

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Evert Einroos

**RISIKAKAPITALI JA OTSESTE VÄLISINVESTEERINGUTE
MÕJU TOOTLIKKUSELE**

Magistritöö

Õppekava majandusanalüüs

Juhendaja: Kadri Männasoo, PhD

Tallinn 2023

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks.

Töö pikkuseks on 10610 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Evert Einroos

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 203811TAAM

Üliõpilase e-posti aadress: evert@einroos.ee

Juhendaja: Kadri Männasoo, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	5
SISSEJUHATUS	6
1. RISKIKAPITAL, OTSESED VÄLISINVESTEERINGUD JA TOOTLIKKUS	9
1.1. Kontseptsioonid	9
1.1.1. Tootlikkus	9
1.1.2. Riskikapital	14
1.1.3. Otsesed välisinvesteeringud.....	17
1.2. Riskikapitali ja tootlikkuse seosed ning põhjuslikkus	20
1.3. Otseste välisinvesteeringute mõju tootlikkusele	24
1.4. Riskikapitali ja otseste välisinvesteeringute jaotus ja koosmõju tootlikkusele	27
2. EMPIIRILINE ANALÜÜS	30
2.1. Andmed.....	30
2.2. Kirjeldav statistika ning analüüsi andmestik	35
2.3. Metoodika	41
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED.....	44
3.1. Analüüsi tulemused.....	44
3.2. Järeldused.....	47
KOKKUVÕTE	53
SUMMARY	56
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	58
LISAD.....	63
Lisa 1. VC PCA tulemused.....	63
Lisa 2. Empiirilise analüüsi andmestiku riigid ja vaadeldud perioodid.....	64
Lisa 3. Joonise 7 laiendus kõikidele riikidele	65
Lisa 4. Riskikapitali investeeringute tase aasta ja riigi kaupa	66
Lisa 5. FDI tase aasta ja riigi kaupa.....	67
Lisa 6. MFP tase aasta ja riigi kaupa	68
Lisa 7. P-OLS mudeli tulemused	69
Lisa 8. FE mudeli tulemused	70
Lisa 9. S-GMM (1) mudeli tulemused.....	71

Lisa 10. D-GMM (1) mudeli tulemused	72
Lisa 11. S-GMM (2) mudeli tulemused.....	73
Lisa 12. D-GMM (2) mudeli tulemused	74
Lisa 13. S-GMM (1) mudeli alternatiivsed tulemused (jättes välja Iirimaa, Iisraeli ja Luksemburgi).....	75
Lisa 14. D-GMM (1) mudeli alternatiivsed tulemused (ilma interaktsioonita)	76
Lisa 15. S-GMM (1) mudeli alternatiivsed tulemused (ilma interaktsioonita).....	77
Lisa 16. Lihtlitsents.....	78

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesoleva magistr töö eesmärk on empiirilisel hinnata riskikapitali investeeringute ja otseste välisinvesteeringute lahus- ja koosmõju koguteguritootlikkusele (edaspidi tootlikkus). Eesmärgi täitmiseks viib autor läbi paneelanalüüsi kasutades 29 OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) riigi andmeid perioodil 2006-2021. Mudelite hindamiseks kasutatakse dünaamilisi paneel andmete mudelid ning instrumenteeritud hinnanguid üldistatud momentide meetodil.

Ettevõtte tasandil on nii riskikapitali investeeringute kui otseste välisinvesteeringute eesmärgiks tõsta äritegevuse tootlikkust ja kasumlikkust, mis toimub ühelt poolt läbi uute tehnoloogiate arendamise ning teiselt poolt läbi teadmiste ja oskuste ülekandumise investeeritavasse ettevõtmisse. Makromajanduse tasandil investeeringud ühelt poolt tõhustavad olemasolevate ressursside, eeskätt tööjõu ja toormete, rakendamist majanduses, kuid teiselt poolt konkureerivad nende pärast. Lisaks kaasnevad investeeringutega positiivsed, eeskätt tehnoloogia ja oskusteabega seotud, ülekandemõjud nii ettevõtete kui tööstusharude vahel. Niisiis on seniste empiiriliste makrotasandi analüüside põhjal riskikapitali investeeringute ja otseste välisinvesteeringute tootlikkusele avalduva mõõdetud mõju olemasolu, ulatus ja isegi suund ebaselged. Sellest hoolimata on mõlemat tüüpi investeeringute mahud ja roll nii arenenud kui arenevate riikide majandustes oluliselt kasvanud ning seda osaliselt avaliku sektori toel.

Autor leiab analüüsi tulemuste põhjal nii riskikapitali investeeringute kui otseste välisinvesteeringute põhiefektide positiivse mõju tootlikkusele. Teisalt näitavad tulemused, et riskikapitali investeeringute ja otseste välisinvesteeringute koosmõju on negatiivne, ehk otseste välisinvesteeringute mõju tootlikkusele väheneb riskikapitali investeeringute kasvades ja ka vastupidi.

Võtmesõnad: riskikapital, otsesed välisinvesteeringud, koguteguritootlikkus, GMM.

SISSEJUHATUS

Tootlikkusel on majanduskasvus oluline roll. Olemasolevaid ressursse efektiivsemalt ära kasutades on võimalik samade sisendite puhul saavutada kõrgem toodangu tase. Endogeenne kasvuteooria selgitab toodangu kasvu tehnoloogia arengu kaudu, mida on võimalik majanduse kui süsteemi sisemiste parameetrite põhjal kirjeldada ja mõjutada (Aghion et al., 1998). Näiteks Romeri (1990) kohaselt on tehnoloogia areng koos kapitali akumulatsiooniga kaks peamist tegurit, mis kirjeldavad toodangu kasvu töötaja kohta.

Üldistatult toetub tootlikkus neljale komponendile: innovatsioon, haridus, infrastruktuur ja efektiivsus. Innovatsiooni komponent tähistab uuenduslike toodete, tehnoloogiate ja protsesside arendust. Haridus loob teadmised ja oskused, et nii olemasolevaid kui uusi tehnoloogiaid efektiivselt rakendada. Infrastruktuur tähistab nii füüsilist infrastruktuuri (näiteks transpordisüsteem või telekommunikatsioon) kui ka institutsionaalselt infrastruktuuri (näiteks intellektuaalse omandi kaitse). Efektiivsus ilmestab kui efektiivselt on sisendid (kapital ja tööjõud) sektorite vahel jagunenud ning kui paindlikult on võimalik ressursse ümber jagada. Kõik nimetatud komponendid sõltuvad nii avaliku- kui erasektori panusest ning mõjutavad koos tootlikkust. (Kim et al., 2016)

Viimase kümnendi jooksul aeglustunud tootlikkuse kasvu kontekstis on oluline tootlikkuse ning tema komponentide analüüs eesmärgiga mõista paremini mõjutegureid ning kujundada poliitikaid. (Dieppe, 2022)

Eelkõige tootlikkuse innovatsiooni komponendi puhul kerkib küsimus investeringute rollist – kas innovatsiooni toetavate investeringute kaudu on võimalik tootlikkust tõsta? Käesoleva magistritöö kontekstis keskendub autor eelkõige riskikapitali investeringutele ning välismaistele otseinvesteringutele. Riskikapitali (VC – *venture capital*) näol on tegemist eelkõige kõrge riskiga alustavatele ettevõtete suunatud finantseerimisvõimalusega. Riskikapitali kaasavaid ettevõtteid iseloomustab valdavalt tegutsemine tehnoloogia-sektoris ning uuenduslike toodete, teenuste või

protsesside kasutamine ja loomine. Eelduslikult kaasnevad riskikapitali poolt finantseeritud iduettevõtete tegevusega positiivsed kaasmõjud uute teadmiste, tehnoloogiate, toodete/teenuste või protsesside kasutusele võtmisega majanduses laiemalt. Otseste välisinvesteeringute (FDI – *foreign direct investment*) puhul avalduvad eelduslikult positiivsed kaasmõjud sarnaste kanalite kaudu, kuid hõlmates ka tööprotsesside efektiivsuse tõusu mitte ainult uue majanduse sektorites. Olulisteks erinevusteks on veel välismaine komponent – riskikapitali investeeringud võivad olla nii kodumaised kui välismaised, kusjuures välismaised võivad olla sõltuvalt definitsioonist FDI osa. Lisaks on FDI puhul oluline ka kontrolli komponent, mis võib aga ei pruugi kattuda riskikapitali poolt ettevõttes omandatud osaluse suurus.

Agregeeritud riskikapitali investeeringute maht on 36 Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*) riigi põhjal kasvanud aastaks 2019 võrreldes aastaga 2007 ligi 3,5 korda (OECD, tabel *Venture capital investments*). Lisaks erasektorile mängib VC investeeringute kasvus olulist rolli ka avalik sektor (näiteks Euroopas Euroopa Investeerimisfond või Ameerika Ühendriikides *Small Business Innovation Research* programm). Euroopa Investeerimisfondi poolt on rahastatud ligikaudu 1000 investeeringut erinevatesse riskikapitalifondidesse (*EIF for Venture Capital & Private Equity funds*, s.a.). FDI puhul on samuti investeeringute kasvus oluline avaliku sektori roll. Sihtriikide valitsused on laialdaselt rakendanud poliitikaid, mis soosivad välisinvesteeringuid läbi erinevate stiimulite (näiteks maksusoodustused) (Blomstrom & Kokko, 2003).

Küll aga on VC mõju empiirilisi uuringuid teostatud vähe. Üheks väljapaistvaks näiteks teostatud analüüsides on Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004), mis leidis riskikapitali investeeringute puhul statistiliselt olulise positiivse mõju tootlikkusele. FDI puhul on mõju tootlikkusele makrotasandil uuritud rohkem, näiteks Alfaro *et al.* (2005) või Balasubramanyam *et al.* (1996). Küll aga puudub konsensus mõju olemasolu ja ulatuse osas (Contessi & Weinberger, 2009).

Poliitike rakendamine olukorras, kus empiirilisel ei ole VC ega FDI positiivne mõju tootlikkusele üheselt tõestatud, on alus käesoleva magistritöö uurimisprobleemiks ning teema valiku motivatsiooniks. Uurimisprobleemi püstitusel lähtub autor tulenevalt VC ja FDI sarnasustest mõlemast näitajast ning nende omavahelisest seosest. Magistritöö eesmärgiks on empiirilisel hinnata riskikapitali investeeringute ja otseste välisinvesteeringute lahus- ja koosmõju tootlikkusele.

Autor püstitab töös eelneva akadeemilise kirjanduse ja empiiriliste uuringute põhjal 3 hüpoteesi:

1. riskikapitali investeringutel on tootlikkusele positiivne mõju;
2. otsestel välisinvesteringutel on tootlikkusele positiivne mõju;
3. VC ja FDI mõjud toetavad ning võimendavad üksteist.

Hüpoteeside kontrollimiseks ja magistritöö eesmärgi saavutamiseks viib autor läbi empiirilise analüüsi kasutades paneelandmeid 29 OECD riigi kohta perioodil 2006-2021. Tulenevalt eelnevates analüüsides tuvastatud potentsiaalsest vastastik-kausaalsusest ning muutujate endogeensusest kasutab autor mudelite hindamiseks dünaamilisi paneelandmete mudeleid ning instrumenteeritud hinnanguid üldistatud momentide meetodil (Hirukawa & Ueda, 2008).

Magistritöö jaguneb kolmeks peatükiks. Esimeses peatükis kirjeldab autor teoreetilisi lähtepunkte ning seoseid riskikapitali, otseste välisinvesteringute ja tootlikkuse vahel. Teises peatükis annab autor ülevaate kasutatud andmetest ja valitud metoodikast. Kolmas peatükk keskendub empiirilise hindamise tulemustele ja järeldustele.

1. RISKIKAPITAL, OTSESED VÄLISINVESTEERINGUD JA TOOTLIKKUS

1.1. Kontseptsioonid

1.1.1. Tootlikkus

Tootlikkuse mõiste all peetakse tavaliselt silmas efektiivsust sisendite kasutamisel, et jõuda väljundini. Tootlikkuse mõõdik ilmestab kui efektiivselt kasutatakse olemasolevad ressursse näiteks ettevõtte, indiviidi või riigi tasemel. Käesoleva magistritöö raames käsitleb autor tootlikkust riigi majanduskasvu perspektiivist (koguteguritootlikkus, inglise keeles *total factor productivity*). Tootlikkuse mõõtmiseks tuleb esmalt defineerida majanduskasvu jaoks olulised ressursid koos nende tasemetega ning väljundi tase või selle muutus.

Vaadeldes tootlikkust ainult ühe sisendi perspektiivist (näiteks tööjõu tootlikkus) jääb arvestamata teiste sisendite kasutamise intensiivsus. Seetõttu kasutatakse empiiriliseks analüüsiks tihti koguteguritootlikkust. (Syverson, 2011) Käesoleva töö kontekstis on oluline arvestada nii kapitali kui ka tööjõu tootlikkust, kuivõrd investeeringud (riskikapital ja otsesed välisinvesteeringud) võivad omada mõju mõlemale tootlikkuse alamtüübile. VC ja FDI mõju analüüsil tootlikkusele on koguteguritootlikkust eelnevalt kasutanud näiteks Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004), Hirukawa & Ueda (2008) ja Alfaro *et al.* (2009).

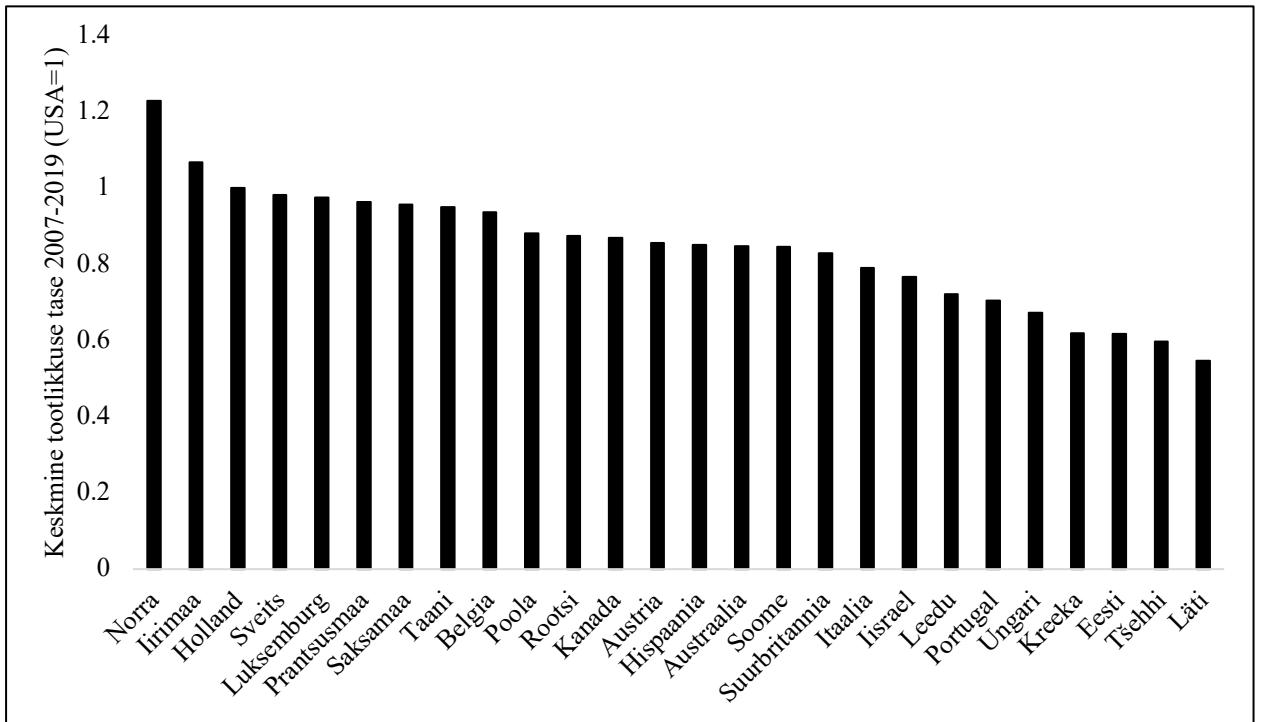
Ühe olulisematest majanduskasvu kirjeldavatest mudelitest esitas Solow (1956). Tema mudeli kohaselt on kogutoodang funktsioon kahest ressursist: tööjõud ja kapital. Kogutoodangu tase sõltub tööjõu kasvu määrast, säästmismäärast (kapitali akumulatsioon) ning tehnoloogilisest arengust. Tehnoloogia areng on mudelis jääkliige, mis on eksogeenne ehk ei sõltu teistest mudeli muutujatest. Antud jääkliige ongi Solow mudelis tootlikkus, kirjeldamaks majanduskasvu, mis ei ole tingitud ressursside koguse muutusest.

Tehnoloogia arengut ehk tootlikkust on püütud hilisemas majanduskirjanduses ning mudelites muuta endogeenseks, ehk kirjeldada läbi teiste mudeli muutujate. Näiteks Romer (1990) leidis, et tehnoloogia areng koos kapitali akumulatsiooniga on peamised kaks tegurit, mis kirjeldavad toodangu kasvu töötaja kohta. Tehnoloogia arengut kirjeldas Romer läbi toormaterjalidest kaupade valmistamise juhiste parendamise, mis on tingitud inimeste teadlikest otsustest. Otsused tähendavad siinkohal investeeringuid uute ja paremate juhiste loomiseks, mis kutsuvad ellu uusi või parendatud tooteid ja tehnoloogiaid või mis muudavad tööprotsessi efektiivsemaks. Uute toodete loomist või seniste toodete parendamist nimetatakse tooteinnovatsiooniks. Uuendusi tööprotsessi efektiivsemaks muutmiseks nimetatakse protsessiinnovatsiooniks. Investeering juhistesse ei ole püsikulu, kuivõrd avastatud teadmist on võimalik edaspidi kasutada ilma lisanduvate kuludeta. Tehnoloogia on konkurentsitu kaup, ehk lisanduva tarbija korral ei vähene kauba kogus. Samuti on tegemist osaliselt välistatava kaubaga. Välistamatu kauba puhul ei ole võimalik tarbimist teatud tarbijatele piirata, kuid tehnoloogia puhul on see võimalik näiteks patentide kasutamiseega. Järelikult ei ole tehnoloogia puhul tegemist avaliku (välistamatu ja konkurentsitu) ega erakaubaga (välistav ja konkureeriv).

Tootlikkus on riikide tasemel võtmetähtsusega majanduskasvu ja konkurentsivõime tegur. Majandustel on võimalik tootlikkuse kasvu soosida läbi investeeringute uutesse tehnoloogiatesse, protsessidesse, ärimudelitesse ning innovaatilistesse ideedesse. (OECD, 2012)

Käesolevas magistritöös kasutab autor tootlikkuse hindamisel Penn World Table ja OECD andmete põhjal koguteguritootlikkust (inglise keeles *multifactor productivity / total factor productivity*). Andmestik on tootlikkus väljendatud kui jääkliige ehk tööjõu ja kapitali poolt selgitamata osa majanduskasvust.

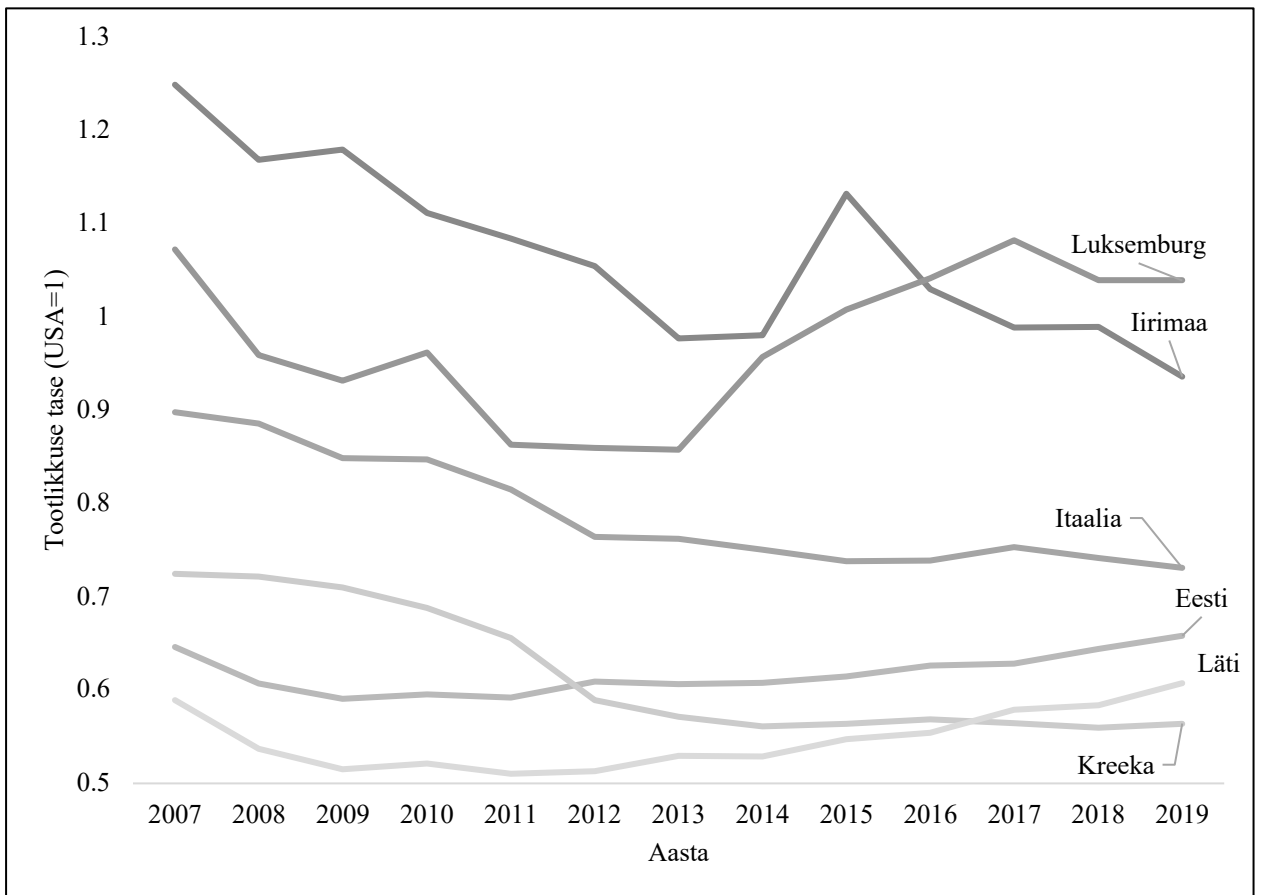
Järgneva joonise (vt Joonis 1) põhjal on vaadeldud perioodi keskmises tootlikkuse tasemes riikide vahel märkimisväärsed erinevused. Kõrge suhtelise tootlikkuse poolest (võrreldes Ameerika Ühendriikidega) paistavad silma Norra, Iirimaa ja Holland. Seevastu Läti, Tšehhi ja Eesti tootlikkuse tase on keskmiselt võrreldes esikolmikuga 46,6% võrra madalam.



Joonis 1. Keskmine tootlikkuse tase perioodil 2007-2019 empiirilise analüüsi aluseks oleva andmestiku riikides (indeks, Ameerika Ühendriigid = 1)

Allikas: Penn World Table, autori arvutused

Joonis 2 toob välja riikide vahelised erinevused tootlikkuse kasvus või kahanemises vaadeldud perioodi jooksul. Positiivse trendi poolest paistavad silma Eesti, Läti ja Luksemburg ning tootlikkus on kahanenud Itaalias, Irimaal ja Kreekas.



Joonis 2. Tootlikkuse tase perioodil 2007-2019 empiirilise analüüsi aluseks oleva andmestiku valitud riikides, kus on suurim positiivne või negatiivne trend (indeks, Ameerika Ühendriigid = 1)

Allikas: Penn World Table; autori arvutused

Järgnevalt toob autor kirjanduse ning empiiriliste analüüside põhjal välja 9 põhilist tootlikkuse kasvu mõjutavat tegurit, mis ei ole otseselt seotud riskikapitali investeeringutega:

1. Sisemajanduse koguprodukt (SKP) elaniku kohta. Kogutoodangu tase vaadeldava perioodi alguses omab statistiliselt olulist mõju nii tootlikkuse kasvule kui ka kogutoodangu kasvule tulenevalt riikide konvergenstist ja mahajäänud riikide kiiremast kasvust järgi jõudmiseks (inglise keeles *catch-up effect*). (Harris, 1999)
2. Makromajanduse stabiilsus. Varasemate empiiriliste analüüside põhjal on leitud, et makromajanduse stabiilsus mõjutab tootlikkuse kasvu eelkõige läbi inflatsiooni taseme. Inflatsioonil on negatiivne statistiliselt oluline mõju tootlikkuse kasvule. (Loko & Diouf, 2009; Harris, 1999)

3. Majanduse avatus. Majanduse avatus väliskaubandusele (inglise keeles *trade openness*) omab tootlikkuse kasvule positiivset mõju. Avatud majandus suurendab tehnoloogia levikut (inglise keeles *technology diffusion*) ning võimendab uue tehnoloogia mõju tootlikkusele. (Loko & Diouf, 2009; Harris, 1999)
4. Haridustase. Haridustase omab tootlikkuse kasvule positiivset mõju, mis langeb kokku Romeri (1990) teooriaga selgitamaks tehnoloogia arengut kui juhiste kvaliteedi suurenemist. Haridustaseme ning teadmiste kasvades on võimalik ka välja töötada täpsemaid juhiseid ressursside kasutamiseks. Haridustaseme tõustes kasvavad ka töötajate teadmised ja oskused, mis võimaldab võtta kasutusele uut tehnoloogiat või rakendada olemasolevat tehnoloogiat efektiivsemal viisil. (Loko & Diouf, 2009; Harris, 1999; Kim & Loayza, 2019; Eichler et al., 2006)
5. Valitsuse suurus ja maksud. Avaliku sektori suurus omab tootlikkuse kasvule negatiivset mõju. Valitsuse mõju avaldub näiteks maksustamise intensiivsuses nii ettevõtete kui indiviidide tasemel. Küll aga on leitud positiivne mõju valitsuse kulutustel, mis võivad kaasa tuua positiivsed ülekanduvad mõjud. (Loko & Diouf, 2009; Eichler et al., 2006)
6. Institutsioonid. Tugev institutsionaalne keskkond soosib tootlikkuse kasvu. Eelnevates analüüsides on põhiliste faktoritena välja toodud tööturu-, krediituru- ja äriregulatsioonid ning majandusliku vabaduse indeks (inglise keeles *economic freedom index*). Üheks mõju avaldamise kanaliks tootlikkusele on institutsioonide puhul ka investeringute soodustamine. Näiteks otseste välisinvesteringute puhul on institutsionaalne keskkond oluliseks determinandiks sihtriigi atraktiivsuse hindamisel. (Kim & Loayza, 2019; Eichler et al., 2006)
7. Välismaised otseinvesteeringud. Välisinvesteeringutel on teoreetiliselt positiivne mõju tootlikkuse kasvule. Mõju suurus sõltub muuhulgas kas haridustasemest, ehk kõrgemini haritud tööjõuga majandus suudab investeeringuid efektiivsemalt rakendada tootlikkuse kasvuks. Lisaks haridustasemele määrab mõju ulatust ka finantssüsteemi arengutase. Küll aga ei ole otseste välisinvesteeringute mõju osas tootlikkusele empiirikas konsensusesele jõutud. (Loko & Diouf, 2009; Contessi & Weinberger, 2009)
8. Investeeringud masinatesse ja vahenditesse (M&E – *investment in machinery and equipment*). M&E omab tootlikkuse kasvule positiivset mõju läbi uute tehnoloogiate välja töötamise, mis võimaldavad olemasolevaid ressursse efektiivsemalt kasutada vana majanduse sektorites. Küll aga on M&E puhul välja toodud potentsiaalne probleem kausaalsuse suuna osas, kus tootlikkuse kasv eelneb M&E investeeringute suurenemisele. (Harris, 1999)

9. Investeeringud teadus- ja arendustegevusse. Investeeringus teadus- ja arendustegevusse (R&D – *research and development investments*) on samuti positiivse mõjuga tootlikkuse kasvule. Antud investeeringuid saab jagada avaliku- ja erasektori investeeringuteks, millest mõlema puhul on leitud statistiliselt oluline positiivne mõju tootlikkusele. Mõju ulatust mõjutab muuhulgas riigi seadusandlus intellektuaalomandi kaitse, sh patentide valdkonnas. R&D investeeringud toetavad eelkõige innovatsiooni tehnoloogia arengu kaudu. (Duverger & van Pottelsberghe de la Potterie, 2011)

1.1.2. Riskikapital

Riskikapital on ettevõtte finantseerimiseks pakutav kapitali tüüp, mis erineb teistest finantseerimisvõimalustest eelkõige kõrgema riskiprofiili tõttu. Riskikapitali investeeringud on kättesaadavad ka alustavatele ettevõtetele, millel ei pruugi olla tekkinud veel käivet või kasumit.

Traditsiooniliselt on riskikapitali kaasavateks ettevõteteks iduettevõtted (inglise keeles *start-up*). Iduettevõtted on varajase faasi ettevõtted, mis on orienteeritud innovaatiliste toodete ja teenuste arendamisele, eelkõige kasutades selleks tehnoloogiat. (Pollman, 2019) Iduettevõtte ärimudel toetab kiiret kasvu (Čalopa et al., 2014). Eelnevalt tõestamata tehnoloogia, protsesside ja ärimudeli kasutamisega kaasneb ka suurem risk. Ligikaudu 90% iduettevõtetest ebaõnnestub (Giardino et al., 2014).

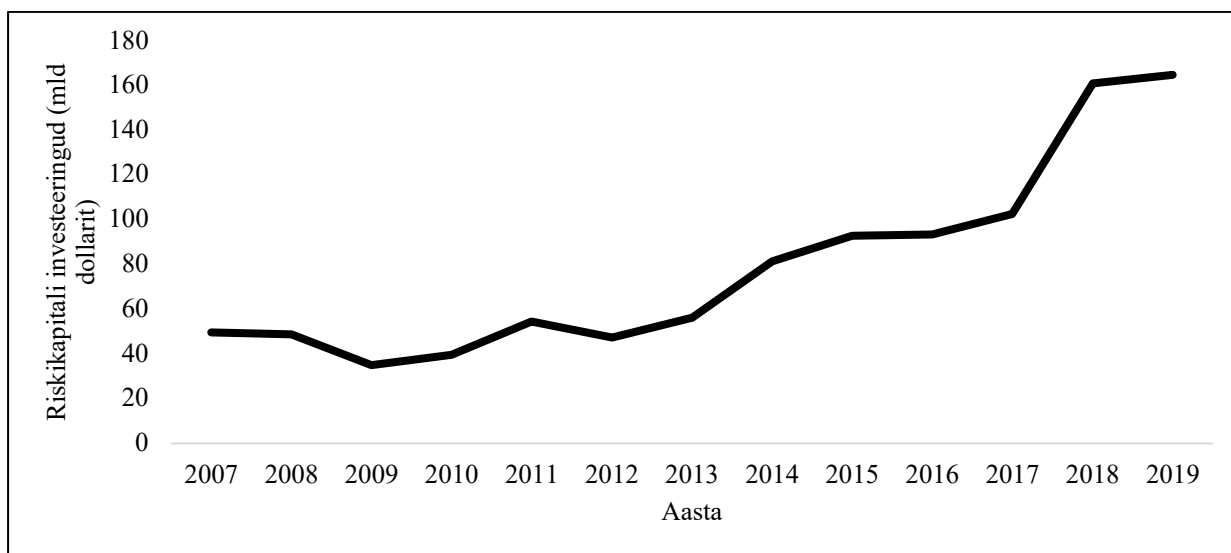
Tulenevalt kõrgest ebaõnnestumise riskist on iduettevõtete võimalused kasvu kiirendamiseks või arendustegevuseks kapitali kaasamiseks piiratud. Peamised rahastamisvõimalused on iduettevõtete jaoks (Čalopa et al., 2014):

1. Omafinantseering ettevõtte asutajatelt või ettevõtte käibest (inglise keeles *bootstrapping*);
2. Asutajate tutvusringkond (inglise keeles *3F – friends, family and fools*);
3. Ingelinvesteeringud (inglise keeles *angel investments*);
4. Riskikapitali investeeringud.

Käesolev töö keskendub riskikapitali investeeringutele, mida eelkõige pakuvad riskikapitalifondid. Taolised fondid kaasavad tüüpiliselt kapitali institutsionaalsetelt investoritelt (näiteks pensionifondid, kindlustusseltsid või avaliku sektori investeerimisfondid) või rikastelt eraisikutelt. Riskikapitalifondi investorid paigutavad riskikapitali kui varaklassi üldiselt vaid väikese osa oma hallatavatest varadest ning ootavad annualiseeritud tootlust 25-35%.

Riskikapitalifondi eesmärk on investorite raha maksimaalne kasvatamine läbi hajutatud iduettevõtete portfelli loomise. Fondide ajahorisont on reeglina 7-10 aastat. (Zider, 1998) Hoolimata sellest, et üksikutest investeeringutest tulenev risk on maandatud kahel tasemel (investori allokatsioon fondi ning fondi sisemine portfelli hajutamine), on riskikapital kui varaklass siiski võrreldes muude varaklassidega (näiteks aktsiad või võlakirjad) riskantsem ning ebalikviidsem. Seetõttu on kõrgem ka investorite ootus investeeringu tootlusele.

Järgneval joonisel (vt Joonis 3) kajastatud riikides ulatusid riskikapitali investeeringud aastal 2019 165 miljardi USA dollarini, millest Ameerika Ühendriigid moodustab 82%. Investeeringud on vaadeldud perioodil olnud tõusvas trendis ning võrreldes aastaga 2007 kasvanud ligi 3,5 korda.



Joonis 3. Agregeeritud riskikapitali investeeringud järgnevates riikides sõltuvalt andmete kättesaadavusest: Ameerika Ühendriigid, Austraalia, Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Iisrael, Itaalia, Jaapan, Kanada, Lõuna-Korea, Kreeka, Läti, Leedu, Lõuna-Aafrika Vabariik, Luksemburg, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Suurbritannia, Šveits, Taani, Tšehhi, Ungari, Uus-Meremaa ja Venemaa (miljardites USA dollarites, jooksevhindades)

Allikas: OECD; autori arvutused

Riskikapitali investeeringuid saab eristada vastavalt ettevõtte kasvufaasile järgnevalt: äriidee faas (inglise keeles *pre-seed*), seemnefaas (inglise keeles *seed*), varajane faas (inglise keeles *early stage*) ja hiline faas (inglise keeles *late stage*).

Joonisel 3 visualiseeritud andmestiku põhjal moodustas perioodil 2007-2019 varajane- ja seemnefaas 41% ning hiline faas 59% investeeringutest. Investeeringute summa jaotus hilise faasi kasuks on ootuspärane. Hilises kasvufaasis iduettevõtted on reeglina ennast investoritele juba tõestanud ning ärimudeli valideerinud. Hilise faasi investeeringuid kasutatakse näiteks omandamiseks ja ülevõtmisteks, uutele turgudele laienemiseks või aktsiate esmaseks avalikuks pakkumiseks valmistumiseks (CFI Team, 2022).

Käesoleva magistritöö kontekstis võiks eelduslikult innovatsiooni ja tootlikkust toetada nii hilise kui ka varajase faasi investeeringud. Seemne- ja varajases faasis kaasatud kapitali üheks oluliseks otstarbeks on tootearendus ja investeeringuid teadus- ja arendustegevusse. Seevastu hilisemasse faasi jõudes on iduettevõtted juba reeglina arendatava toote või teenuse valideerinud ning lisaks arendustegevusele investeeritakse äri skaleerimisse.

Riskikapitalifondide investeeringud iduettevõtetesse ei piirdu tihipeale vaid kapitali pakkumisega. Investeeringuga võib kaasneda ka strateegiline tugi, mis väljendub eelkõige kogunud riskikapitalistide nõuannetes ja konsultatsioonides iduettevõtte asutajatele. 2021 aastal Euroopa riskikapitalifondide hulgas läbi viidud küsitluse kohalt hindavad 92% fondidest ennast strateegiliseks investoriks (pakuvad ka strateegilist tuge kasvamisel lisaks kapitalile). Küll aga 61% asutajatest hindas saadud strateegilist tuge alla keskmise või nõrgaks (Taylor, 2021). Käesoleva töö kontekstis käsitleb autor riskikapitalifondide poolt tehtud investeeringuid tervikuna (eristamata rahalist ja strateegilist tuge). Strateegilise toe pakkumine riskikapitalifondide poolt ning seotus ettevõtte juhtimisega sarnaneb definitsiooni poolest otseste välisinvesteeringutega, kus välisinvestor omandab ettevõttes kontrolliva osaluse.

Riskikapitalifondide poolt rahastatud ettevõtteid on laialdaselt uuritud mikrotasandil, näiteks Engel (2002), Gornall & Strebulaev (2015) ja Peneder (2010). Engel (2002) leidis Saksamaa kuni kolmeaastaste ettevõtete põhjal, et riskikapitali kaasanud firmade annualiseeritud töötajate kasvu määr kõrgetehnoloogilistes sektorites on 42%, kuid sama näitaja teiste sarnases faasis olevate ettevõtete puhul on ainult 14%. Küll aga märkisid autorid, et seose põhjal ei ole võimalik teha järeldusi kausaalsuse osas. Riskikapitalifondid hindavad enne investeeringut põhjalikult ettevõtte

kasvupotentsiaali ning meeskonda. Riskide hindamiseks viiakse läbi ka hoolsusaudit (inglise keeles *due diligence*). Töö põhjalt selgub, et on võimalik, et investeeringuid kaasanud ettevõtted oleksid kasvanud kiiremini ilma riskikapitalita, või alternatiivselt nende sisemine kõrgem tõenäosus osutada edukaks tõi kaasa riskikapitali investeeringu.

Gornall & Strebulaev (2015) on võrrelnud varajases faasis riskikapitali kaasanud aktsiaturul noteeritud ettevõtteid teiste avalikult kaubeldavate ettevõtetega. Autorid hindasid tulemusi mitmes alajaotuses. Näiteks kaasati analüüsi 300 suurimat Ameerika Ühendriikide (turukapitulatsiooni põhjal 2020 seisuga) ettevõtet ning lisaks 50 suurimat ettevõtet G7 riikidest. Analüüsi põhjal leidsid autorid, et riskikapitali pakkumine varajases faasis oli tõenäoliselt põhjuslikus seoses ettevõtete hilisema edukusega. Hinnanguliselt 17% 300-st USA suurimast avalikult kaubeldavast ettevõttest ei oleks eksisteerinud või osutunud edukaks ilma riskikapitali olemasoluta. Eelduslikult saab riskikapitali positiivset mõju ettevõtte tasemel laiendada ka majandusele tervikuna, kuivõrd edukaks osutunud ettevõtted suurendavad asutajate ja investorite rikkust ning kasvavad nii töötajate, asutajate, investorite, koostööpartnerite kui ka ettevõtte enda puhul riigi maksutululu.

Peneder (2010) uuris Austria ettevõtetete põhjal firma tasemel riskikapitali mõju edukusnäitajatele kasutades selleks kaheastmelist tõenäosuspõhise sobitamise meetodit (inglise keeles *two-stage propensity score matching*). Autor leidis, et riskikapitali poolt rahastatud ettevõtted kasvavad käibe ja tööjõu andmete põhjal kiiremini. Erinevused innovatsioonis ei olnud aga riskikapitali kaasamisega põhjuslikus seoses. Seega mitte riskikapital ei muutnud ettevõtteid innovaatilisemaks, vaid juba olemuslikult innovaatilisemad ettevõtted olid edukad riskikapitali kaasamises.

1.1.3. Otsesed välisinvesteeringud

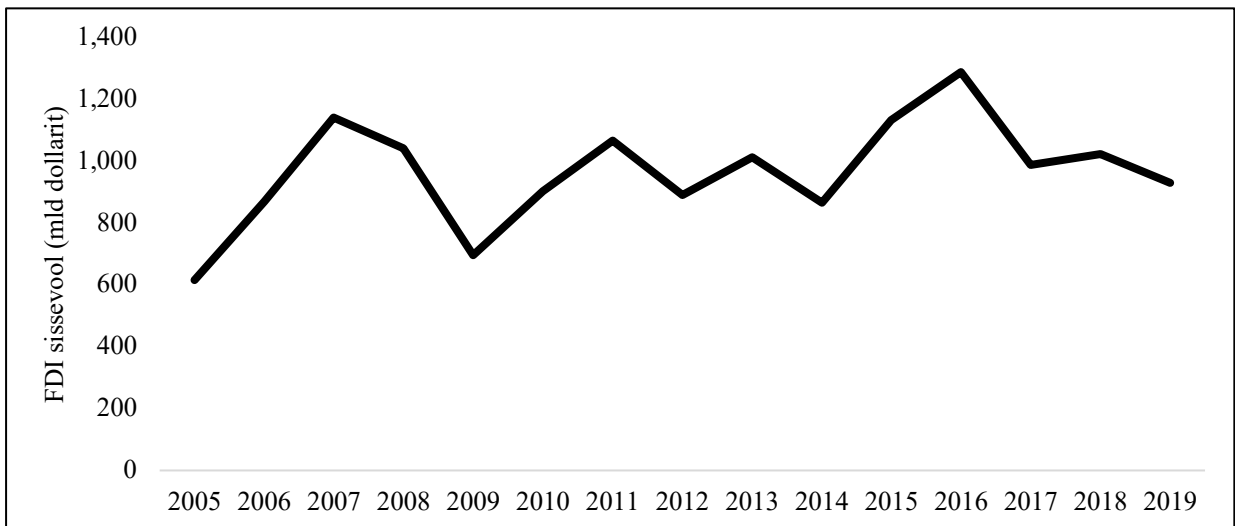
Otsesteks välisinvesteeringuteks (inglise keeles *foreign direct investment*, edaspidi FDI) saab üldistavalt nimetada välisinvestori poolt sihtriigis varade omandamist või uue tegevuse alustamist eesmärgiga kontrollida ettevõtte põhitegevusi. FDI eripära võrreldes muude välismaiste investeeringutega on just kontrolli aspekt. Kontrolli all peetakse silmas investori võimekust mõjutada ettevõtte juhtimist ning strateegiat. Eelkõige väljendab kontrolli taset investori osalus ettevõttest. Minimaalse osaluse künnise puhul ei ole ühtset definitsiooni, kuid laialdaselt on levinud 10% määr. (Moosa, 2002)

Sihtriigi vaatest saab FDI jagada järgnevasse kategooriatesse (*Ibid.*):

1. Importi asendavad investeeringud (inglise keeles *import-substituting FDI*) – importkauba tootmine tuuakse sihtriiki eesmärgiga vähendada kulusid.
2. Eksporti suurendavad investeeringud (inglise keeles *export-increasing FDI*) – sisendeid toodetakse sihtriigis eesmärgiga neid eksportida.
3. Valitsuse poolt initsieeritud investeeringud (inglise keeles *government-initiated FDI*) – valitsuse poolt soodustatud (näiteks maksupoliitika kaudu) investeeringud, näiteks eesmärgiga tasakaalustada maksebilanssi.

Käesolev magistritöö lähtub OECD FDI definitsioonist ning andmetest. OECD defineerib FDI kui piiriüleste tehingute väärtuse, kuhu kuuluvad otseosaluse omandamine, kasumite taasinvesteeringud ja organisatsioonisisemed võlalahingud. FDI mõõdik on jagatud sissevooluks ja väljavooluks raporteeritud riigi perspektiivist. (OECD, 2023)

G20 (Kahekümne Rahandusministri ja Keskpangajahi Grupp, kuhu kuuluvad oluliseimad maailma arenevad ja arenenud majandustega riigid) riikides on sissetulevad välisinvesteeringud perioodil 2005-2019 olnud stabiilses kasvutrendis nagu näidatud järgneval joonisel (vt Joonis 4). FDI on mahtude poolest võrreldes riskikapitaliga oluliselt suurem, näiteks 34 OECD riigi põhjal perioodil 2005-2021 on sissetuleva FDI kogumaht riskikapitali investeeringutest 10,5 korda suurem. Küll aga peab võrdluse puhul arvestama, et riskikapitali investeeringute välismaine komponent sisaldub osaliselt sõltuvalt definitsioonist ka FDI-s.



Joonis 4. Otsesed sissetulevad välisinvesteeringud G20 riikides (miljardites USA dollarites, jooksevhindades)

Allikas: OECD; autori arvutused

Joonisel 4 kajastatud andmete põhjal on suhteline FDI (protsendina SKP-st) G20 riikide puhul perioodil 2017-2021 olnud keskmiselt 1,4%. Küll aga esinevad maailmas laiemalt riikide vahel märkimisväärsed erinevused. Näiteks Luksemburgis on sama näitaja samal perioodil 35,2%, Iisraelis 14,9% ning Eestis 6,8% (kolm kõrgeima suhtelise FDI tasemega riiki).

Sarnaselt riskikapitali investeeringutega mängib FDI kasvus rolli ka avalik sektor. Viimastel kümnenditel on sihtriikide valitsused laialdaselt rakendanud välisinvesteeringuid soosivat poliitikat. Valitsuste poolt pakutavad stiimulid võivad olla näiteks maksusoodustused või soodustatud tingimustel laenude pakkumine. (Blomstrom & Kokko, 2003)

FDI taset mõjutavaid tegureid ja riikidevahelisi erinevusi on eelnevalt laialdaselt uuritud. Põhiliste faktoritena on välja toodud infrastruktuur, inimkapital, majanduse stabiilsus, sisendhinnad, korrupsioon, poliitiline stabiilsus, valitsuse poolt pakutavad stiimulid, turu suurus, majanduse avatus ja majanduskasvu kiirus. (Assunção et al., 2011)

Zheng (2009) on empiirilisel uurinud FDI determinante sissetulevate investeeringute puhul Hiinas ja Indias. Hiina oli perioodil 1981-2004 võrreldes Indiaga atraktiivsem välisinvesteeringute sihtriik, kuivõrd investeeringute maht oli vaadeldud perioodil 15 korda suurem kui Indias (550,7 miljardit Ameerika Ühendriikide dollarit). Hiina puhul vaadeldi investeeringuid 28-st koduriigist

perioodil 1984-2002 (andmestiku riigid moodustasid 93% kõikidest sissetulevatest välisinvesteeringutest). India puhul vaadeldi vastavalt investeeringuid 29-st koduriigist perioodil 1991-2002 (andmestiku riigid moodustasid 82% kõikidest sissetulevatest välisinvesteeringutest). Autorid leidsid mõlema riigi puhul statistiliselt olulise positiivse mõju FDI-le majanduskasvu, koduriigi tööjõukulude ja sihtriigi poliitilisest olukorrast tulenevate riskide puhul. Suurimateks erinevusteks olid impordi ja turu suuruse näitajad (Hiina puhul oluline) ja geograafiline lähedus ning sarnane kultuur (India puhul oluline).

1.2. Riskikapitali ja tootlikkuse seosed ning põhjuslikkus

Riskikapitali investeeringuid kaasavad ettevõtted tegutsevad innovaatlistes valdkondades ning võtavad olemuslikult ettevõtte tasemel kõrgemat riski, et luua innovaatilisi lahendusi ning kasvada kiirelt. Ettevõtted arendavad pikaajalise kasumi maksimeerimise eesmärgil uuenduslikke tooteid, teenuseid, protsesse ja ärimudeleid. Selliste ettevõtete tegutsemiseks loob eelduse riskikapitali olemasolu, sest tulenevalt kõrgest riskitasemest on muude finantseerimisviiside kättesaadavus piiratud.

Eelduslikult loovad iduettevõtete poolt loodud tehnoloogia ja uuenduslikud protsessid aluse tootlikkuse kasvuks majanduses. Seda eelkõige läbi nimetatud uuenduslike lähenemiste või toodete/teenuste laialdasema kasutuselevõtu, mis võimaldab majanduses olemasolevaid ressursse efektiivsemalt ära kasutada.

Riskikapitali investeeringuid sarnanevad tootlikkuse kontekstis investeeringutega teadus- ja arendustegevusse. OECD Farscati juhendis on innovatsiooni osa R&D investeeringut definitsioonist kirjeldatud kui idee transformeerimist tooteks või operatiivseks protsessiks, mis on uus või paremus võrreldes olemasolevaga (OECD, 1994). See definitsioon langeb kokku riskikapitali poolt rahastatud iduettevõtete tegevusega ning loob aluse eelduseks, et just riskikapitali olemasolu toetab tootlikkuse kasvu sarnaselt investeeringutega teadus- ja arendustegevusse. (Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie, 2004)

Kaudse seosena riskikapitali poolt rahastatud tegevuste ja tootlikkuse vahel toob Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) välja intensiivsed õppeprotsessid. Iduettevõtte tööprotsess

võimaldab arendada ja kiirendada välisteadmiste omandamise protsessi ning uute teadmiste implementeerimist.

Samila & Sorenson (2011) toob riskikapitali investeeringute ja tootlikkuse vahelise seose võimaliku probleemina välja küsimuse riskikapitalifondide rollist. Kui valitud edukamad innovatsiooni panustavad iduettevõtted oleksid leidnud alternatiivse finantseerimisallika, siis potentsiaalselt oleks positiivne mõju majandusele olnud sarnane ning riskikapitalifondi investeeringu roll ülehinnatud. Sel juhul on võimalik positiivne mõju siiski olemas läbi riskikapitalifondide poolt pakutava lisandväärtuse (näiteks konsultatsioon ja strateegilised nõuanded).

Keuschnigg (2004) on püstitanud teoreetilise mudeli kirjeldamiseks riskikapitali mõju innovatsiooni poolt genereeritud majanduskasvule. Mudeli kohaselt sõltub iduettevõtte tõenäosus õnnestuda ettevõtja pingutusest ning riskikapitalisti nõuannetest (eeldades, et alustaval tehnoloogiaettevõtjal puudub juhtimiskogemus ning omakapital). Järelikult on ka riskikapitalifondi poolt pakutavad lisandväärtused (näiteks äri- või juhtimisalane konsultatsioon) võtmetähtsusega faktorid riskikapitali mõju hindamisel, kusjuures õnnestumise tõenäosuse puhul mängib rolli ka pakutava riskikapitali kvaliteet ning kogemus. Mudeli endogeenne kasv sõltub just riskikapitalifondide kogemusest ja turuteadmistest.

Olgugi, et empiiriliste uuringute hulk antud teemal on piiratud, on mitmed riigid ja avalikud organisatsioonid kujundanud oma poliitikaid tulenevalt eeldatavast teoreetilisest mõjust. Näiteks Euroopa Investeeringufond (EIF) on teinud 30.09.2022 seisuga ligikaudu 1000 investeeringut erinevatesse riskikapitalifondidesse, eesmärgiga toetada Euroopa riikides läbi innovatsiooni ning ettevõtlikkuse pikaajalist majanduskasvu (*EIF for Venture Capital & Private Equity funds, s.a.*).

Riskikapitali investeeringuid on riigi poolt rahastatud ajalooliselt ka näiteks Ameerika Ühendriikides. SBIR (inglise keeles *Small Business Innovation Research*) programmi raames rahastati alustavaid tehnoloogiaettevõtteid perioodil 1983-1995 kogusummas 6 miljardit dollarit. Lerner (1996) on antud programmi mõju analüüsidest möönnud, et senimaani ei olnud taoliste investeeringute efektiivsuse ja mõju analüüsile empiiriliselt palju rõhku pandud. Konkreetsetel juhtudel leidis autor, et ettevõtte tasemel kasvasid programmi raames rahastatud ettevõtted küll kiiremini (müügitulu ja töötajate arvu poolest), kuid selle põhjal ei saa teha järeldusi sotsiaalsete või majanduslike laiemate mõjude osas.

Hirukawa & Ueda (2008) on riskikapitali ja tootlikkuse omavahelise seose puhul välja toonud potentsiaalse probleemi mõju kausaalsuse suuna osas. Ajal ning piirkondades, kus toimub tehnoloogia areng ning innovatsioon, tekib naturaalselt ka vajadus riskikapitali järele. Autorid püstivad hüpoteesi, kus innovatsioon eelneb riskikapitali investeeringutele (inglise keeles *innovation first hypothesis*). Antud käsitluse kohaselt on riskikapitali investeeringute kasv kaasnev mõju tehnoloogia arenguga, mis on vastuolus laiemalt levinud eeldusega kausaalsuse suuna osas. Autorid leidsid püstitatud hüpoteesile empiirilise kinnituse ning ka käesolevas töös analüüsib autor empiirilisel vastastik-kausaalsuse olemasolu.

Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) on hinnanud riskikapitali investeeringute makromajanduslikku mõju. Autorid kasutasid analüüsiks paneelandmeid 16 OECD riigi kohta perioodil 1990-2001. Püstitatud hüpoteeside kohaselt avaldub investeeringute mõju läbi kahe suuna: innovatsioon (uute toodete ja teenuste turule toomine) ning teadmiste ja oskuste omandamise võime (inglise keeles *absorptive capacity*). Püstitatud mudelis oli sõltuvaks muutujaks koguteguritootlikkus ning sõltumatuteks muutujateks:

1. kodumaiste riskikapitali tase kumulatiivse kapitalimahutusena ühe viiteajaga (inglise keeles *venture capital stock*), kusjuures eelmiste perioodide investeeringud amortiseeruvad diskontomääraga 30%;
2. kodumaiste ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute tase kumulatiivse kapitalimahutusena ühe viiteajaga;
3. kodumaiste avaliku sektori teadus- ja arendustegevuse investeeringute tase kumulatiivse kapitalimahutusena kahe viiteajaga;
4. kontrollmuutujad (näiteks äri tsükli faas ja riigipõhised eksogeensed muutused perioodi jooksul).

Autorid hindasid mudelit kasutades üldistatud vähimruutude meetodit (inglise keeles *generalized least squares*) log-log spetsifikatsioonis ning leidsid riskikapitali investeeringute puhul statistiliselt olulise (usaldusnivool 0,01) positiivse elastsuse 0,9%. Ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute ja avalike sektori samade investeeringute puhul olid elastsused vastavalt 19,9% ja 13,6%. Järelikult 1% muutus riskikapitali investeeringute tasemes toob kaasa 0,009% muutuse koguteguritootlikkuses.

Autorid hindasid ka muutujate marginaalefekte kasutades selleks elastsuste jagatist keskmiste kapitalimahutustega. Riskikapitali investeeringute suurenemine ühe euro võrra tõi kaasa kogutoodangu kasvu suuruses 3,33 eurot (võrdluseks ettevõtete T&A 1,99 ja avaliku sektori T&A 2,69). Järelikult on riskikapitali mõju oluliselt efektiivsem kui teadus- ja arendustegevuse investeeringud nii avalikus kui erasektoris.

Faria & Barbosa (2014) uuris riskikapitali investeeringute mõju innovatsioonile (patenditaotluste kaudu). Autorid kasutasid 17 Euroopa riigi andmeid perioodil 2000-2009. Riskikapitali investeeringute puhul leiti statistiliselt oluline positiivne mõju, kuid seda ainult hilise faasi investeeringute puhul. Autorid järeldasid tulemuste põhjal, et riskikapitalifondide valmisolek pakkuda kapitali suureneb esmase arengufaasi lõppedes ning ebakindluse vähenedes. Järelikult avaldub riskikapitali mõju innovatsioonile pigem uuendusliku tehnoloogia leviku/kasutamise kaudu, mitte läbi uue tehnoloogia loomise.

Hirukawa & Ueda (2008) hindas riskikapitali investeeringute mõju koguteguritootlikkusele ja patentide arvule (innovatsiooni instrumendina) kasutades selleks Ameerika Ühendriikide paneelandmeid perioodil 1968-2001 tööstussektoris tegevusvaldkondade lõikes. Autorid kasutasid mudeli hindamiseks autoregressiivseid regressioone (inglise keeles *autoregressive model*). Riskikapitali investeeringud jagati kaheks: esmased investeeringud ning jätkuinvesteeringud (inglise keeles *follow-on investments*).

Autorid kasutasid riskikapitali investeeringute ja tootlikkuse kasvu vastastikuse kasuaalsuse hindamiseks Grangeri kausaalsuse testi. Autorid mõönavad, et andmete eripärast tulenevalt (ajadimensioon paneelis on suurem kui tegevusvaldkondade dimensioon) ei ole saadaval piisavalt sobivat mudeli spetsifikatsiooni. Hinnangute saamiseks kasutati kolme meetodit:

1. fikseeritud efektiga grupisisest mudelit (hinnang vähimruutude meetodil) (inglise keeles *LSDV*);
2. üldistatud momentide mudelit viitajaga (inglise keeles *difference GMM*);
3. süsteemis üldistatud momentide mudelit (inglise keeles *system GMM*).

Esmaste investeeringute puhul tuvastasid autorid statistiliselt olulise Grangeri kausaalsuse tootlikkuse kasvuga usaldusnivool 0,05 (kõikide hindamismeetodite puhul), küll aga mitte jätkuinvesteeringute puhul. Leitud mõju oli esimesel viitajal negatiivne ning teisel negatiivne (autorite hinnangul potentsiaalselt tulenevalt äritsükli faasist).

Vastupidise mõju kontrollimisel (tootlikkuse kasvu kausaalne mõju riskiinvesteeringutele) tuvastasid autorid statistiliselt olulise Grangeri positiivse kausaalsuse nii esmaste kui ka jätkuinvesteeringutega mõlema üldistatud momentide meetodiga juhul, kui vaadeldud viitajad suurendati neljale aastale (esmases hinnangus kaks aastat).

Analüüsist saab järeldada, et riskikapitali investeeringute ja tootlikkuse vahel eksisteerib vastastik-kausaalsus ning mõju suund võib olla viitaegade lõikes erinev. Tulenevalt vastastik-kausaalsuse probleemist on vajalik ka käesoleva magistritöö empiirilise analüüsi raames rakendada instrumenteeritud hinnanguid ning dünaamilisi paneelmudeleid.

Wasmer & Weil (2000) on uurinud töö- ja krediituru tõrgete mõju tööhõivele. Autorid kasutasid analüüsiks 16 OECD riigi andmeid perioodil 1986-1995. Üheks mudelisse kaasatud kirjeldavaks muutujaks oli riskikapitali investeeringute suhe SKP-sse (sõltuv muutuja oli töötuse määr). Autorid leidsid, et ühe viitajaga investeeringute taseme muutuja oli statistiliselt oluline ning negatiivne, kuid käesoleva perioodi muutuja ei olnud statistiliselt oluline. Järelikult eksisteerib eelmiste perioodide riskikapitali investeeringute taseme ja töötuse määra vahel negatiivne korrelatsioon. 0,075 võrra riskikapitali ja SKP suhte suurenedes vähenes lühiajalise tööpuuduse määr 0,25 protsendipunkti võrra. Pikal perioodil oleks sama näitaja vahemikus 0,9-2,5 protsendipunkti.

1.3. Otseste välisinvesteeringute mõju tootlikkusele

FDI omab eelduslikult majandusele ning tootlikkusele positiivset mõju (Contessi & Weinberger, 2009). Sarnaselt riskikapitaliga võib lisaks investeeringutele kaasneda ülekanduva mõjuna ka uus tehnoloogia või teadmised, mis aitavad sihtriigis olemasolevaid ressursse efektiivsemalt kasutada. Lisaks investeeringute ülekanduvatele mõjudele võib rahvusvaheliste ettevõtete tegevus suurendada ka konkurentsi kohalikul turul, mis ergutab innovatsiooni sama sektori kohalike ettevõtete hulgas (Alfaro et al., 2009).

Fons-Rosen et al. (2021) on uurinud FDI mõju ettevõtete tootlikkusele mikrotasandil kasutades kaheksa arenenud Euroopa riigi ettevõtete andmeid perioodil 1999-2012. Autorid keskendusid

firmadele, mis vaadeldud perioodi alguses kuulusid kodumaistele investoritele kuid kaasasid järgnevatel perioodidel välisinvesteeringuid. Empiirilise analüüsi põhjal leidsid autorid, et välisinvestori poolt enamusosaluse omandamine omab statistiliselt olulist väikest positiivset mõju ettevõtte tootlikkusele neli aastat pärast tehingu toimumist. Autorid märkisid, et tulemused ei kirjelda makrotasandil positiivset seost FDI ja kasvu vahel (kuivõrd efekt ei ole suur ning realiseerub pika viitajaga). Küll aga võib makrotasandi seost kirjeldada FDI ülekanduv mõju, mis väljendub tootlikkuse kasvus ettevõtete puhul, mis kuuluvad kodumaistele omanikele.

Ülekanduvaid FDI mõjusid sihtriigi ettevõtete (mis ei ole kaasanud välisinvesteeringuid) tootlikkusele on mikrotasandil uurinud Fons-Rosen et al. (2017). Autorid kasutasid kuue Euroopa riigi ettevõtete andmeid perioodil 1999-2008. Mõju tootlikkusele eraldati kahes kanalis: konkurentsiefekt ja ülekanduvate teadmiste efekt. Konkurentsiefekti puhul leidsid autorid statistiliselt olulise negatiivse seose – välismaiste investorite poolt rahastatud ettevõtete tegevus samas sektoris vähendab kodumaiste ettevõtete tootlikkust. Ülekanduvate teadmiste efekt on aga samas sektoris positiivne. Kahe efekti põhjal kombineeritud FDI mõju suund sõltub ettevõtete poolt kasutatud tehnoloogiast. Kui välismaiste ja kodumaiste investorite poolt omatud ettevõtted samas sektoris kasutavad sarnast tehnoloogiat, siis on FDI ülekanduvad mõjud positiivsed. Erineva tehnoloogia korral aga võivad ülekanduvad mõjud olla negatiivsed (domineerib konkurentsiefekt).

Contessi & Weinberger (2009) on kirjanduse ja empiirika metaanalüüsis käsitlenud probleeme otseste välisinvesteeringute mõju hindamisel makrotasandil kasutades agregeeritud andmeid. Autorid märkisid, et klassikalise SKP kasvumudeli puhul ei ole FDI muutuja ükski tavaliselt statistiliselt oluline, küll aga ilmneb positiivne mõju FDI interaktsiooni puhul mõne teise muutujaga (näiteks majanduse avatus või inimkapitali tase). Järelikult sõltub FDI mõju kasvule suuresti sellest, kui arenenud on majandus. Autorid märgivad, et FDI mõju osas majandusele ei ole kirjanduses konsensus. Eelnevad uuringud makrotasandil on jõudnud vastuolulistele tulemustele ning puudub üheselt mõistetav järeldus mõju olemasolu ja ulatuse osas.

Javorcik (2004) on uurinud välismaiselt rahastatud ettevõtete (inglise keeles *multinationals*) olemasolu mõju kohalike ettevõtete produktiivsusele. Autor keskendus analüüsis mõju hindamisele tarnijate ja klientide puhul, et tuvastada tarneahelas vertikaalseid ülekanduvaid mõjusid. Analüüs põhineb Leedu ettevõtete andmetel perioodil 1996-2000, kus rahvusvahelise ettevõtte definitsiooniks oli vähemalt 10% suurune välisinvestori osalus. Potentsiaalsete ülekanduvate mõjude kanalitena tõi autor välja näiteks:

1. kohalikud ettevõtted kopeerivad kasutatud tehnoloogiat või värbavad rahvusvaheliste ettevõtete poolt treenitud töötajaid;
2. rahvusvaheliste ettevõtete tegevus suurendab konkurentsi, mis sunnib kohalikke ettevõtteid ressursse efektiivsemalt kasutama;
3. otsene teadmiste ja oskuste edasi andmine tarnijate puhul;
4. kõrgendatud kvaliteedinõudmised tarnijate puhul;
5. suurenenud ligipääs odavamatele või kvaliteetsematele sisenditele klientide puhul.

Autor leidis positiivse seose rahvusvaheliste ettevõtete olemasolu ja kohalike ettevõtete produktiivsuse vahel tarnijate puhul. Ühe standardhälve jagu kõrgem rahvusvaheliste ettevõtete osakaal oli seotud 15% kõrgema toodanguga kohalike tarnijate hulgas samas sektoris, kuid ülekanduvat mõju ei tuvastatud erinevate sektorite vahel.

Cheung & Lin (2004) on uurinud FDI mõju innovatsioonile (patenditaotluste põhjal) kasutades Hiina provintside andmeid perioodil 1995-2000. Autorid leidsid FDI puhul statistiliselt olulise positiivse mõju patenditaotlustele ülekanduvate mõjude kaudu. Tulemuste põhjal on ühe protsendi võrra suurenenud FDI seoses patenditaotluste arvu suurenemisega 0,27% võrra.

Alfaro et al. (2009) uuris FDI mõju koguteguritootlikkusele (MFP) sõltuvalt riikide finantsturgude arengutasemest 62 riigi andmete põhjal. Autorid hindasid esmalt mudeli, kus sõltuvaks muutujaks oli MFP kasv ning üheks sõltumatutest muutujatest FDI suhe SKP-sse. Eraldiseisvana ei omanud FDI statistiliselt olulist efekti, küll aga omas positiivset olulist mõju FDI ja finantsturgude arengutaseme interaktsioon. Tulemuste põhjal saab järeldada, et FDI kaasmõjude realiseerumiseks tootlikkuse kasvu on vajalik sihtriigi finantssüsteemi efektiivne toimimine (eelkõige läbi krediidi pakkumise).

Keller & Yeaple (2003) uuris Ameerika Ühendriikide tööstusettevõtete põhjal FDI ülekanduvate mõjude ulatust perioodil 1987-1996. Autorid leidsid olulise mõju ning järeldasid, et 14% vaadeldud perioodi tootlikkuse kasvust oli tingitud tehnoloogilistest ülekanduvatest mõjudest.

Sarnaselt riskikapitaliga kerkib ka FDI ja majanduskasvu seose vahel küsimus kausaalsuse suuna osas. Chowdhury & Mavrotas (2006) uuris aastal 2006 FDI ja SKP kasvu omavahelist seost. Autorid kasutasid võrdlevanalüüsis Tšiili, Malaisia ja Tai riikide andmeid perioodil 1969-2000. Kausaalsuse testimiseks kasutati Toda & Yamamoto (1995) meetodikat. Autorid leidsid, et Tšiili

puhul on kausaalsuse suund vastupidine, ehk kasv toob kaasa suurenenud välisinvesteeringud. Teiste riikide puhul tuvastasid autorid vastastik-kausaalsuse. Tulemuste põhjal seavad autorid kahtluse alla riikide poolt laialdaselt praktiseeritud FDI-d toetatava poliitika ning leiavad, et poliitika peaks olema laiem ning mitte keskenduma spetsiifiliselt välisinvesteeringute kaasamisele.

Saini & Singhania (2018) on uurinud FDI determinante 20 riigi (11 arenenud riiki ja 9 arenevat riiki) andmete põhjal perioodil 2004-2013. Autorid kasutasid hindamiseks nii staatilisi kui ka dünaamilisi paneelandmete mudeleid. Üheks mudelisse kaasatud selgitavaks muutujaks oli ka koguteguritootlikkuse muutus. Tootlikkuse muutuja oli kahes alternatiivses mudeli spetsifikatsioonis statistiliselt oluline ja negatiivne. Leitud seose põhjal järeldasid autorid, et nii arenenud kui arenevates riikides ei ole tootmissisendid efektiivselt kasutatud tasemel, mis soosiks sissetulevaid otseseid välisinvesteeringuid. Autorite hinnangul on leitud tulemuste põhjal vajalik tõsta inimkapitali ning teadus- ja arendustegevust.

1.4. Riskikapitali ja otseste välisinvesteeringute jaotus ja koosmõju tootlikkusele

Syverson (2011) toob ühe olulise tootlikkuse kasvu tegurina välja immateriaalse kapitali akumulatsiooni, mis väljendub ettevõtte tasandil teadmistes ja oskustes ning mõjutab juhtimise, tööjõu ja tööprotsesside kvaliteeti. VC investeeringute puhul on näiteks Samila & Sorenson (2011) ja Keuschnigg (2004) välja toonud, et lisaks kapitalile kaasneb investeeringuga ka fondijuhtide strateegilised teadmised ja kogemused, mis võivad tõsta ettevõtte immateriaalset kapitali. FDI investeeringute puhul on sama efekti välja toonud Alfaro *et al.* (2009). Järelikult on FDI ja VC mõju avaldumise kanalid tootlikkusele sarnased.

Lisaks sarnasustele avaldatavas mõjus majandusele ühendavad välismaist VC-d komponenti ja FDI-d ka sihtriigi valiku kriteeriumid. Sihtriigi majanduse suurus, stabiilsus ja institutsioonide tase tõstab riigi atraktiivsust tõmbamaks ligi välisinvesteeringuid nii FDI kui välismaise VC puhul. Järelikult on eeldatud ka näitajate omavaheline korrelatsioon. (Madhavan & Iriyama, 2009)

Olgugi, et olemuslikult on otseste välisinvesteeringute ja riskikapitali investeeringute laiem mõju sarnane, tekib küsimus nende omavahelise seose ja koosmõju kohta. Esmalt võib mõlemat tüüpi investeeringute efektiivsus sõltuda teise tüübi tasemest ning teisalt on võimalik FDI-d ja VC-d vaadelda kui konkurente. Näiteks võib riskikapitali investeeringute mõju olla väiksem riikides, kus on kõrge FDI tase ning positiivne mõju tootlikkusele ning vastupidi. Samas on loogiline ka tõlgendus, kus mõlemat tüüpi investeeringud on üksteist toetavad. Nimelt avaldub eelduslikult VC ja FDI mõju sarnastes kanalites, kuid erinevates sektorites või ettevõtte faasides. Muutujate omavahelist seost ja koosmõju ei ole varasemalt empiirikas laialdaselt uuritud. Käesolevas töös hindab autor ka koosmõju FDI ja VC muutujate interaktsiooni põhjal.

FDI majandusliku mõju analüüsid on otseste välisinvesteeringute interaktsiooni kasutamine mõne teise muutujaga tavapärane praktika. Teiseks muutujaks interaktsioonis võib olla näiteks majanduse avatus, inflatsioon, erinevad inimkapitali taseme näitajad või majanduse arengutase. (Contessi & Weinberger, 2009)

Riskikapitali investeeringuid on võimalik jaotada kodumaiseks ning välismaiseks, järelikult on riskikapitali investeeringute mõõdik osaliselt kattuv väliste otseinvesteeringutega. Que & Zhang (2020) on uurinud kodumaiste riskikapitali investeeringute (DVC – *domestic venture capital*) ja välismaiste riskikapitali investeeringute (FVC – *foreign venture capital*) mõju erisusi innovatsioonile. Autorid kasutasid innovatsiooni mõõdikuna patenditaotluste arvu. Analüüs põhines Hiina ettevõtetel, mis olid läbi viinud aktsiate esmase avaliku pakkumise perioodil 1992-2015. Autorid leidsid, et FVC poolt rahastatud ettevõtted olid vähem innovaatilisemad kui DVC poolt finantseeritud ettevõtted. Analüüsi põhjal pakkusid autorid võimaliku mehhanismina välja FVC geograafilise kauguse ettevõtetest. Kodumaistel riskikapitali investoritel on lihtsam ettevõtteid leida, analüüsida ning jälgida. Lisaks on DVC puhul tulenevalt lihtsustatud kommunikatsioonile madalam informatsiooni asümmeetria.

Bradley et al. (2019) on välja toonud erisused riikide poliitikas rahvusvaheliste riskikapitali investeeringute soosimise osas. Näiteks Iisrael ja Kanada toetavad aktiivselt välismaiseid sissetulevad riskikapitali investeeringuid maksusoodustustega. Teisalt on mitmed Euroopa riigid mures välismaiste VC investeeringute positiivse mõju avaldumise osas mitte sihtriigis vaid investori koduriigis. Autorid pakuvad poliitika kujundamiseks välja raamistikku, mille kohaselt välismaist VC-d peaks hindama tehingu tasemel (inglise keeles *transaction-level*) ning ökosüsteemi tasemel (inglise keeles *ecosystem-level*). Tehingu tasemel analüüs keskendub

ettevõtjate ja investorite otsustusmehhanismile välisinvesteeringu tegemisel. Ökosüsteemi tasemel on analüüsitud rahvusvaheliste VC investeeringute mõju kohaliku majanduse ökosüsteemile. Autorid järeldavad, et efektiivseks rahvusvahelise VC poliitika kujundamiseks on vajalik analüüs mõlemal tasandil ning arusaam nende koosmõjust.

Ford et al. (2007) on kodumaised ja välismaiseid investeeringuid võrdlevas analüüsis leidnud, et piisava inimkapitali taseme korral on otsesed välisinvesteeringud kodumaistest investeeringutest majanduskasvule suurema mõjuga. Autorid kasutasid 48 Ameerika Ühendriikide osariigi andmeid perioodil 1978-1997. Tulemuste põhjal järeldasid autorid, et FDI positiivsete ülekanduvate mõjude realiseerumiseks on vajalik piisavalt haritud tööjõud.

Gu & Lu (2011) järgi on FDI ja VC sarnased eelkõige tulenevalt riskikapitalifondide tihedast suhtest portfelli kuuluvate ettevõtetega, mis sarnaneb FDI kontrolliva osaluse eeldusele. Investeeringute sissevool sihtriiki omab kahte efekti: negatiivne konkurentsiefekt (inglise keeles *competition effect*) ja positiivsete ülekanduvate mõjude efekt (inglise keeles *spillover effect*). Antud analüüsis oli autorite eesmärgiks hinnata nimetatud kahe efekti koosmõju rahvusvahelistumise kontekstis (sissetulevate investeeringute mõju välisriikidesse tehtavatele investeeringutele). Analüüsiks kasutati riskikapitali investeeringute andmeid perioodil 1985-2007 41 riigi kohta. Autorid leidsid, et ülekanduvate mõjude efekt domineerib (sissetulevate investeeringute mõju on positiivne) kui tegemist on sihtriigi ja koduriigi ühiste investeeringutega (inglise keeles *co-investment*). Kui aga tegemist on ainult koduriigi investeeritud kapitaliga (inglise keeles *standalone investment*) domineerib konkurentsiefekt, mis tähendab, et sissetulevate investeeringute mõju on negatiivne.

2. EMPIIRILINE ANALÜÜS

2.1. Andmed

Empiiriline analüüs põhineb riik-aasta paneelandmetel. Kasutatav andmestik sõltub eelkõige riskikapitali investeeringuid puudutavate andmete kättesaadavusest. Magistritöö põhineb OECD andmetel riskikapitali investeeringutest perioodil 2006-2021 29 OECD riigi kohta. Analüüs tugineb järgnevate riikide andmetele: Austraalia, Austria, Belgia, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Iisrael, Itaalia, Jaapan, Kanada, Kreeka, Läti, Leedu, Luksemburg, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi, Ühendkuningriigid ning Ungari. Investeeringud on andmestikus väljendatud ettevõtte faasi kaupa (varajane, hiline ja summa) jooksevhindades, miljonites USA dollarites. Analüüsi tarbeks on autor investeeringute summad korrigeerinud ostujõu pariteediga (rahusvahelistes USA dollarites).

Riskikapitali investeeringute mõõdikud on analüüsi tarbeks väljendatud kumulatiivse kapitalimahutusena (inglise keeles *venture capital stock*). Vaadeldud perioodi riskikapitali mõõdiku leidmiseks liidab autor käesoleva perioodi riskikapitali investeeringutele eelnevate perioodide amortiseerunud riskikapitali investeeringute summa (vt. Valem 1). Sama meetodikat kasutas kumulatiivse kapitalimahutuse leidmiseks ka Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004). Esimese perioodi riskikapitali taseme leiab autor kasutades alalise inventuuri meetodit (inglise keeles *perpetual inventory method*) (vt. Valem 2). Tulenevalt riskikapitali investeeringute kõrgest riskitasemest kasutab autor kasutab sarnaselt Romainiga (2004) diskontomäära 30%. Mudeli hindamisel viib autor läbi ka sensitiivsusanalüüsi, et selgitada välja erinevate diskontomäärade kasutamise mõju tulemustele. Andmestikus pisteliselt puuduvate väärtuste korral (13 vaatlust) asendab autor puuduva väärtuse eelneva kolme aasta invsteeringute aritmeetilise keskmise väärtusega.

$$VC_{c,t} = I_{c,t} + VC_{c,t-1}(1-d) \quad (1)$$

kus

VC - riskikapitali investeeringute tase

c - riik

t - aasta

I – riskikapitali investeeringute summa

d – diskontomäär

$$VC_f = \frac{I_f}{1-a(1-d)} \quad (2)$$

kus

VC - riskikapitali investeeringute tase

f – esimene vaadeldud periood

I – riskikapitali investeeringute summa

d – diskontomäär

$a - \frac{1}{1+g}$ kus g tähistab riskikapitali investeeringute aastast mediaan kasvumäära üle kõikide vaatluste (Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie, 2004)

Kasutatud kasvumäär g oli analüüsis varajase ja hilise faasi investeeringute puhul vastavalt 11% ja 7% ning $1 - a(1 - d)$ parameeter vastavalt 0,37 ning 0,35.

Analüüsi tarbeks on mõlema faasi investeeringute tase taandatud riigi vastava aasta elanike arvule ning ühendatud üheks muutujaks peakomponentide analüüsi kaudu (PCA – *principal component analysis*), kus esimene komponent kirjeldas 91% informatsioonist. Kasutatud komponendi skaala PCA kasutamise tagajärjel ei muutunud ning kaalud olid varajase ja hilise faasi investeeringute puhul vastavalt 0,61 and 0,79. PCA tulemused riskikapitali investeeringute mõõdiku jaoks on leitavad lisas 1.

Teine põhiline analüüsitav kirjeldav muutuja otsesed sissetulevad välisinvesteeringud (inglise keeles *foreign direct investment*, edaspidi FDI) on samuti väljendatud kumulatiivse kapitalimahutusena. Andmed pärinevad OECD andmebaasist. Analüüsi tarbeks on autor investeeringute summad korrigeerinud ostujõu pariteediga (rahusvaheliststes USA dollarites) ning taandanud riigi vastava aasta elanike arvule.

Mudeli sõltuva muutuja tootlikkuse andmed pärinevad Penn World Table andmebaasist. Mõõdik põhineb jääkliikme meetodikal, ehk tootlikkuse kasv on SKP kasvu osa, mida ei saa põhjendada

muutustega tööjõu või kapitali sisendkogustes. Tootlikkus on andmestikus väljendatud indeksina USA väärtuse baasil (USA=100, rahvusvahelistes dollarites PPP).

Lisaks on andmestikku kaasatud käesolva töö teoreetilise osa põhjal kontrollnäitajad, mis lisaks riskikapitali investeringutele ning FDI-le võiksid eelduslikult omada mõju tootlikkusele. Järgnevalt toob autor välja kasutatud muutujad ning andmete allikad.

SKP elaniku kohta – esimese vaadeldud perioodi sisemajanduse koguprodukt rahvusvahelistes USA dollarites konstantsetes hindades (2017) (korrigeeritud ostujõu pariteediga). Näitaja on kaasatud mudelisse, et kirjeldada konvergenst tulenevat kiiremat kasvu mahajäänud riikides (inglise keeles *catch-up effect*). Andmed pärinevad Penn World Table andmebaasist.

Inflatsioon – vastava aasta ning riigi tarbijahinnaindeks (kõik tootegrupid) indeksina. Kaasatud andmestikku, et kirjeldada makromajanduse stabiilsust. Andmed pärinevad OECD andmebaasist.

Majanduse avatus – vastava aasta ning riigi kaubanduse (importi ja ekspordi) summa suhtena SKP-st. Andmed pärinevad Maailmapanga andmebaasist.

Äritsükli efekt – vastava aasta ning riigi parameeter 1 - töötuse määr. Sarnast mõõdikut on eelnevalt kasutanud ka Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004). Andmed pärinevad OECD andmebaasist.

Inflatsioon, majanduse avatus ning äritsükli efekt on analüüsi tarbeks PCA kaudu ühendatud üheks muutujaks, kus esimene komponent kirjeldas 56% informatsioonist.

Haridus ning inimkapitali kvaliteet – vastava aasta ning riigi inimkapitali indeks Penn World Table meetodikal.

Valitsuse suurus ning maksukoormus – andmed pärinevad Heritage majandusvabaduse indeksi aluseks olevast andmebaasist. Magistritöö tarbeks kasutab autor indeksi kahe alamkategorია (valitsuse kulutused ja maksukoormus, inglise keeles vastavalt *government spending* ja *tax burden*) aritmeetilist keskmist. Näitajad on väljendatud indeksina skaalal 0-100, kus 100 tähistab valimis kõrgeima skoori saanud riigi näidikut. Antud kahe alamkategorია indeksite väärtused põhinevad järgnevatel mõõdikutel (The Heritage Foundation, s.a.; Miller et al., 2022):

1. kõrgeim marginaalne maksumäär eraisikute sissetulekutele;
2. kõrgeim marginaalne maksumäär ettevõtete kasumitele;
3. laekunud maksude summa suhtena SKP-sse;
4. valitsuse kulutused suhtena SKP-sse.

Institutsioonid – andmed pärinevad Heritage majandusvabaduse indeksi aluseks olevast andmebaasist. Magistritöö tarbeks kasutab autor indeksi kolme alamkategoriat (asjaõigused, valitsuse usaldusväärsus ja kohtusüsteemi efektiivsus, inglise keeles vastavalt *property rights*, *government integrity* ja *judicial effectiveness*) aritmeetilist keskmist. Näitajad on väljendatud indeksina skaalal 0-100, kus 100 tähistab valimis kõrgeima skoori saanud riigi näidikut. Antud kolme alamkategoria indeksite väärtused põhinevad järgnevatel mõõdikutel (The Heritage Foundation, s.a.; Miller et al., 2022):

1. tajutud korrupsioon;
2. altkäemaksu risk;
3. korrupsiooni kontroll;
4. kohtusüsteemi iseseisvus;
5. kohtuprotsesside kvaliteet;
6. avalike teenuste tajutud kvaliteet;
7. intellektuaalse omandi kaitse;
8. vara sundvõõrandamise risk;
9. lepingute jõustamise efektiivsus.

Majandusvabadus – andmed pärinevad Heritage majandusvabaduse indeksi aluseks olevast andmebaasist. Magistritöö tarbeks kasutab autor indeksi kuue alamkategoriat (äri- ja töövabadus, monetaarvabadus, kaubandusvabadus, investeerimisvabadus ja rahanduslik vabadus inglise keeles vastavalt *business freedom*, *labor freedom*, *monetary freedom*, *trade freedom*, *investment freedom* ja *financial freedom*) aritmeetilist keskmist. Näitajad on väljendatud indeksina skaalal 0-100, kus 100 tähistab valimis kõrgeima skoori saanud riigi näidikut. (*Ibid.*)

Valitsus, institutsioonid, majandusvabadus on analüüsi tarbeks PCA kaudu ühendatud üheks muutujaks, kus esimene komponent kirjeldas 94% informatsioonist.

Kodumaised investeeringud teadus- ja arendustegevusse (inglise keeles *gross domestic spending on R&D*) - väljendatud kumulatiivse kapitalimahutusena. Vaadeldud perioodi ning esialgse taseme leidmiseks kasutab autor sama meetodikat mis riskikapitali investeeringute puhul (vt Valemid 1 ja 2). Sarnaselt Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) kasutab autor diskontomäära 15%. Andmed pärinevad OECD andmebaasist. Andmestikus pisteliselt puuduvate väärtuste korral asendab autor puuduva väärtuse eelneva kolme aasta investeeringute aritmeetilise keskmise väärtusega. Analüüsi tarbeks on autor investeeringute summad korrigeerinud ostujõu pariteediga (rahusvahelistes USA dollarites) ning taandanud riigi vastava aasta elanike arvule.

Teadus- ja arendustegevuse investeeringute taseme puhul oli kasutatud kasvumäär g analüüsis 2% ning parameeter $1 - a(1 - d)$ on 0,17.

2.2. Kirjeldav statistika ning analüüsi andmestik

Tabelis 1 on välja toodud kõikide andmestikku kaasatud muutujate tähised, arvutusmetoodika ning kirjeldav statistika üle terve andmestiku.

Tabel 1. Andmestiku kirjeldav statistika

Tähis	Muutuja	Väärtuse kuju	Keskmine	Mediaan	St. hälve	Miimum	Maksimum	Allikas
VC	varajase ja hilise faasi riskikapitali investeringud kumulatiivse kapitalimahut usena	rahusvahelised USA dollarid (PPP) elaniku kohta, PCA esimene peakomponent	55,9	30,1	126,1	0,8	1577,2	OECD, autori arvutused
MFP	tootlikkus	indeks (tase), rahvusvahelised USA dollarid PPP, USA = 1	0,83	0,85	0,16	0,51	1,49	Penn World Table
GDP_STA_RT	sisemajanduse koguprodukt elaniku kohta esimesel perioodil	2017 USD PPP	42809	43378	16590	20677	92975	Penn World Table
FDI	otseste välisinvesteringute tase kumulatiivse kapitalimahut usena	rahusvahelised USA dollarid (PPP) elaniku kohta	35065	17375	62081	929	479505	OECD, autori arvutused
RD	teadus- ja arendustegevuse investeringute tase kumulatiivse kapitalimahut usena	rahusvahelised USA dollarid (PPP) elaniku kohta	5168	4905	3070	84	12399	OECD, autori arvutused
HC	inimkapitali tase	indeks	3,35	3,40	0,31	2,28	3,89	Penn World Table

ENV	majandusvabaduse, valitsuse ja institutsioonide koondindeks	indeks, PCA esimene peakomponent	-46,1	-46,1	15,8	-83,5	-13,0	Heritage Foundation, autori arvutused
ECON	Inflatsiooni, majanduse avatuse ja äriotsuste koondindeks	indeks, PCA esimene peakomponent	4,2	4,3	5,6	-12,7	22,0	OECD, autori arvutused

Allikas: Autori arvutused

Tabelis 2 on välja toodud sõltumatute muutujate eeldatavad mõju suunad tootlikkusele käesoleva töö alampeatüki 1.1.1. põhjal.

Tabel 2. Muutujate eelduslikud mõjud tootlikkusele vastavalt eelnevale kirjandusele ja empiirilistele analüüsidele alampeatüki 1.1.1 põhjal.

Muutuja	Mõju
VC	Positiivne
GDP START	Negatiivne
ENV	Positiivne
HC	Positiivne
ECON	Positiivne
FDI	Positiivne
RD	Positiivne

Allikas: Autori analüüs

Lõpliku analüüs tarbeks kasutatava andmestiku koostamiseks eemaldab autor puuduvaid andmeid sisaldavad vaatlused. Valimisse jääb 416 vaatlust 29st riigist, mis on järgnevad: Austraalia, Austria, Belgia, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Iisrael, Itaalia, Jaapan, Kanada, Kreeka, Läti, Leedu, Luksemburg, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi, Ühendkuningriigid ning Ungari. Valimis sisalduvad vaadeldud perioodid on riikide kaupa saadaval lisas 2.

Järelikult on andmestiku näol tegemist juhuslikult puuduvate väärtustega tasakaalustamata paneeliga, mis ei välista mudeli hindamist kuid millega tuleb arvestada sobiliku meetodi valikul mudeli hindamisel. (Baltagi, 2005)

Tabelis 3 on välja toodud kõikide muutujate vaadeldud perioodide keskmiste väärtuste põhjal koostatud korrelatsioonimaatriks (kasutades Pearsoni korrelatsioonikoefitsienti). Rasvases kirjas on esile toodud väärtused võrdsed või kõrgemad kui 0,5 ning võrdsed või madalamad kui -0,5. Selliseid väärtusi võib pidada mõõdukaks/tugevaks korrelatsiooniks. (Akoglu, 2018)

Tabel 3. Muutujate keskmiste väärtuste (riikide tasemel) korrelatsioonimaatriks

	ENV	ECON	FDI	GDP_STAR T	HC	MFP	RD
ECON	0,35						
FDI	-0,16	-0,39					
GDP_START	-0,56	-0,41	0,76				
HC	-0,13	-0,53	-0,02	0,13			
MFP	-0,64	-0,32	0,44	0,77	0,12		
RD	-0,77	-0,49	0,29	0,66	0,37	0,56	
VC	-0,13	-0,21	0,01	0,06	0,27	0,10	0,40

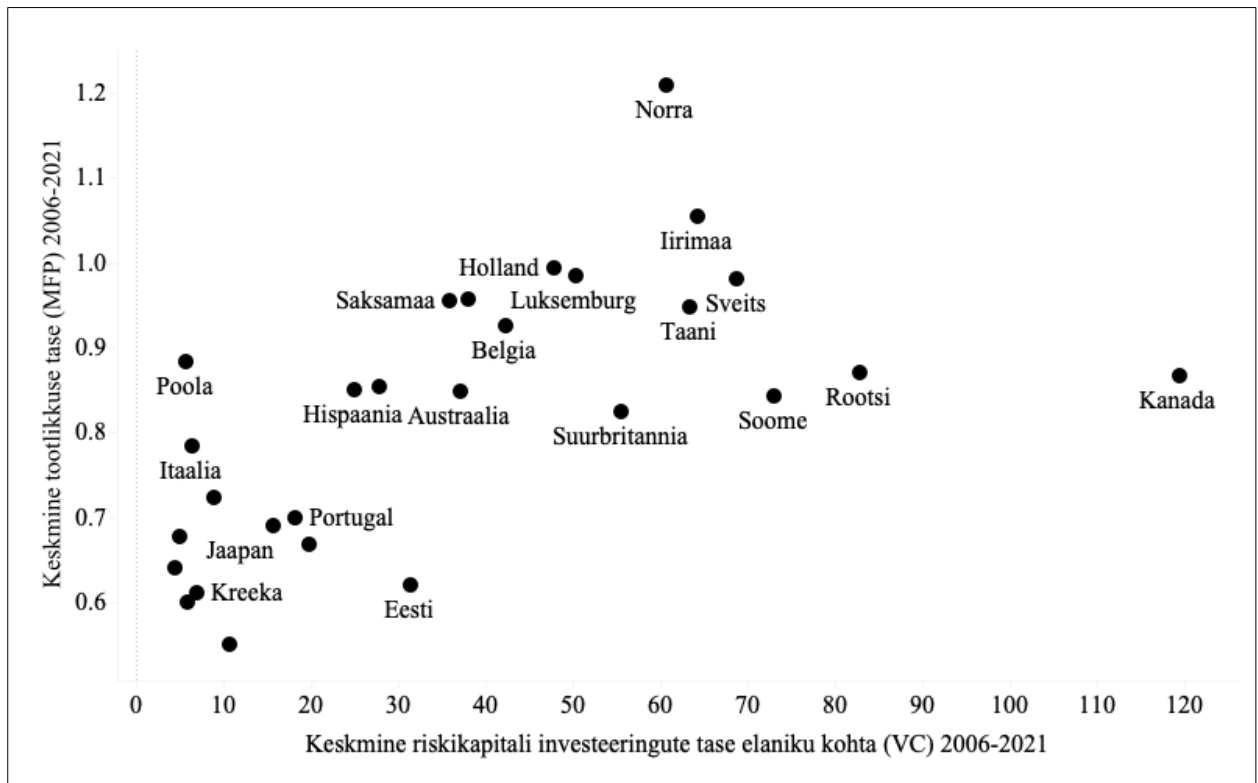
Allikas: Autori arvutused

Märkus:

1. Diagonaalis läbikriipsutus viitab väärtustele üks või tabelis duplikeeritud väärtustele

Riskikapitali investeeringute perspektiivist näeme, et muutuja ei ole märkimisväärses korrelatsioonis ühegi teise muutujaga. FDI on positiivses korrelatsioonis esimese perioodi SKP *per capita* tasemega, mis viitab, et kõrgema arengutasemega riigid on välisinvesteeringute perspektiivist atraktiivsemad. Tootlikkus on positiivses korrelatsioonis majanduskeskkonna muutujaga ENV, esimese perioodi SKP *per capita* tasemega ning investeeringutega teadus- ja arendustegevusse.

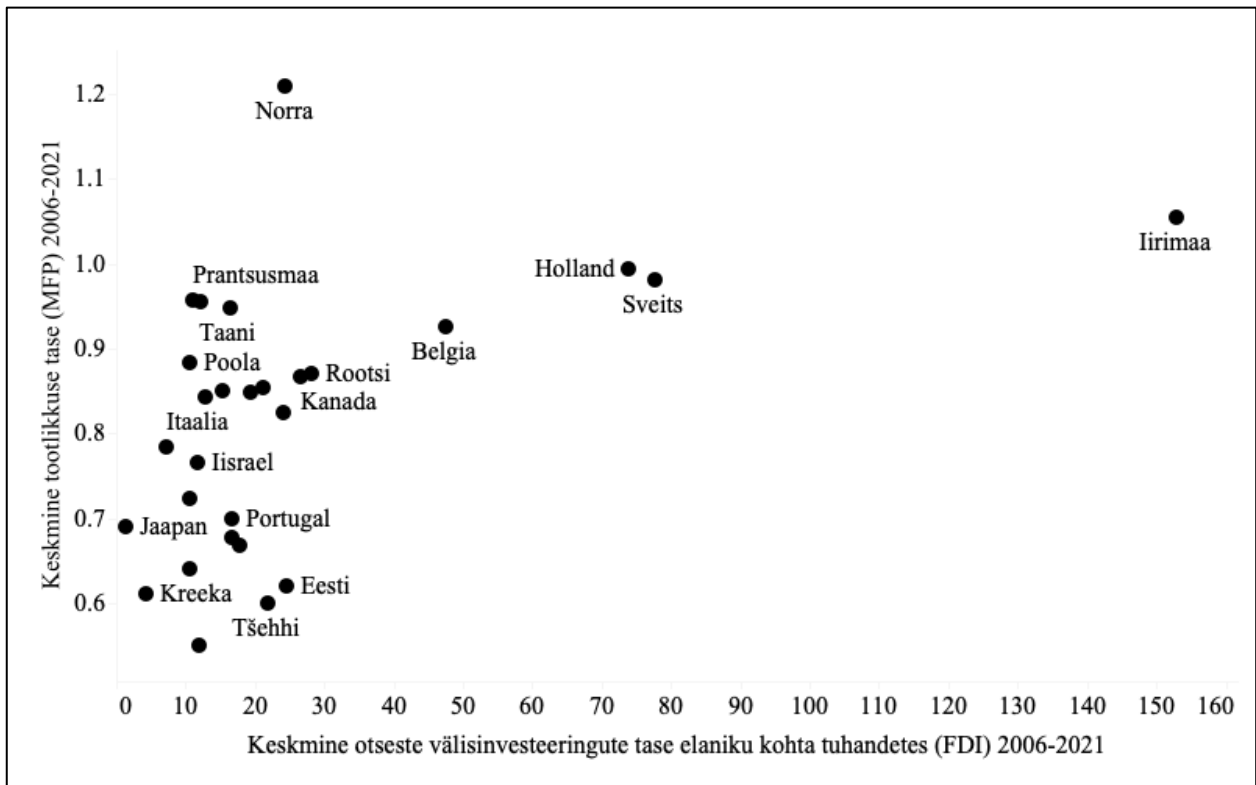
Joonise 5 põhjal näeme nõrka lineaarset seost keskmise riskikapitali mõõdiku ning tootlikkuse mõõdiku vahel (lineaarse trendijoone $R^2 = 0,38$). Jooniselt on eemaldatud Israel kui äärmuslik väärtus. Kõrge riskikapitali investeeringute taseme poolest elaniku kohta eristuvad Kanada, Rootsi ja Soome. Võrdluseks sama näitaja väärtuseks Iisraeli puhul on 572,2.



Joonis 5. Keskmine riskikapitali investeeringute muutuja (kumulatiivse kapitalimahutuse tase elaniku kohta) ning keskmine tootlikkuse muutuja riikide kaupa.

Allikas: Autori arvutused

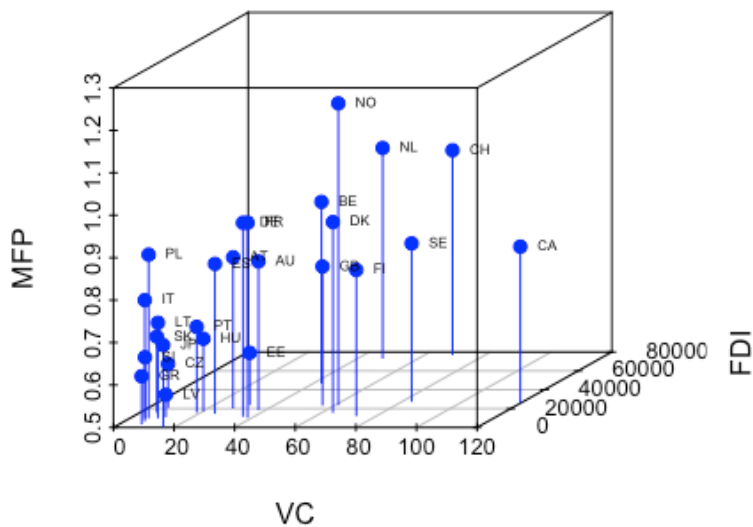
Joonise 6 põhjal näeme ka FDI puhul nõrka lineaarset seost tootlikkuse mõõdikuga (lineaarse trendijoonel $R^2 = 0,24$). Jooniselt on eemaldatud Luksemburg kui äärmuslik väärtus. Kõrge otseste välisinvesteeringute taseme poolest eristuvad Iirimaa, Šveits ja Holland. Võrdluseks sama näitaja väärtuseks Luksemburgis on 253,2.



Joonis 6. Keskmise otseste välisinvesteeringute muutuja (kumulatiivse kapitalimahutuse tase elaniku kohta tuhandetes) ning keskmine tootlikkuse muutuja riikide kaupa.

Allikas: Autori arvutused

Vaadeldes MFP, VC ja FDI keskmisi väärtusi riikide lõikes kolmemõõtmelisena ilmneb samuti teatav seos tasemete vahel, kus kõrgema tootlikkusega riikides on ka vastavalt kõrgem riskikapitali investeeringute ja otseste välisinvesteeringute tase (vt Joonis 7). Jooniselt 7 on eemaldatud äärmuslikke FDI või VC väärtusi omavad riigid (Luksemburg, Iirimaa ja Iisrael). Sama joonis kõikide riikidega on leitav lisa 3.



Joonis 7. Keskmise otseste välisinvesteeringute muutuja (kumulatiivse kapitalimahutuse tase elaniku kohta) y teljel, keskmise tootlikkuse muutuja riikide kaupa z teljel ning keskmise riskikapitali investeeringute muutuja x teljel. Iga punkt graafikul tähistab ühte riiki.

Allikas: Autori arvutused

Muutujate VC, FDI ja MFP aastased väärtused riikide kaupa on välja toodud lisades 4-6. FDI tase on vaadeldud perioodil pea kõikides riikides kasvavas trendis. VC puhul seevastu ilmnevad riikide vahel märkimisväärsed erinevused, kusjuures ligi poolte riikide puhul on selgelt nähtav 2009 aasta majanduskriisi mõju, mil riskikapitali investeeringud langesid märgatavalt ning hakkasid uuesti kasvama 2013-2015 vahemikus. Tootlikkuse puhul on samuti märgatav majanduskriisi mõju ning tootlikkuse langemine enamikes riikides. Küll aga ilmnevad riikide vahel erinevused trendi suunas pärast majanduskriisi. Näiteks Eesti, Läti ja Tšehhi puhul on aastaks 2020 tootlikkus naasnud kriisieelsele tasemele. Seevastu näiteks Austria, Prantsusmaa, Itaalia ja Portugali puhul on näha stabiliseerumist või edasist langustrendi. Tulenevalt 2009 majanduskriisi olulisest mõjust enamikele riikidele on vajalik ka mudeli püstitusel kaasata analüüsi aasta fiktiivne muutuja (inglise keeles *time dummy*) mis antud efekti püüaks.

2.3. Metoodika

Autor koostab riskikapitali investeeringute ja otseste välisinvesteeringute mõju hindamiseks tootlikkusele ökonomeetrilise mudeli. Mudeli sõltuvaks muutujaks on koguteguritootlikkus (MFP) ning sõltumatuteks muutujateks käesoleva töö alapeatükis 2.2 välja toodud näitajad, sealhulgas varajase ja hilise faasi riskikapitali investeeringud (VC), otsesed välisinvesteeringud (FDI) ning nende omavaheline interaktsioon.

Analüüsi aluseks oleva andmestiku näol on tegemist riik/aasta tasemel tasakaalustamata paneelandmetega. Traditsiooniliselt kasutatakse paneelandmete analüüsil järgnevaid mudeleid:

Ühendatud vähimruutude meetod (inglise keeles *pooled ordinary least squares*), kus lineaarset mudelit hinnatakse harilike vähimruutude meetodi abil kasutades selleks paneelandmeid. Küll aga ignoreerib mudel gruppide (riikide) siseseid efekte ning ajas püsivat mittevaadeldavat heterogeensust (Wooldridge, 2013). Käesoleva magistritöö kontekstis võivad riikide eripärad tulenevad tegurid (näiteks majanduse avatus või institutsioonide kvaliteet) mõjutada nii tootlikkust kui ka riskikapitali ning tootlikkuse omavahelist seost. Järelikult ei ole harilik vähimruutude meetod käesoleva töö jaoks sobiv hindamismeetod.

Fikseeritud efektiga mudel (inglise keeles *fixed effect model*), arvestab efekte nii gruppide vahel kui ajas. Staatilises fikseeritud efektidega paneelmudelis saavad riikide vahelised ajas püsivad mittevaadeldavad erinevused olla korrelatsioonis sõltumatute muutujatega. Fikseeritud efektiga mudel eeldab nihketa hinnangute andmiseks sõltumatute muutujate eksogeensust, kuid see eeldus ei ole käesoleva töö kontekstis täidetud kuna hinnatakse dünaamiline paneelmudel. (Wooldridge, 2013) Dünaamilise paneelmudeli korral korreleerub vealiikmes sisalduv mittevaadeldav heterogeensus alati autoregressiivse teguriga. Seetõttu on autoregressiivne parameeter hinnatud nihkega (tegelikust väiksemaks), kuigi paneeli ajadimensiooni kasvades, ehk vaatlusperioodi pikenedes hinnangu nihe kahaneb (Nickell, 1981). Parameetri hinnangute mittemõjusust võivad tingida ka teised endogeensuse probleemid. Hirukawa & Ueda 2008 tuvastas riskikapitali investeeringute ja tootlikkuse vahel vastastik-kausaalsuse probleemi, mis samuti välistab fikseeritud efektiga mudeli kasutamise.

Juhusliku efektiga mudel (inglise keeles *random effect model*), arvestab sarnaselt fikseeritud efektiga mudelile efekte nii gruppide vahel kui ajas. Juhusliku efektiga mudeli puhul võivad

võrreldes fikseeritud efektiga mudeliga mõjud vaatluste vahel ajas muutuda. Küll aga kehtivad juhusliku efektiga mudeli puhul eeldused mis välistavad mittevaaeldava heterogeensuse korreleerumise selgitavate tunnustega. (Wooldridge, 2013) Dünaamilises mudelis pole see eeldus täidetud ning järelikult ei ole juhuslike efektidega paneelmudeli kasutamine käesoleva töö kontekstis sobilik.

Dünaamilise mudeli hindamine on käesoleva töö raames vajalik kuna tootlikkus on ajas püsiv ning eelmise perioodi tootlikkusel on mõju järgmise perioodi tootlikkusele. Tulenevalt eeltoodust on vajalik ökonomeetrilise hindamise tarbeks kasutada dünaamilisi paneelmudeleid ning instrumenteeritud hinnanguid.

Selgitavate tunnustena rakendab mudel viitajaga riskikapitali näitajat kuna riskikapitalimahutus võib tootlikkusele mõju avaldada alles aastaid peale investeringute tegemist (S. R. Bond, 2002). Viitajaga statistiliselt olulise seose leidis riskikapitali puhul näiteks Wasmer & Weil (2000).

Endogeensuse probleemi ning muutujate dünaamiliste suhete korral on populaarseks hindamismeetodiks üldistatud momentide meetod (GMM – *generalized method of moments*). GMM-is kasutatakse muutujate eelmiste perioodide väärtusi (viitaegasid, inglise keeles *lagged variables*) instrumentidena. Erinevuseks teiste instrumenteeritud mudelite (inglise keeles *instrumental variable estimation – IV*) on see, et instrumendid on sisemised ehk genereeritud mudeli sees olemasolevate muutujate põhjal. (Roodman, 2009)

Roodman (2009) toob välja eeldused, mille täidetuse korral on sobilik kasutada GMM-i:

1. andmestikus on vähe perioode ning palju vaatlusobjekte (inglise keeles *small T, large N*);
2. muutujate vahel on lineaarne funktsionaalne seos;
3. üks sõltuvatest muutujatest võib olla dünaamiline;
4. sõltumatud muutujad ei pea olema rangelt eksogeensed;
5. gruppide vahel on fikseeritud individuaalsed efektid;
6. heteroskedastiivsus ja autokorrelatsioon võib esineda gruppide sees kuid mitte üle gruppide.

Käesoleva töö empiirilise analüüsi ning kasutatavate andmete kontekstis on eeldused täidetud ning sobilik kasutada hindamiseks üldistatud momentide meetodit. GMM-i puhul on võimalik eristada erinevaid hindamismetoodikaid, näiteks Arellano–Bond (diferentsiga GMM, inglise

keeles *difference GMM*) või Arellano–Bover/Blundell–Bond (süsteemi GMM, inglise keeles *system GMM*). (*Ibid.*)

Arellano–Bond (Arellano & Bond 1991) ehk diferentsiga GMM transformeerib sõltumatud muutujad diferentseerimise teel enne GMM hindamise rakendamist (Hansen, 1982). Arellano–Bover/Blundell–Bond (Arellano & Bover 1995, Blundell & Bond 1998) ehk süsteemi GMM-i näol on tegemist diferentsiga GMM-i edasiarendusega, kus hinnatakse kahte võrrandit süsteemis – diferentseeritud võrrand ja esialgne võrrand. See võimaldab luua rohkem instrumente, kuid eeldab esimest järku diferentseeritud muutujate puhul korrelatsiooni puudumist fikseeritud efektidega. (Roodman, 2009)

Kasvumudelite puhul on eelistatud süsteemi GMM-i kasutamine, sest diferentside näol võib olla tegemist nõrkade instrumentidega (inglise keeles *weak instruments*), mis toob kaasa kallutatud hinnangud (inglise keeles *finite sample bias*). (S. Bond et al., 2001) Võimalikud probleemid GMM-i hinnangutes võivad lisaks tekkida instrumentide üleidentsifitseeritusest ning autokorrelatsioonist. Autor hindab käesolevas töös nii diferentsiga GMM kui ka süsteemi GMM mudelid. Lisaks hindab autor tulemuste stabiilsuse kontrollimiseks ka dünaamilise fikseeritud efektiga mudeli.

Ökonomeetiline hindamine viiakse läbi STATA statistikatarkvaras.

3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED

3.1. Analüüsi tulemused

Erinevate hinnatud mudelite tulemused on lisatud kokkuvõtlikult tabelis 4. Koondtulemused ning mudelite diagnostika on leitavad lisades 7-12.

Alampeatükis 1.2. uuritud eelivate empiiriliste analüüside põhjal on muutujad VC, FDI ja RD mudelitesse kaasatud esimese viitajaga tulenevalt eelduslikust nihkest investeringute tegemise aasta ning väljundi saavutamise vahel. Muutujad FDI, VC, RD ja MFP on mudelisse kaasatud logaritmitud kujul, et lihtsustada tulemuste interpreteerimist ning ühtlustada andmete jaotust. Muutuja $c.L.log_VC##c.L.log_FDI$ tähistab riskikapitali investeringute ning otseste välisinvesteringute omavahelist interaktsiooni. Antud muutuja koefitsiendi põhjal hindab autor riskikapitali investeringute ning välisinvesteringute mõju varieerumist tootlikkusele sõltuvalt mõlema muutuja tasemest.

Aja-spetsiifiliste efektide püüdmiseks ning GMM autokorrelatsiooni testimise ja robustsete hinnangute parandamiseks on vastavalt Roodman (2004) soovitusel kaasatud mudelisse aasta fiktiivne tunnus (inglise keeles *time dummy*).

Süsteemiga GMM (S-GMM) ning diferentsiga GMM (D-GMM) mudelid hindas autor kahes spetsifikatsioonis:

1. FDI, VC ja interaktsioon on kaasatud endogeensete muutujatena. 2009 aasta finantskriisi fiktiivne tunnus eksogeense muutujana. Kõik ülejäänud muutujad kui eksogeensed instrumendid.

2. FDI, VC ja interaktsioon on kaasatud endogeensete muutujatena. 2009 aasta finantskriisi fiktiivne tunnus, RD ja HC eksogeensed muutujad ning kõik teised muutujad kui eksogeensed instrumendid.

Mõlema spetsifikatsiooni puhul kasutas autor kuni kahte viitaega instrumentide arvu piiramiseks, et vältida üle identifitseerimist limiteeritud andmestiku kontekstis. Mudelid on hinnatud kahesammulisena (inglise keeles *two-step GMM*), andes efektiivsed parameetri hinnangud heteroskedastiivsuse esinemise korral. Kahesammulise GMM hinnangu korral on rakendatud ka Windmeijer (2005) korrektsiooni standardvigadele väikese valimi korral.

Tabel 4. Mudelite kokkuvõtlikud tulemused

log_MFP	P-OLS	FE	S-GMM (1)	D-GMM (1)	S-GMM (2)	D-GMM (2)
log_MFP L1	0,9588** * (0,0152)	0,7385** * (0,0372)	0,9307*** (0,0178)	0,8274** * (0,0444)	0,9280** * (0,0178)	0,8247** * (0,0306)
log_VC L1	0,0293 (0,0202)	0,1326** * (0,0311)	0,0818*** (0,0277)	0,0891** (0,0385)	0,0601* (0,0321)	0,0532 (0,0500)
log_FDI L1	0,0092 (0,0068)	0,0661** * (0,0159)	0,0402*** (0,0119)	0,0438** (0,0192)	0,0328** (0,0131)	0,0116 (0,0356)
cL,log_VC#cL,log_FD I	-0,0029 (0,0021)	- 0,0133** * (0,0031)	-0,0083*** (0,0030)	-0,0093** (0,0041)	-0,0064* (0,0033)	-0,0063 (0,0053)
log_RD L1	-0,0014 (0,0034)	-0,0162 (0,0115)	-	-	0,0040 (0,0070)	-0,0063 (0,0124)
HC	0,0024 (0,0049)	0,0374 (0,0664)	-	-	0,0063 (0,0118)	0,0585 (0,0627)
GDP_START	0,0000 (0,0000)	-	-	-	-	-
ENV	0,0000 (0,0001)	0,0001 (0,0006)	-	-	-	-
ECON	-0,0006 (0,0005)	-0,0003 (0,0005)	-	-	-	-
N	387	387	387	358	387	358
Gruppide arv	-	29	29	29	29	29
F	-	-	1357,97	-	1295,70	-
Prob > F	-	-	0,000	-	0,000	-
Hanseni test (p)	-	-	0,576	0,173	0,529	0,182
AR(1) PR > z	-	-	0,001	0,001	0,001	0,001
AR(2) PR > z	-	-	0,127	0,113	0,125	0,096
Instrumentide arv	-	-	36	26	36	26
R2	0,98	0,96	-	-	-	-

Allikas: Autori arvutused. Kasutatud STATA tarkvara, käsk xtabond2 (GMM puhul)

Märkus:

1. * statistiliselt oluline usaldusnivool 0,1, ** statistiliselt oluline usaldusnivool 0,05, *** statistiliselt oluline usaldusnivool 0,01
2. Parameetrite hinnangute järel sulgudes näidatud standardvead

Kõikides hinnatud GMM spetsifikatsioonides esineb esimest järku (AR1) autokorrelatsioon, kuid ei esine (usaldusnivool 0,05 või D-GMM 2 puhul usaldusnivool 0,1) teist järku (AR2) autokorrelatsioon. Antud tulemus on ootuspärane kuivõrd esimest järku autokorrelatsiooni esinemine on eeldatud ning õigustab GMM mudeli kasutamist ning teist järku autokorrelatsioon viitaks probleemidele spetsifikatsioonis. (Roodman, 2009)

GMM mudelites hinnatud viitajaga MFP parameetri koefitsient peaks mudeli spetsifikatsiooni õigsuse korral jääma P-OLS ja FE vahele. Käesoleval juhul on see tingimus kõikides GMM spetsifikatsioonides täidetud. (*Ibid.*)

Hanseni testi abil on võimalik kontrollida instrumentide kehtivuse kontrollimiseks ning üle identifitseerimise tuvastamiseks. Kõikides GMM spetsifikatsioonides kinnitab Hanseni testi p väärtus, et instrumendid rahuldavad välistustingimusi, ehk on eksogeensed usaldusnivool 0,1.

Mitme hinnatud mudeli puhul ei ole võimalik hinnata F-testi abil kõikide muutujate kui terviku statistilist olulisust. Küll aga on kõikide muutujate puhul hinnatud robustsed standardvead. F statistiku puudumist saab eelkõige selgitada sellega, et valimi kovariatsiooni maatriks on singulaarne. Küll aga võib statistiliselt olulisi muutujaid siiski eraldi tõlgendada. (Colin Cameron & Miller, 2015)

Autor kontrollis ka kõikide muutujate statsionaarsust Fisheri ühikjuure testi abil. Kõik muutujad peale VC olid statsionaarsed ning VC muutuja oli statsionaarne esimest järku diferentsi korral. Arvestades paneeli ülesehitust (riikide arv on suurem kui vaadeldud perioodide arv) ei ole VC mitte-statsionaarsus tulemuste tõlgendamisel problemaatiline. (Baltagi, 2005) Hinnangute robustsuse kontrollimiseks hindas autor ka mudelid kaasates lineaarse trendi muutuja, logaritmitud trendi muutuja või kõikide aastate fiktiivsed tunnused. Analüüsi tulemused ja järeldused kehtivad ka alternatiivsete spetsifikatsioonide puhul.

Kõikide hinnatud mudelite puhul on muutujate VC ja FDI hinnangud positiivsed, kuid nende omavahelise interaktsiooni hinnang negatiivne. Tulenevalt alampeatükis 2.3. välja toodud P-OLS ja FE mudelite puudustest ning D-GMM (2) muutujate statistilisest mitteolulisusest kasutab autor tulemuste detailsemaks analüüsiks spetsifikatsioone S-GMM (1), S-GMM (2) ning D-GMM (1). Tulemuste stabiilsuse kontrollimiseks hindas autor mudeli ka jättes välja äärmuslikke väärtusi sisaldavad riigid. S-GMM (1) spetsifikatsioonis jättes välja Iirimaa, Iisraeli ja Luksemburgi ei muutunud VC, FDI ja nende omavahelise interaktsiooni muutujate suunad ega statistiline olulisus. Alternatiivse hindamise tulemused on leitavad Lisas 13.

3.2. Järeldused

Kõigi kolme tõlgendatava spetsifikatsiooni puhul on riskikapitali investeeringute muutuja statistiliselt oluline ning positiivne. Parameetri hinnangud on vastavalt 0,0818 (usaldusnivool 0,01), 0,0891 (usaldusnivool 0,05) ning 0,0601 (usaldusnivool 0,1). Järelikult on tootlikkuse elastsus riskikapitali suhtes vahemikus 0,06-0,09% ehk siis 1% suurune tõus riskikapitali kumulatiivse kapitalimahutuse tasemes (elaniku kohta) on seoses tootlikkuse kasvuga 0,06-0,09% (võrdluseks fikseeritud efektiga mudelis sama näitaja 0,13%). Tulenevalt VC ja FDI interaktsiooni kaasamisest mudelisse on VC parameeter kui põhieft tõlgendatav riskikapitali investeeringutega, mis ei ole FDI osa (eelkõige kodumaine VC). VC eraldiseisev hinnang kehtib FDI tasemel null.

Võrdluseks Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) hindas tootlikkuse kasvu seoseks 1% võrra riskikapitali taseme tõustes 0,009%. Küll aga ei ole tulemused otseselt võrreldavad, sest:

1. käesolevas töös on mudelisse kaasatud interaktsioon FDI-ga, ehk eraldiseisev VC hinnang on tõlgendatav põhieftina;
2. ajaperioodi erinevus (1990-2001 vs. 2006-2021);
3. riikide valimi erinevus (16 riiki vs. 29 riiki);
4. riskikapitali mõõdiku erinevus (kapitalimahutavus summana vs. elaniku kohta);
5. tootlikkuse mõõdiku erinevus (indekseeritud ajaliselt vs. USA sama perioodi näitaja).

Lisaks kasutas Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) parameetrite hindamiseks üldistatud vähimruutude meetodit, mis käesoleva analüüsi kontekstis tulenevalt endogeensuse probleemist annab nihkega hinnangud. (Abdullah et al., 2015)

Jättes kõrvale metodoloogilised erinevused, on teoreetiliselt võimalik majanduslikult selgitada riskikapitali investeeringute mõju ligi kümnekordset erinevust uuringute vahel. Tõlgendades käesolevas töös VC hinnangut kui põhiefekti kodumaise riskikapitalina, viitavad tulemused kodumaise VC suuremale mõjule. Samale tulemusele on mikrotasandil jõudnud näiteks Que & Zhang (2020). Teisalt on kasvanud riskikapitali investeeringute roll (märkimisväärne investeeringute mahu kasv vaadeldud perioodide võrdluses) ning riskikapitalistide teadmised ja kogemused on akumulbeerunud. Konkurentsi suurenemine fondide vahel sunnib fondide juhte pakkuma portfellis olevatele ettevõtetele ka rohkem lisandväärtust strateegilise toe ning nõustamise näol.

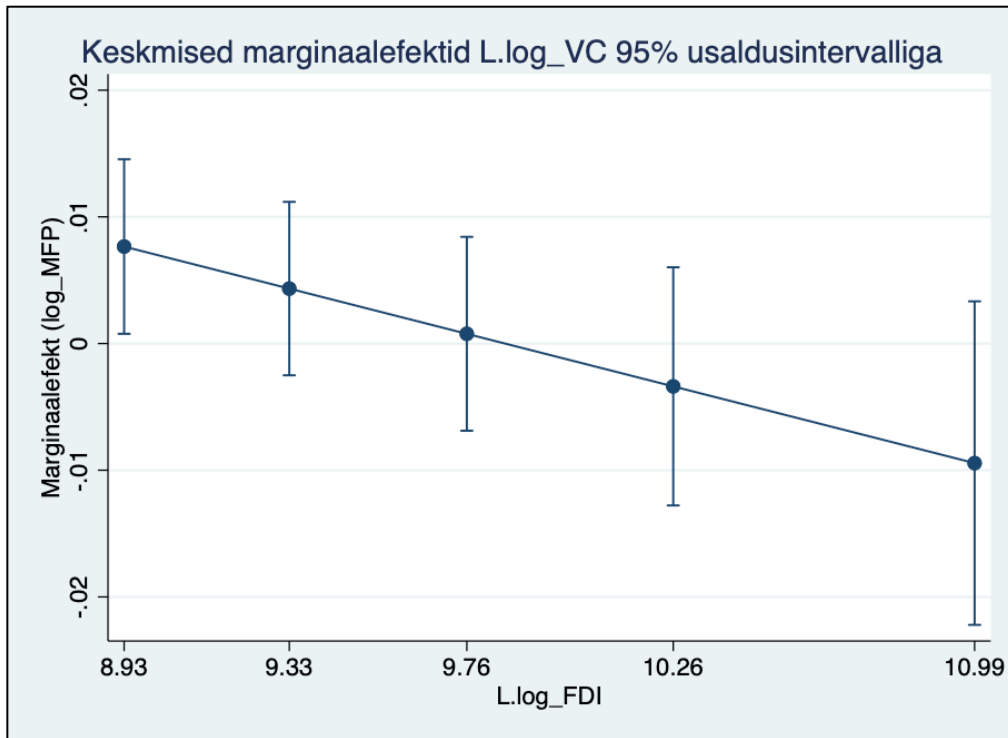
Kõigi kolme tõlgendatava spetsifikatsiooni puhul on ka otseste välisinvesteeringute muutuja statistiliselt oluline ning positiivne. Sõltuvalt hindamismudelitest on tootlikkuse elastsus FDI suhtes vahemikus 0,03-0,04% ehk siis 1% suurune tõus FDI kumulatiivse kapitalimahutuse tasemes (elaniku kohta) on seoses tootlikkuse kasvuga 0,03-0,04% (võrdluseks fikseeritud efektiga mudelis sama näitaja 0,07%). Tulenevalt FDI ja VC interaktsiooni kaasamist mudelisse on FDI parameeter kui põhiefekt tõlgendatav otseste välisinvesteeringutega, mis ei ole välismaise VC osa. FDI eraldiseisev hinnang kehtib VC tasemel null.

Järelikult on riskikapitali põhiefektel elastsuse poolest tootlikkusele suurem mõju kui otseste välisinvesteeringute põhiefektidel.

Küll aga tuleb tulemuste tõlgendamisel arvestada ka riskikapitali investeeringute ja väliste otseinvesteeringute omavahelise seosega. Tulemustest selgub, et VC ja FDI interaktsiooni komponent on igas spetsifikatsioonis statistiliselt oluline ja negatiivne ning olenevalt mudelist vahemikus -0,0093 kuni -0,0064. Võrdluseks fikseeritud efektiga mudelis sama hinnang -0,0133 (usaldusnivool 0,01).

Negatiivne interaktsioon viitab, et riskikapitali mõju väheneb otseste välisinvesteeringute kasvades ning vastupidi. Tulemuse lähemaks uurimiseks hindab autor mõlemal juhul marginaalefektid spetsifikatsioonile S-GMM (1) (Joonised 8 ja 9).

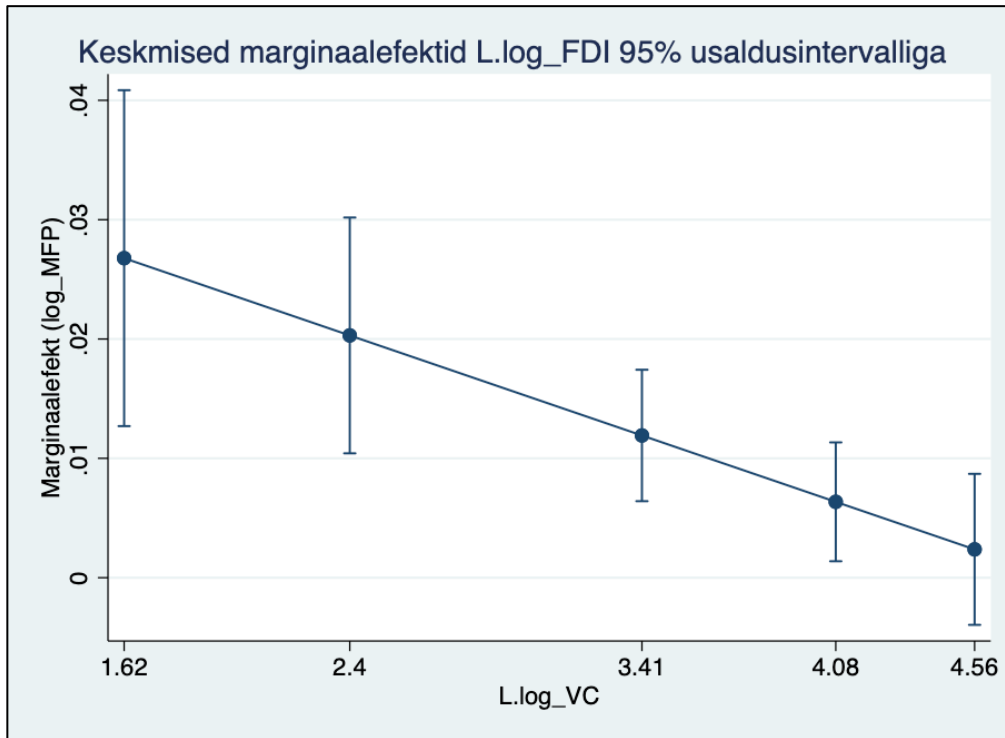
Joonise 8 põhjal selgub, et VC marginaalefektid langevad FDI taseme tõustes. Järelikult VC mõju tootlikkusele väheneb FDI taseme tõustes. 95% usaldusintervalli ülemine piir jääb vaadeldud FDI väärtuste puhul üle nulli seega ei saa joonise põhjal järeldada, et VC mõju langeks negatiivseks.



Joonis 8. Riskikapitali investeeringute keskmised marginaalefektid sõltuvalt FDI tasemest (FDI väärtused kvantiilidel 10, 25, 50, 77 ja 90).

Allikas: autori arvutused. Kasutatud STATA tarkvara, käsk margins

Joonise 9 põhjal näeme, et ka FDI puhul eksisteerib sarnane seos, kus FDI mõju väheneb VC taseme tõustes. 95% usaldusintervalli ülemine piir jääb vaadeldud VC väärtuste puhul üle nulli seega ei saa joonise põhjal järeldada, et FDI mõju langeks negatiivseks.



Joonis 9. Otseste välisinvesteeringute keskmised marginaalefektid sõltuvalt VC tasemest (VC väärtused kvantiilidel 10, 25, 50, 77 ja 90).

Allikas: autori arvutused. Kasutatud STATA tarkvara, käsk margins

Täiendavaks analüüsiks hindab autor mudelite spetsifikatsioonid S-GMM (1) ja D-GMM (1) jättes mudelist välja VC ja FDI interaktsiooni. Mõlema spetsifikatsiooni tulemused on leitavad lisades 14 ja 15.

Tulemused viitavad riskikapitali investeeringute eraldiseisvale (eraldiseisvale) mõjule arvestamata FDI taset. S-GMM (1) spetsifikatsioonis VC parameetri hinnang langeb märgatavalt (0,0051 vs. 0,0818) ning D-GMM (1) puhul samuti (0,0016 vs. 0,0891). Kummalgi juhul ei ole VC muutuja statistiliselt oluline. Võrdluseks sama järeldus kehtib ka fikseeritud efektiga mudeli puhul. FDI hinnang jääb positiivseks mõlemas mudelis ja statistiliselt oluliseks S-GMM (1) alternatiivses spetsifikatsioonis.

Saadud tulemuste põhjal ei saa teha usaldusväärseid järeldusi riskikapitali investeeringute eraldiseisva isoleeritud mõju osas. Mõju suurus ja suund sõltub otseste välisinvesteeringute tasemest. FDI eraldiseisva isoleeritud mõju osas on tulemused robustsemad, kuivõrd parameeter jäi positiivseks ning statistiliselt oluliseks ka vähemalt ühes alternatiivses spetsifikatsioonis. Küll

aga tulenevalt lühikest vaadeldud perioodist ei ole võimalik teha järeldusi mõju pikaajalisuse kohta.

Järelikult käituvad mõlemad põhiefektid ehk VC, mis ei sisaldu FDI-s ja FDI, mis ei sisaldu VC-s kui konkurendid (mõju perspektiivist tootlikkusele). FDI taseme tõustes väheneb VC investeeringute positiivne mõju tootlikkusele. Sarnaselt VC taseme tõustes väheneb FDI positiivne mõju tootlikkusele. Tulemus on loogiline arvestades teoreetiliste mõju avaldamise kanalite kattuvust (kaasmõjud nagu uued teadmised, tehnoloogiad või protsessid), olgugi, et eelduslikult on erinevuseks ettevõtte faas. Tulenevalt mõlemat tüüpi investeeringute mõju avaldumise mehhanismide sarnasusest on negatiivne interaktsioon majanduslikult selgitatav kapitali kahaneva piirtootlikkusega. Kahaneva piirtootlikkuse korral ei ole lisanduva ühiku investeeringutega kaasnev positiivne mõju proportsionaalne investeeringute kasvuga, vaid kahanev. Innovatsiooni ja kapitali puhul on eelnevalt kahaneva piirkasulikkuse tuvastanud näiteks Caselli & Feyrer (2005) ja Barbero et al. (2021).

Empiirilise analüüsi tulemuste põhjal saab sissejuhatuses püstitatud hüpoteeside kohta teha järgnevaid järeldusi.

Hüpotees 1 – osaliselt kinnitatud. VC kui põhiefekt (VC, mis ei sisaldu FDI-s) omab statistiliselt olulist positiivset mõju tootlikkusele. Mõju ulatus sõltub FDI tasemest. VC isoleerituna (arvestamata FDI taset) ei oma tootlikkusele statistiliselt olulist mõju tulenevalt alternatiivse spetsifikatsiooniga hinnatud mudelite tulemustest (jättes välja interaktsiooni).

Hüpotees 2 – kinnitatud. FDI kui põhiefekt (FDI, mis ei sisaldu VC-s) omab statistiliselt olulist positiivset mõju tootlikkusele. FDI isoleerituna (arvestamata VC taset) omab samuti tootlikkusele statistiliselt olulist positiivset mõju. FDI parameetri hinnang jäi statistiliselt oluliseks ja positiivseks ka alternatiivses spetsifikatsioonis (jättes välja interaktsiooni). FDI mõju ulatus tootlikkusele sõltub VC tasemest.

Hüpotees 3 – ümber lükatud. VC ja FDI interaktsiooni negatiivne parameetri hinnang ning marginaalefektide analüüs viitab hoopis sellele, et nii VC kui FDI põhiefektide perspektiivist hinnates on tegemist konkurentidega. VC mõju tootlikkusele väheneb FDI taseme tõustes ning FDI mõju tootlikkusele väheneb VC taseme tõustes. Tulemus viitab sellele, et mõlemat tüüpi investeeringute mõju avaldumise mehhanismid on sarnased ning negatiivne interaktsioon

peegeldab kapitali kahanevat piirkasulikkust, mida ei kompenseeri VC ja FDI komplementaarsed positiivsed ülekandemõjud.

KOKKUVÕTE

Tootlikkus ilmestab kui tõhusalt rakendab majandus olemasolevaid tootmissisendeid. Uute tootmisvõimaluste ja tehnoloogiate loomise ning nende rakendamise efektiivsuse kasvades on võimalik samade sisendite puhul saavutada kõrgem toodangu tase. Sellest tulenevalt on tootlikkusel majanduskasvule määrav roll. Käesolevas magistritöös kasutab autor analüüsiks koguteguritootlikkust, mis koondab mõlema peamise sisendi, tööjõud ja kapital, kasutamise intensiivsuse. Koguteguritootlikkuse näol on mõõtmise perspektiivist tegemist jääkliikmega, ehk osaga majanduskasvust, mida ei saa kirjeldada muutusega sisendite tasemetes. Endogeenne kasvuteooria käsitleb tootlikkust kui tehnoloogia arengut, mida on võimalik mõjutada süsteemi sisemiste parameetrite kaudu (Aghion et al., 1998). Üheks kanaliks tootlikkuse kasvu toetamiseks on innovatsiooni toetavad investeeringud, mis loovad aluse uue tehnoloogia arenguks ning tööprotsesside efektiivsemaks muutmiseks. Eriti viimase kümnendi aeglustunud tootlikkuse kasvu tingimustes on oluline paremini mõista millised tegurid aitavad kaasa tootlikkuse kasvule ning kujundada poliitikat vastavalt empiiriliste analüüside tulemustele. (Dieppe, 2022)

Riskikapitali investeeringute ja otseste välisinvesteeringute mahud ning roll majanduses on viimasel kümnendil olnud kasvavas trendis (vt Joonised 3 ja 4). Osaliselt on investeeringute mahu kasvu kiirendanud ka avalik sektor. Näiteks Euroopa Investeeringufondi poolt on rahastatud ligikaudu 1000 investeeringut erinevatesse riskikapitalifondidesse (*EIF for Venture Capital & Private Equity funds*, s.a.). Mitmete riikide valitsused toetavad välisinvesteeringuid maksusoodustuste ja –stiimulitega.

Ettevõtte tasandil omavad nii VC kui FDI positiivset mõju tootlikkusele. Riskikapitali poolt rahastatud ettevõtted tegutsevad valdavalt tehnoloogiasektoris ning arendavad uuenduslikke tooteid, teenuseid ning protsesse. Otsesed välisinvesteeringud avavad ettevõtetele võimaluse õppida tundma välisinvestori strateegiaid, siseneda uutele turgudele ning luua seeläbi uusi rahvusvahelisi ärisidemeid. Eelduslikult kaasnevad iduettevõtete ja välisosaluselise ettevõtete

tegevusega positiivsed ülekanduvad mõjud, mis suurendavad tootlikkust ka majanduses tervikuna uute toodete, teenuste, protsesside või teadmiste laialdasema kasutuselevõtu teel.

Empiirilisel on VC mõju makrotasandil uuritud vähe ning teostatud analüüside tulemused on vastuolulised (näiteks Romain & Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) või Hirukawa & Ueda (2008)). FDI mõju tootlikkusele on uuritud küll rohkem, kuid puudub konsensus mõju olemasolu ja ulatuse osas (Contessi & Weinberger, 2009).

Investeeringutel on keskne roll tootlikkuses ning majanduskasvus. Mõistes paremini tootlikkuse mõjutegureid on võimalik poliitika kaudu soosida tootlikkuse kasvu toetavaid investeeringuid ning seeläbi kiirendada majanduskasvu. Magistritöö panuseks oli tuua selgust VC ja FDI investeeringute mõju kohta makrotasandil ning luua sellega parem alus tõendus põhise majanduspoliitika kujundamiseks.

Käesolev magistritöö hindas empiirilisel riskikapitali investeeringute ja otsuste välisinvesteeringute lahus- ja koosmõju tootlikkusele. Autor viis läbi empiirilise analüüsi kasutades paneelandmeid 29 OECD riigi kohta perioodil 2006-2021. Tulenevalt eelnevates analüüsides tuvastatud potentsiaalsest vastastik-kausaalsusest (Hirukawa & Ueda, 2008) ning muutujate endogeensusest püstitas autor mõju hindamiseks dünaamilised paneelandmete mudelid ning hindas neid üldistatud momentide meetodil.

Analüüsi põhjal leidis autor, et VC põhiefekt omab tootlikkusele statistiliselt olulist positiivset mõju (1% suurune tõus riskikapitali kumulatiivse kapitalimahutuse tasemes elaniku kohta on seoses tootlikkuse kasvuga 0,06-0,09%). FDI põhiefekt omab samuti tootlikkusele statistiliselt olulist positiivset mõju (1% suurune tõus FDI kumulatiivse kapitalimahutuse tasemes elaniku kohta on seoses tootlikkuse kasvuga 0,03-0,04%). VC ja FDI omavaheline interaktsioon oli statistiliselt oluline ja negatiivne. Marginaalefektide analüüsi põhjal väheneb VC põhiefekti mõju FDI taseme tõustes ning FDI põhiefekti mõju VC taseme tõustes. Alternatiivselt hindas autor mudeli jättes välja VC ja FDI omavahelise interaktsiooniefekti. Alternatiivsetes spetsifikatsioonides ei omanud VC isoleerituna tootlikkusele statistiliselt olulist mõju. FDI parameeter jäi statistiliselt oluliseks ja positiivseks ühes alternatiivses spetsifikatsioonis.

Autor püstitas töös eelneva akadeemilise kirjanduse ja empiiriliste uuringute põhjal 3 hüpoteesi:

1. riskikapitali investeeringutel on tootlikkusele positiivne mõju;
2. välistel otseinvesteeringutel on tootlikkusele positiivne mõju;
3. VC ja FDI mõjud toetavad ning võimendavad üksteist.

Empiirilise analüüsi põhjal tegi autor püstitatud hüpoteeside osas järgnevad järeldused.

- Hüpotees 1 on osaliselt kinnitatud. VC kui põhiefekt omab tootlikkusele statistiliselt olulist positiivset mõju, mille ulatus sõltub FDI tasemest. VC isoleerituna (arvestamata FDI taset) ei oma tootlikkusele statistiliselt olulist mõju.
- Hüpotees 2 on kinnitatud. FDI-l on tootlikkusele statistiliselt oluline positiivne mõju nii põhiefektina kui isoleerituna.
- Hüpotees 3 on ümber lükatud. VC ja FDI käituvad kui konkurendid (VC mõju väheneb FDI taseme tõustes ja FDI mõju väheneb VC taseme tõustes). Tulemus viitab tootlikkusele mõju avaldamise mehhanismide sarnasusele ja peegeldab kapitali kahanevat piirkasulikkust.

Mudelite diagnostika ei viidanud probleemidele spetsifikatsioonis ja hinnangud olid robustsed erinevates spetsifikatsioonides (jättes välja äärmuslikke väärtusi sisaldavad riigid või käsitledes kontrollmuutujaid eksogeensete instrumentidena või muutujatena). Järelikult on magistritöö eesmärk autori hinnangul täidetud.

Järgnevates uuringutes on autori hinnangul oluline rakendada võrdlevat lähenemist ning hinnata VC ja FDI mõju tootlikkuse ka arenevates majandustes. Lisaks väärrib täiendavat uurimist investeeringute pikaajaline, ehk aastakümneid hõlmav mõju, mida andmepiirangute tõttu antud uurimuses teha ei õnnestunud.

SUMMARY

THE IMPACT OF VENTURE CAPITAL AND FOREIGN DIRECT INVESTMENT ON PRODUCTIVITY

Evert Einroos

The aim of this Master's thesis is to empirically assess the macro-economic impact of venture capital and foreign direct investments on productivity both separately and jointly.

The role and investment volume of VC and FDI has been growing in the last decade. The growth has been partly driven by public sector involvement. For example the European Investment Fund has made around 1000 investments into venture capital funds (*EIF for Venture Capital & Private Equity funds*, s.a.) and the use of FDI incentives has been widely practiced among investment destination country governments (for example in the form of tax benefits).

On a theoretical level both types of investments have a positive impact on productivity mainly via spillover effects. The recipients of VC investment are start-ups operating mainly in the technology sector and developing innovative products, services and processes. The activities of start-ups can have a positive spillover effects that create efficiency when the developed products, services, processes or knowledge is absorbed by the economy. The spillover effects of FDI are similar to VC and can be driven by the know-how of foreign investors that can increase efficiency in the host country.

On an empirical level there has been limited number of studies covering the impact of VC on productivity. The existing studies suffer from methodological problems and have produced contradictory results. FDI macro-economic impact on productivity has been analysed to greater extent, however, there is no consensus with regards to the existence and extent of the impact (Contessi & Weinberger, 2009).

The author proposed 3 hypotheses in the thesis:

1. venture capital investments have a positive impact on productivity;
2. foreign direct investments have a positive impact on productivity;
3. VC and FDI interact positively and support the impact of each other.

In order to achieve the aim of the thesis and confirm the hypotheses the author constructed a model based on the data for 29 countries from 2006-2021. Due to endogeneity of the variables and concern for reverse causality, the dynamic panel data models had to be estimated with GMM in order to obtain consistent estimates of the parameters.

Results of the analysis show that VC main effect has a positive statistically significant impact on productivity (an increase of 1% in venture capital stock per capita increases productivity by 0,06-0,09%). FDI main effect also has a positive statistically significant impact (an increase of 1% in FDI stock per capita increases productivity by 0,03-0,04%). The interaction term between VC and FDI was statistically significant and negative. The analysis of marginal effects of the main effects revealed decreasing marginal effect of both VC and FDI at increased levels of the other.

Hypothesis 1 was partly confirmed as the main effect of VC had a positive and significant impact on productivity, however, VC in isolation (without considering the interaction with FDI) was not statistically significant. Hypothesis 2 was confirmed as FDI impact remained positive and significant both as a main effect and in isolation. Hypothesis 3 was rejected as the impact of VC decreases with the level of FDI increasing and vice versa, which indicates that the channels of the impact are similar and that VC and FDI investments are rather substitutes than complements witnessing decreasing returns to scale.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Abdullah, M., Pasha, G. R., & Ahmad, F. (2015). BIASES IN GLS ESTIMATORS FOR DYNAMIC PANEL DATA MODELS ALLOWING CROSS-SECTIONAL HETEROSCEDASTICITY. *Sci.Int.(Lahore)*, 27(6).
- Aghion, P., Howitt, P., Brant-Collett, M., & García-Peñalosa, C. (1998). *Endogenous growth theory*. MIT Press.
- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 18(3), 91–93. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
- Alfaro, L., Kalemli-Ozcan, S., & Sayek, S. (2009). FDI, Productivity and Financial Development. *World Economy*, 32(1), 111–135. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2009.01159.x>
- Assunção, S., Forte, R., & Teixeira, A. A. C. (2011). LOCATION DETERMINANTS OF FDI: A LITERATURE REVIEW. *International Business Research*, 14(4).
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data* (3rd ed). J. Wiley & Sons.
- Barbero, J., Zabala-Iturriagoitia, J. M., & Zofío, J. L. (2021). Is more always better? On the relevance of decreasing returns to scale on innovation. *Technovation*, 107, 102314. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102314>
- Blomstrom, M., & Kokko, A. (2003). *The Economics of Foreign Direct Investment Incentives* (Nr w9489; lk w9489). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w9489>
- Bradley, W., Duruflé, G., Hellmann, T. F., & Wilson, K. E. (2019). Cross-Border Venture Capital Investments: What is the Role of Public Policy? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3318250>
- Bond, S., Hoeffler, A., & Temple, J. (2001). *GMM Estimation of Empirical Growth Models* (Economics Papers Nr 2001-W21). Economics Group, Nuffield College, University of Oxford. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:nuf:conwp:0121>
- Bond, S. R. (2002). Dynamic panel data models: A guide to micro data methods and practice. *Portuguese Economic Journal*, 1(2), 141–162. <https://doi.org/10.1007/s10258-002-0009-9>

- Čalopa, M. K., Horvat, J., & Lalić, M. (2014). *Analysis Of Financing Sources For Start-up Companies*. 19, 27.
- Caselli, F., & Feyrer, J. (2005). *The Marginal Product of Capital* (Nr w11551; lk w11551). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w11551>
- CFI Team. (2022, juuli 11). *Venture Capital*. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/what-is-venture-capital/>
- Cheung, K., & Lin, P. (2004). Spillover effects of FDI on innovation in China: Evidence from the provincial data. *China Economic Review*, 15(1), 25–44. [https://doi.org/10.1016/S1043-951X\(03\)00027-0](https://doi.org/10.1016/S1043-951X(03)00027-0)
- Chowdhury, A., & Mavrotas, G. (2006). FDI and Growth: What Causes What? *The World Economy*, 29(1), 9–19. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2006.00755.x>
- Colin Cameron, A., & Miller, D. L. (2015). A Practitioner’s Guide to Cluster-Robust Inference. *Journal of Human Resources*, 50(2), 317–372. <https://doi.org/10.3368/jhr.50.2.317>
- Contessi, S., & Weinberger, A. (2009). *Foreign Direct Investment, Productivity, and Country Growth: An Overview: Version 1* [Data set]. ICPSR - Interuniversity Consortium for Political and Social Research. <https://doi.org/10.3886/ICPSR25081.V1>
- Dieppe, A. (Toim). (2022). *Global productivity: Trends, drivers, and policies* ([Enhanced Credo edition]). World Bank Group, Credo Reference.
- Duverger, C., & van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2011). Determinants of productivity growth: Science and technology policies and the contribution of R&D. *European Investment Bank Papers*, 16(1), 52–61.
- EIF for Venture Capital & Private Equity funds. (s.a.). Salvestatud 8. jaanuar 2023, https://www.eif.org/EIF_for/venture_capital_equity_funds/index.htm
- Engel, D. (2002). The Impact of Venture Capital on Firm Growth: An Empirical Investigation. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.319322>
- Faria, A. P., & Barbosa, N. (2014). Does venture capital really foster innovation? *Economics Letters*, 122(2), 129–131. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.11.014>
- Fons-Rosen, C., Kalemli-Ozcan, S., Sørensen, B. E., Villegas-Sanchez, C., & Volosovych, V. (2021). Quantifying productivity gains from foreign investment. *Journal of International Economics*, 131, 103456. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2021.103456>
- Fons-Rosen, C., Kalemli-Ozcan, S., Sorensen, B., Villegas-Sanchez, C., & Volosovych, V. (2017). *Foreign Investment and Domestic Productivity: Identifying Knowledge Spillovers and Competition Effects* (Nr w23643; lk w23643). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23643>
- Ford, T. C., Rork, J. C., & Elmslie, B. T. (2007). Foreign Direct Investment, Economic Growth, and the Human Capital Threshold: Evidence from US States*: FDI, ECONOMIC

- GROWTH, AND HUMAN CAPITAL. *Review of International Economics*, 16(1), 96–113. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2007.00726.x>
- Giardino, C., Wang, X., & Abrahamsson, P. (2014). Why Early-Stage Software Startups Fail: A Behavioral Framework. C. Lassenius & K. Smolander (Toim), *Software Business. Towards Continuous Value Delivery* (Kd 182, lk 27–41). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08738-2_3
- Gornall, W., & Strebulaev, I. A. (2015). The Economic Impact of Venture Capital: Evidence from Public Companies. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2681841>
- Gu, Q., & Lu, J. W. (2011). Effects of inward investment on outward investment: The venture capital industry worldwide 1985–2007. *Journal of International Business Studies*, 42(2), 263–284. <https://doi.org/10.1057/jibs.2010.51>
- Hansen, L. P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50(4), 1029. <https://doi.org/10.2307/1912775>
- Harris, R. G. (1999). Determinants of Canadian Productivity Growth: Issues and Prospects. *Discussion Paper*, 8.
- Hirukawa, M., & Ueda, M. (2008). Venture Capital and Innovation: Which is First? *Pacific Economic Review*, 16(4).
- Javorcik, B. S. (2004). Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers Through Backward Linkages. *American Economic Review*, 94(3), 605–627. <https://doi.org/10.1257/0002828041464605>
- Keller, W., & Yeaple, S. (2003). *Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the United States* (Nr w9504; lk w9504). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w9504>
- Keuschnigg, C. (2004). Venture Capital Backed Growth. *Journal of Economic Growth*, 9(2).
- Kim, Y. E., Loayza, N., & Meza-Cuadra, C. (2016). Productivity as the Key to Economic Growth and Development. *World Bank Research and Policy Briefs*, 108.
- Lemer, J. (1996). THE GOVERNMENT AS VENTURE CAPITALIST: THE LONG-RUN IMPACT OF THE SBIR PROGRAM. *The Journal of Business*, 72(3).
- Loko, B., & Diouf, M. A. (2009). Revisiting the Determinants of Productivity Growth: What's New? *IMF Working Paper*.
- Madhavan, R., & Iriyama, A. (2009). Understanding global flows of venture capital: Human networks as the “carrier wave” of globalization. *Journal of International Business Studies*, 40(8), 1241–1259. <https://doi.org/10.1057/jibs.2009.6>
- Miller, T., Kim, A., & Roberts, J. (2022). *2022 Index of Economic Freedom*. The Heritage Foundation.

- Moosa, I. A. (2002). *Foreign direct investment: Theory, evidence, and practice*. Palgrave.
- Nickell, S. "Biases in Dynamic Models with Fixed Effects." *Econometrica* 49, no. 6 (1981): 1417–26. <https://doi.org/10.2307/1911408>.
- OECD. (1994). *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development - Frascati Manual 1993*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264063525-en>
- OECD. (2012). *OECD Compendium of Productivity Indicators 2012*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264188846-en>
- OECD. (2023). *OECD International Direct Investment Statistics 2022*. OECD. <https://doi.org/10.1787/deedc307-en>
- Peneder, M. (2010). The impact of venture capital on innovation behaviour and firm growth. *Venture Capital*, 12(2), 83–107. <https://doi.org/10.1080/13691061003643250>
- Pollman, E. (2019). Startup Governance. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3352203>
- Que, J., & Zhang, X. (2020). The role of foreign and domestic venture capital in innovation: Evidence from China. *Accounting & Finance*, 60(S1), 1077–1110. <https://doi.org/10.1111/acfi.12401>
- Romain, A., & Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2004). *The economic impact of venture capital*. Dt. Bundesbank.
- Romer, P. M. (1990). *Endogenous Technological Change*.
- Roodman, D. (2009). How to do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 9(1), 86–136. <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106>
- Saini, N., & Singhania, M. (2018). Determinants of FDI in developed and developing countries: A quantitative analysis using GMM. *Journal of Economic Studies*, 45(2), 348–382. <https://doi.org/10.1108/JES-07-2016-0138>
- Samila, S., & Sorenson, O. (2011). Venture Capital, Entrepreneurship, and Economic Growth. *Review of Economics and Statistics*, 93(1), 338–349. https://doi.org/10.1162/REST_a_00066
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Syverson, C. (2011). What Determines Productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365. <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>
- Zheng, P. (2009). A comparison of FDI determinants in China and India. *Thunderbird International Business Review*, 51(3), 263–279. <https://doi.org/10.1002/tie.20264>

Zider, B. (1998). How venture capital works. *Harvard business review*, 76(6), 131–139.

Taylor, D. (2021, jaanuar 4). *92% of VCs say they offer value beyond capital; founders reply, „mmm yeah no“*. <https://tech.eu/2021/04/01/92-of-vcs-say-they-offer-value-beyond-capital-founders-reply-mmm-yeah-no/>

Wasmer, E., & Weil, P. (2000). The Macroeconomics of Labor and Credit Market Imperfections. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.250123>

Windmeijer, F., 2005. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. *Journal of econometrics*, 126(1), pp.25-51.

Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory econometrics: A modern approach* (5th ed). South-Western Cengage Learning.

LISAD

Lisa 1. VC PCA tulemused

	PC1 (VC)	PC2
Standard deviation	126,11020	39,46359
Proportion of Variance	0,91080	0,08919
Cumulative Proportion	0,91080	1,00000
Eigenvalue	15903,7775	
	PC1 (VC)	
VC_EARLY	0,6089884	
VC_LATE	0,7931791	

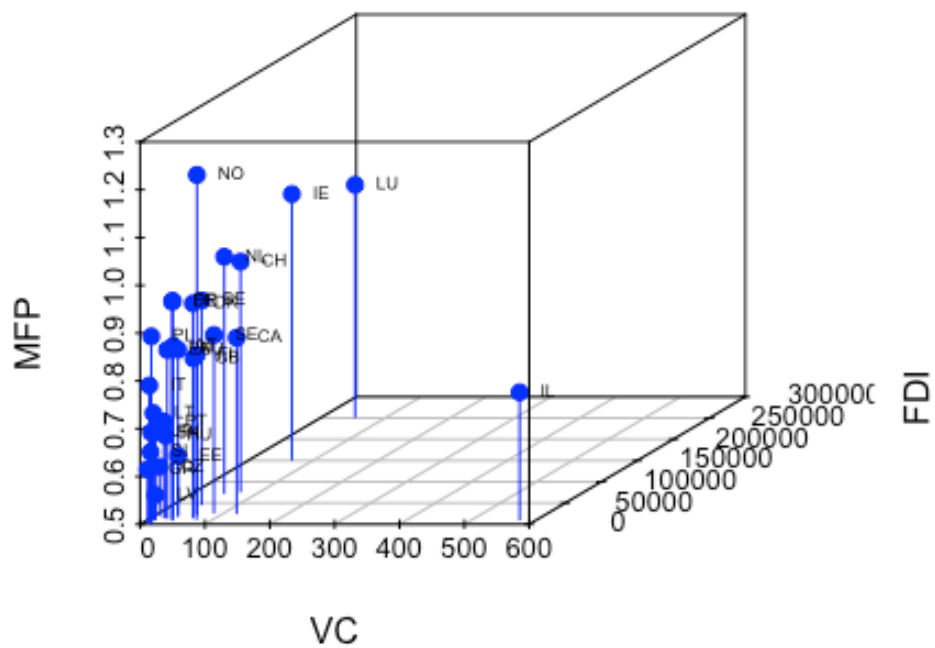
Allikas: autori arvutused, R statistikatarkvara

Lisa 2. Empiirilise analüüsi andmestiku riigid ja vaadeldud perioodid

Riik	Periood
Austraalia	2006-2019
Austria	2007-2021
Belgia	2007-2021
Eesti	2007-2021
Hispaania	2007-2021
Holland	2007-2021
Iirimaa	2007-2021
Iisrael	2007-2020
Itaalia	2007-2021
Jaapan	2009-2014
Kanada	2007-2021
Kreeka	2007-2021
Läti	2007-2020
Leedu	2007-2021
Luksemburg	2007-2021
Norra	2007-2021
Poola	2007-2021
Portugal	2007-2021
Prantsusmaa	2007-2021
Rootsi	2007-2021
Saksamaa	2007-2021
Slovakkia	2010-2021
Sloveenia	2011-2021
Soome	2007-2021
Sveits	2007-2021
Taani	2007-2021
Tšehhi	2007-2021
Ühendkuningriigid	2007-2021
Ungari	2007-2021

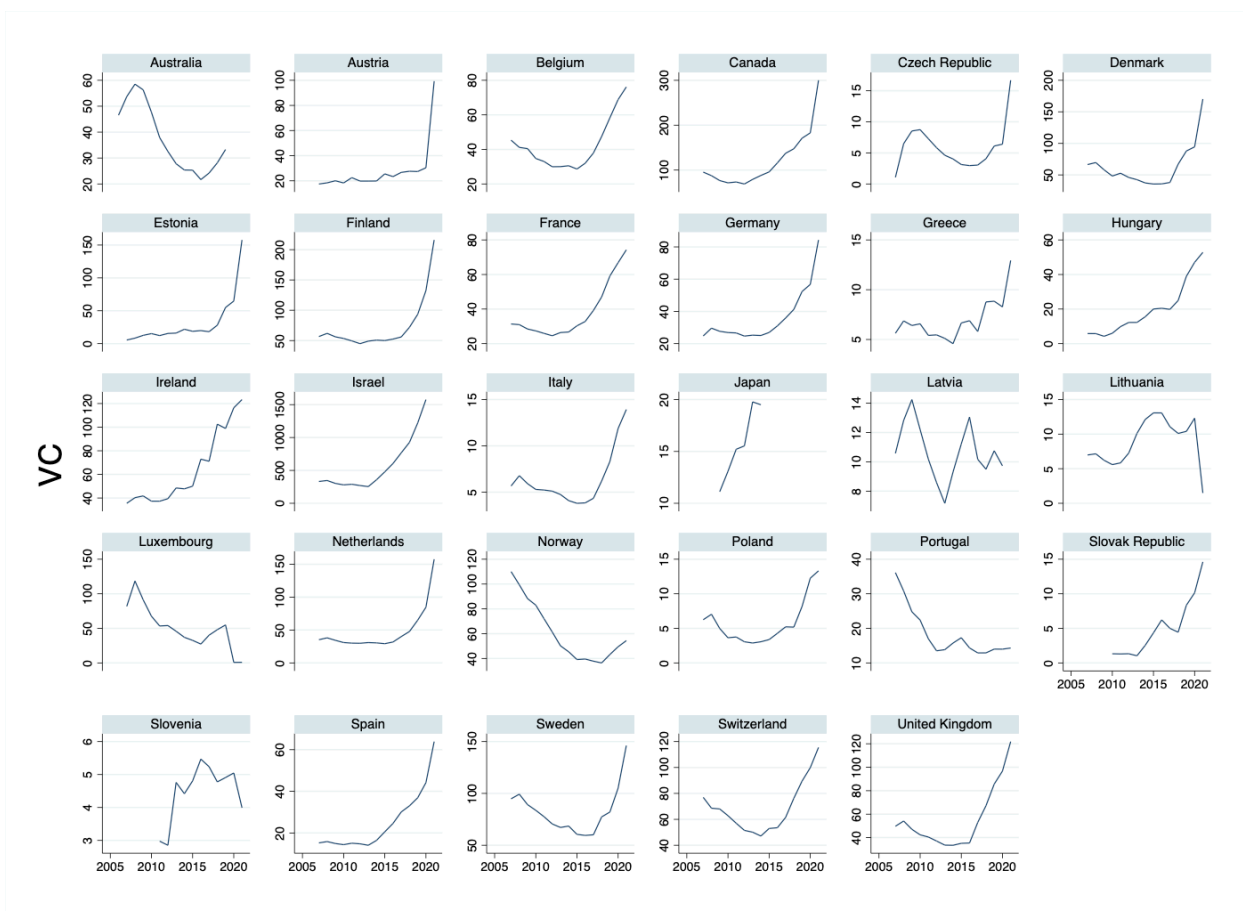
Allikas: autori arvutused

Lisa 3. Joonise 7 laiendus kõikidele riikidele



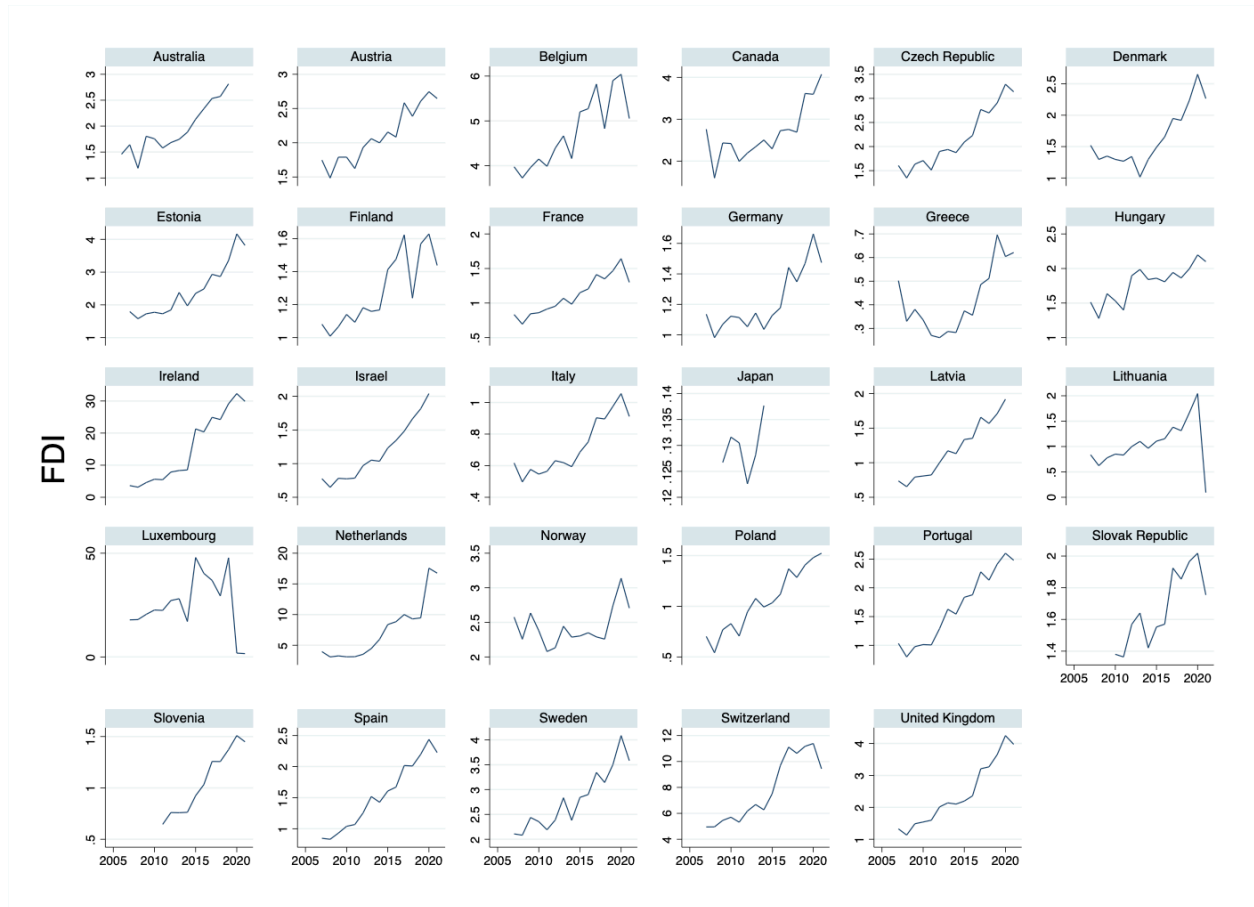
Allikas: autori arvutused, statistikatarkvara R

Lisa 4. Riskikapitali investeeringute tase aasta ja riigi kaupa



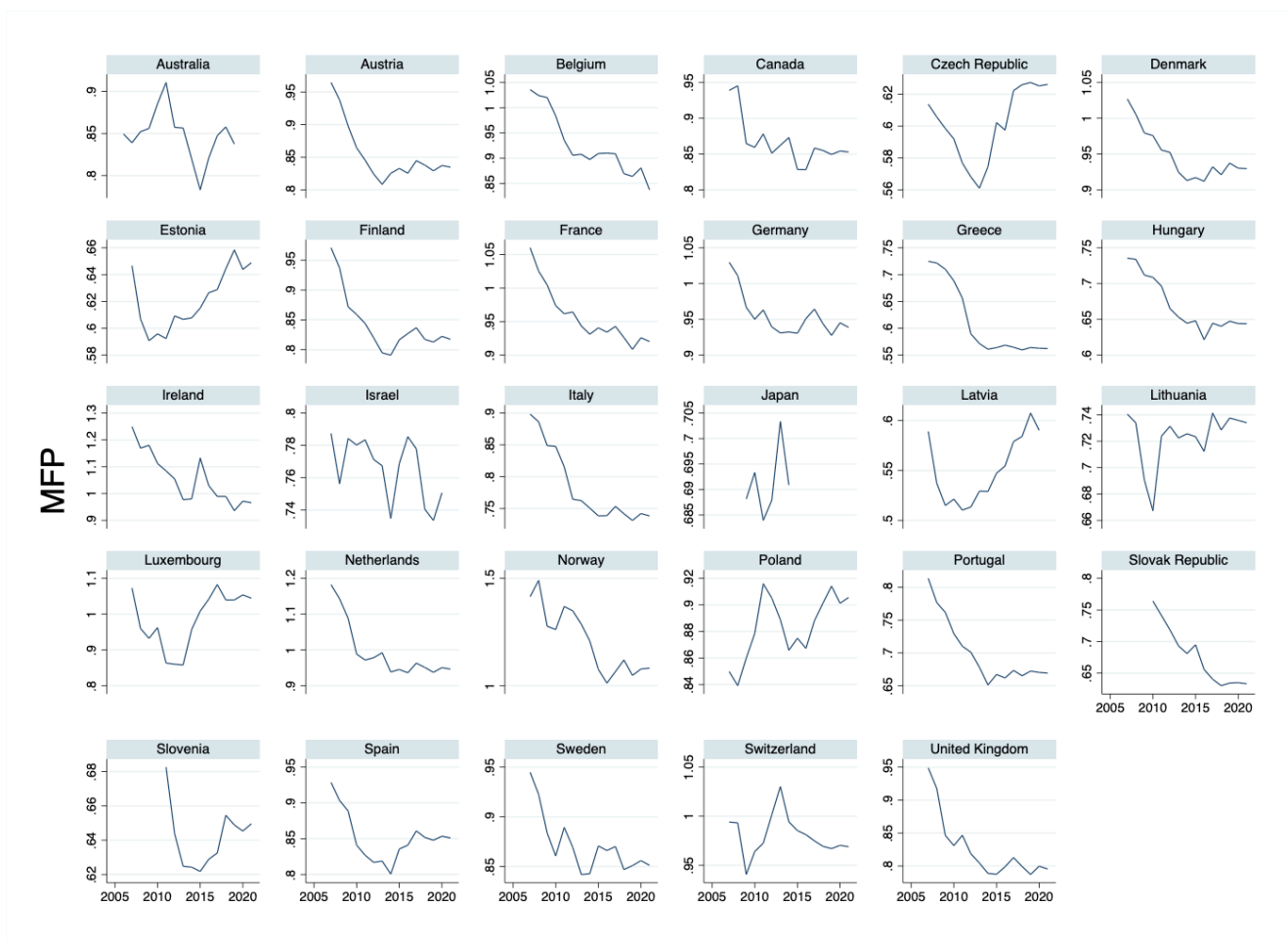
Allikas: autori arvutused

Lisa 5. FDI tase aasta ja riigi kaupa



Allikas: autori arvutused, skaala taandatud kümnetele tuhandetele

Lisa 6. MFP tase aasta ja riigi kaupa



Allikas: autori arvutused

Lisa 7. P-OLS mudeli tulemused

Linear regression

Number of obs	=	387
F(22, 363)	=	.
Prob > F	=	.
R-squared	=	0.9798
Root MSE	=	.02867

log_MFP	Coefficient	Robust std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP L1.	.9588196	.0151561	63.26	0.000	.9290148	.9886245
log_VC L1.	.02934	.0201868	1.45	0.147	-.0103579	.0690378
log_FDI L1.	.0092343	.0067794	1.36	0.174	-.0040974	.0225661
cL.log_VC#cL.log_FDI	-.0028977	.0020805	-1.39	0.165	-.0069891	.0011938
GDP_START	2.78e-07	2.16e-07	1.29	0.199	-1.46e-07	7.02e-07
y1	0	(omitted)				
y2	-.0213875	.0111504	-1.92	0.056	-.0433149	.0005399
y3	-.0252053	.0101025	-2.49	0.013	-.0450722	-.0053385
y4	-.0340892	.0093877	-3.63	0.000	-.0525504	-.015628
y5	-.014685	.0077747	-1.89	0.060	-.0299742	.0006042
y6	-.0058835	.0086609	-0.68	0.497	-.0229152	.0111483
y7	-.0188701	.0071086	-2.65	0.008	-.0328493	-.0048909
y8	-.0117371	.0055446	-2.12	0.035	-.0226406	-.0008336
y9	-.0097898	.0062185	-1.57	0.116	-.0220185	.002439
y10	.0106952	.0089267	1.20	0.232	-.0068593	.0282496
y11	-.0045017	.0065064	-0.69	0.489	-.0172968	.0082933
y12	.0164023	.0052368	3.13	0.002	.0061039	.0267007
y13	-.0066275	.0051553	-1.29	0.199	-.0167654	.0035104
y14	-.0031983	.0046057	-0.69	0.488	-.0122555	.0058589
y15	.0079053	.0041981	1.88	0.060	-.0003504	.016161
y16	0	(omitted)				
ENV	-3.43e-06	.000144	-0.02	0.981	-.0002865	.0002797
ECON	-.0005693	.0005298	-1.07	0.283	-.0016111	.0004725
log_RD L1.	-.0014428	.0034018	-0.42	0.672	-.0081325	.0052468
HC	.002384	.0049203	0.48	0.628	-.0072918	.0120598
_cons	-.1068631	.0746515	-1.43	0.153	-.2536669	.0399407

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 8. FE mudeli tulemused

```

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      387
Group variable: COUNTRY                Number of groups =      29

R-squared:                               Obs per group:
  Within = 0.7564                        min =          5
  Between = 0.9718                       avg =         13.3
  Overall = 0.9591                       max =         14

                                         F(21,28)       =      .
corr(u_i, Xb) = 0.7710                  Prob > F        =      .

```

(Std. err. adjusted for 29 clusters in COUNTRY)

log_MFP	Coefficient	Robust std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP						
L1.	.7384907	.0372001	19.85	0.000	.6622896	.8146917
log_VC						
L1.	.1326279	.0311376	4.26	0.000	.0688455	.1964103
log_FDI						
L1.	.0660566	.0159931	4.13	0.000	.0332962	.0988171
cL.log_VC#cL.log_FDI	-.0132672	.0031478	-4.21	0.000	-.0197152	-.0068193
GDP_START	0	(omitted)				
y1	0	(omitted)				
y2	-.0018045	.0175391	-0.10	0.919	-.0377317	.0341228
y3	.0195629	.0182587	1.07	0.293	-.0178384	.0569641
y4	.007859	.0191238	0.41	0.684	-.0313144	.0470324
y5	.014482	.0168005	0.86	0.396	-.0199321	.0488962
y6	.0200826	.0132079	1.52	0.140	-.0069725	.0471377
y7	.0072968	.0134037	0.54	0.590	-.0201593	.034753
y8	.0058614	.0122402	0.48	0.636	-.0192116	.0309343
y9	.0022603	.0120736	0.19	0.853	-.0224714	.0269919
y10	.0216101	.0104153	2.07	0.047	.0002754	.0429449
y11	.0033841	.0106862	0.32	0.754	-.0185056	.0252739
y12	.0216123	.0081299	2.66	0.013	.0049588	.0382657
y13	-.0016942	.0056607	-0.30	0.767	-.0132896	.0099012
y14	.0010244	.0078585	0.13	0.897	-.015073	.0171219
y15	.0097673	.0037054	2.64	0.014	.0021771	.0173575
y16	0	(omitted)				
ENV	.0001018	.0006215	0.16	0.871	-.0011713	.0013749
ECON	-.0003444	.000541	-0.64	0.530	-.0014526	.0007638
log_RD						
L1.	-.0161631	.0114583	-1.41	0.169	-.0396344	.0073081
HC	.0373615	.0664487	0.56	0.578	-.0987525	.1734755
_cons	-.7062912	.3183591	-2.22	0.035	-1.35842	-.0541621
sigma_u	.04920073					
sigma_e	.02676072					
rho	.77170195	(fraction of variance due to u_i)				

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 9. S-GMM (1) mudeli tulemused

Dynamic panel-data estimation, two-step system GMM

Group variable: COUNTRY	Number of obs =	387
Time variable: YEAR	Number of groups =	29
Number of instruments = 36	Obs per group: min =	5
F(5, 28) = 1357.97	avg =	13.34
Prob > F = 0.000	max =	14

	Coefficient	Corrected std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP						
log_MFP						
L1.	.9307158	.0177503	52.43	0.000	.894356	.9670755
log_VC						
L1.	.0817779	.0277437	2.95	0.006	.0249475	.1386084
log_FDI						
L1.	.0402211	.0118774	3.39	0.002	.0158913	.0645508
cL.log_VC#cL.log_FDI	-.0083	.0030076	-2.76	0.010	-.0144608	-.0021392
y4	-.0192545	.0101877	-1.89	0.069	-.0401231	.0016142
_cons	-.4127759	.1101828	-3.75	0.001	-.6384751	-.1870766

Instruments for orthogonal deviations equation

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
L(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed

Instruments for levels equation

Standard

y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV
ECON L.log_RD HC, missing recoded as zero
_cons

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
DL(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z = **-3.30** Pr > z = **0.001**

Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z = **-1.53** Pr > z = **0.127**

Sargan test of overid. restrictions: chi2(30) = **71.49** Prob > chi2 = **0.000**
(Not robust, but not weakened by many instruments.)

Hansen test of overid. restrictions: chi2(30) = **27.89** Prob > chi2 = **0.576**
(Robust, but weakened by many instruments.)

Difference-in-Hansen tests of exogeneity of instrument subsets:

GMM instruments for levels

Hansen test excluding group: chi2(22) = **27.95** Prob > chi2 = **0.177**

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **-0.06** Prob > chi2 = **1.000**

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse eq(diff) lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(22) = **25.85** Prob > chi2 = **0.258**

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **2.04** Prob > chi2 = **0.980**

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse eq(level) lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(22) = **27.95** Prob > chi2 = **0.177**

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **-0.06** Prob > chi2 = **1.000**

iv(y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON L.log_RD HC, mz eq(level))

Hansen test excluding group: chi2(11) = **11.43** Prob > chi2 = **0.408**

Difference (null H = exogenous): chi2(19) = **16.46** Prob > chi2 = **0.626**

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 10. D-GMM (1) mudeli tulemused

Dynamic panel-data estimation, two-step difference GMM

Group variable: COUNTRY	Number of obs	=	358
Time variable : YEAR	Number of groups	=	29
Number of instruments = 26	Obs per group: min	=	4
F(0, 29) = .	avg	=	12.34
Prob > F = .	max	=	13

	Coefficient	Corrected std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP						
L1.	.8274165	.0443725	18.65	0.000	.7366645	.9181686
log_VC						
L1.	.0890878	.0384615	2.32	0.028	.0104252	.1677504
log_FDI						
L1.	.0437947	.0191887	2.28	0.030	.0045495	.0830399
cL.log_VC#cL.log_FDI	-.0093261	.0041076	-2.27	0.031	-.0177271	-.000925
y4	-.0118132	.012073	-0.98	0.336	-.0365053	.0128789

Instruments for orthogonal deviations equation

Standard

F0D.(y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16
ENV ECON L.log_RD HC), missing recoded as zero

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
L(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z = **-3.28** Pr > z = **0.001**
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z = **-1.59** Pr > z = **0.113**

Sargan test of overid. restrictions: chi2(21) = **49.54** Prob > chi2 = **0.000**
(Not robust, but not weakened by many instruments.)

Hansen test of overid. restrictions: chi2(21) = **26.93** Prob > chi2 = **0.173**
(Robust, but weakened by many instruments.)

Difference-in-Hansen tests of exogeneity of instrument subsets:

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(13) = **23.47** Prob > chi2 = **0.036**

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **3.46** Prob > chi2 = **0.902**

iv(y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON L.log_RD HC, mz)

Hansen test excluding group: chi2(3) = **5.21** Prob > chi2 = **0.157**

Difference (null H = exogenous): chi2(18) = **21.73** Prob > chi2 = **0.244**

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 11. S-GMM (2) mudeli tulemused

Dynamic panel-data estimation, two-step system GMM

Group variable: COUNTRY	Number of obs =	387
Time variable: YEAR	Number of groups =	29
Number of instruments = 36	Obs per group: min =	5
F(7, 28) = 1295.70	avg =	13.34
Prob > F = 0.000	max =	14

	Coefficient	Corrected std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP						
L1.	.9279162	.017824	52.06	0.000	.8914054	.964427
log_VC						
L1.	.0609722	.0321194	1.90	0.068	-.0048213	.1267658
log_FDI						
L1.	.0327285	.0131319	2.49	0.019	.005829	.0596281
cL.log_VC#cL.log_FDI	-.0063998	.003297	-1.94	0.062	-.0131534	.0003538
log_RD						
L1.	.004011	.0069821	0.57	0.570	-.0102912	.0183132
HC	.0062718	.01176	0.53	0.598	-.0178175	.0303611
y4	-.0176267	.009045	-1.95	0.061	-.0361546	.0009013
_cons	-.3879525	.0993781	-3.90	0.001	-.5915193	-.1843856

Instruments for orthogonal deviations equation
 GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
 L(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed
 Instruments for levels equation
 Standard
 L.log_RD HC y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14
 y15 y16 ENV ECON, missing recoded as zero
 _cons
 GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
 DL(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z = **-3.29** Pr > z = **0.001**
 Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z = **-1.53** Pr > z = **0.125**

Sargan test of overid. restrictions: chi2(28) = **69.50** Prob > chi2 = **0.000**
 (Not robust, but not weakened by many instruments.)

Hansen test of overid. restrictions: chi2(28) = **26.80** Prob > chi2 = **0.529**
 (Robust, but weakened by many instruments.)

Difference-in-Hansen tests of exogeneity of instrument subsets:
 GMM instruments for levels
 Hansen test excluding group: chi2(20) = **26.62** Prob > chi2 = **0.146**
 Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **0.18** Prob > chi2 = **1.000**
 gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse eq(diff) lag(1 2))
 Hansen test excluding group: chi2(20) = **25.17** Prob > chi2 = **0.195**
 Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **1.62** Prob > chi2 = **0.990**
 gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse eq(level) lag(1 2))
 Hansen test excluding group: chi2(20) = **26.62** Prob > chi2 = **0.146**
 Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **0.18** Prob > chi2 = **1.000**
 iv(L.log_RD HC y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON, mz eq(level))
 Hansen test excluding group: chi2(9) = **10.52** Prob > chi2 = **0.310**
 Difference (null H = exogenous): chi2(19) = **16.28** Prob > chi2 = **0.638**

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 12. D-GMM (2) mudeli tulemused

Dynamic panel-data estimation, two-step difference GMM

Group variable: COUNTRY	Number of obs =	358
Time variable : YEAR	Number of groups =	29
Number of instruments = 26	Obs per group: min =	4
F(0, 29) =	avg =	12.34
Prob > F =	max =	13

		Corrected				
	Coefficient	std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP						
L1.	.8246896	.0306177	26.94	0.000	.7620692	.8873099
log_VC						
L1.	.0531741	.0500376	1.06	0.297	-.0491643	.1555125
log_FDI						
L1.	.0116453	.0356304	0.33	0.746	-.0612271	.0845178
cL.log_VC#cL.log_FDI	-.004611	.0052719	-0.87	0.389	-.0153932	.0061713
log_RD						
L1.	-.0063353	.0123651	-0.51	0.612	-.0316247	.0189542
HC						
y4	.0584687	.0626627	0.93	0.358	-.069691	.1866284
	-.0148102	.0124573	-1.19	0.244	-.0402882	.0106678

Instruments for orthogonal deviations equation

Standard

F0D.(L.log_RD HC y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON), missing recoded as zero

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)

L(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z = -3.26 Pr > z = 0.001

Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z = -1.66 Pr > z = 0.096

Sargan test of overid. restrictions: chi2(19) = 46.08 Prob > chi2 = 0.000

(Not robust, but not weakened by many instruments.)

Hansen test of overid. restrictions: chi2(19) = 24.37 Prob > chi2 = 0.182

(Robust, but weakened by many instruments.)

Difference-in-Hansen tests of exogeneity of instrument subsets:

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(11) = 21.71 Prob > chi2 = 0.027

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = 2.66 Prob > chi2 = 0.954

iv(L.log_RD HC y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON, mz)

Hansen test excluding group: chi2(1) = 4.05 Prob > chi2 = 0.044

Difference (null H = exogenous): chi2(18) = 20.32 Prob > chi2 = 0.315

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 13. S-GMM (1) mudeli alternatiivsed tulemused (jättes välja Iirimaa, Israeli ja Luksemburgi)

Dynamic panel-data estimation, two-step system GMM

Group variable: COUNTRY	Number of obs =	346
Time variable : YEAR	Number of groups =	26
Number of instruments = 36	Obs per group: min =	5
F(5, 25) = 1867.75	avg =	13.31
Prob > F = 0.000	max =	14

	Coefficient	Corrected std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP						
log_MFP						
L1.	.9449378	.0181481	52.07	0.000	.9075611	.9823146
log_VC						
L1.	.0564168	.0240139	2.35	0.027	.0069594	.1058743
log_FDI						
L1.	.0291358	.0100346	2.90	0.008	.0084692	.0498025
cL.log_VC#cL.log_FDI	-.0055978	.002509	-2.23	0.035	-.0107652	-.0004304
y4	-.0267562	.008079	-3.31	0.003	-.0433952	-.0101172
_cons	-.3051494	.0915099	-3.33	0.003	-.4936176	-.1166811

Instruments for orthogonal deviations equation

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)

L(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed

Instruments for levels equation

Standard

y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV

ECON L.log_RD HC, missing recoded as zero

_cons

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)

DL(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI) collapsed

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z = **-3.99** Pr > z = **0.000**

Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z = **-1.09** Pr > z = **0.276**

Sargan test of overid. restrictions: chi2(30) = **74.64** Prob > chi2 = **0.000**
(Not robust, but not weakened by many instruments.)

Hansen test of overid. restrictions: chi2(30) = **25.04** Prob > chi2 = **0.723**
(Robust, but weakened by many instruments.)

Difference-in-Hansen tests of exogeneity of instrument subsets:

GMM instruments for levels

Hansen test excluding group: chi2(22) = **24.67** Prob > chi2 = **0.313**

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **0.37** Prob > chi2 = **1.000**

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse eq(diff) lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(22) = **23.09** Prob > chi2 = **0.397**

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **1.95** Prob > chi2 = **0.982**

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI cL.log_VC#cL.log_FDI, collapse eq(level) lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(22) = **24.67** Prob > chi2 = **0.313**

Difference (null H = exogenous): chi2(8) = **0.37** Prob > chi2 = **1.000**

iv(y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON L.log_RD HC, mz eq(level))

Hansen test excluding group: chi2(11) = **12.42** Prob > chi2 = **0.333**

Difference (null H = exogenous): chi2(19) = **12.62** Prob > chi2 = **0.858**

Allikas: autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 14. D-GMM (1) mudeli alternatiivsed tulemused (ilma interaktsioonita)

Dynamic panel-data estimation, two-step difference GMM

Group variable: COUNTRY	Number of obs	=	358
Time variable : YEAR	Number of groups	=	29
Number of instruments = 24	Obs per group: min	=	4
F(0, 29)		avg =	12.34
Prob > F		max =	13

log_MFP	Coefficient	Corrected std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP L1.	.8152413	.0515556	15.81	0.000	.7097982	.9206845
log_VC L1.	.0015748	.0098721	0.16	0.874	-.0186159	.0217655
log_FDI L1.	.0061359	.011641	0.53	0.602	-.0176725	.0299444
y4	-.0155459	.012232	-1.27	0.214	-.0405632	.0094713

Instruments for orthogonal deviations equation

Standard

FOD.(y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16

ENV ECON L.log_RD HC), missing recoded as zero

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)

L(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI) collapsed

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z = **-3.15** Pr > z = **0.002**

Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z = **-1.53** Pr > z = **0.126**

Sargan test of overid. restrictions: chi2(20) = **43.64** Prob > chi2 = **0.002**

(Not robust, but not weakened by many instruments.)

Hansen test of overid. restrictions: chi2(20) = **24.88** Prob > chi2 = **0.206**

(Robust, but weakened by many instruments.)

Difference-in-Hansen tests of exogeneity of instrument subsets:

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI, collapse lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(14) = **23.67** Prob > chi2 = **0.050**

Difference (null H = exogenous): chi2(6) = **1.21** Prob > chi2 = **0.976**

iv(y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON L.log_RD HC, mz)

Hansen test excluding group: chi2(2) = **2.58** Prob > chi2 = **0.275**

Difference (null H = exogenous): chi2(18) = **22.30** Prob > chi2 = **0.219**

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 15. S-GMM (1) mudeli alternatiivsed tulemused (ilma interaktsioonita)

Dynamic panel-data estimation, two-step system GMM

Group variable: COUNTRY	Number of obs =	387
Time variable: YEAR	Number of groups =	29
Number of instruments = 32	Obs per group: min =	5
F(4, 28) = 2046.60	avg =	13.34
Prob > F = 0.000	max =	14

log_MFP	Coefficient	Corrected std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
log_MFP L1.	.9243306	.0175002	52.82	0.000	.888483	.9601782
log_VC L1.	.0051231	.0037147	1.38	0.179	-.002486	.0127323
log_FDI L1.	.0098525	.0027819	3.54	0.001	.004154	.015551
y4	-.019927	.0087356	-2.28	0.030	-.037821	-.002033
_cons	-.1354203	.032316	-4.19	0.000	-.2016167	-.0692239

Instruments for orthogonal deviations equation

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
L(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI) collapsed

Instruments for levels equation

Standard

y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV
ECON L.log_RD HC, missing recoded as zero
_cons

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
DL(1/2).(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI) collapsed

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z = **-3.24** Pr > z = **0.001**
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z = **-1.46** Pr > z = **0.143**

Sargan test of overid. restrictions: chi2(27) = **58.73** Prob > chi2 = **0.000**
(Not robust, but not weakened by many instruments.)

Hansen test of overid. restrictions: chi2(27) = **28.89** Prob > chi2 = **0.366**
(Robust, but weakened by many instruments.)

Difference-in-Hansen tests of exogeneity of instrument subsets:

GMM instruments for levels

Hansen test excluding group: chi2(21) = **27.97** Prob > chi2 = **0.141**
Difference (null H = exogenous): chi2(6) = **0.92** Prob > chi2 = **0.988**

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI, collapse eq(diff) lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(21) = **27.99** Prob > chi2 = **0.140**
Difference (null H = exogenous): chi2(6) = **0.90** Prob > chi2 = **0.989**

gmm(L.log_MFP L.log_VC L.log_FDI, collapse eq(level) lag(1 2))

Hansen test excluding group: chi2(21) = **27.97** Prob > chi2 = **0.141**
Difference (null H = exogenous): chi2(6) = **0.92** Prob > chi2 = **0.988**

iv(y4 GDP_START y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 y11 y12 y13 y14 y15 y16 ENV ECON L.log_RD HC, mz eq(level))

Hansen test excluding group: chi2(8) = **9.58** Prob > chi2 = **0.295**
Difference (null H = exogenous): chi2(19) = **19.31** Prob > chi2 = **0.437**

Allikas: Autori arvutused, STATA tarkvara

Lisa 16. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Evert Einroos

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Riskikapitali ja otseste välisinvesteeringute mõju tootlikkusele“,

mille juhendaja on Kadri Männasoo,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

09.05.2023

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. jq 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.