja Inglismaa innovatsiooniuuringute tulemusi aastatel 2004-2012 vaatlemaks eri tüüpi (regionaalsete, üleriigiliste ja üleliiduliste) toetuste efektiivsust. Selle tulemused näitasid, et tsentraliseeritud toetused keskenduvad rohkem just tooteinnovatsioonile ning seeläbi korreleeruvad vähem protsessi ning organisatsioonilise innovatsiooniväljunditega. Sama järeltusteni jõudsid Mulligan, Lenihan ja Doran (2019), kes leidsid, et kohalike ja riiklike toetuste positiivne mõju protsessi innovatsioonile eksisteerib. Samuti leidsid nad, kui ettevõtte saab toetust nii riiklikult kui Euroopa tasandilt, siis on ta 25% tõenäolisema radikaalse (suuremõjulise) tooteinnovatsiooni väljundiga.

Innovatsioonitoetusi on erinevaid, mitmeid neist otseselt suunatud protsessi innovatsiooniväljundile mingisuguse poliitilise eesmärgi tõttu. Näiteks on 21. sajandil aina

levinumad jätkusuutlikkusele suunatud subsideerimised, mille eesmärk on toetada riiklikku kliimamuutust leevendavat poliitikat. Kusjuures, kliimaga seonduvatel regulatsioonidel on tihti nn U-kujuline mitte-lineaarne efekt rohelisele protsessiinnovatsioonile ning riiklikud jätkusuutlikkusele orienteeritud toetused leevendavad seda efekti (Liu, Zhao, & Wang, 2020). Ehk õiges kontekstis ja keskkonnas võivad innovatsioonitoetused olla heaks abivahendiks innovatsiooniks sobivate keskkondade loomiseks. Eriti selgelt tuleb see välja Euroopa Liidu keskkonnas, kus regulatiivne keskkond on disainitud selliseks, et turutõrked oleksid reguleeritud, kuid samas turg ise oleks võimalikult tugev ja konkurentsivõimeline (Rutkiewicz, 2015). T&A-le antava riigiabi eraldamine põhineb eeldusel, et riiklik sekkumine võib parandada turu ebapiisavust ning seeläbi suurendada majanduslikku tõhusust innovatsiooni stimuleerimise kaudu. Positiivset korrelatsiooni on märkinud ka kirjandus, seostades riigi toetusi äriarendusele ning innovatsioonile tugevdatud ettevõtete ja T&A institutsioonide vahelise koostööga ning arenenud toodete või teenuste pakkumisega (Li & Atuahene-Gima, 2001).

Guede-Cid, Rodas-Alfaya, Leguey-Galán, & Cid-Cidi (2021) uuring Hispaania teenustevaldkonna ettevõtete innovatsiooni efektiivsuse kohta näitas, et innovatiivsus on majandussektorist tulenevalt väga erinev. Teenustevaldkonna ettevõtete innovatsiooniefektiivsus sõltus tugevalt informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogiast ning mitte-T&A-ga seotud innovatsioonikuludest. Teenustevaldkonna ettevõtted olid märkimisväärselt rohkem seotud kliendi- ja tarnijasuhetest tuleneva innovatsiooniga kui muude innovatsioonistrateegiatega, seega kasutades pigem informaalset innovatsioonistrateegiaid.

Samas on oluline välja tuua, et nn. edukateks innovatsiooniprogrammideks peetakse spetsiifiliselt disainitud meetmeid, parandamaks ettevõtete teatud nõrku lülisid innovatsioonini jõudmise teekonnal, ning üldised ja ühetaolised meetmed ei ole näidanud tugevat edu uute toodete või teenuste turule toomisel (Hansen & Birkinshaw, 2007). Samuti võivad teatud toetuste (näiteks suurtele tehnoloogilistele arenguhüpetele suunatud riiklike programmide) tingimused probleemiks osutuda erasektori investeringutega, tõrjudes seda välja või selle kogust vähendades. (Hong, Feng, Wu, & Wang, 2016).

Senised uuringud nõustuvad laiemalt, et innovatsioonialased toetused võimaldavad ettevõtetel rohkem innovatsiooniga tegeleda. Samas on tüüpiline innovatsioonitoetuste kaugem eesmärk elavdada majandust ja suurendada riikide konkurentsivõimet ning ekspordi, mis võiks eeldada toetust saanud ettevõtete tootlikkuse tõusu ning sooritusnäitajate paranemist (Almus & Czarnitzki, 2003). Uuringud on ka välja toonud loogilise korrelatsiooni

töehõive ning toetuse saamise vahel. Eesti näitel on Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi toetus T&A-le väikese ja keskmise suurusega ettevõtetes mõne aastaga omanud märkimisväärset positiivset efekti nii töoviljakusele kui töehõivele, kuigi mõju ekspordile on ebamäärane (Ferraro, Männasoo, & Tasane, 2023). Samas lühiajalises uuringus aga leiti, et tootlikkuse tõus ettevõttes on rohkem seotud protsesside efektiivsuse ning uuendamise, kui tehnoloogiaga seotud innovatsiooniga.

See on korrelatsioonis Masso ja Vahteri (2008) järeldustega Eesti innovatsiooniuuringu analüüsi kohta, kus 1995-2005 aasta tulemusi analüüsides leiti, et kui protsessiinnovatsioonil on märkimisväärne efekt tootlikkusele, siis tooteinnovatsioonil seda ei ole. Sarnaselt ei ole ka Soomes aastate 2002-2012 jooksul leitud olulist positiivset efekti töoviljakuse kasvule viieaastase perioodi jooksul pärast toetuse saamist (Karhunen ja Huovari, 2015). Seevastu Läti kohta käiv analüüs EU regionaalsete toetusmeetmete ning ettevõtete tootlikkuse kohta näitab, et Euroopa Regionaalarengu Fondi toetused suurendavad töehõivet, käivet ja aktsiakapitali töötaja kohta koheselt ning kahe aastase viivitusega mõjub toetus positiivselt ettevõtete tootlikkusele üldiselt. Need Regionaalarengu Fondi kasusaajad, kes on esialgu keskmisest vähem tootlikud, töötajate arvult suuremad ning vähem kapitalimahukad, teevad toetust saades tõenäolisemalt tootlikkuses suurema arenguhüppe. (Benkovskis, Tkacevs & Yashiro, 2019)

Erinevate innovatsioonisisendite omavaheline kooskõla võibki olla segavaks asjaoluks, kui analüüsida tootlikkust kui innovatsioonitoetuse tulemust. Ka siin töös kasutatud PITEC andmete põhjal jõudsid Vahter ja Vadi (2024) näiteks järeldusele, et kui vaadata spetsiifiliselt tootmissettevõtteid, siis neist paljude jaoks on samal ajal tehnoloogiline ja organisatsiooniline innovatsioon kallis ning mitte tingimata see, mis toob paremaid tulemusi ettevõtete tootlikkuse kontekstis. Samuti võib rolli mängida juba varem mainitud toetusmeetme enda disain. Hünermund ja Czarnitzki (2019) analüüs EUREKA Eurostarsi rahastusmeetme kohta näitas, et meetmel polnud otsest mõju ettevõtete sooritusele (müügi ja töötajate arvu kontekstis), kuid argumenteerib, et toetuse saamise valikumeetodi tõttu ei saagi kõrgeima potentsiaalse efektiivsusega projektid rahastust.

Kirjanduses pole ka ühist arvamust selles osas, kas rohkem raha tähendab ka suuremat innovatsioonivõimekust. Perez-Alaniz, Lenihan, Doran, & Hewitt-Dundas (2023) võrdlesid Iirimaa suuri ettevõtteid väikese ja keskmise suurusega ettevõtetega ning leidsid, et kui suurtele ettevõtetele mõjub sisemiste finantsressursside eksisteerimine positiivselt teadustöö tegemisele ja protsessi- ning tooteinnovatsioonile, siis samade ressursside olemasolu väikese- ja keskmise suurusega ettevõtetele sarnast efekti ei oma. Olles üks esimesi uuringuid

maailmas analüüsimeks rahastusvõimekust ning selle mõju innovatsioonile, leidsid Perez-Alaniz et al., et väikese ja keskmise suurusega ettevõtted võivad pigem vaadata T&A tegevust kui vastumeedet olukorrale, kui nende olukord turul halveneb. Uuringu autorid toovad välja, et see on kooskõlas nende uuringutega, mis argumenteerivad, et ressursside defitsiit viib vajadusest tulenevalt rohkemale T&A tegevusele (Hoegl, Gibbert, & Mazursky, 2008; Keupp & Gassmann, 2013; Witell et al., 2017).

### **1.3. Mitmekordse innovatsioonitoetuse saamise kogemuse efekt innovatsiooniväljunditele**

1968. aastal defineeris sotsioloog Robert K. Merton Matthew efekti, mis kirjeldab fenomeni, kus „rikkad saavad rikkamaks ning vaesed jäävad vaesemaks“. Kuigi esialgu sai kontseptsioon alguse teaduse valdkonnast, kus Merton kirjeldas, kuidas tuntumad akadeemikud saavad sageli ebaproportsionaalselt rohkem au oma panuse eest teadusesse kui vähem tuntud teadlased. Sellest ajast saati on efekti vaadatud ka palju laiemas kontekstis, nii majanduses, hariduses kui sotsiaalses staatuses. Tänapäevaks on kontseptsioon omandanud tähenduse idees, et eelised ja edukus kipub kuhjuma juba edukate seas, samas kui neil, kellel puuduvad vahendid või staatus, on üha raskem oma olukorda parandada (Rigney, 2010).

Kuigi Matthew efekti on vaadeldud rohkem just teadustöö tegemise ning grantide saamise tõenäosuslikkuse kontekstis, kus on näidatud, et teadlaste kogemus edukate granditaotluste kirjutamisel on kasulik järgmisele taotlusele positiivse tulemuse saamisel (Liao, 2021; Mosleh, Roshani, & Coccia, 2022), siis selle paralleeli üle toomine ettevõtlustoetuste konteksti on kasulik saamaks aru, kuidas disainida innovatsioonitoetusi võimalikult edukaks ning vähendamaks barjääre esmakordsetele toetuse taotlejatele. Matthew efekt sobib metafoorina kirjeldama olukorda, kus varem toetust saanud ettevõttel võib olla lihtsam uuesti toetust taotleda.

Ehk tuues selle innovatsioonitoetuste konteksti, siis varasemas kirjanduses on näiteid Matthew efektiga seotud näitajate olemasolust. Antonelli ja Crespi kirjutasid 2013. aastal Itaalia näitel nn. pahelistest ja vooruslikest Matthew efektidest innovatsioonitoetuste kontekstis. Pahelise efektina defineerisid nad olukorra, kus ettevõtte üritab erarahastust asendada riikliku rahastusega mitmekordselt innovatsioonitoetusi hankides. Samas vooruslik efekt identifitseeris olukorda, kus ettevõtte tootlikkus suureneb õppima õppimisest, õppimisest endast ja teadmiste kumuleeruvusest tulenevast pädevusest, mis tekib tänu innovatsioonialastele toetustele. Antonelli ja Crespi (2013) tulemused toetasid Itaalias pigem teise ehk voorusliku efekti olemasolu. Lisaks näitasid nende tulemused, et varem toetust

saanu planeeris tõenäoliselt uuesti toetust taotlema, ja et avalikel asutustel on muster valida toetuse saajaks tõenäolisemalt juba varem toetust saanud ettevõtte.

Samas ka akadeemilises kirjanduses leidub vastandlikke tulemusi. Näiteks, erinevalt eelnevast Itaalia näitest, siis Gustafsson, Tingvall ja Halvarssoni analüüs (2020) kasutas andmeid Rootsi kolme suurima innovatsiooniagentuuri toetuste kohta. Nemad leidsid, et suurema tootlikkusega ettevõtte taotleb väiksema tõenäosusega innovatsioonitoetust, kuid madala tootlikkusega ettevõtte teeb seda märkimisväärselt suurema tõenäosusega. Kuigi see on kooskõlas ka varem mainitud vajaduspõhise T&A tegevusega, siis nn. pahelise Matthew efekti tõid nad välja asjaolus, et mitmekordse toetusega ettevõtte on veel enam madalama tootlikkusega kui ühekordselt toetust saanud ettevõtte.

Ka Hispaania suhtes on teostatud sarnane uuring, kuid vaadeldud on üldisi innovatsioonitegevusi ning mitte innovatsioonitoetuse saamise kontekstis. Guarascio ja Tamagni (2019) võrdlesid 10-aastase perioodi jooksul püsivalt uuendavaid ettevõtteid nendega, kes ei näidanud sarnast järjekindlust. Nad leidsid, et järjekindlusele ei ole seost ettevõtte kasvunäitajatega, sõltumata kas järjekindlus seisneb üldises T&A tegevuses, patenteerimises, toote- või protsessiinnovatsioonis. Nende järeldused toetavad asjaolu, et ettevõtte edukus ei pruugi sõltuda püsivast innovatsioonist, vaid pigem muudest turul toimijatest. Antud Guarascio ja Tamagni analüüs seadis küsimuse alla varasemad innovatsiooni püsivusele suunatud teooriad, kus on näidatud tugevat seost ettevõtte järjekindla innovatsioonitegevuse ning kasumlikkuse vahel võrreldes ebapüsivate innovaatorite ning üldse innovatsiooniga mitte tegelejate vahel (Cefis & Ciccarelli, 2005; Bartoloni, 2012).

Olemasoleva kirjanduse põhjal on keeruline hinnata, kas konkreetselt innovatsioonitoetuste saamise kogemusel võib olla seos ettevõtte eduga nii innovatsiooniväljundites ja/või sooritusnäitajas ning antud magistr töö proovib seda tühimikku täita. Kui vaadelda ettevõtete innovatiivsust laiemalt, siis ettevõtetel iseloomustab teatud õppimisefekt, kus õpitakse, millised teadmiste allikad ja koostöövormid on neile kõige kasulikumad ning kuidas neid partnerlusi kõige tõhusamalt hallata. Näiteks ettevõtted, kellel on varasem koostöökogemus väliste partneritega, suudavad paremini ära kasutada tänapäeva innovatsioonivõimalusi ja seeläbi saavutada kõrgemaid innovatsiooniväljundeid. (Love, Roper, & Vahter, 2014) See paralleel on võimalik tuua ka innovatsioonitoetuste konteksti, mille puhul sisuliselt on tegemist avaliku ja erasektori vahelise partnerlusega.

Ettevõtted, mis on varem edukalt toetusi saanud, on sageli paremini varustatud uute taotluste esitamiseks ja nende edukaks saamiseks (Cefis, 1999). Cefis (1999) rõhutab, et

ettevõtted, mis on süsteemsed innovaatorid ja teenivad keskmisest kõrgemat kasumit, jätkavad suure tõenäosusega innovatsiooni ja kasumi teenimist ka tulevikus. Toetuste abil saavad ettevõtted katta innovatsiooniprojektide kulud ja võtta suuremaid riske, mis võivad viia nii ebaõnnestumiste kui ka õpikogemusteni. Lisaks võimaldavad toetused ettevõtetel investeerida ennetavatesse meetmetesse, mis aitavad vähendada ebaõnnestumiste tõenäosust ja parandada innovatsiooniprojektide edukust. Love, Roper, & Vahter 2023. aasta uurimistulemused näitavad, et ettevõtted kes kogevad ebaõnnestumisi innovatsioonitegevustes, võivad neist kogemustest õppida ja tulevikus oma protsesse parandada.

Kusjuures, innovatsioonikäitumine on ettevõtetes pigem püsiv iseloomustaja ehk ettevõtted, kes on innovatsiooniga tegelenud ühel perioodil, jätkavad seda suure tõenäosusega ka järgmisel perioodil. (Peters, 2009) See viitab sellele, et innovatsioon juurdub ettevõtete tegevuspraktikatesse ja strateegiatesse ja et innovatsioon ei ole juhuslik või ajutine tegevus, vaid pidev protsess, mis aitab ettevõtetel pikas perspektiivis kasvada ja konkurentsivõimelisena püsida. (Peters, 2009) Innovatsioonitoetuse saamine on ühest mitmetest ettevõtte innovatiivsust kirjeldavatest näitajatest ning seega võiks ka innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõtte olla edukam innovatsiooniväljundite saavutamisel. Varasem kogemus toetuse saamisel võiks aidata ettevõtetel õppida, millised innovatsioonistrateegiad ja koostöövormid on kõige tõhusamad.

## 2. Andmed ja metoodika

### 2.1. Andmed

Kasutatud on Hispaania iga-aastase innovatsiooniuringu paneelandmestikku perioodil 2003-2016 (PITEC), milles on andmeid rohkem kui 12000 ettevõtte kohta ehk kokku 171511 vaatlust. Ettevõtted, kes on märkinud küsimustikule vastamise perioodi kohta toimunud intsidendi (näiteks ettevõtete ühinemine vms) ei ole edasistele küsimustele vastanud. Seega pärast andmete puhastamist ning NA vastuste eemaldamist jäi analüüsitava vaatluste arvuks 128573. Andmestikus on sellel perioodil aktiivselt tegutsenud ettevõtteid ehk antud magistritöö raames ei ole võimalik vaadelda selle aja jooksul lisandunud ettevõtteid või hääbunud ettevõtteid. PITEC on Hispaania versioon Euroopa riikide ülesest *Community Innovation Survey* (CIS-ist). Seda viib läbi Hispaania Statistikaamet - *Instituto Nacional de Estadística (INE) – Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología*.

PITECi küsimustik on lai ning olnud ajas võrdlemisi muutumatu. Teatud uurimisküsimused on küsimustikku lisandunud 2008. aastast või hiljem, kuid antud

magistritöö raames analüüsitavaid andmeid see ei puuduta ning seega on uurimise alla võetud aastad 2004-2016. Kuigi andmestikus on võimalik vaadata ka aastat 2003, siis see on välja jäetud, sest antud aastal osales uuringus vähem ettevõtteid kui edaspidi. Andmestiku eelis on selle võrdlemisi pikaajalisus – selle tõttu on võimalik analüüsida ettevõtete siseseid muutusi ajas ning näha, kas innovatsiooni toetustel on pikaajalisi korrelatsioone ettevõtete tootlikkusega või muude innovatsiooniväljunditega.

Iga-aastaselt uuringulainel on innovatsiooni sisendite ja väljundite küsimused esitatud viimase 3-aastase perioodi kohta, ehk aastatel  $t$ ,  $t-1$  ja  $t-2$ . Samas teisi ettevõtet kirjeldavaid näitajad nagu käive, töötajate arv, ettevõtte kulutused T&A-le jpm, on kogutud igal aastal. Samuti on andmetes kättesaadav, kas ettevõtte sai toetust kohalikult, riiklikult või Euroopa Liidu tasandilt, kuid lisainfot toetusmeetmete kohta – nagu eesmärk või soovitud väljund – ei ole. Tegemist on tasakaalustamata roteeruvate paneelandmetega ehk ühe aasta kohta on ühel ettevõttel igale küsimusele üks vastus, kuid iga ettevõtte ei pruugi olla igal aastal küsimustikule täies mahus vastanud. On loomulik, et ettevõtted ajas kasvavad ning muutuvad, seega on ka andmestiku tasakaalus teatud muudatusi, kuid need ei ole märkimisväärsed. Samuti võib olla andmestikus vaatlemata muutujaid, mis võivad analüüsi tulemusi mõjutada. Andmestikus kõik küsimused ei nõua vastust – näiteks, kui ettevõtte antud perioodi jooksul ei märkinud innovatsiooni kasutuselevõttu, siis jätab ta vahele sellele teemale järgnevad küsimused. Sellest tulenevalt on siinse töö autor arvestanud tühje vastuseid kui NA või 0. Andmestikus on 44 erinevat tegutsemisvaldkonda vastavalt rahvusvaheliselt tunnustatud NACE klassifikatsioonile. Täpsemalt vaatleb autor 1-33 hulka kuuluvaid töötleva tööstus ja teenustesektori ettevõtteid, jättes vaatlusest välja koolitus-, kultuuri ja põllumajandusvaldkonda jäävad ettevõtted.

## **2.2. Muutujate definitsioonid**

### **2.2.3. Selgitav muutuja ja võrdlusgrupid**

Lähtuvalt uurimisküsimustest on autor loonud kaks uuritavat rühma – innovatsioonitoetuse taotlemise kogemusega ja kogemuseta ettevõtted, kasutades selleks fiktiivseid muutujaid avaliku toetuse saamise kohta ja luues sellest omakorda fiktiivse muutuja varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemuse kohta. Avaliku innovatsioonitoetuse saamine on fiktiivne binaarne muutuja, mis on kombineeritud vastustest, kas ettevõtte on saanud kohaliku tasandi toetust, riiklikku toetust või välismaist avalikku päritolu toetust. Igal aastal esitatud küsimuse periood on aastast  $t$  kuni  $t-2$ . Kui ettevõtte on

vastanud vähemalt ühele neist „1“ ehk jah, siis on ka selgitava binaarse muutuja väärtus „1“ ning vastasel juhul „0“.

Kogemuse olemasolu kohta käiva fiktiivse binaarse muutuja loomiseks on autor kasutanud sama eelnevat avaliku toetuse muutujat ajaperioodil  $t-3$ . Kui ettevõtte on märkinud nii kolm aastat varem innovatsioonitoetuse saamist kui ka vaatluse ajahetkel, siis on fiktiivse muutuja väärtus „1“. Kui kogemust ei ole, siis on muutuja väärtus „0“. Kogemust ei ole võimalik vaadelda aastatel 2004-2006, sest andmestikust ei ole võimalik välja lugeda, kas nendele eelneval ajaperioodil on ettevõtte samuti innovatsioonitoetust saanud. Töös on paralleelselt kasutatud ka ilma innovatsioonitoetuse saamise kogemusest ettevõtete kohta ka esmakordse toetuse saaja definitsiooni ning innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõtte kohta mitmekordse toetuse saaja definitsiooni.

Tabel 2. Näitab uuritavate rühmade kohta käivate vaatluste koguarvu. Uuritavad rühmad on saanud kombineerides innovatsioonitoetuse saamise ning kogemusefekti vaatlustel aastatel 2007-2016. Edasises analüüsis on kontrollgrupiks ettevõtted, kes ei ole ühelgi ajahetkel saanud innovatsioonitoetusi.

Tabel 2

*Kirjeldav tabel kõikide vaatluste kohta kogemuse ja innovatsioonitoetuse saamise järgi.*

Näitaja	Vaatluste arv	Vaatluste arv %
Toetust mitte saanud	53690	60,43%
Esmakordselt toetust saanud	18474	20,79%
Mitmekordselt toetust saanud	16689	18,78%

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

### 2.2.1. Sõltuvad muutujad

Andmestikust on täpsemaks analüüsiks välja valitud neli muutujat vastavalt antud töö teoreetilises osas välja toodud valdkondadele. Neist esimeseks on andmestikust võetud binaarne muutuja patenditaotluse esitamine (edaspidi patentimine), mis hõlmab endas ettevõtete vastust küsimusele, kas ettevõtte on perioodi  $t - t-2$  jooksul astunud samme eesmärgiga oma innovatsiooni või leiutist patenteerida. Kuigi edasises töös on sellele viidatud kui patentimisele, siis sisuliselt hõlmab see vaid selle eesmärgiga avalduse esitamist, praktikas on edukas patentimise protsess pikaajaline ja nüansirohke.

Järgmiseks kaheks muutujaks on tooteinnovatsioon ja protsessiinnovatsioon. Mõlemad on andmestikust võetud binaarsed muutujad, mis vastavad küsimusele, kas ettevõtte on seda tüüpi innovatsiooni kasutusele võtnud ajaperioodil  $t - t-2$ . Tooteinnovatsiooni puhul on küsitud spetsiifiliselt uue toote või teenuse kasutusele võtmist, samas kui protsessiinnovatsioon on seotud ettevõtte siseste protsesside alase innovatsiooni kasutusele võtmisega. Viimaseks tegevustulemusi indikeerivaks muutujaks on autor kombineerinud logaritmitud jagatise ettevõtte käibe ja töötajate arvu vahel. See ettevõtte sooritusnäitaja on andmestikus võimalik välja arvutada iga aasta kohta.

Tabelist 3 on leitavad nende sõltuvate muutujate vaatluste arv ja keskmised väärtused koos teiste kontrollmuutujatega. Töö lisas olevad joonised 2-4 kirjeldavad tooteinnovatsiooni, protsessiinnovatsiooni ja patentimise andmeid. Sellest nähtub, et andmestikus on rohkem patentinud ja toetust saanud ettevõtteid võrreldes ettevõtetega, kes on patentinud, aga ei ole toetust saanud. Samas vastupidiselt on andmestikus summas rohkem ettevõtteid, kes on kasutusele võtnud uue protsessi või toote ilma toetust saamata võrreldes ettevõtetega, kes on seda sama teinud koos toetusega. Samuti on joonistelt näha, et patentide arv ning protsessi- ja tooteinnovatsiooni kogus vaadeldud ettevõtetes on aastatega kahanenud. Sooritusnäitaja joonise (joonis 1, lk. 20) puhul võib andmestiku üle üldistada, et keskmiselt on innovatsioonitoetust saanud ettevõtted kõrgema sooritusnäitajaga kui toetust mitte saanud.

### 2.2.2. Kontrollmuutujad

Tabel 3 kirjeldab PITEC-i andmestikust leitavaid kontrollmuutujaid, mis ettevõtet ning tema innovatiivsust kirjeldavad. Kui ei ole märgitud teisiti, on tegemist binaarsete muutujatega, kus „1“ indikeerib positiivset vastust. Kontrollmuutujad võib sisuliselt jagada kaheks. Esiteks on välja toodud ettevõtet üldiselt kirjeldavad muutujad nagu töötajate arv, väliskapitali kaasatus, eksportimine, koostöö teiste ettevõtetega ja ettevõtete gruppi kuuluvus. Need andmed on kas kogutud igal aastal või on aastate üleselt püsivad. Lisaks tabelis välja toodule on edasises analüüsis arvestatud ka ettevõtte tegevusvaldkonda – selle puhul on tegemist nominaaltunnusega.

Teisalt on võimalik vaadata ka ettevõtete innovatiivsust kirjeldavaid muutujaid:

- Uue toote turule toomine ( $t - t-2$ ) – kui ettevõtte on vaatluse hetkel positiivselt vastanud küsimusele, kas nad on turule toonud uue toote
- Uue toote kasutusele võtmine ( $t - t-2$ ) – kas ainult ettevõtte siseselt on uus toode kasutusele võetud

- Välise T&A kasutamine ( $t - t-2$ ) – fiktiivne muutuja, mis on kombineeritud nii Hispaaniast kui väljastpoolt sisse ostetud T&A tegevusest
- Innovatsioonile kulutamine ( $t - t-2$ ) – kas ettevõtte on sihipäraselt investeerinud innovatsiooni vaatluse perioodil
- Välise teadmise ostmine ( $t - t-2$ ) – kas ettevõtte on sisse ostnud välist teadmist (näiteks patente, litsentse, või muud tehnilist teadmist), et kasutada neid sisemises innovatsioonis
- Koolitustele kulutamine ( $t - t-2$ ) – kas ettevõtte on kasutanud sisemist või välist koolitust ettevõtte töötajatele eesmärgiga arendada või tutvustada uusi tooteid või protsesse
- Kogu innovatsioonikulu (log) – kui palju ettevõtte sihipäraselt innovatsiooni investeerinud on
- Sisemised T&A tegevused ( $t - t-2$ ) – kas ettevõtte sees on sihipäraselt tegeletud T&A tegevusega ettevõtte sisemise arengu toetamiseks
- T&A meeskonna suurus (log) – kogu töötajate arv T&A-s, kogutud igal aastal
- Kõrgharitud töötajate osakaal – protsent kõigist ettevõtte töötajatest, kellel on kõrgharidus, kogutud igal aastal

Edasises analüüsis on selgitavasse muutujasse ning kontrollmuutujatesse (välja arvatud omandivorm ning sektorimuutujad) toodud sisse ajaline nihe kolm aastat ning ajahetke indikeerimiseks on kasutatud  $t$ . Kui ajahetkel  $t-3$  on ettevõtte saanud innovatsioonitoetust, siis vaadatakse selle seost ajahetkel  $t$  märgitud innovatsiooniväljundite ja sooritusnäitajaga. Analüüsid on teostatud kahes osas, võimaldades omavahel võrrelda ettevõtteid, kellel on varasem  $t-6$  aastal märgitud kogemus innovatsioonitoetuste saamises, nendega, kellel kogemus puudub. Mõlemas rühmas teostatud analüüside võrdlusgrupiks on ettevõtted, kes ei ole märkinud  $t-3$  toetuse saamist.

Tabel 3

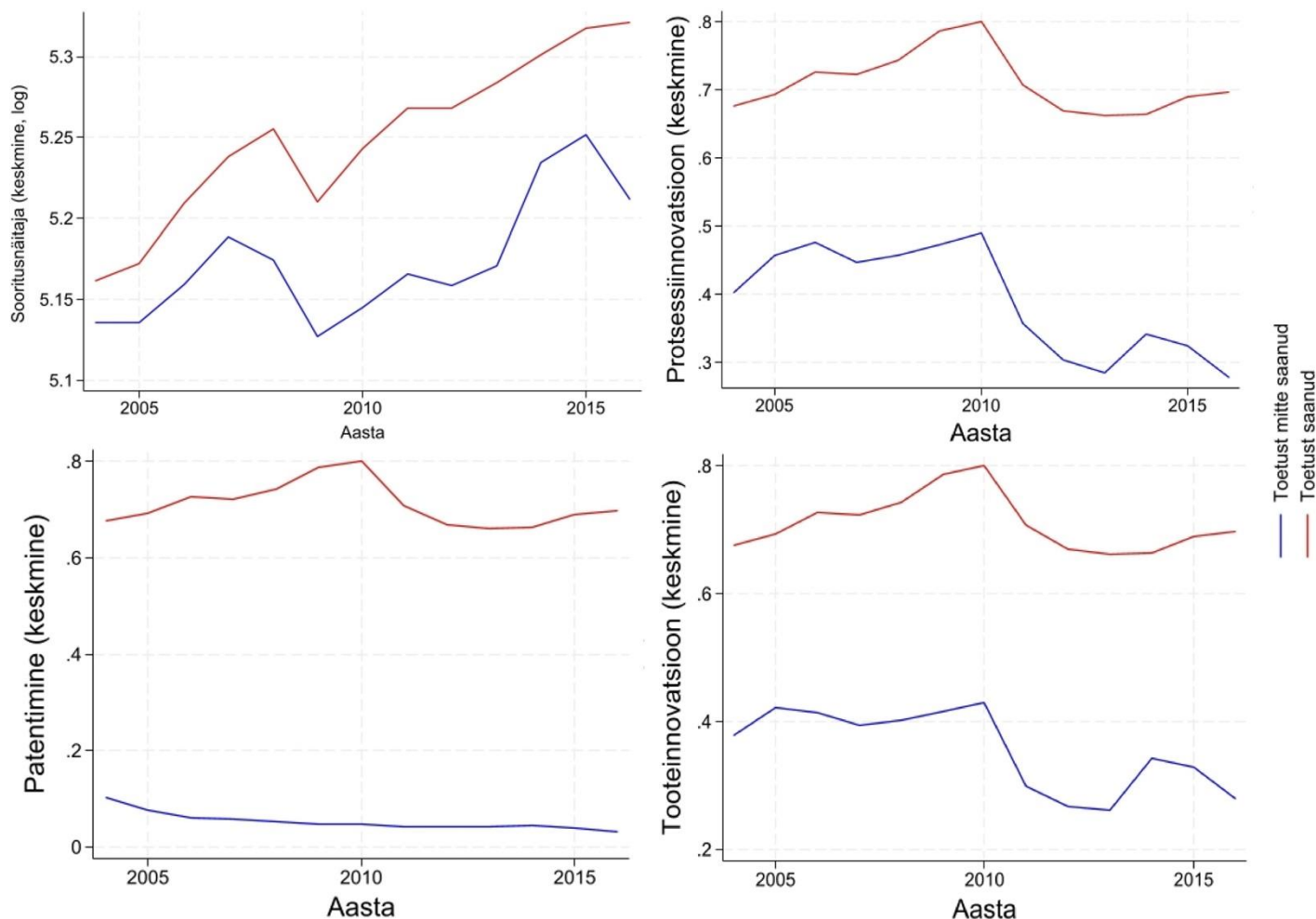
*Muutujate ülevaade ja vaatluste arv*

	Vaatluste arv	Keskmine	Standardhälve
Innovatsioonitoetuse saamine ( $t - t-2$ )	121,396	0.295	0.456
Tooteinnovatsioon ( $t - t-2$ )	121,396	0.465	0.499
Protsessiinnovatsioon ( $t - t-2$ )	121,396	0.478	0.500
Patenditaotluse esitamine ( $t - t-2$ )	121,396	0.100	0.300
Sooritusnäitaja (log) ( $t$ )	121,391	5.083	0.479
Töötajate arv (log) ( $t$ )	121,391	4.189	1.711
Eksport ( $t$ )	121,396	0.611	0.488
Uue toote turule toomine ( $t - t-2$ )	121,396	0.268	0.443
Ettevõttes uue toote kasutusele võtmine ( $t - t-2$ )	121,396	0.356	0.479
Välise T&A kasutamine ( $t - t-2$ )	121,396	0.047	0.211
Kas on kulutatud innovatsioonile ( $t - t-2$ )	121,396	0.481	0.500
Välise teadmise ostmine ( $t - t-2$ )	121,396	0.029	0.168
Koolitustel osalemine ( $t - t-2$ )	121,396	0.131	0.338
Koguinvesteering innovatsiooni (log) ( $t$ )	121,396	3.110	2.725
Sisemised T&A tegevused ( $t - t-2$ )	121,396	0.478	0.500
Väline ettevõtluskoostöö ( $t - t-2$ )	121,396	0.272	0.445
Kõrgharitud töötajate osakaal ( $t$ )	100,192	2.155	8.550
Innovatsioonitoetuse kogemusega ettevõtted ( $t - t-2$ )	121,396	0.227	0.419
Gruppi kuuluvus	121,396	0.414	0.493
Väliskapitali kaasatus	121,396	0.146	0.353

*Allikas:* Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

### 2.3.Kirjeldav statistika

Kui vaadata lähemalt uuritavaid sõltuvate muutujate keskmisi toetuse saamise ja mitte saamise kontekstis, saame järgnevad joonised.



Joonis 1. Andmestiku keskmine patentimise, toote- ja protsessiinnovatsiooni määr ning sooritusnäitaja toetuse saamise järgi aastatel 2004-2016.

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal

Sellest nähtub, et üldiselt on keskmised tooteinnovatsiooni, protsessiinnovatsiooni, patentimise määrad ja sooritusnäitaja ettevõtetes kõrgemad, kui nad on innovatsioonitoetust saanud. Tabel 4 ja tabel 5 näitavad regressioonimudeleid uuritavaid sõltuvate muutujate suhtes ning näitab, kas innovatsioonitoetuse saamine ajahetkel  $t-3$  on seotud vastavalt tooteinnovatsiooni, protsessiinnovatsiooni, patentimise ning ettevõtte sooritusnäitajaga ajahetkel  $t$  (vastavalt mudelid 1-4).

Tabel 4

*Innovatsiooni ja soorituse tegurid: varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõtted*

	Tooteinnovatsioon (1)	Protsessi- Innovatsioon (2)	Patentimine (3)	Sooritusnäitaja (4)
	Koefitsent (standardviga)	Koefitsent (standardviga)	Koefitsent (standardviga)	Koefitsent (standardviga)
Innovatsioonitoetuse saamine ( $t-3$ )	0.110*** (0.009)	0.213*** (0.027)	0.050*** (0.007)	0.117*** (0.009)
Töötajate arv (log) ( $t-3$ )	0.069*** (0.004)	0.260*** (0.012)	0.043*** (0.003)	0.068*** (0.004)
Sooritusnäitaja (log) ( $t-3$ )	0.033* (0.014)	0.093* (0.041)	0.016 (0.011)	0.033* (0.014)
Ekspordinäitaja ( $t-3$ )	0.060*** (0.014)	0.161*** (0.041)	0.076*** (0.014)	0.067*** (0.014)
Koostöönäitaja ( $t-3$ )	0.110*** (0.009)	0.326*** (0.027)	0.048*** (0.007)	0.112*** (0.009)
Väliskapital	-0.042*** (0.013)	-0.087* (0.037)	-0.038*** (0.009)	-0.042*** (0.012)
Gruppikuuluvus	0.002 (0.011)	0.005 (0.031)	0.024** (0.008)	0.003 (0.011)
Vaatluste arv	11145	11145	11145	11145
LR chi2	(43) 1769.47	(43) 1763.06	(43) 1158.62	F(43, 11101) = 44.58
P > chi2	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.1107	0.1157	0.1164	0.1473
Sektori ja aasta muutujaid arvestatud	Jah	Jah	Jah	Jah

*Märkus:* Mudel 1 – 3 on probit mudelid, kus sõltuvaks muutujaks on vastavalt võetud tooteinnovatsioon, protsessiinnovatsioon ja patendiavalduste esitamine. Mudel 4 on klassikaline OLS mudel, kus sõltuvaks muutujaks on võetud ettevõtte sooritusnäitaja. (\*) tähistab olulisuse taset 0,05 (5%), (\*\*) tähistab olulisuse taset 0,01 (1%), (\*\*\*) tähistab olulisuse taset 0,001 (0,1%)

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Tabel 5

*Innovatsiooni ja soorituse tegurid: varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemusest ettevõtte*

	Tooteinnovatsioon (1)	Protsessi- innovatsioon (2)	Patentimine (3)	Sooritusnäitaja (4)
	Koefitsent (standardviga)	Koefitsent (standardviga)	Koefitsent (standardviga)	Koefitsent (standardviga)
Innovatsioonitoetuse saamine ( $t-3$ )	0.143*** (0.006)	0.105*** (0.006)	0.058*** (0.003)	0.145*** (0.006)
Töötajate arv (log) ( $t-3$ )	0.039*** (0.002)	0.052*** (0.002)	0.016*** (0.001)	0.037*** (0.002)
Sooritusnäitaja (log) ( $t-3$ )	0.064*** (0.008)	0.031*** (0.008)	0.004 (0.005)	0.064*** (0.008)
Ekspordinäitaja ( $t-3$ )	0.130*** (0.006)	0.093*** (0.006)	0.046*** (0.005)	0.133*** (0.006)
Koostöönäitaja ( $t-3$ )	0.147*** (0.006)	0.138*** (0.006)	0.040*** (0.003)	0.148*** (0.006)
Väliskapital	-0.006 (0.007)	0.009 (0.008)	-0.011* (0.004)	-0.005 (0.007)
Gruppikuuluvus	-0.006 (0.006)	0.003 (0.006)	0.004 (0.004)	-0.005 (0.006)
Vaatluste arv	35062	35062	35062	35062
LR chi2	(46) 6381.63	(46) 5458.95	(46) 2337.76	F(46, 35015) = 152.64
P > chi2	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.1313	0.1123	0.1045	0.1670
Sektori ja aasta muutujaid arvestatud	Jah	Jah	Jah	Jah

*Märkus:* Mudel 1 – 3 on probit mudelid, kus sõltuvaks muutujaks on vastavalt võetud tooteinnovatsioon, protsessiinnovatsioon ja patendiavalduste esitamine. Mudel 4 on klassikaline OLS mudel, kus sõltuvaks muutujaks on võetud ettevõtte sooritusnäitaja. (\*) tähistab olulisuse taset 0,05 (5%), (\*\*) tähistab olulisuse taset 0,01 (1%), (\*\*\*) tähistab olulisuse taset 0,001 (0,1%)

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Sellest esmastest ülevaatliskust analüüsist võib välja tuua, et kui võrrelda ettevõtteid vaid majanduslike näitajate kontekstis, on toetuse saamisel seotud nii toote- kui protsessiinnovatsiooniga, patentimise ja sooritusnäitajaga. Välja paistavad erinevused kogemusega ettevõtete ning kogemusest ettevõtete vahel, näiteks kogemusega ettevõtte puhul

on kolm aastat pärast innovatsioonitoetuse saamist keskmiselt tooteinnovatsiooni tõenäosus 11% kõrgem kui innovatsioonitoetust mittesaanud ettevõtetal, samas kui kogemusega ettevõtete puhul on see vastavalt 14%. Kui vaadata protsessiinnovatsiooni, siis on need tõenäosused vastavalt 21% ning 11% ja sooritusnäitaja puhul vastavalt 11% ja 15%. Patentimise puhul on tõenäosused erineva kogemusega ettevõtete puhul samad – 5%. Samas, kui vaadelda regressioonimudeleid, kuhu on sisse arvestatud ka teisi innovatsiooniga seonduvaid kontrollmuutujaid, siis ei ole innovatsioonitoetuse saamine enam statistiliselt oluline muutuja uuritavate väljundite kontekstis (vaata lisa tabel 11 ja 12). Sel juhul kujunevad olulisemateks muutujateks hoopis koostöö teiste ettevõtetega, koolitamine ja uue toote kasutusele võtmine. See illustreerib ka kirjanduse sünteesis välja toodud asjaolu, et innovatsioonitoetused üksinda ei pruugi olla oluline innovatsioonisisend, vaid innovaatilist ettevõtet eristavad muud näitajad.

Seni tehtud regressioonimudelid ei ole aga piisavad, et teha järeldusi innovatsioonitoetuste toetuse saamise kogemuse efekti kohta. Esiteks võivad ettevõtted, millel on juba tugev innovatsioonivõimekus olla tõenäolisemalt toetuse saajad, mis võib mudelisse tekitada seose suuna määramisega probleeme. Teiseks tekib selektsiooni probleem, sest ei ole teada, kas toetust saanud ja mitte-saanud ettevõtted erinevad süstemaatiliselt juba enne toetuse saamist. (Vörk, 2012)

## 2.4. Metoodika

Selleks, et selektsiooni probleemi arvesse võtta ja vaadelda innovatsioonitoetuste saamise seost innovatsiooniväljunditega on sobivaks meetodiks sobitamine tõenäosuse alusel meetmes osaleda (ik. *propensity score matching*). See võimaldab võrrelda toetust saanud ettevõtet endale võimalikult lähedase kontrollgrupis oleva naabriga ehk toetust mittesaanud ettevõttega, kasutades tõenäosusel põhinevat lähenemist. Antud uurimisküsimuste puhul seatakse iga innovatsioonitoetust saanud ettevõtte vastavusse toetust mittesaanud ettevõttega. Omakorda neid vaatluseid võrreldes leiame programmi mõju ühe ettevõtte kohta ja koondades erinevused tulemustes, saame teada programmi keskmise mõju uuritavatele muutujatele. (Vörk, 2012) Sama metoodikat on kasutatud ka varem samadel andmetel põhineva teadustöö kirjutamiseks (Becker & Vahter, 2022; Taufikova & Ismayilova, 2023; Vahter & Vadi, 2024).

Sobitamise metoodika kasutamise eesmärgiks on luua tasakaalustatud võrdlusgrupp, sobitades iga rahastatud üksuse ühe või mitme kontrollüksusega, kellel on sarnased kaastunnuste (kontrollmuutujate) väärtused. See tasakaal tagab, et võrdlus rahastatud ja mitte-

rahastatud ettevõtete vahel on õiglane, võimaldades täheldatud erinevusi innovatsioonitulemustes enesekindlamalt omistada innovatsioonitoetusele mitte muudele olemasolevatele erinevustele. Sobitamise meetodika võimaldab kokku võtta teiste relevantsete kaastunnuste teabe üheks tõenäosuse skooriks, mille alusel tehtud sobitusprotsessi tulemusena saab läbipaistvalt tõlgendada võrdlusgruppide erinevusi innovatsioonitoetuse saamise kontekstis. (Caliendo & Kopeinig, 2008; Rosenbaum & Rubin, 1983)

Andmeanalüüsiks on kasutatud Stata andmeanalüüsi programmi sobitamise tõenäosuse alusel paketti (Leuven & Sianesi, 2024). Analüüsi esimeses etapis arvutatakse tõenäosuse skoor probit regressioonimudeli abil, kuna innovatsioonitoetuse saamine on binaarne muutuja (Caliendo & Kopeinig, 2008). Kontrollmuutujate lai kaasatus on oluline võimalikult tasakaalus mudeli saavutamiseks, samas kui ebaoluliste kontrollmuutujate kaasamine suurendab dispersiooni ning tugevalt korreleeruvate muutujate kaasamine suurendab multikollineaarsuse ohtu. Seega mudelisse lisatud kontrollmuutujad on valitud neid asjaolusid arvesse võttes (vaadata täpsemalt lisas korrelatsioonikordajate tabelist 10). Probit regressioonimudel (1), kus  $y_{it}$  on innovatsioonitoetuse saamine ajahetkel  $t$ ,  $x_k$  näitab kontrollmuutujaid ajahetkel  $t-3$ ,  $i$  on ettevõtte tunnus ning  $\epsilon_{it}$  veamuutuja:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i(t-3)} + \beta_2 x_{2,i(t-3)} + \dots + \beta_k x_{k,i(t-3)} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Analüüsi teises etapis leitakse programmi keskmine mõju osalenute jaoks (ATT) ehk iga X erineva kombinatsiooni jaoks keskmine toetust saanute resultaatide ja toetust mitte saanute resultaatide vahede kaalutud keskmine (2):

$$ATT = E(y_{t+3}^1 - y_{t+3}^0 \mid D_t = 1) = E(y_{t+3}^1 \mid D_t = 1) - E(y_{t+3}^0 \mid D_t = 1) \quad (2)$$

Sealjuures sobitatakse ettevõtted omavahel lähima naabri meetodil eelnevalt leitud tõenäosuse skoori alusel. Omavahelisteks kontrollgruppideks on seega sama tõenäosuse skoori väärtusega meetmes osalejad ja mitteosalejad – omavahel võimalikult sarnased ettevõtted, kes on või ei ole innovatsioonialast toetust saanud. (Vörk, 2012; Caliendo & Kopeinig, 2008) Analüüsi kolmandaks ning viimaseks sammuks on mudeli tasakaalu hindamine ehk hindamine, kas sobitamise protsess on olnud edukas. Selle abil kontrollitakse, kas valitud kontrollmuutujate alusel loodud võrdlusgrupid on võrreldavad või võib antud mudelis olla kallutatatus (Leuven, 2024).

### 3. Tulemused ja diskussioon

#### 3.1. Tõenäosuse alusel meetmes osaleda sobitamise analüüsi tulemused

Tabel 6 näitab tõenäosuse skoori hindamiseks kasutatud probit regressioonimudeli tulemusi. Tabel 7 ja 8 näitavad sobitamise analüüsi tulemusi vastavates uuritavates rühmades.

Tabel 6

*Probit regressioonimudel tõenäosuse skoori hindamiseks kogemusega ja kogemusega ettevõtete võrdluses.*

Muutuja	Kogemusega ettevõtted			Kogemusega ettevõtted		
	Koefitsient	St.h.	P	Koefitsient	St.d	p
Töötajate arv	-0.004	0.022		0.029	0.014	*
Sooritusnäitaja	0.128	0.061	*	0.124	0.044	**
Ekspord	0.039	0.060		0.151	0.038	***
Tooteinnovatsioon	0.146	0.076		-0.010	0.056	
Uue toote turule toomine	-0.048	0.047		0.027	0.037	
Uue toote kasutusele võtmine	0.007	0.055		-0.014	0.043	
Protessiinnovatsioon	0.004	0.046		0.057	0.031	
Välise T&A kasutamine	-0.052	0.077		0.099	0.051	
Välise teadmise ostmine	-0.018	0.105		-0.002	0.084	
Koolitusel osalemine	0.107	0.052	*	0.133	0.040	***
Koguinvesteering innovatsiooni	0.067	0.016	***	0.024	0.010	*
T&A meeskonna suurus	0.441	0.057	***	0.529	0.043	***
Väline ettevõtluskoostöö	0.291	0.039	***	0.243	0.031	***
Kõrgharitud töötajate osakaal	0.013	0.008		0.009	0.005	
Väliskapitali kaasatus	-0.242	0.052	***	-0.257	0.038	***
Gruppi kuuluvus	0.008	0.045		0.010	0.034	*
Vaatluste arv		5676			13280	
LR chi2		(52) = 1399.38			(53) = 13280	
P > chi2		0,000			0,000	
R2		0,1781			0,1871	

*Märkus:* Muutujad on vaadatud  $t-3$  ajahetkel ning mõlemal juhul on võrdlusgrupiks toetusi mitte saanud ettevõtted.

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Tabel 7

*Sobitamise analüüsi tulemused: varasema kogemusega ettevõtted*

Muutuja	Sobitatud ?	Hinnatud	Kontroll	Erinevus	St.v.	Olulisus
Protsessiinnovatsioon	Ei	0.704	0.568	0.135	0.013	***
ATT	Jah	0.704	0.670	0.034	0.019	NS
Protsessiinnovatsioon (t+3)	Ei	0.593	0.441	0.153	0.013	***
ATT	Jah	0.593	0.537	0.056	0.022	***
Tooteinnovatsioon	Ei	0.780	0.571	0.209	0.012	***
ATT	Jah	0.780	0.731	0.049	0.017	***
Tooteinnovatsioon (t+3)	Ei	0.690	0.477	0.214	0.013	***
ATT	Jah	0.690	0.599	0.091	0.022	***
Patenditaotluse esitamine	Ei	0.260	0.110	0.150	0.010	***
ATT	Jah	0.260	0.204	0.056	0.018	***
Patenditaotluse esitamine (t+3)	Ei	0.204	0.091	0.113	0.009	***
ATT	Jah	0.204	0.173	0.031	0.017	NS
Sooritusnäitaja	Ei	5.295	5.261	0.034	0.009	***
ATT	Jah	5.295	5.302	-0.007	0.013	NS
Sooritusnäitaja (t+1)	Ei	5.307	5.267	0.040	0.009	***
ATT	Jah	5.307	5.313	-0.006	0.014	NS
Sooritusnäitaja (t+2)	Ei	5.312	5.264	0.047	0.010	***
ATT	Jah	5.312	5.317	-0.005	0.014	NS
Sooritusnäitaja (t+3)	Ei	5.317	5.270	0.047	0.010	***
ATT	Jah	5.317	5.321	-0.004	0.014	NS

*Märkus:* Tõenäosuse skoorid on leitud vastavalt tabelile 5 ning innovatsioonitoetuse saamine.

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Tabel 8

*Sobitamise analüüsi tulemused: varasema kogemusega ettevõtted*

Muutuja	Sobitatud?	Hinnatud	Kontroll	Erinevus	St.v.	Olulisus
Protsessiinnovatsioon	Ei	0.759	0.527	0.232	0.010	***
ATT	Jah	0.759	0.671	0.088	0.012	***
Protsessiinnovatsioon (t+3)	Ei	0.576	0.367	0.209	0.010	***
ATT	Jah	0.576	0.456	0.121	0.016	***
Tooteinnovatsioon	Ei	0.769	0.509	0.260	0.010	***
ATT	Jah	0.769	0.678	0.091	0.011	***
Tooteinnovatsioon (t+3)	Ei	0.632	0.391	0.241	0.010	***
ATT	Jah	0.632	0.523	0.109	0.014	***
Patenditaotluse esitamine	Ei	0.215	0.073	0.142	0.006	***
ATT	Jah	0.215	0.145	0.070	0.011	***
Patenditaotluse esitamine (t+3)	Ei	0.174	0.060	0.114	0.006	***
ATT	Jah	0.174	0.128	0.047	0.013	***
Sooritusnäitaja	Ei	5.260	5.204	0.056	0.007	***
ATT	Jah	5.260	5.256	0.003	0.011	NS
Sooritusnäitaja (t+1)	Ei	5.274	5.216	0.058	0.007	***
ATT	Jah	5.274	5.278	-0.004	0.011	NS
Sooritusnäitaja (t+2)	Ei	5.288	5.220	0.068	0.007	***
ATT	Jah	5.288	5.289	-0.001	0.012	NS
Sooritusnäitaja (t+3)	Ei	5.282	5.217	0.065	0.008	***
ATT	Jah	5.282	5.287	-0.005	0.012	NS

*Märkus:* PSM skoorid on leitud vastavalt tabelile 5.

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Tõenäosuse skoori sobitamise analüüsi tulemused näitavad (Tabel 7), et varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõtted on kuus aastat pärast innovatsioonitoetuse saamist 5.6% ( $t+3$ ) tõenäolisemalt protsessiinnovatsiooni kasutusele võtnud võrreldes toetust mittesaanud ettevõtetega. Kolme aasta jooksul protsessiinnovatsioonis erinevust kogemusega ettevõtetes ei ole, võrreldes juba endale

sarnaste ettevõtetega. Kolme aasta jooksul pärast toetuse saamist on 4.9% (*t*) tõenäolisemalt toetuse saamise kogemusega ettevõtted tooteinnovatsiooni kasutusele võtnud ja kuue aasta jooksul tõuseb see tõenäosus 9.1% (*t+3*) peale. Samuti on nad tõenäolisemalt tegelenud patentimisega, kolme aasta jooksul pärast toetuse saamist 5.6% (*t*) ja kuue aasta jooksul pärast toetuse saamist 3.1% (*t+3*).

Samas varasema kogemusega ehk esmakordsete toetuse saajate hulgas on innovatsioonitoetuse saamisel veel tugevam seos innovatsiooniväljunditega (tabel 8). Kolm aastat pärast toetuse saamist on toetust saanud ettevõtted 8.8% (*t*) tõenäolisemalt protsessiinnovatsiooni kasutusele võtnud, ning kuus aastat hiljem 12.1% (*t+3*). Esmakordselt toetust saanud ettevõtted on 9.1% (*t+3*) ja 14.2% (*t+6*) tõenäolisemalt kasutusele võtnud tooteinnovatsiooni võrreldes endale sarnaste toetust mittesaanud ettevõtetega. Patentimise puhul on need protsendid vastavalt 7% (*t+3*) ja 4.7% (*t+6*). Samas ettevõtte sooritusnäitaja osas pole näha toetuse saamisel seost kummaski kontrollgrupis indikeerides, et innovatsioonitoetuse saamine ei oma efekti ettevõtte sooritusele. Seega kuigi töö kirjeldava statistika osas tuli välja, et üldiselt on innovatsioonitoetust saanud ettevõtted keskmiselt kõrgema sooritusnäitajaga, siis seda efekti ei saa omistada toetusele endale.

Tabel 9 näitab analüüsis kasutatud võrdlusgruppide omavahelise tasakaalu hinnangut ehk sobitamise protsessi edukust. Tulemused näitavad, et kummaski mudelis ei ole märkimisväärset kallutatust ning *t*-väärtuste põhjal on näha, et sobitatud rühmade vahel ei ole peale sobitamist statistiliselt olulist erinevust. Terve mudeli tasakaalule annavad hinnangu tabelis B ja R, mis tasakaalus mudeli puhul peaksid olema  $B < 25$  ning  $0.5 < R < 2$  (Rubin, 2001). Autor vaatles ka laiemate kontrollmuutujatega sobitamise mudeleid (vt lisa tabelid 13-15), mis samuti toetavad varasema kogemusega ettevõtete tugevamaid tulemusi innovatsiooniväljundites, kuid ei loonud nii hea tasakaaluga mudelit kui tabelid 6-8.

Tabel 9

*Tõenäosuse skoori sobitamise mudeli tasakaalu hinnang*

Muutuja	Kogemusega ettevõtted			Kogemusega ettevõtted		
	Nihe %	T	P	Nihe %	t	P
Töötajate arv	-3.1	-1.23		-6	-2.15	*
Sooritusnäitaja	-1.5	-0.61		-0.5	-0.21	
Eksport	-0.6	-0.26		2	0.86	
Tooteinnovatsioon	2	0.85		0.3	0.15	

Uue toote turule toomine	-3.9	-1.51		-2.7	-1.05	
Uue toote kasutusele võtmine	4	1.6		-1.3	-0.5	
Protsessiinnovatsioon	0	-0.01		2.3	0.91	
Välise T&A kasutamine	-3.3	-1.34		-0.2	-0.09	
Välise teadmise ostmine	5.7	2.14	*	3.5	1.22	
Koolitusel osalemine	-0.8	-0.28		-2.6	-0.88	
Koguinvesteering innovatsiooni	0.8	0.36		1.6	0.82	
T&A tiimi suurus	-0.5	-0.19		0.8	0.35	
Väline ettevõtluskoostöö	0.1	0.04		1.2	0.44	
Kõrgharitud töötajate osakaal	4.2	1.86		3.9	1.62	
Väliskapitali kaasatus	-5.1	-2.05	*	-1.8	-0.67	
Gruppi kuuluvus	0	-0.01		-5.8	-2.25	*
MeanBias		1.9			2.7	
MedBias		1.7			2.1	
B		17.6			24.8	
R		1.09			1.39	
% Var		40			80	

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

### 3.2. Diskussioon

Teoreetilise ülevaate ja uuritud kirjanduse põhjal oleks võinud järeldada, et innovatsioonitoetuste saamise kogemusega ettevõtetel on üldiselt paremad eeldused saavutada kõrgemaid innovatsiooniväljundeid võrreldes esmakordsete toetuse saajatega. See tuleks nende varasemast kogemusest ja välja kujunenud süsteemidest, mis toetavad edukat innovatsiooniprojektide elluviimist. Kuid nagu Dimos ja Pugh (2016) leidsid, võib avalike T&A toetuste mõju innovatsiooniväljunditele olla varieeruv, olenevalt majanduskeskkonnast ja ettevõtete individuaalsetest teguritest. Varasemate uuringute kohaselt ei pruugi toetuste saamine alati viia suuremate innovatsiooniväljunditeni (Becker, 2015; Dimos & Pugh, 2016).

Analüüsi tulemused näitavad, et üldiselt innovatsioonitoetusi saanud ettevõtted on tugevamate innovatsiooniväljunditega kui toetust mitte saanud ettevõtted, välja arvatud ettevõtete sooritusnäitaja puhul. Samas varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemusega

ettevõtetel on nõrgemad innovatsiooniväljundid kui esmakordselt toetust saanud ettevõtetel, kui mõlemaid võrrelda toetust mitte saanutega. Analüüs näitab, et varasem innovatsioonitoetuste saamise kogemus ei ole oluliselt seotud suuremate protsessi- ja tooteinnovatsiooni ega patentimise määradega võrreldes esmakordselt toetust saanud ettevõtetega. Kuigi teoreetilise osa Matthew efekti paralleel viitas sellele, et edukatel on suurem tõenäosus saada täiendavat edu, samas kui vähem edukad jäävad maha, siis antud andmeanalüüsi ja töö kontekstis ei saa seda paralleeli tuua. Ettevõtted, kellel on juba innovatsioonitoetuste saamise kogemus, ei ole edukamad edaspidi innovatsiooniväljundite saavutamisel, kui seda on esmakordselt toetust saanud ettevõtted. Seega innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõtetel võivad olla väljakujunenud süsteemid ja oskused, mis suurendavad nende taotluste edukust, kuid see ei mõjuta teiste innovatsioonistrateegiate omandamist.

Beckeri (2015) ning Dimos ja Pugh' (2016) uuringud on näidanud, et avalikud toetused stimuleerivad erakapitali mõju T&A-le, kuid ei pruugi alati viia suuremate innovatsiooniväljunditeni. Kuigi toetused aitavad kaasa innovatsiooniprojektide elluviimisele, ei pruugi need alati olla määrava tähtsusega ettevõtte innovatsioonivõimekuse kasvule. Seega esmakordselt toetust saanud ettevõtted võivad näha suuremat innovatsiooniväljundite kasvu nagu kuus aastat pärast toetuse saamist 14.2% kõrgem tooteinnovatsiooni näitaja võrreldes 9.1% mitmekordsete taotlejate puhul, kuna neil on rohkem kasvuruumi ja motivatsiooni kasutada saadud toetusi tõhusalt, et saavutada konkurentsieelist (Guarascio & Tamagni, 2019).

Nagu Perez-Alaniz et al. (2024) leidsid, mängib ettevõtte motivatsioon ja toetuste eesmärk olulist rolli innovatsiooniväljundite saavutamisel. Innovatsiooniprojektid on sageli keerulised ja nendega kaasneb märkimisväärne ebakindlus. Seetõttu võib esmakordsete toetuste mõju olla tugevam, kuna need võivad anda olulise tõuke uute projektide alustamiseks. Samal ajal võivad kogemustega ettevõtted, kes on juba toetusi saanud ja kasutanud, leida, et nende projektid on juba saavutanud teatud küpsusastme, kus täiendavate toetuste mõju on väiksem võrreldes kogemuseta ettevõtetega - sarnaselt nagu töö tulemused protsessiinnovatsiooni osas näitavad, et esmakordne taotleja on kuue aasta jooksul pärast toetuse saamist 12.1% ja mitmekordne toetuse taotleja 5.6% tõenäolisemalt protsessinnovatsiooni kasutusele võtnud võrreldes toetust mittesaanud ettevõtetega. (Perez-Alaniz et al., 2024)

Süsteemsed tegurid, nagu riikliku innovatsioonisüsteemi kvaliteet ja ettevõtete vaheline koostöövõimekus, mängivad samuti olulist rolli toetuste efektiivsuses (Cefis, 1999;

Love, Roper, & Vahter, 2014). Näiteks Guede-Cid et al. (2021) uuring näitab, et teenustevaldkonna ettevõtete innovatsiooniefektiivsus sõltub tugevalt informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogiatest ning mitte T&A-ga seotud innovatsioonikuludest. Kui need süsteemsed tegurid on juba toetuse saanud ettevõtetes hästi arenenud, võib täiendavate toetuste mõju olla piiratud.

Töö tulemused viitavad sellele, et innovatsioonitoetuste saamise kogemus ei ole määrav tegur suuremate innovatsiooniväljundite saavutamisel, vaid see sõltub mitmetest teguritest, sealhulgas ettevõtte sisemistest võimekustest, turutingimustest ja saadud toetuste eesmärkidest. Esmakordselt toetust saanud ettevõtted võivad näha innovatsioonitoetuse saamise tagajärjel innovatsiooniväljundites suuremat kasvu, kuna neil võib olla algselt vähem innovatiivsust kirjeldavaid omadusi. Kuigi antud uurimuse raames on võimalik esitada vaid teoreetilisi kaalutlusi ja konkreetsete põhjuste väljaselgitamine ei ole siinkohal teostatav, siis saaks seda toetada kvalitatiivset tüüpi analüüsiga. Analüüsitud andmete põhjal ei ole hetkel võimalik eristada kasutatud innovatsioonitoetuse eesmärki ning soovitavaid väljundeid, kuid see teadmine aitaks eristada edukaid meetmeid ebaedukatest. Samuti on esialgselt analüüsist näha, et innovatsioonitoetuse kogemusega ettevõtete väljundite näitajad ei ole ilmingimata paremad kogemuseeta ettevõtete võrdluses, kuid nende mitmekordse innovatsioonitoetuse taotlemise põhjused pole teada. Nn. pahelise ja voorusliku Matthew efekti (Antonelli & Crespi, 2013) leidmine Hispaania näitel oleks huvitav lisandväärtus eksisteerivale kirjandusele, kuid sellealaste järelduste tegemine ei ole töös kasutatud andmete põhjal võimalik.

### **Kokkuvõte**

Magistritöö eesmärk oli leida, kuidas on avaliku sektori innovatsioonitoetuste saamine seotud ettevõtete innovatsiooni- ja tegevustulemustega. Töö võrdles toote- ja protsessiinnovatsiooni, patenditaotluse esitamise ja sooritusnäitaja osas varasema innovatsioonitoetuse saamise kogemusega ettevõtteid ja esmakordselt toetust saanud ettevõtteid toetust mitte saanutega. Kasutades Hispaania iga-aastase innovatsiooniuringu paneelandmestikku (PITEC) aastatel 2004-2016, analüüsiti rohkem kui 12 000 ettevõtte andmeid. Tulemused näitavad, et nii esmakordse toetuse saamise kui varasema innovatsioonitoetuse kogemusega ettevõtted on tugevamate innovatsiooniväljunditega kui toetust mitte saanud, kuid esmakordse toetust saanute innovatsiooniväljundid olid suuremad. Samas tegevustulemustes erinevust näha ei olnud.

Kolm aastat pärast toetuse saamist oli protsessiinnovatsiooni kasutusele võtnud 5,6% rohkem kogemusega ettevõtteid ja kuus aastat hiljem 9,1% rohkem kogemusega ettevõtteid kui mitte toetust saanud ettevõtete puhul. Samas esmakordselt toetust saanud ettevõtted näitasid innovatsiooniväljundites suuremat kasvu kui kogemusega ettevõtted. Kolm aastat pärast toetuse saamist olid need ettevõtted 8,8% tõenäolisemalt protsessiinnovatsiooni kasutusele võtnud ja kuus aastat hiljem 12,1% tõenäolisemalt. Tooteinnovatsiooni puhul olid vastavad protsendid 9,1% ja 14,2%. Sõltumata kogemuse kontekstist ei olnud innovatsioonitoetuse saamisel märkimisväärset seost ettevõtte sooritusnäitajaga, kui võrrelda toetust saanud ja mitte saanud ettevõtteid. See viitab, et toetuse mõju on pigem seotud otseselt innovatsiooniga kui ettevõtte üldise tegevustulemusega. Arvestades, et uuritud kirjanduse põhjal oleks võinud järeldada, et innovatsioonitoetuste saamise kogemusega ettevõtetel on üldiselt paremad eeldused saavutamaks kõrgemaid innovatsiooniväljundeid, on tegemist akadeemiliselt intrigeeriva tulemusega, mis vääriks edasist uurimist.

### Viidatud allikad

1. Acs, Z. J., Anselin, L., & Varga, A. (2002). Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research policy*, 31(7), 1069-1085.  
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00184-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00184-6)
2. Aghion, P. & Griffith, R. (2008) *Competition and Growth: Reconciling Theory and Evidence*. MIT Press.
3. Akerlof, G. A. (1970). The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics* 84 (3), 488.  
<https://doi.org/10.2307/1879431>
4. Almus, M., & Czarnitzki, D. (2003). The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany. *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2), 226-236. <https://doi.org/10.1198/073500103288618918>
5. Antonelli, C., & Crespi, F. (2013). The "Matthew effect" in R&D public subsidies: The Italian evidence. *Technological forecasting and social change*, 80(8), 1523-1534.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.008>
6. Arrow, K. J. (1962). *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*. In: *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton University Press. Chap. 23, pp. 219–236.
7. Bartoloni, E. (2012). The persistence of innovation: a panel data investigation on manufacturing firms. *International Review of Applied Economics*, 26(6), 787-810.  
<https://doi.org/10.1080/02692171.2012.686486>
8. Batrancea, L. M. (2022). Determinants of economic growth across the European Union: A panel data analysis on small and medium enterprises. *Sustainability*, 14(8), 4797.  
<https://doi.org/10.3390/su14084797>
9. Beck, M., Lopes-Bento, C., & Schenker-Wicki, A. (2016). Radical or incremental: Where does R&D policy hit?. *Research policy*, 45(4), 869-883.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.010>
10. Becker, B. (2015). Public R&D policies and private R&D investment: A survey of the empirical evidence. *Journal of economic surveys*, 29(5), 917-942.
11. Becker, B., & Vahter, P. (2022). Gender Diversity in R&D Teams and Firms' Eco-innovation Strategies. *Academy of Management Proceedings*, 2022(1), 16905.  
<https://doi.org/10.5465/AMBPP.2022.16905abstra>

12. Becker, B., Roper, S., & Love, J. (2017). The effectiveness of regional, national and EU support for innovation in the UK and Spain. *Academy of Management Proceedings*, 1, <http://dx.doi.org/10.5465/AMBPP.2017.17663abstract>
13. Beņkovskis, K., Tkačevs, O., & Yashiro, N. (2019). Importance of EU regional support programmes for firm performance. *Economic Policy*, 34(98), 267-313. <https://doi.org/10.1093/epolic/eiz003>
14. Bertoni, F., & Tykvová, T. (2015). Does governmental venture capital spur invention and innovation? Evidence from young European biotech companies. *Research Policy*, 44, 925-935. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2015.02.002>.
15. Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological forecasting and social change*, 80(8), 1513-1522. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.002>
16. Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), 31–72. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x>
17. Cefis, E. (1999). Persistence in profitability and in innovative activities. Università degli studi. *Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche*, 6, University of Bergamo.
18. Cefis, E., & Ciccarelli, M. (2005). Profit differentials and innovation. *Economics of Innovation and New Technology*, 14(1-2), 43-61. <https://doi.org/10.1080/1043859042000232160>
19. Czarnitzki, D. (2023). Guidebook for conducting counterfactual impact evaluations of State aid schemes for research development and innovation. *JRC EXTERNAL STUDY REPORT*, 1-46.
20. Czarnitzki, D., Ebersberger, B., & Fier, A. (2007). The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: empirical evidence from Finland and Germany. *Journal of applied econometrics*, 22(7), 1347-1366. <https://doi.org/10.1002/jae.992>
21. Dimos, C., & Pugh, G. (2016). The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature. *Research Policy*, 45(4), 797-815. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.002>
22. Dirk Czarnitzki & Katrin Hussinger (2018) Input and output additionality of R&D subsidies. *Applied Economics*, 50(12), 1324-1341, <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1361010>

23. Dumont, M. (2017). Assessing the policy mix of public support to business R&D. *Research Policy*, 46(10), 1851-1862. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.09.001>
24. Edler, J., & Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 2-23. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grx001>
25. Edquist, C. (2014). Efficiency of research and innovation systems for economic growth and employment. *CIRCLE WP*, (2014/08).
26. Eureka (2024) *Eurostars*. Loetud aadressil: <https://eurekanetwork.org/programmes/eurostars/>
27. European Commission (2024) *Innovation Fund*. Loetud aadressil: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund_en)
28. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Hollanders, H. (2023). *European Innovation Scoreboard 2023*. Publications Office of the European Union. Loetud aadressil: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/119961>
29. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Hollanders, H. (2017). *European Innovation Scoreboard 2017*. Publications Office of the European Union. Loetud aadressil: <https://data.europa.eu/doi/10.2873/076586>
30. European Innovation Council (2024) *EIC Accelerator*. Loetud aadressil: [https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-accelerator\\_en](https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-accelerator_en)
31. Fagerberg, J., Srholec, M., & Verspagen, B. (2004). Chapter 20 - Innovation and economic development. *Handbook of the Economics of Innovation*; Hall, BH, Rosenberg, N., Eds, 833-872.
32. Ferraro, S., Männasoo, K., & Tasane, H. (2023). How the EU Cohesion Policy targeted at R&D and innovation impacts the productivity, employment and exports of SMEs in Estonia. *Evaluation and Program Planning*, 97, 102221. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2022.102221>
33. Guarascio, D., & Tamagni, F. (2019). Persistence of innovation and patterns of firm growth. *Research Policy*, 48(6), 1493-1512. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.004>
34. Guede-Cid, R., Rodas-Alfaya, L., Leguey-Galán, S., & Cid-Cid, A. I. (2021). Innovation efficiency in the Spanish service sectors, and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 62. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010062>
35. Gustafsson, A., Tingvall, P. G., & Halvarsson, D. (2020). Subsidy entrepreneurs: An inquiry into firms seeking public grants. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, 439-478. <https://doi.org/10.1007/s10842-019-00317-0>

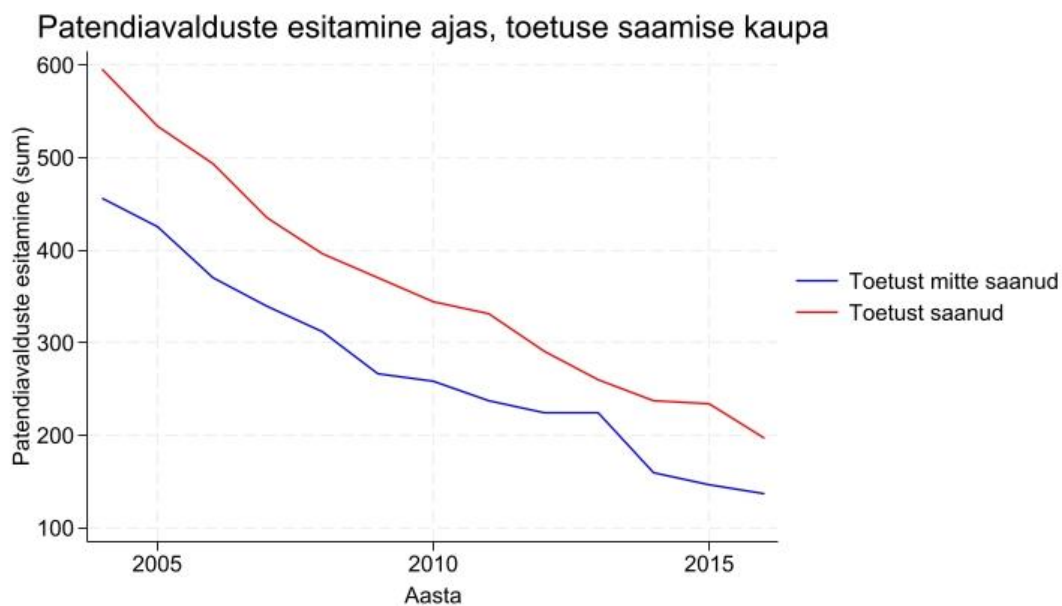
36. Haldane, A. G. (2017). Productivity Puzzles. Bank of England speech given at the London School of Economics. P. 42
37. Hansen, M., & Birkinshaw, J. (2007). The innovation value chain.. *Harvard business review*, 85 6, 121-30, 142.
38. Hausman, A. (2005). Innovativeness Among Small Businesses: Theory and Propositions for Future Research. *Industrial Marketing Management*, 34, 773-782.  
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2004.12.009>
39. Hoegl, M., Gibbert, M., & Mazursky, D. (2008). Financial constraints in innovation projects: When is less more? *Research Policy*, 37(8), 1382-1391.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.018>
40. Hong, J., Feng, B., Wu, Y., & Wang, L. (2016). Do government grants promote innovation efficiency in China's high-tech industries?. *Technovation*, 57, 4-13.  
<https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2016.06.001>.
41. Hünermund, P., & Czarnitzki, D. (2019). Estimating the causal effect of R&D subsidies in a pan-European program. *Research Policy*, 48(1), 115-124.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.001>
42. Karhunen, H., & Huovari, J. (2015). R&D subsidies and productivity in SMEs. *Small business economics*, 45, 805-823. <https://doi.org/10.1007/s11187-015-9658-9>
43. Keupp, M. M., & Gassmann, O. (2013). Resource constraints as triggers of radical innovation: Longitudinal evidence from the manufacturing sector. *Research Policy*, 42(8), 1457-1468. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.04.006>
44. Kleinknecht, A., & Reinders, H. J. (2012). How good are patents as innovation indicators? Evidence from German CIS data. *Innovation and growth: From R&D strategies of innovating firms to economy-wide technological change*, 115-127.  
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199646685.003.0006>
45. Lattimore, R., Madge, A., Martin, B., and Mills, J. (1998). Design Principles for Small Business Programs and Regulations. *Productivity Commission Staff Research Paper*, p. 338.
46. Lenihan, H., Mulligan, K., Perez-Alaniz, M., & Rammer, C. (2023). Serving the right menu of R&D policy instruments to firms: An analysis of policy mix sequencing. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (23-009).  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4404595>
47. Leuven, E. & Sianesi, B. (2024) *Help for psmatch2: Mahalanobis and Propensity Score Matching*. Loetud adressil: <http://repec.org/bocode/p/psmatch2.html>

48. Leuven, E. (2024) *Help for pstest: Covariate imbalance testing and graphing*. Loetud addressil: <http://fmwww.bc.edu/repec/bocode/p/pstest.html>
49. Li, H., & Atuahene-Gima, K. (2001). Product Innovation Strategy and the Performance of New Technology Ventures in China. *Academy of Management Journal*, 44, 1123-1134. <https://doi.org/10.5465/3069392>.
50. Liao, C. H. (2021). The Matthew effect and the halo effect in research funding. *Journal of Informetrics*, 15(1), 101108. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2020.101108>
51. Liu, J., Zhao, M., & Wang, Y. (2020). Impacts of government subsidies and environmental regulations on green process innovation: A nonlinear approach. *Technology in Society*, 63, 101417. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101417>
52. Love, J. H., Roper, S., & Vahter, P. (2014). Learning from openness: The dynamics of breadth in external innovation linkages. *Strategic management journal*, 35(11), 1703-1716. <https://doi.org/10.1002/smj.2170>
53. Love, J. H., Roper, S., & Vahter, P. (2023). The dynamics of abandoned innovation activities: learning from failure or learning to prevent failure?. *Research Policy*, 52(8), 104842. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104842>
54. Masso, J., & Vahter, P. (2008). Technological innovation and productivity in late-transition Estonia: econometric evidence from innovation surveys. *The European Journal of Development Research*, 20, 240-261.
55. Merton, R. K. (1968). The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. *Science*, 159(3810), 56-63. <https://doi.org/10.1126/science.159.3810.56>
56. Mosleh, M., Roshani, S., & Coccia, M. (2022). Scientific laws of research funding to support citations and diffusion of knowledge in life science. *Scientometrics*, 127(4), 1931-1951. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04300-1>
57. Mulligan, K., Lenihan, H., & Doran, J. (2019). More subsidies, more innovation? Evaluating whether a mix of subsidies from regional, national and EU sources crowds out firm-level innovation. *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 130–138. <https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1580608>
58. Nelson, R. R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy* 67 (3), pp. 297–306.
59. OECD (2018) *OECD Economic Surveys: Spain 2018*. OECD Publishing, Paris. [https://doi.org/10.1787/eco\\_surveys-esp-2018-en](https://doi.org/10.1787/eco_surveys-esp-2018-en).

60. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data (3rd ed.)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>
61. Perez-Alaniz, M., Lenihan, H., Doran, J., & Hewitt-Dundas, N. (2023). Financial resources for research and innovation in small and larger firms: Is it a case of the more you have, the more you do? *Industry and Innovation*, 30(2), 189–232. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2036597>
62. Perez-Alaniz, M., Lenihan, H., Doran, J., & Rammer, C. (2024). Subsidising Innovation Outside or Within Firms' Existing Knowledge Base: Which is Best for Radical Innovation?. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (24-007). <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4733803>
63. Peters, B. (2009). Persistence of innovation: stylised facts and panel data evidence. *The Journal of Technology Transfer*, 34, 226-243. <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9072-9>
64. Reeb, D. M., & Zhao, W. (2020). Patents Do Not Measure Innovation Success. *Critical Finance Review*, 9(1-2), 157-199.
65. Rigney, D. (2010). *The Matthew effect: How advantage begets further advantage*. Columbia University Press.
66. Roper, S., Nana-Cheraa, R., & Mole, K. F. (2023). Estimating policy mix effects: Grants and tax credit complementarities for R&D and innovation outcomes. *SSRN* <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4472959>
67. Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41–55. <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>
68. Rubin, D.B. (2001) Using Propensity Scores to Help Design Observational Studies: Application to the Tobacco Litigation. *Health Services & Outcomes Research Methodology* 2, 169-188. <https://doi.org/10.1023/A:1020363010465>
69. Rutkiewicz, K. (2015). State aid for research, development and innovation in the European Union competition policy. *Ekonomia i Prawo.*, 14, 19-32. <https://doi.org/10.12775/eip.2015.002>.
70. Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press.
71. Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Brothers.

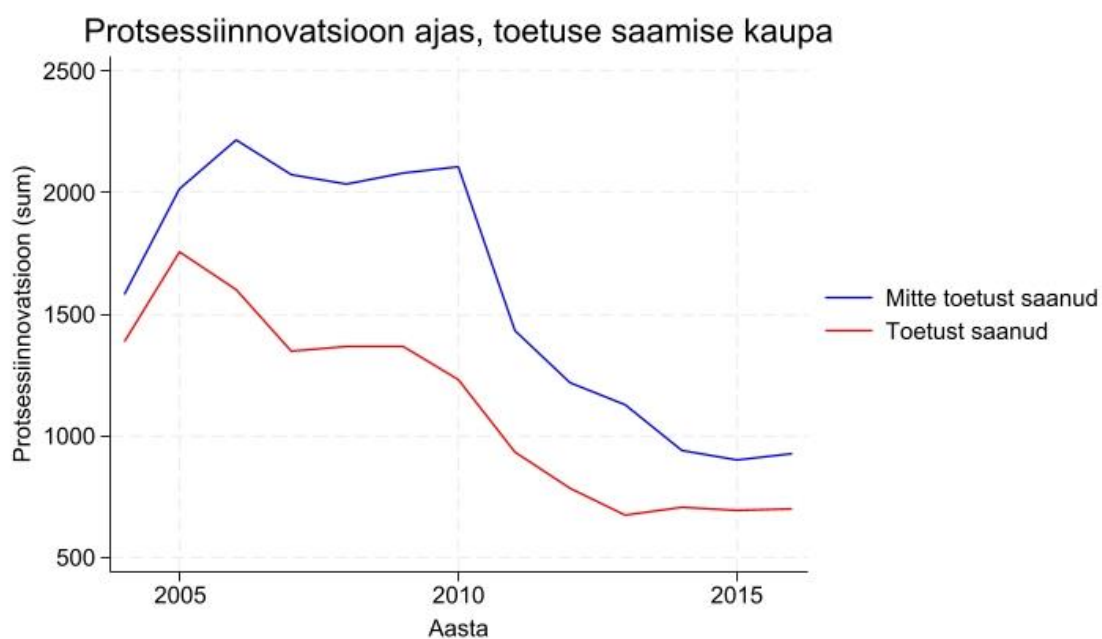
72. Simo-Kengne, B. D., & Bitterhout, S. (2023). Corruption's effect on BRICS countries' economic growth: a panel data analysis. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 28(56), 257-272. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-04-2021-0041>
73. Taufikova, A. & Ismayilova, G. (2023) *Gender diversity of workforce at firms and innovation performance: evidence from firm-level data in Spain*. Magistritöö. Tartu Ülikool, majandusteaduskond.
74. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
75. Trading Economics (2024) GDP | World. Loetud: <https://tradingeconomics.com/country-list/gdp?continent=world> (21.04.2024)
76. Vahter, P. & Vadi, M. (2024) The Relationship of Technological and Organizational Innovation with Firm Performance: Opening the Black Box of Dynamic Complementarities. *Tartu Ülikool*.
77. Witell, L., Heiko, G., Jaakkola, E., Hammedi, W., Patricio, L., & Perks, H. (2017). A bricolage perspective on service innovation. *Journal of Business Research*, 79, 290-298. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.021>
78. Võrk, A. (2012) *Mikroökonomieetria loengumaterjal*. Tartu Ülikool, Rahvamajanduse instituut.

## LISA A



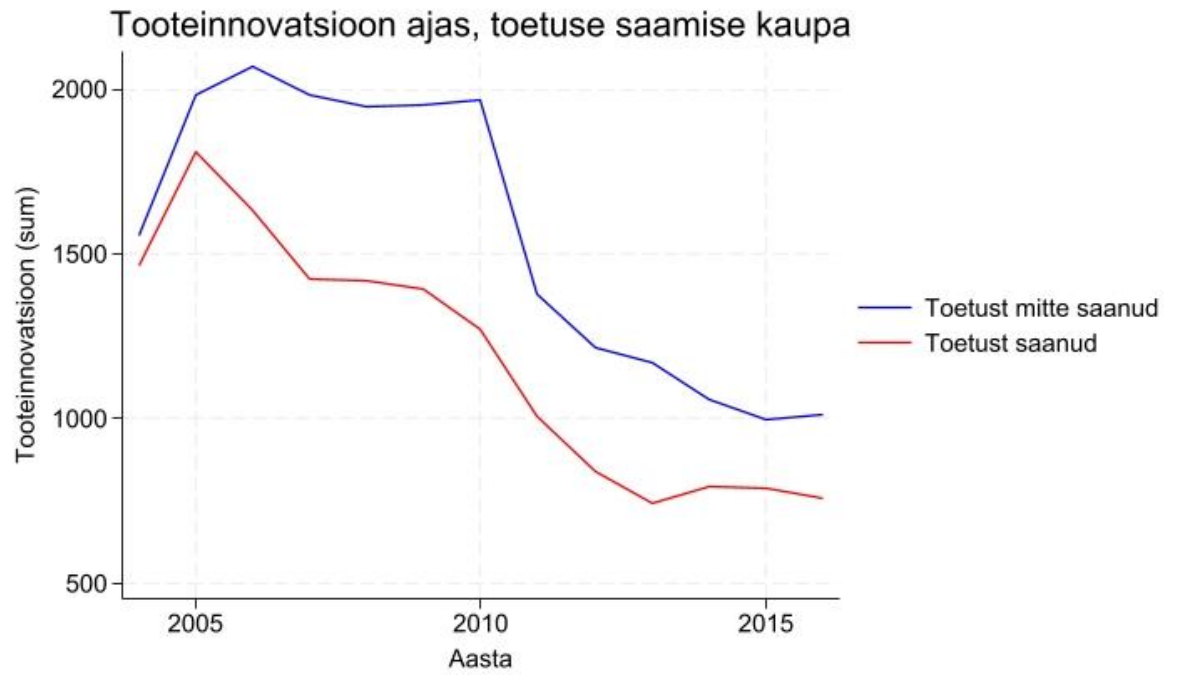
Joonis 2. Patentide taotlemise arv andmestikus toetuse saamise järgi

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal



Joonis 3. Protseessiinnovatsiooni summa andmestikus toetuse saamise järgi

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal



Joonis 4. Tooteinnovatsiooni summa andmestikus toetuse saamise järgi

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Tooteinnovatsioon	1.000																
2	Protsessinnovatsioon	0.383***	1.000															
3	Patenditaotluse esitamine	0.246***	0.149***	1.000														
4	Sooritusnäitaja (log)	0.118***	0.143***	0.051***	1.000													
5	Innovatsioonitoetuse saamine	0.323***	0.242***	0.239***	0.036***	1.000												
6	Töötajate arv (log)	0.007*	0.122***	0.048***	0.096***	-0.009**	1.000											
7	Eksport	0.244***	0.176***	0.151***	0.321***	0.157***	0.078***	1.000										
8	Innovatsiooni turule toomine	0.650***	0.282***	0.261***	0.076***	0.292***	0.012***	0.187***	1.000									
9	Sisemise innovatsiooni kasutusele võtmine	0.797***	0.326***	0.171***	0.113***	0.232***	0.035***	0.207***	0.300***	1.000								
10	Välise T&A kasutamine	0.039***	0.188***	-0.021***	0.001	-0.012***	0.015***	-0.028***	-0.009**	0.034***	1.000							
11	Kas on kulutatud innovatsioonile	0.516***	0.352***	0.270***	0.117***	0.498***	-0.008**	0.268***	0.410***	0.402***	-0.072***	1.000						
12	Välise teadmise ostmine	0.109***	0.120***	0.092***	0.034***	0.086***	0.076***	0.029***	0.092***	0.096***	0.020***	0.085***	1.000					
13	Koolitustel osalemine	0.239***	0.268***	0.147***	0.035***	0.197***	0.077***	0.078***	0.208***	0.205***	0.017***	0.260***	0.236***	1.000				
14	Koguinvesteering innovatsiooni (log)	0.562***	0.479***	0.283***	0.178***	0.522***	0.109***	0.283***	0.426***	0.444***	0.031***	0.827***	0.160***	0.335***	1.000			
15	Sisemised T&A tegevused	0.516***	0.350***	0.270***	0.118***	0.498***	-0.008**	0.269***	0.411***	0.402***	-0.073***	0.993***	0.078***	0.253***	0.831***	1.000		
16	Välise ettevõtluskoostöö	0.350***	0.319***	0.209***	0.097***	0.433***	0.087***	0.140***	0.308***	0.265***	-0.027***	0.401***	0.117***	0.222***	0.460***	0.401***	1.000	
17	Kõrgharitud töötajate arv (log)	0.207***	0.133***	0.110***	0.081***	0.216***	-0.096***	0.171***	0.165***	0.152***	-0.013***	0.302***	0.036***	0.113***	0.288***	0.302***	0.182***	1.000

Tabel 10. Korrelatsioonikordajate tabel.

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal

Tabel 11

*Uuritav rühm: varasema kogemusega ettevõtted*

	Mudel 1 Koeffitsient (standardviga)	Mudel 2 Koeffitsient (standardviga)	Mudel 3 Koeffitsient (standardviga)	Mudel 4 Koeffitsient (standardviga)
Innovatsioonitoetuse saamine	0.007 (0.007)	0.009 (0.007)	0.017*** (0.004)	0.003 (0.004)
Töötajate arv (log)	0.024*** (0.003)	0.038*** (0.003)	0.008*** (0.002)	0.014*** (0.001)
Sooritusnäitaja (log)	0.041*** (0.008)	0.011 (0.009)	0.001 (0.005)	0.807*** (0.004)
Eksport	0.032*** (0.007)	0.018* (0.007)	0.013** (0.005)	0.039*** (0.004)
Tooteinnovatsioon	0.182*** (0.011)	-0.004 (0.013)	0.020** (0.006)	0.002 (0.006)
Uue toote turule toomine	0.046*** (0.008)	0.024** (0.009)	0.013** (0.004)	0.006 (0.004)
Ettevõttes uue toote kasutusele võtmine	0.030** (0.010)	0.022* (0.010)	-0.006 (0.005)	-0.004 (0.005)
Protsessiinnovatsioon	0.018** (0.006)	0.221*** (0.006)	-0.008* (0.004)	0.005 (0.003)
Välise T&A kasutamine	-0.009 (0.011)	-0.023* (0.012)	0.004 (0.007)	0.013* (0.006)
Innovatsioonile kulutamine	0.079*** (0.024)	0.066* (0.026)	-0.013 (0.014)	-0.011 (0.013)
Välise teadmise ostmine	0.048* (0.021)	0.040 (0.022)	0.012 (0.010)	-0.001 (0.011)
Koolitustel osalemine	0.032*** (0.009)	0.062*** (0.010)	0.000 (0.005)	-0.008 (0.005)
Sisemise T&A tiimi suurus	0.024** (0.009)	-0.003 (0.010)	0.013** (0.005)	0.002 (0.005)
Väline ettevõtluskoostöö	0.019** (0.007)	0.038*** (0.007)	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)
Patentimine	0.048*** (0.009)	-0.004 (0.009)	0.146*** (0.004)	-0.013** (0.005)
Kõrgharitud töötajate osakaal	0.007*** (0.002)	0.006** (0.002)	-0.001 (0.001)	0.003* (0.001)
Väliskapitali kaasatus	-0.005 (0.008)	-0.004 (0.008)	-0.008 (0.004)	0.016*** (0.004)
Gruppi kuuluvus	-0.002 (0.007)	0.010 (0.007)	-0.003 (0.004)	0.027*** (0.004)
Vaatluste arv	24598	24598	24477	24595
LR chi2	(56) 10180.44	(56) 7485.70	(55) 3691.55	F(56, 24541) = 996.70
P > chi2	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.2993	0.2202	0.2629	0.6946
Sektori ja aasta muutujaid arvestatud	Jah	Jah	Jah	Jah

*Märkus:* Mudel 1 – 3 on probit mudelid, kus sõltuvaks muutujaks on vastavalt võetud tooteinnovatsioon, protsessiinnovatsioon ja patendiavalduste esitamine. Mudel 4 on klassikaline OLS mudel, kus sõltuvaks muutujaks on võetud ettevõtte sooritusnäitaja. (\*) tähistab olulisuse taset 0,05 (5%), (\*\*) tähistab olulisuse taset 0,01 (1%), (\*\*\*) tähistab olulisuse taset 0,001 (0,1%)

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Tabel 12

*Uuritav rühm: varasema kogemusega ettevõtted*

	Mudel 1 Koeffitsient (standardviga)	Mudel 2 Koeffitsient (standardviga)	Mudel 3 Koeffitsient (standardviga)	Mudel 4 Koeffitsient (standardviga)
Innovatsioonitoetuse saamine	0.004 (0.010)	0.004 (0.010)	-0.011 (0.007)	0.003 (0.010)
Töötajate arv (log)	0.051*** (0.004)	0.051*** (0.004)	0.011*** (0.003)	0.048*** (0.004)
Sooritusnäitaja (log)	0.019 (0.013)	0.019 (0.013)	0.021* (0.010)	0.022 (0.013)
Eksport	0.021 (0.014)	0.021 (0.014)	0.035** (0.012)	0.019 (0.014)
Tooteinnovatsioon	-0.019 (0.017)	-0.019 (0.017)	-0.016 (0.013)	-0.020 (0.017)
Uue toote turule toomine	0.025* (0.011)	0.025* (0.011)	0.020** (0.008)	0.024* (0.011)
Ettevõttes uue toote kasutusele võtmine	0.050*** (0.013)	0.050*** (0.013)	0.019* (0.009)	0.051*** (0.013)
Protsessiinnovatsioon	0.240*** (0.009)	0.240*** (0.009)	0.013 (0.007)	0.270*** (0.010)
Välise T&A kasutamine	-0.046* (0.019)	-0.046* (0.019)	-0.026 (0.017)	-0.053** (0.020)
Innovatsioonile kulutamine	-0.031 (0.037)	-0.031 (0.037)	-0.078** (0.027)	-0.013 (0.037)
Välise teadmise ostmine	0.066* (0.027)	0.066* (0.027)	-0.012 (0.016)	0.044 (0.025)
Koolitustel osalemine	0.075*** (0.012)	0.075*** (0.012)	0.004 (0.008)	0.072*** (0.012)
Sisemise T&A tiimi suurus	0.023 (0.013)	0.023 (0.013)	0.047*** (0.009)	0.017 (0.013)
Väline ettevõtluskoostöö	0.038*** (0.009)	0.038*** (0.009)	0.007 (0.007)	0.040*** (0.009)
Patentimine	0.005 (0.011)	0.005 (0.011)	0.216*** (0.006)	0.004 (0.011)
Kõrgharitud töötajate osakaal	0.000 (0.004)	0.000 (0.004)	0.008* (0.003)	-0.001 (0.004)
Väliskapitali kaasatus	-0.024* (0.012)	-0.024* (0.012)	-0.022** (0.008)	-0.025* (0.012)
Gruppi kuuluvus	0.008 (0.010)	0.008 (0.010)	0.002 (0.008)	0.012 (0.010)

Vaatluste arv	11145	11145	11145	11145
LR chi2	(55) 2965.52	(55) 2965.52	(55) 2700.44	F(55, 11089) = 63.29
P > chi2	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.1947	0.1947	0.2714	0.2351
Sektori ja aasta muutujaid arvestatud	Jah	Jah	Jah	Jah

*Märkus:* Mudel 1 – 3 on probit mudelid, kus sõltuvaks muutujaks on vastavalt võetud tooteinnovatsioon, protsessiinnovatsioon ja patendiavalduste esitamine. Mudel 4 on klassikaline OLS mudel, kus sõltuvaks muutujaks on võetud ettevõtte sooritusnäitaja. (\*) tähistab olulisuse taset 0,05 (5%), (\*\*) tähistab olulisuse taset 0,01 (1%), (\*\*\*) tähistab olulisuse taset 0,001 (0,1%)

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Tabel 13

*Laiendatud probit regressioonimudel tõenäosuse skoori hindamiseks kogemusest ja kogemusega ettevõtete võrdluses.*

Muutuja	Kogemusest ettevõtted			Kogemusega ettevõtted		
	Koefitsient	St.d	P	Koefitsient	St.d	p
Töötajate arv (t-3) (log)	-0.237	0.045	***	-0.129	0.060	*
Töötajate arv (t) log	0.305	0.045	***	0.185	0.060	**
Sooritusnäitaja (t-3)	-0.034	0.079		0.112	0.106	
Sooritusnäitaja (t)	0.114	0.077		0.008	0.105	
Eksport (t-3)	-0.028	0.054		-0.174	0.086	*
Eksport (t)	0.177	0.058	**	0.258	0.093	**
Uue toote turule toomine (t-3)	-0.024	0.032		-0.062	0.043	
Uue toote kasutusele võtmine (t-3)	-0.059	0.031		0.032	0.043	
Uue toote turule toomine (t)	0.084	0.032	**	0.112	0.044	**
Uue toote kasutusele võtmine (t)	-0.011	0.032		-0.090	0.043	*
Välise T&A kasutamine (t-3)	0.153	0.055	**	0.053	0.083	
Välise T&A kasutamine (t)	0.050	0.066		-0.091	0.114	

Innovatsioonile kulutamine (t-3)	-0.286	0.040	***	-0.055	0.061	
Innovatsioonile kulutamine (t)	1.073	0.039	***	1.054	0.056	***
Välise teadmise ostmine (t-3)	-0.121	0.092		-0.061	0.111	
Välise teadmise ostmine (t)	0.452	0.104	***	0.250	0.139	
Koolitusel osalemine (t-3)	0.047	0.044		0.002	0.055	
Koolitusel osalemine (t)	0.187	0.045	***	0.186	0.054	***
Väline ettevõtluskoostöö (t-3)	-0.006	0.035		0.105	0.044	*
Väline ettevõtluskoostöö (t)	0.681	0.034	***	0.549	0.044	***
Kõrgharitud töötajate osakaal (t-3)	0.000	0.006		0.014	0.010	
Kõrgharitud töötajate osakaal (t)	0.008	0.005		-0.001	0.007	
Gruppi kuuluvus	-0.012	0.036		-0.018	0.048	
Väliskapitali kaasatus	-0.269	0.041	***	-0.247	0.054	***
Vaatluste arv		13280			5676	
LR chi2		(59) = 4326.08			(58) = 2042.47	
P > chi2		0.000			0.000	
R2		0.2919			0.2599	

*Märkus:* Kõik muutujad on vaadatud  $t-3$  ajahetkel ning mõlemal juhul on võrdlusgrupiks toetusi mitte saanud ettevõtted.

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

Tabel 14

*Laiema sobitamise analüüsi tulemused: varasema kogemusega ettevõtted*

Muutuja	Sobitatud?	Hinnatud	Kontroll	Erinevus	St.v.	Olulisus
Protsessiinnovatsioon	Ei	0.704	0.568	0.135	0.013	***
ATT	Jah	0.704	0.726	-0.023	0.019	NS
Protsessiinnovatsioon (t+3)	Ei	0.593	0.441	0.153	0.013	***
ATT	Jah	0.593	0.598	-0.004	0.023	NS

Tooteinnovatsioon	Ei	0.780	0.571	0.209	0.012	***
ATT	Jah	0.780	0.790	-0.010	0.014	NS
Tooteinnovatsioon (t+3)	Ei	0.690	0.477	0.214	0.013	***
ATT	Jah	0.690	0.673	0.017	0.019	NS
Patenditaotluse esitamine	Ei	0.260	0.110	0.150	0.010	***
ATT	Jah	0.260	0.206	0.055	0.020	***
Patenditaotluse esitamine (t+3)	Ei	0.204	0.091	0.113	0.009	***
ATT	Jah	0.204	0.167	0.037	0.021	NS
Sooritusnäitaja	Ei	5.295	5.261	0.034	0.009	***
ATT	Jah	5.295	5.302	-0.006	0.013	NS
Sooritusnäitaja (t+1)	Ei	5.307	5.267	0.040	0.009	***
ATT	Jah	5.307	5.300	0.007	0.013	NS
Sooritusnäitaja (t+2)	Ei	5.312	5.264	0.047	0.010	***
ATT	Jah	5.312	5.289	0.022	0.013	NS
Sooritusnäitaja (t+3)	Ei	5.317	5.270	0.047	0.010	***
ATT	Jah	5.317	5.300	0.016	0.013	NS

*Märkus:* PSM skoorid on leitud vastavalt tabelile 13.

Allikas: Autori koostatud

Tabel 15

*Laiema sobitamise analüüsi tulemused: varasema kogemusest ettevõtte*

Muutuja	Sobitatud?	Hinnatud	Kontroll	Erinevus	St.v.	Olulisus
Protsessiinnovatsioon	Ei	0.759	0.527	0.232	0.010	***
ATT	Jah	0.759	0.751	0.007	0.013	NS
Protsessiinnovatsioon (t+3)	Ei	0.576	0.367	0.209	0.010	***
ATT	Jah	0.576	0.532	0.045	0.017	***
Tooteinnovatsioon	Ei	0.769	0.509	0.260	0.010	***

	ATT	Jah	0.769	0.771	-0.002	0.012	NS
Tooteinnovatsioon	Ei		0.632	0.391	0.241	0.010	***
	(t+3)						
	ATT	Jah	0.632	0.614	0.018	0.015	NS
Patenditaotluse	Ei		0.215	0.073	0.142	0.006	***
esitamine							
	ATT	Jah	0.215	0.152	0.063	0.013	***
Patenditaotluse	Ei		0.174	0.060	0.114	0.006	***
esitamine (t+3)							
	ATT	Jah	0.174	0.134	0.041	0.013	***
Sooritusnäitaja	Ei		5.260	5.204	0.056	0.007	***
	ATT	Jah	5.260	5.270	-0.010	0.011	NS
Sooritusnäitaja (t+1)	Ei		5.274	5.216	0.058	0.007	***
	ATT	Jah	5.274	5.290	-0.016	0.013	NS
Sooritusnäitaja (t+2)	Ei		5.288	5.220	0.068	0.007	***
	ATT	Jah	5.288	5.296	-0.008	0.013	NS
Sooritusnäitaja (t+3)	Ei		5.282	5.217	0.065	0.008	***
	ATT	Jah	5.282	5.295	-0.013	0.012	NS

Märkus: PSM skoorid on leitud vastavalt tabelile 13.

Allikas: Autori koostatud

Tabel 16

Töenäosuse skoori sobitamise mudeli tasakaalu hinnang (Tabel 14 ja 15)

Muutuja	Kogemuseta ettevõtted			Kogemusega ettevõtted		
	Bias %	t	P	Bias %	t	P
Töötajate arv (t-3) (log)	-4.1	-1.65		6.4	2.42	*
Töötajate arv (t) log	-4.3	-1.74		3.7	1.38	
Sooritusnäitaja (t-3)	-4.8	-2.01	*	3.5	1.39	
Sooritusnäitaja (t)	-2.9	-1.24		-1.8	-0.74	
Eksport (t-3)	-1.1	-0.49		-1.2	-0.51	
Eksport (t)	-0.1	-0.06		2.5	1.14	
Uue toote turule toomine (t-3)	-1.9	-0.73		-1.4	-0.55	

Uue toote kasutusele võtmine (t-3)	4.9	1.97	*	-1.2	-0.46	
Uue toote turule toomine (t)	-2.4	-0.9		-1.4	-0.52	
Uue toote kasutusele võtmine (t)	-2.7	-1.08		-3.1	-1.21	
Välise T&A kasutamine (t-3)	-3.6	-1.46		1.7	0.78	
Välise T&A kasutamine (t)	-5.3	-2.11	*	-4.1	-1.73	
Innovatsioonile kulutamine (t-3)	5.2	2.33	*	1.8	0.91	
Innovatsioonile kulutamine (t)	3	1.46		1.1	0.59	
Välise teadmise ostmine (t-3)	0.7	0.27		-1.2	-0.4	
Välise teadmise ostmine (t)	-6.4	-1.97	*	-2	-0.62	
Koolitusel osalemine (t-3)	0.8	0.28		0.4	0.14	
Koolitusel osalemine (t)	2.2	0.77		-4.9	-1.63	
Väline ettevõtluskoostöö (t-3)	5.1	1.86		-1.2	-0.44	
Väline ettevõtluskoostöö (t)	0.3	0.12		-1.7	-0.64	
Kõrgharitud töötajate osakaal (t-3)	3.5	1.27		2.3	0.97	
Kõrgharitud töötajate osakaal (t)	3.7	1.99	*	1.7	1.13	
Gruppi kuuluvus	-2.3	-0.93		0.3	0.1	
Väliskapitali kaasatus	-2.9	-1.19		6.3	2.48	*
MeanBias		2.5			3.1	
MedBias		2.4			2.1	
B		21.6			32.5*	
R		1.1			1.56	
% Var		50			83	

Allikas: Autori koostatud PITEC andmete põhjal.

## Summary

### THE RELATIONSHIP BETWEEN PUBLIC INNOVATION SUBSIDIES AND COMPANIES' PERFORMANCE AND INNOVATION OUTPUTS: THE CASE OF SPAIN

Johanna Viik

The primary objective of this master's thesis is to investigate the relationship between public sector innovation subsidies and the performance and innovation outputs of companies. This study specifically examines firms in Spain, utilizing panel data from the Spanish Innovation Survey (PITEC) for the years 2004-2016, encompassing over 12,000 companies. The research compares companies with prior experience in receiving innovation subsidies and those receiving such subsidies for the first time with those that have never received subsidies. The analysis uses propensity score matching to create balanced comparison groups, ensuring a fair comparison between subsidized and non-subsidized firms.

Results indicate that both first-time recipients and those with prior subsidy experience demonstrate stronger innovation outputs compared to their non-subsidized counterparts. Specifically, companies receiving subsidies for the first time show more significant growth in innovation outputs than those with previous subsidy experience. Three years after receiving the subsidy, companies are 8.8% more likely to adopt process innovations, with this likelihood increasing to 12.1% six years post-subsidy. Similarly, first-time recipients are 9.1% (after three years) and 14.2% (after six years) more likely to introduce product innovations compared to non-recipients. The same indicators exist but are lower when comparing companies with previous subsidy experience and non-recipients. However, the impact of receiving subsidies on overall firm performance indicators was not significant, suggesting that the primary effect of subsidies is on innovation activities rather than general business performance. This thesis concludes that public innovation subsidies positively correlate with enhanced innovation outputs, particularly for first-time recipients. Future research should focus on the specific objectives and mechanisms of these subsidies to distinguish more effective measures from less successful ones.

## Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Johanna Viik annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Innovatsioonialaste toetusmeetmete seos ettevõtete tegevustulemuste ja innovatsiooniväljunditega: Hispaania näide“, mille juhendaja on prof. Priit Vahter, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Johanna Viik*  
21.05.2024