

TARTU ÜLIKOOL  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Johan Skytte poliitikauuringute instituut

Allan Padar

**RIIKIDE EDUKUST MÄÄRAVAD TEGURID NOORTE  
VÄLISTEADLASTE VÄRBAMISEL -  
MARIE SKLODOWSKA-CURIE MEETME NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja Andres Reiljan, PhD

Tartu 2023

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

Töö sõnade arv: 19 796

*Allan Padar, (15.05.2023)*

## Annotatsioon

Rahvusvahelisel tasandil konkureerivad riigid üha enam andekate üliõpilaste ja teadlaste nimel, et tagada oma teadussüsteemi kvaliteet ja jätkusuutlikkus. Käesoleva tööga vaatan, mis määrab riikide edukuse noorte teadlaste värbamisel ehk teisisõnu millised tegurid on mobiilsusesse minevate teadlaste jaoks olulised sihtriigi valimisel. Töös on lähemalt vaadatud Marie Skłodowska-Curie programmi raames mobiilseid järeldoktoreid ja nende sihtriikide valikut Horisont 2020 perioodi jooksul. Samuti on lähema vaatluse alla võetud juhtumianalüüsidenäiteid Taani ja Itaalia näited, kus lähemalt on uuritud, milliste meetmetega üritatakse värvata noori teadlasi ning millised võiksid olla peamised takistused värbamisel. Nii statistilise analüüsi kui ka juhtumianalüüsi põhjal võib väita, et kõige olulisem sihtriigi valikut mõjutavaks tegur on kohapealse teadussüsteemi kvaliteet ja võimalused teadustöö tegemiseks. Kohapealse kvaliteedi all on mõeldud ka tippteadlaste olemasolu, kelle juurde spetsiifiliselt soovitakse sageli oma teadustööd tegema minna. Juhtumianalüüsides tuli lisaks välja ka karjäärisüsteemi selgus ja läbipaistvus. Järeldoktori periood kestab tavaliselt vaid mõni aasta, mis tähendab, et üsna ruttu tuleb hakata otsima uut töölepingut, mis paneb noortele teadlastele lisapingeid. Kolimine ühest riigist teise on nii ehk naa suur ettevõtmine ning selged võimalused süsteemis ka pärast järeldoktori perioodi edasi töötamiseks, lisavad tõenäosust, et soovitakse riiki teadust tegema tulla. Töö lõpus olen esitanud ka töö tulemustele tuginevad omapoolsed soovitused riigi ja institutsiooni tasandile, mis võiksid aidata noorte välisteadlaste värbamisel.

## Abstract

On the international level, countries are competing for talented students and researchers to ensure the quality and sustainability of their research and development systems. This study examines what determines the success of countries in recruiting young researchers, or in other words, which factors are important for mobile researchers when choosing a target country. The study focuses on mobile post-doctoral researchers within the Marie Skłodowska-Curie program and their choice of destination countries during the Horizon 2020 period. Additionally, case studies of Denmark and Italy have been analyzed to investigate the measures taken to recruit young researchers and the main obstacles encountered in the recruitment process. Based on both statistical analysis and case studies, it can be argued that the most significant factor influencing the choice of target country is the quality of the local research system and the

opportunities for conducting research. Local quality includes the presence of leading researchers, to whom young researchers often specifically seek to work with on their projects. The case studies also highlighted the importance of clarity and transparency in the career system. The post-doctoral period usually lasts only a few years, which means that young researchers must quickly start searching for new employment, adding additional pressure. Relocating from one country to another is already a significant undertaking, and clear opportunities within the system for continued work after the post-doctoral period increases the likelihood of attracting researchers to conduct their research in a particular country. In conclusion, the study provides recommendations based on its findings for countries and institutions that could assist in the recruitment of young foreign researchers.

## Sisukord

Annotatsioon.....	3
Abstract .....	3
Sissejuhatus .....	6
1. Teadlasmobiilsus – teoreetiline raamistik.....	9
1.1. Teadlasmobiilsuse definitsioon ja olulisus .....	9
1.2. Ajude ringlus ning mobiilsuse võitjad ja kaotajad .....	12
1.3. Järeldoktorid ja MSCA .....	15
1.4. Mobiilsust mõjutavad tõmbavad ja tõukavad tegurid indiviidi tasandil .....	18
1.5. Kuidas riik saab tõmbavaid tegureid kujundada? .....	21
1.6. Teorial põhinevad hüpoteesid .....	24
2. Metoodika ja andmed .....	26
3. Empiirilised tulemused .....	30
3.1. Riikide teadussüsteemi tase .....	30
3.2. Riikide edukus MSCA järel doktorite sihtriigi valikul.....	33
3.3. MSCA järel doktorite sihtriigi valikut mõjutavad tegurid.....	37
3.4. Juhtumianalüüsid .....	41
3.4.1. Taani .....	41
3.4.2. Itaalia .....	47
3.5. Analüüs ja soovitused välisteadlaste värbamiseks.....	53
Kokkuvõte.....	56
Summary .....	59
Tunnustus .....	62
Kasutatud kirjandus.....	63
Lihtlitsents .....	67
Lisa 1. Teadussüsteemi edukus .....	68
Lisa 2: Riikide edukus MSCA järel doktorite taotlusvoorudes .....	69
Lisa 3: Sõltumatute muutujate korrelatsioon .....	70
Lisa 4: Ennustatud väärtus vs tegelik väärtus.....	71

## Sissejuhatus

Rahvusvahelistumisest on üle maailma saanud nii kõrghariduse kui ka teaduse üks olulisemaid tegevussuundasid, mille arendamisega tegelevad rahvusvahelised organisatsioonid kui ka riigid järjest intensiivsemalt ning strateegilisemalt (Tamtik ja co 2011, lk 5). Teaduse rahvusvahelistumine, mille üheks osaks on ka teadlaste mobiilsus nii ühest riigist kui ka ühest teadus- ja arendusasutusest (*edaspidi* TA-asutus) teise, on saanud teaduse arengut suunavate strateegiate ja arengukavade lahutamatuks osaks. Lisaks Euroopa Liidu alusdokumentides sätestatud Euroopa Liidu neljale põhialusele<sup>1</sup> loetakse sageli viiendaks vabaduseks just teadmiste vaba liikumist liikmesriikide vahel (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 3). Euroopa Liidu siseseks teadus- ja arendustegevuse edendamiseks ning teadlaste ja teadmiste liikumise lihtsustamiseks kutsus Euroopa Komisjon 2000. aastal ellu Euroopa Teadusruumi (*European Research Area*) kontseptsiooni, mille eesmärk oli ja on siiani luua ühtne ja piiride ülene turg teaduse, innovatsiooni ja tehnoloogia jaoks Euroopa Liidu riikide vahel. Teadmiste ja teadlaste vaba ringlemise eesmärk on panustada rahvusvahelise koostöö arengusse, millega panustatakse teaduse kvaliteeti. Ka Eesti siseriiklikus „*Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021-2035*“ (*edaspidi* TAIE arengukava) dokumendis on rahvusvahelistumine defineeritud läbi teaduse kõrgetasemelisuse, mõjukuse ja mitmekesisuse saavutamise. Konkreetselt on arengukava üheks alaeesmärgiks toetada nii eesti- kui ka välisteadlaste ja järel doktorite Eestisse pöördumist ehk teisisõnu muuta Eesti teadussüsteem selliseks, mis suudaks meelitada siia välismaalt teadlasi. Teaduse rahvusvahelistumise taset võib nii indiviidi kui ka institutsiooni tasandil pidada kvaliteedi indikatsiooniks, kuna kehtib eeldus, et kvaliteetsemad teadussüsteemid ning tugevamad teadlased on ka rahvusvaheliselt konkurentsivõimelisemad (Canibano, 2008; 17). Teisisõnu, kõrgetasemeline teadus on üldjuhul teadmiste ringlusele avatud ja kutsub enda juurde parimat võimalikku teadmist.

Euroopa Liidu tasandil on tõenäoliselt kõige enam teaduse arengusse ja rahvusvahelise koostöösse panustanud 1984. aastal alguse saanud teaduse ja tehnoloogia arenguks loodud programm ehk ka lihtsalt öeldes teaduse raamprogramm (*Framework Programmes for Research and Technological Development*). Alates 2014. aastast on programmide nimetused olnud Horisonid (*Horizon*), mil sai alguse järjekorras kaheksas raamprogramm nimega Horisont 2020 (*Horizon 2020*) ning alates 2021. aastast Euroopa Horisont (*Horizon Europe*).

---

<sup>1</sup> Euroopa Liidu neljaks põhivabaduseks loetakse kaupade, teenuste, isikute ja kapitali vaba liikumist liikmesriikide seas.

Raamprogrammide üks eesmärke on toetada teaduse kõrgetasemelisust, hõlmates endas ka teadlaste mobiilsust. Raamprogrammis rahastatakse eraldi teadlaste oskuste ja karjääri arengu toetamiseks eraldi meetmeid, mis annavad teadlastele võimaluse omandada uusi kogemusi eri riikides ja sektorites ehk teadlaste mobiilsust. 1996. aastast alates teatakse neid kui Marie Skłodowska-Curie meetmetena (Marie Skłodowska-Curie Actions, *edaspidi* MSCA). MSCA meetmed on raamprogrammis põhilised, millega toetatakse nii doktoriõpet kui ka järel doktorantuuri ehk panustatakse tugevalt noorte teadlaste arengusse ja teadlaste järelkasvu tagamisele. MSCA järel doktori grandid (*MSCA Postdoctoral Fellowships*) on noorteadlastele ühed ihaldusväärsemad terves Euroopas oma arengu toetamisel, et teha esimesed sammud iseseisva teadlaskarjääri suunas. MSCA järel doktori grandid väga selge eesmärk on toetada just mobiilsust ehk teadustöö tegemist välisriigis. Välisriigis teadustöö kogemusega omandatakse teadmisi uues keskkonnas, luuakse uus kontaktvõrgustik, aga ka tuuakse sihtriiki uusi teadmisi. MSCA järel doktorigrandi edukuse määr 2021. aasta taotlusvoorus oli 13,8%<sup>2</sup>, mis tähendab, et tegemist on väga kõrgetasemelise konkursiga, kus vaid kõige tugevamad taotlejad saavad lõpuks rahastuse. Kõrgetasemelisust tõestab ka fakt, et rahastuslävend<sup>3</sup> (madalaim punktisumma, millega saadakse positiivne grandid rahastusotsus) oli enamik valdkondades perioodil 2014-2018 üle 90 punkti maksimumist (100 punkti). Võrdluseks, et minimaalne kvaliteedilävend ehk skoor, millega tunnustatakse taotlus kvaliteetseks, on 70 punkti ning eraldi Euroopa Komisjoni kvaliteedimärgise (*Seal of Excellence*) lävend on 85 punkti maksimumist. Seega jääb igal aastal rahastuseta hulk taotlusi, hoolimata nende kõrgeast teaduslikust tasemest.

Konkurentsivõime ja arengu tagamiseks käib teadusvaldkonnas riikide ja institutsioonide vahel üle maailma tugev konkureerimine parimate üliõpilaste ja teadlaste värbamiseks. Tipteadlaste värbamise tulemusel kasvab tavaliselt valdkonna arengupotentsiaal ja nähtavus, suureneb tõenäosus saada olulisi teadusgrante, kasvab panus kõrghariduse õppetegevuse arengusse jne (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 19). Laiemalt migratsiooni kui ka kitsamalt teadlaste liikumise soodustavateks teguriteks ei ole aga ainult rahalised toetused, vaid olulist rolli mängivad ka muud sotsiaal-, majandus-, aga ka nt looduskeskkonnaga seotud tegurid. Seega tuleb teadlaste värbamisel mõelda riikidel laiemale oma elukeskkonna sobivamaks muutmisel, et meelitada enda juurde tiptasemel teadlasi. Teisisõnu, teadlasmobiilsus on justkui tulem,

---

<sup>2</sup> Kokku laekus 2021. aastal Euroopa Komisjonile 8356 taotlust, millest rahuldati 1156 taotlust, kogusummas 242 miljoni euro väärtuses. <https://marie-skłodowska-curie-actions.ec.europa.eu/news/msca-awards-eu242m-to-the-2021-postdoctoral-fellowships-applicants> (Külastatud 25.02.2023).

<sup>3</sup> Rahastusotsused tehakse paremusjärjestuse alusel kuni rahaliste vahendite lõppemiseni. Seega võivad ka väga tugevad kandidaadid vahendite lõppemisel rahastusest ilma jääda.

mida saavutatakse eeltingimuste täitmisel, milleks tõenäoliselt on tugeva teaduskeskkonna kujundamine. Teaduse järelkasvu silmas pidades on järeldoktorite värbamine teadusüsteemile ülimalt oluline, kuna võimaldab pikemas perspektiivis tagada teaduse ja ka kõrghariduse kõrge taseme ja jätkusuutlikkuse. Seega on riikidel oluline roll muuta oma teadussüsteem kutsuvaks noortele teadlastele. Nagu eelnevalt mainitud, on ka Eesti defineerinud riikliku eesmärgi toetada uute järeldoktorite toomist meie teadussüsteemi.

Olgugi, et eelnevalt nimetatud MSCA grant aitab tugevalt kaasa ajude ringlusele ning noorte teadlaste mobiilsusele üle Euroopa, on endiselt riike, kuhu tung või soov järeldoktorisse asuda on väike ning samal ajal ka nende enda teadlased pigem lahkuvad teistesse riikidesse (Euroopa Komisjon, 2022; 15). Käesoleva magistritööga uuringi erinevate riikide kogemusi oma poliitika kujundamisel, mis soodustavad välisteadlaste ning spetsiifiliselt MSCA grandi taotlejate (*edaspidi lühendatult* MSCA järeldoktorid) riiki tulemist, aga ka tegureid, mis võivad seda takistada. Ehk teisisõnu, miks osad riigid on edukamad noorte teadlaste värbamisel ning milliseid poliitikaid rakendatakse, et meelitada enda süsteemi noori alustavaid teadlasi.

Teadlaste mobiilsuse põhjused võivad olla väga individuaalsed, sõltudes näiteks ülikooli mainekusest, karjäärisüsteemist ehk tenuurist, teadustaristu kvaliteedist, teadlaste palgatasemest, koostöövõimalusest teiste tippteadlastega jne, aga ka näiteks perekondlikest põhjustest, sotsiaalsüsteemist vastuvõtvast riigis, kultuurilistest põhjustest, viisa või elamisloa kättesaadavusest jne. Samuti võivad põhjused ka ajas muutuda (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 19). Küll aga on riigi valitsusel nende kõigi tegurite puhul keskne roll üldise teadusüsteemi ja teadlasmobiilsuse soodustamiseks vajalike ühiskondlike hoiakute ja keskkonna loojana. Selle tõttu on oluline uurida riikide praktikaid, mis meetmed või tegevused on töötanud noorte teadlaste riiki meelitamisel ja millised mitte.

Magistritöö eesmärk on uurida millised tegurid mõjutavad riikide edukust noorte välisteadlaste värbamisel. Selle hindamiseks kasutan MSCA järeldoktorite mobiilsussuundi. Töö annab oma panuse Eesti teaduspoliitika kujundamisele, kuna 2023. aastal algavad Eestis enamik teadus- ja arendustegevusega seotud Euroopa Liidu struktuurivahendite programmid perioodiks 2021-2027 ning Eesti on seadnud eesmärgiks suurendada MSCA järeldoktorite riiki tulemist.<sup>4</sup> Seega

---

<sup>4</sup> Eesmärk on sätestatud „Teaduse rahvusvahelistumine, mobiilsuse ja järelkasvu toetamine“ ehk „Mobilitas Plus“ jätkuprogrammis.



on oluline praktiline väärtus Eesti jaoks uurida teiste riikide edulugusid ning seeläbi kujundada uueks rahastusperioodiks oma meetmete elluviimist.

Töö jaguneb kolmeks osaks. Esimese osa eesmärk on varasematele uuringutele ning teaduslikele artiklitele tuginedes selgitada välja, millised tegurid mõjutavad enim teadlaste ning spetsiifilisemalt järel doktorite sihtriigi valikut. Ehk panna paika üldine teoreetiline kontseptsioon teadlasmobiilsusest. Teises osas viin läbi statistilise analüüsi, mille eesmärk on uurida, millised riigid on erinevatele parameetritele tuginedes olnud kõige edukamad MSCA järel doktorite sihtriigi valikul ja millised mitte. Kolmanda ehk viimase osa eesmärk on juhtumianalüüs, kus keskendun kahele juhtumile – 1) riik, kuhu on tung MSCA järel doktorite hulgas suurim, mille käigus uurin, milliste meetmete toel on riik vastava edu saavutanud ning 2) riik, kuhu tung MSCA järel doktorite hulgas on oodatust madalam ning mis on need takistavad tegurid. Töö eesmärk ei ole järjestada, milline meede on olnud mõjukam ja milline vähemmõjukam järel doktorite riiki toomisel, vaid uurida, milliseid meetmeid on riigid kasutanud ning milline on hinnang nende meetmete toimimisele.

## 1. Teadlasmobiilsus – teoreetiline raamistik

### 1.1. Teadlasmobiilsuse definitsioon ja olulisus

Enne kui rääkida teadlasmobiilsuse olulisusest, tuleks kõigepealt seda terminit defineerida. Termin mobiilsus laiemalt viitab liikuvusele ühest kohast teise, mingi konkreetse eesmärgi nimel, milleks tavaliselt on kas õppimine või töötamine (Teichler, 2015; 11). Mobiilsus võib olla nt ühest riigist teise, aga võib toimuda ka sektorite vahel ühe riigi piires. Teichleri definitsiooni järgi (*ibid*) võib mobiilsus tähendada nt mittealalist liikumist ühest riigist teise, mida viiakse ellu nt ajutise vahetusõppe raames või tööalaselt kindlaks ajaks, liikudes ühest riigist teise. Samuti saab rääkida ka professionaalsest mobiilsusest, mis esineb olukorras, kus teadlaste kontekstis läheb teadlane töö eesmärgil püsivalt teise riiki ega naase sealt nii pea tagasi oma koduriiki. Teadlasmobiilsust võib nimetada ka teadlaste liikumiseks, kus defineeriv komponent on teadlaskarjääriga seotud füüsiline suundumine ühest kohast teise. Olenevalt teadlase liikumise suunast, saab mobiilsust nimetada kas siis väljaminevaks (*outward*), mis on

seotud päritoluriigiga ehk liigutakse koduriigist teise riiki või sissetulevaks (*inward*) kui liikumine toimub sihtriiki sisse (Teichler, 2015; 11). Euroopa Komisjon (2008<sup>a</sup>; 18) on oma analüüsis defineerinud mobiilset teadlast kui kedagi, kes töötab teadlasena riigis, kus ta ise ei ole kodanik ega ka alaline elanik. Seega viitab mobiilsus millelegi, mis on justkui välismaine või võõras. Selline teadlaste piiriülene liikumine on osa kogu teaduse ja teadmiste rahvusvahelistumisest.

Nii kõrghariduse kui ka teaduse rahvusvahelistumise defineerimisel on laialt kasutatud Knight'i (2008) määratlust, mille kohaselt on rahvusvahelistumine protsess, kus rahvusvaheline, kultuuridevaheline ja/või globaalne dimensiooni saab loomupäraseks osaks kõrghariduse ja teaduse eesmärgist, funktsioonist ning õppe- ja teadustegevusest. See tähendab, et rahvusvahelistumine ei ole enam asi iseenesest, vaid tegemist on süsteemi loomuliku osana. Selleks, et teaduse rahvusvahelistumine toimiks edukalt, ei piisa vaid teadlaste mobiilsusest, vaid rahvusvaheline koostöö peab loomuliku süsteemi osana toimima ka institutsiooni kui ka riigi tasandil, mis sageli loovad eelduse, et teadlane saaks üldse mobiilsusesse asuda. Samas ei pruugi vähemalt teadlaste kontekstis olla mobiilsus alati vaid ühest riigist teise minek, vaid mobiilsus võib olla nt (Euroopa Komisjon, 2008<sup>b</sup>; 18):

- rahvusvaheline (*international*) - olukord, kus teadlane läheb teise riiki ja katkestab selleks ajaks sidemed oma koduriigi institutsioonidega;
- riikide vaheline (*trans-national*) - olukord, kus teadlane läheb teise riiki, kuid jääb side oma koduinstitutsiooniga);
- piiride ülene (*cross boarder*) - olukord, kus teadlane elab ühes riigis, aga töötab teises riigis;
- riigipiiride sisene (*within national boarders*) - liikumine toimub ühe riigi piires erinevate institutsioonide vahel); kui ka
- sektorite vaheline (*cross-sectoral*) - liikumine, kus teadlane liigub akadeemiast ettevõtlussektorisse või vastupidi.

Küll aga on käesoleva magistritöö kontekstis piiratud teadlaste mobiilsusega, mis hõlmab endast füüsilist liikumist ühest riigist teise ehk hõlmab endas nii koduriiki ja sihtriiki.

Teadlaste mobiilsus mängib olulist rolli Euroopa Teadusruumi kontseptsioonis (Canibano & co, 2008; 17). Individuaalset mobiilsust peetakse üheks kõige olulisemaks faktoriks nii

teadmiste levikul kui ka eri riikide teadussüsteemide integreerumisel. Euroopa ühendamise protsessi põhimõtet, mis sai alguse peamiselt kaupade ja teenuste ja seejärel kapitali ja tööjõu vabast liikumisest, saab üle kanda kindlale tööjõu grupile, kelleks on teadlased ning mille eesmärgiks on luua teaduse ja innovatsiooni ekvivalent kaupade ja teenuste vabale liikumisele (*ibid*). 2001. aastal, seoses Euroopa Teadusruumi loomisega, määras Euroopa Komisjon peamised teadlasmobiilsust puudutavad strateegilised suunad. Mobiilsust nähti kui kasulikku mehhanismi teaduse tipptaseme saavutamiseks, võrgustumiseks ning riiklike teadussüsteemide avamiseks ning integratsiooniks. Eesmärk oli, et teadlased saaksid tunda õppida ka teiste riikide teadussüsteemi ning kaotada Euroopas takistused välisteadlaste tööle värbamisel.

Teadlaste mobiilsus on mitmedimensionaalne ja mitmesuunaline nähtus, mida saab käsitleda väga mitmest perspektiivist lähtuvalt ja avaldab laialdast mõju eri tasanditele (Ackers, 2005). Riiklikul tasandil võimaldab teaduse rahvusvahelistumine kaasa aidata inimressursside arengule, strateegiliste liitude loomisele, teenuste ekspordi kaudu majandustegevuse hoogustumisele ning riigi maine tõstmisele. Teadlaste mobiilsus ja teadusega seotud inimeste interaktsioon on aluseks rahvusvaheliste koostöövõrgustike loomisele, teadustulemuste paranemisele, teadmusülekande ja tehnoloogiasiirde edenemisele ning kokkuvõttes kogu majanduse ja sotsiaalsüsteemi heaolule. Institutsiooni tasandil võib see muuhulgas tähendada sissetulekuallikate mitmekesisustumist, kuna välisteadlased tulevad sageli grantidega, uute teadmiste loomise intensiivistumist, tudengite ja õppejõudude arengut, partnerluse ja välisülikoolidega koostööprojektide tihenemist ja sellest tulenevalt ka kogu kõrghariduse arengut, kuna haridus, kuid eriti kõrgharidus, tugineb teadusele (Tamtik, 2011; 1). Ülikoolid ja TA-asutused on tõenäoliselt ühed kõige rahvusvahelisemad institutsioonid üldse, kuna teadmised on universaalsed ning teadustulemused võivad olla maailma muutvad, kus iganes maailma paigus (Teichler, 2015; 6). Teaduse ja teadmiste tähtsus innovatsioonile ja majandusele tänapäeva globaalses maailmas on laialt tunnustatud (Euroopa Komisjon, 2008<sup>b</sup>; 6). Kuna teadmised ja pädevused kehastuvad inimestes, on paindlik ja läbipaistev Euroopa Liidu tööturg ja töötajate värbamine teadlastele oluline mitte ainult teadlaste tööhõive ja töötingimuste parandamise eesmärgil, vaid ka innovatsiooni ja majanduskasvu jaoks laiemalt. Teadlaste liikuvus ja selle edendamine on seega muutunud Euroopa Liidu teaduspoliitika oluliseks eesmärgiks.

Lisaks sellele, et ülikoolid on ühed kõige rahvusvahelisemad institutsioonid, on ka teadlased üks kõige liikuvam ühiskonna grupp (Schiller & Cordes, 2016; 3). Sandstrom (2009) analüüsis

teadlaste CV-sid ning leidis, et mobiilsuses osalenud teadlased on keskmisest produktiivsemad oma teadussuunas, võrreldes mobiilsuses mitte osalenud teadlastega (Boring & co, 2015; 813), millest võib järeldada, et mobiilsus ja sellega kaasnev uute kogemuste omandamine, uues teaduskeskkonnas viibimine, võrgustumine ja kontaktide loomine jne omab positiivset mõju teadlaste karjäärile. A. Peterson (2018; 1) leidis, et mobiilsuses osalenud teadlastel suureneb publikatsioonide tsiteeritavus kuni 17%, võrreldes mobiilsuses mitte käinud teadlastega. See on seletatav tõenäoliselt suurenenud võrgustumisega ning publikatsioonide avaldamisel kaasautorite arvu suurenemisega ja mitmekesistumisega, mitte ilmingimata ühe mobiilsuses käinud teadlase avaldamissageduse suurenemisega. Gargiulo & Carletti (2014; 7) uurisid teadlaste individuaalseid mobiilsustrajektoore ning leidsid, et arvestades mis tahes kestvusega mobiilsust, külastab 90% mobiilsetest teadlastest oma karjääri jooksul kõige rohkem nelja erinevat ülikooli ning kolme erinevat riiki. See tähendab, et kui teadlane on juba vähemalt korra mobiilsuses osalenud, osaleb ta suure tõenäosusega ka järgmistes mobiilsustes. Muidugi võib alati tõstatada küsimuse, kus täpselt põhjuslik seos asub. Yano ja Tomita (2006) väidavad seevastu, et mobiilsus ei mõjuta mitte produktiivsust, vaid mobiilsus ise on iseloomulik pigem tugevatele teadlastele, kes on ka muidu keskmisest produktiivsemad, mis lõpuks toob endaga kaasa kõrgema positsiooni akadeemiliste töötajate hierarhias või töökoha mõnes tippülikoolis. Olgu põhjuslikkusega kuidas on, üldine arvamus kipub vähemalt selles osas üksmeelele olema, et mobiilsus ja teaduslik kõrge tase on omavahel tugevalt seotud (Boring & co, 2015; 813). Rändes osalenud akadeemilised töötajad või ka üliõpilased on sageli nii akadeemias kui ka mujal sektorites olles tõenäolisemalt privilegeeritud positsioonis, kuid sellel võib olla ka varjupool, kuna koduülikool ei pruugi soosida oma teadlase kasvõi lühiajalist lahkumist, kuna jäädakse töötajast ilma (Bilecen & Val Mol, 2017; 1241).

Seega võib kokkuvõtvalt öelda, et rahvusvaheline teadlasmobiilsus on miski, mis on iseloomulik tunnus tippteadusele. Teadlaste liikumine riikide vahel on suurepärane meetod teadmussiirdeks ühest teadussüsteemist teise, tuues sellega kaasa uusi teadmisi, kogemusi ja kontakte, mille tulemusel kasvab üldjuhul ka publikatsioonide arv ja tase.

## 1.2. Ajude ringlus ning mobiilsuse võitjad ja kaotajad

Nagu sissejuhatuses mainitud, kujundavad riigid, sh Eesti, sageli oma teaduspoliitikat ja teadussüsteemi selliselt, mis soodustaks talentide sissevoolu. Tippteadlaste olemasolu

võimaldab edendada kogu teadus- ja arendustegevust, mis omakorda aitab kaasa uutele teadussaavutustele ning panustab lõpuks sellega kogu majanduse ja ühiskonna terviku arengusse (Gibson & McKenzie, 2010; 1). Seega on oluline, et teadussüsteem oleks piisavalt atraktiivne, mis suudaks teistest riikidest meelitada teadlasi oma riiki tulema. Samal ajal on aga oluline mitte kaotada jäädavalt oma enda teadlasi teistele riikidele. Seega lisaks teistest riikidest pärit teadlaste sissetuleku soodustamisele, tuleb rakendada ka meetmeid, et oma riigi teadussüsteem oleks piisavalt atraktiivne ka oma riigi teadlastele. Jäädava lahkumise all on antud kontekstis silmas peetud teadlase pikaajalist lahkumist oma koduriigist, mille tulemusel riigi teadussüsteem jääb teadlasest pikemaks ajaks ilma. Teadlaste lahkumise kompenseerimiseks tuleks kas ise rohkem koolitada või tuua mujalt sisse. Eelmises peatükis nägime, et mobiilsus on seotud tugevalt kvaliteediga, mis võiks eeldada, et mida rohkem, seda parem. Euroopa Liidu teadlaste mobiilsusega seotud poliitika kipuvad samuti olema kvantiteedil tuginevad – mida rohkem mobiilsust, seda tugevam teadussüsteem (Canobano & co, 2008; 22). Viimase väite loogika seisneb selles, et suurema mobiilsusega kaasneb suurem teadmiste üle kandumine, mis aitab kaasa kvaliteedi arengule.

Viimastel aastakümnetel on rahvusvahelist teadlasmobiilsust vaadeldud kahest aspektist (Davenport, 2004). Esiteks, probleemina, mida tuleb lahendada olukorras, kus valitseb hirm teadlaste väljavoolu ja teadlaste kaotuse osas või teiseks, võimalusena saada ajusid oma teadussüsteemi juurde. Mõlemad juhud on käsitletavad kui nullsumma mäng piiratud iniresursi olukorras, mis tähendab, et talentide osas tuleb võidelda ning kaotatud inimressurss stiimulite kaudu kodumaale tagasi tuua (Boring & co, 2015; 813). Nullsummamäng teadlasmobiilsuse kontekstis tähendab olukorda, kus teadlased ei saa olla korraga kahes kohas ning üks riik saab teadlasi juurde ja teine samal ajal jääb ilma. See tähendab, et on riike, kes võidavad teadlaste liikumisest ehk teadlasi tuleb riiki rohkem juurde kui lahkub ning on riike, kes samal ajal kaotavad ehk nende juurest läheb rohkem teadlasi ära kui saabub. Teadlasi saab sel juhul ühiskonda juurde vaid kas ise koolitades või teisest riigist värvates (Cabibano & co, 2008; 18). Termin 'ajude väljavool' (*brain drain*) kasutati esmakordselt 1963. aastal ning tähendab haritud inimeste riigist välja liikumist (*ibid*). Termin hakkas laiemalt levima, kui sai alguse suurem teadlaste mobiilsus 1960-ndatel. 'Ajude väljavool' kui termini esmakordne mainimine oli ajaliselt seotud vaid mõned kuud hiljem Gary Becker'i (1964) avaldatud teadusartiklile, millega ta pani aluse neoklassikalisele inimkapitali teooriale, mida kutsutakse ka kui majanduslikuks lähenemiseks indiviidi käitumise selgitamiseks (*the economic approach to human behaviour*). See seisneb inimkapitali tähtsuses tööturu tulemustes ja majanduskasvus ning indiviidi

ratsionaalsetele majanduslikele otsustele. Mida rohkem investeeritakse inimkapitali ja nende oskuste arendamisse, seda tõenäolisemalt toob see ühiskonnale suuremaid eeliseid innovatsiooni ja arengu näol ning indiviid teeb majanduslikult ratsionaalselt kaalutletud otsuseid. Selline majanduslik õigeusk<sup>5</sup>, mis 1960-ndatel läänemaailmas aset leidis, omas otsust mõju ka samal ajal toimunud laialdasemale teadlaste mobiilsuse algusele, kus mobiilsuse suundi sai põhjendada majandusliku olukorra parandamisega ja otsese sissetuleku suurendamisega (Canibano & co, 2008; 18). Ehk teisisõnu minnakse sinna, kus on paremad tingimused ja rohkem võimalusi. Vastupidiseks terminiks 'ajude väljavoolule' kasutatakse 'ajude juurdevoolu', mis tähendab haritud inimeste riiki sisse tulemist. Nii ajude väljavoolu kui ka juurdevoolu võib kirjeldada kumulatiivse protsessina, mis tähendab, et teadlaste lahkumine või juurde tulek toob tõenäoliselt kaasa ka paljude teiste teadlaste kas lahkumise või lisandumise (Heitor et al, 2014; 6). Nt lahkutakse või tullakse kogu uurimisgrupina. Lisaks terminitele 'ajude äravool/juurdevool' hakati 1990-ndatel kasutama kontseptsiooni 'ajude ringlus' (*brain circulation*) ning koos sellega arenes ka teaduslase võrgustumise ja diasporaa lähenemised (Mayer, 2001). Võrreldes 'ajude äravoolu/juurdevooluga' käsitleb 'ajude ringlus' mobiilsust kui loomupäraselt dünaamilist ja ühendavat fenomeni, millel on positiivne mõju nii individuaalsete kui ka kollektiivsete teadmiste arengule (Canibano & co, 2008; 19). Ainult sisse- ja väljavoolu määrade arvutamisest ei piisa, et käsitleda liikuvuse mõju teadmiste levitamisel. Haritud inimeste liikumine peaks olema süsteemi normaalne osa, kus osa teadlaseid lähevad mujale uusi kogemusi omandama ning teiste riikide teadlased (või välismaalt naasvad oma riigi teadlased) tulevad konkreetsesse riiki sisse või siis tulevad varasemalt ära läinud teadlased koduriiki tagasi, et rakendada mujal omandatud oskusi ja teadmisi kodu- või sihtriigi hüvanguks. Seega ei saanud enam rääkida väljaminevast teadlasmobiilsusest kui pelgalt negatiivsest nähtusest, vaid pigem kui võimalusest teadmiste vahetamiseks ja juurde hankimiseks. Küsimus on vaid väljamineva ja sissetuleva arvu tasakaalukohas.

Lähtudes eelpool mainitud nullsummamängu põhimõttest, saab tulenevalt teadlasmobiilsuse saldost jagada riigid kas võitjateks (*mobility winners*) (teadlaste sissevool riiki ületab väljavoolu) ning kaotajateks (*mobility losers*) (teadlaste väljavool riigist ületab sissevoolu) (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 2). Teisisõnu, riigid kes suudavad enda teadussüsteemi kaasata välisriigist tulevaid teadlasi rohkem kui nende enda juurest lahkub ning vastupidi, riigid kes seda ei suuda ning teadlased pigem lahkuvad nende juurest. Arvestades et mobiilsus on

---

<sup>5</sup> Õigeusu majandus on voog, mis põhineb isiku majanduslikul ratsionalismil ja kasumlikkuse maksimeerimisel. (<https://et.economy-pedia.com/11032184-orthodox-economics>) (Külastatud 14.05.2023).

tugevalt seotud kvaliteediga, tähendab see, et teadusliku tipptaseme või teadusmahukuse vahe mobiilsuse võitjate ja kaotajate vahel üha kasvab, kui riigid ei astu konkreetseid samme, et meelitada enda juurde mujalt tugevaid teadlasi (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 20). Rääkides käesoleva magistratöö kontekstis konkreetset järel doktoritest, toimus MSCA skeemi raames perioodil 2014-2020<sup>6</sup> Lääne- ja Põhja-Euroopa riikidesse palju suurem tung järel doktorantuuri astuda, kui sealt väljus (Euroopa Komisjon, 2022; 25). Nõ võitjariigid olid Soome, Norra, Rootsi, Taani, Suurbritannia, Iirimaa, Island, Saksamaa, Belgia, Holland, Prantsusmaa, Luksemburg Šveits ja Austria. Need riigid on üldiselt tunduvalt teadusmahukamad ning välja kujunenud tugeva teadusüsteemiga. Kõige parema mobiilsussaldoga riigiks osutus Šveits, kuhu tuli 7,5 korda rohkem MSCA järel doktoreid sisse kui lahkus. Kaotajariikideks olid samal ajal põhimõtteliselt kogu Ida-Euroopa ja Balkanimaad ning lisaks veel Itaalia ja Portugal. Nt lahkus Rumeeniast järel doktoreid 5,7 korda rohkem kui riiki saabus. Ukraina puhul tõusis sama näitaja koguni 44 peale (Euroopa Komisjon, 2022; 25). MSCA järel doktorite mobiilsusnäitaja oli tasakaalus vaid viies riigis – Hispaania, Israel, Tšehhi, Sloveenia ja Küpros. Kuna järel doktorite näol on tegemist noorte ja alustavate teadlastega, on kaotajate seisukohast negatiivne mõju mitmel tasandil. Esiteks, konkreetset selle riigi haridussüsteem on isiku välja koolitanud ning väljastanud doktorikraadi, mis tähendab, et haridusse pandud konkreetne investeering läheb tulevikku silmas pidades kaotsi mõne teise riigi hüvanguks. Teiseks, noorte teadlaste lahkumine omab tugevalt negatiivset mõju teaduse jätkusuutlikkusele, kuna ei tule piisavalt uusi teadlasi süsteemi juurde, mis võimaldaks teadusel ja ühiskonnal laiemalt areneda.

### 1.3. Järel doktorid ja MSCA

Käesolev töö analüüsib noorte teadlaste sihtriigi valikut, kasutades näitena MSCA järel doktorite liikumist. MSCA järel doktorigrant on üks suurmaid omataolisi meetmeid maailmas, mille eesmärgiks on soodustada noorte teadlaste mobiilsust ning enesearengut teises teaduskeskkonnas. Samuti on tegemist ainukesega järel doktoritele suunatud meetmega maailmas, mis korruga hõlmab endas niivõrd suure arvu riike (kõik Euroopa Liidu liikmesriigid, horisont programmi assotsieerunud riigid ning liitunud partnerriigid). Igal aastal taotleb vastavat granti suurusjärg 8000 - 11 000 noort teadlast. See tähendab, et MSCA järel doktorite analüüsimisel saame ühe meetme raames laiapõhjaliselt ja samadel alustel vaadata, millised on järel doktorite

---

<sup>6</sup> Horisont 2020 programmi periood oli 2014-2020.

sihtriikide valikud oma teadlaskarjääri alguses, kuna olemas on andmed, et edukalt riike omavahel võrrelda. Enamik ülejäänud järeldoktoritele suunatud grante on pigem kas regionaalsed või lokaalsed, erinedes omavahel nt nii tingimuste või eesmärkide poolest. Samuti on eraldi lokaalsete/regionaalsete meetmete puhul keerulisem niivõrd põhjalikke andmeid kätte saada. Seega on ka põhjus, miks käesoleva töö raames on näitena toodud just MSCA järeldoktoreid.

Euroopa Komisjon on jaotanud teadlased vastavalt nende akadeemilisele karjäärile järgmiselt: 1) esimese tasandi teadlased (*frist stage researchers (R1)*), kelle all on mõeldud teadlast kuni doktorikraadi saamiseni, 2) tunnustatud teadlane (*recognised researchers (R2)*), kellel on juba omandatud doktorikraad, kuid ei ole siiski veel päris iseseisev teadlane. Siia alla käivad ka järeldoktorid. 3) Väljakujunenud teadlane (*established researcher (R3)*), kes on juba iseseisev teadlane ehk läbinud nt järeldoktorantuuri, 4) juhtivteadlane (*leading researcher (R4)*), kelleks on nt uurimisrühma juht või muul sarnasel moel tunnustatud teadussaavutustega teadlane (Teichler, 2015; 18).

Järeldoktoriks (*post-doctoral researcher*) loetakse akadeemiliselt noore teadlase positsiooni, mis järgneb doktorikraadi omandamisele ning on justkui üks samm enne iseseisva teadlaskarjääri algust. Seega on tegemist ühendava sillaga doktorantuuri, mis ametlikult on veel osa kõrghariduse omandamisest, ja päris iseseisva teadlaskarjääri vahel. Järeldoktori projekt viiakse ellu veel üldjuhul juhendaja juhendamisel. Järeldoktori positsioon on tavaliselt seotud mõne välistest vahenditest saadud grandiga, mida finantseeritakse tähtajaliselt, tavaliselt 1-4 aastat (Herschberg, Benschop & van den Brink, 2018; 304). Nt Eesti Teadusagentuuri (*edaspidi* ETAG) järeldoktori toetus rakendub teadlastele, kellel ei ole doktorikraadi kaitsmisest möödunud rohkem kui viis aastat<sup>7</sup> ning MSCA meetmetes on see kaheksa aastat.<sup>8</sup> Toetuseperiood kestab vastavalt 1-3 aastat või 1-2 aastat. Järeldoktori positsioon on juba oma loomult seotud mobiilsusega, kuna üldjuhul läbitakse järeldoktori perioodi teises keskkonnas, võrreldes ülikooliga, kus omandati doktorikraad. Nt nii ETAG-i kui ka MSCA toetuse saamise tingimus on, et järeldoktorantuur läbitakse teises riigis, võrreldes oma doktorikraadi saamise riigiga.

---

<sup>7</sup> Eesti Teadusagentuur, järeldoktoritoetus, <https://www.etag.ee/rahastamine/uurimistoetused/personaalne-uurimistoetus/> (Külastatud 14.03.2023)

<sup>8</sup> Marie Skłodowska-Curie Actions, <https://marie-skłodowska-curie-actions.ec.europa.eu/actions/postdoctoral-fellowships> (Külastatud 14.03.2023)



Seega on loomulik, et kõige aktiivsem mobiilsusperiood leiab aset just vahetult doktorikraadi omandamise järgselt järeldoktori perioodi astudes.

Bekhardnia ja Sastry (2005) uurisid akadeemiliste töötajate mobiilsuse mahte ja mustreid Suurbritannia ja ülejäänud maailma vahel ning leidsid, et suurem osa teadlaste liikumisest leiab aset teadlaskarjääri alguses ehk doktorantuuris ning eriti järeldoktori perioodil. Kui vaadata aga üldse kogu akadeemilist personali, siis enamikul kogenud teadlastel jääbki välismaal viibimise periood just järeldoktoriantuuri aegadesse (Boring, 2015; 814). Suurbritannias läbi viidud mahuka uuringu (Guthrie & co, 2017; 14) tulemusel, mis uuris Suurbritannia teadlaste rahvusvahelist mobiilsuskäitumist, selgus et mobiilsusperioodi jooksul kuni üks aasta on kõige aktiivsemad mobiilsuses käijad professorid (45% professoritest on vähemalt korra käinud teises riigis mobiilsuses). Mobiilsusperioodi jooksul üks kuni kolm aastat on konkurentsivõimeline kõige aktiivsemad järeldoktorid (18,1% järeldoktoritest on siirdunud teise riiki) ning pikemas kui kolmeaastases mobiilsuses käis enim õppejõu positsioonil olnud teadlasi (19,1% õppejõududest). Sellest võib järeldada, et professorid, kes üldjuhul on uurimisgrupi juhid, osalevad pigem lühiajalises rahvusvahelises koostöös nt mõne teise ülikooli uurimisgrupiga. Järeldoktorid on seotud pigem mingi kindla ja tähtajalise teadusprojektiga (nt ETAG või MSCA), mille ajaline periood jääbki ühe kuni kolme aasta vahele (seotud ka järeldoktori grandiajalise kestvusega) ning pikemaks kui kolmeks aastaks välisriiki minevad õppejõud lähevad pigem alalise elamise eesmärgil.

Nagu eelnevalt minitud, käib teadlaste värbamise nimel suur ülemaailmne konkurents. Just järeldoktorisse mineja on isik, kes on doktorantuuri perioodil omandanud juba esmase teadustöö tegemise kogemuse ehk tegemist on akadeemiliselt veel noorte teadlastega, mille tõttu eelkõige teadlaskonna järelkasvu mõttes on järeldoktorite värbamine olulise tähtsusega kvaliteetse teadussüsteemi ja teadlaskonna jätkusuutlikkust silmas pidades. Tõenäoliselt on järeldoktorite värbamine ka lihtsam, võrreldes nt tippteadlasest professoriga, kellel on sageli ka kõrgemad nõudmised nii personaalsete hüvede kui ka kohapealse teadussüsteemi kvaliteedi osas. Samuti ei ole järeldoktorid veel kogenud iseseisvad teadlased, kes suudaks võistelda teiste kogenud teadlastega grantide taotlemisel, mis võimaldaks neil alustada kõrgel tasemel teadustöö tegemisega, sh rahvusvahelise koostööga. Selleks on paljud riigid, sh Eesti, aga ka rahvusvahelised organisatsioonid loonud grante, mis on mõeldud just järeldoktorite toetamiseks oma teadlaskarjääri alustamiseks. Tõenäoliselt üheks maailma kõige prestiižemaks järeldoktori

grandiks on Marie Skłodowska-Curie järel doktorigrant<sup>9</sup> (*Marie Skłodowska-Curie Postdoctoral Fellowships* - akronüüm MSCA). MSCA toetused mängivad olulist rolli talentide meelitamisel Euroopa Teadusruumi väljastpoolt Euroopat kui ka aitab hoida Euroopa talente piirkonnas (Euroopa Komisjon, 2022; 15). Igal aastal kandideerib MSCA järel doktorigrandile suurusjärk 10 000 noort teadlast ning toetust saab ligikaudu 12%-13% hindamisele võetud taotlustest<sup>10</sup>. Seega on tegu väga kõrgetasemelise taotlusvooriga, kus rahastuse saavad vaid parimad taotlused.

Enamik noori teadlasi näevad MSCA-d kui esimest lähtepunkti edasise eduka akadeemilise karjääri ehitamisel. Euroopa Komisjoni uuringust selgus, et koguni 89% grandide saajatest pidasid MSCA grandide positiivset mõju töövõimalustele akadeemilises sektoris kas suureks või üsna suureks (Euroopa Komisjon, 2022; 47). Aga omandatud kogemuste mõju ei piirdu ainult akadeemilise maailmaga. Teises keskkonnas omandatud kogemused on sageli ka ülekantava iseloomuga akadeemiast väljapoole, mille tõttu leidsid 83% vastanutest, et MSCA grandil on üsna suur mõju ka töövõimalustele väljaspool akadeemilist maailma. See näitab, et MSCA prestiiž ning mõju on tunduvalt laiem ega piirdu akadeemilise sektoriga.

#### 1.4. Mobiilsust mõjutavad tõmbavad ja tõukavad tegurid indiviidi tasandil

Üldiseid mobiilsust mõjutavaid tegureid kirjeldas juba 1966-ndal migratsiooniteoreetik E. Lee (1966; 50), kelle teoreetiline raamistik tugines tõukavatele (*push*) ja tõmbavatele (*pull*) teguritele, mis paneb inimesed liikuma. Sellest teooriast tulenevalt saab eristada nelja tüüpi tegureid, mis olenemata rände pikkusest või keerukusest mõjutavad inimeste mobiilsust:

- tegurid, mis on seotud kodukohaga ehk siis tingimused, mis lükkavad teadlasi tegema oma teadustööd või õppima mujal kui oma koduriigis (*push*);
- tegurid, mis on seotud sihtkohaga ehk tingimused, mis tõmbavad teadlasi valitud riigi või institutsiooni suunas (*pull*);

---

<sup>9</sup> Postdoctoral Fellowships <https://marie-skłodowska-curie-actions.ec.europa.eu/actions/postdoctoral-fellowships> (külastatud 07.03.2023).

<sup>10</sup> Marie Skłodowska-Curie Actions award €257 million to postdoctoral fellows in 2022. <https://marie-skłodowska-curie-actions.ec.europa.eu/news/marie-skłodowska-curie-actions-award-eu257-million-to-postdoctoral-fellows-in-2022> (külastatud 19.03.2023).

- sekkuvad takistused (*intervening obstacles*), milleks on mõjutavad tegurid lähtekoha ja sihtriigi vahel (nt vahemaa kahe punkti vahel);
- personaalsed tegurid (majanduslikud, perekondlikud, poliitilised jne põhjused), mis sõltuvad isiku taustast ning võivad ka elu jooksul muutuda.

Mobiilsus saab Lee teooria järgi toimuda kui tõukavad ja tõmbavad tegurid, mis põhinevad indiviidi tunnetusele, on sobivad ning takistused ei avalda ületamatut mõju. Olenevalt kontseptsioonist, võivad samad tegurid olla ka nii tõukavad kui ka tõmbavad motiivid, sõltuvalt kust otsas vaadata (nt ühel juhul on rahastus tõukav ja teisel juhul tõmbav tegur). Lisaks sellele, et tõmbavad ja tõukavad tegurid erinevad indiviidide vahel, võivad nad ka indiviidi elu jooksul tunduvalt muutuda ehk teadlaste akadeemilise elukaare jooksul olla väga erinevad. Nt Suurbritanniasse tulnud teadlastelt uuriti riiki tulemise põhjuste kohta ning teadlaskarjääri etappidel erinesid need tunduvalt (Guthrie & co, 2017; 29). Karjääri algfaasis<sup>11</sup> olevatest teadlastest vastasid ligikaudu 60%, et oluliseks motivaatoriks UK-sse tulekul oli koostöö teiste ekspertidega või võimalus töötada oma spetsiifilises teadusvaldkonnas. Üle 40% karjääri algfaasis olijate jaoks oli oluline veel kvaliteetsete koolituste võimalikkus ning teadusrahastamisele ligipääs. Kõige vähemoluliseks motivaatoriks (veidi üle 10%) oli teadlase positsiooni kindlustamine. Karjääri hilisemas faasis<sup>12</sup> oli samuti kaheks kõige olulisemaks UK-sse tulemise põhjuseks koostöö teiste ekspertidega ning võimalus töötada kindlas teadusvaldkonnas (mõlemat pidas oluliseks ligikaudu 35% karjääri hilisemas eas olevatest vastanutest). Küll aga oli tähtsusest kolmas põhjus (~25%) juba kõrgema positsiooni kindlustamine ning kõige vähemoluliseks (9,1%) peeti kvaliteetsete koolitusvõimaluste olemasolu. Seega võib kokkuvõtvalt öelda, et sõltumata teadlaskarjääri etapist, ajendab teadlasi enim mobiilsusesse professionaalsed motiivid, mis on seotud edasise karjääri edendamise ja isikliku arenguga. Teadlaskarjääri hilisemas etapis muutuvad aga olulisemaks positsioonikindlusega seotud aspektid.

Rääkides juba konkreetset järeldoktoritest, uuris Euroopa Komisjon teadlaste mobiilsuse suundi MSCA meetmes, sh küsiti järeldoktorite endi käest, mis mõjutasid neid enim MSCA meetmes sihtriigi valikul (2022; 79). Sarnaselt eelmises lõigus Suurbritannia näitele leiti ka MSCA meetmete puhul, et kõige olulisemateks mõjutajateks on sihtriigi valikul kvaliteediga seotud tegurid. Kümme sihtriigi valikut mõjutanud tegurit populaarsuse järgi olid: 1) töötamine

<sup>11</sup> Teadlased, kellel on 10 või vähem aastat professionaalset kogemust.

<sup>12</sup> Teadlased, kellel on 20 või rohkem aastat professionaalset kogemust.

koos mõne tippteadlasega (70% mõjutab tugevalt otsust), 2) kvaliteetsete koolitusvõimaluste olemasolu (66%), 3) sihtriigi teadustaristu (57%), 4) sotsiaalsed ja kultuurilised tegurid (38%), 5) head karjäärivõimalused sihtriigis (38%), 6) palgatase (35%), 7) sihtriigi avalik taristu (27%), 8) koduriigi lähedus (20%), 9) eelnev kogemus sihtriigiga (19%), 10) perekondlikud seosed sihtriigiga (13%). Nagu eelnevast loetelust näha, võib suures pildis jagada mobiilsust mõjutavad tegurid kaheks. Esiteks, teaduse kvaliteediga seotud tegurid, kuhu alla kuuluvad nt teaduse infrastruktuur, koostöö teiste tippteadlastega, juhendamise kvaliteet jne. Need tingimused on tõenäoliselt suuresti sõltuvad riigi teaduspoliitilistest valikutest, sh rahalisest panusest teadus- ja arendustegevusse. Teiseks, sotsiaalsed tegurid, mis on seotud teadlase perekonnaga, palgaga, sihtriigi üldise elukvaliteediga, migratsioonipoliitikaga jne. Kui panna teaduse kvaliteediga seotud tegurid ja sotsiaalsed tegurid kõrvuti, võib MSCA järel doktorite puhul näha tippteadlase mentaliteeti ning püüet tippteadlaseks saamisel. Väga selgelt soovitakse minna sinna, kus on ees mõni tippteadlane või kus on tugev teadussüsteem. Samuti on huvitav tähelepanek, et puhtalt isiklikul hüvel põhinev motiiv nagu palgatase, oli järel doktoritel küllaltki keskmise populaarsusega. Tõenäoliselt on see seletatav sellega, et MSCA järel doktori grandi saanutele on tagatud Euroopa Komisjoni poolt oma järel doktoriprojekti tegemise ajaks rahaline grant. Seega võib antud tulemustest eeldada teistpidist loogikat, kus eelnevalt soovitakse arendada end tippteadlaseks, mis hilisemas karjääri faasis annab uusi võimalusi ning toob endaga kaasa tõenäoliselt ka kõrgema teenistuse. Ackers ja Gil (2009) väidavadki, et noorte teadlaste puhul on tavaline, et rahvusvahelist teadustöö kogemust peetakse loomulikuks tuleviku karjääri väljavaate seisukohast. Rahvusvaheline teadustöö kogemus on sageli ka üheks eeltingimuseks, et üldse kvalifitseeruda mõnele edasisele riiklikule uurimistoetusele – nt Eesti Teadusagentuuri jagatav personaalse uurimistoetuse stardigrant, mis nõuab eelneva rahvusvahelise teadustöö kogemust.<sup>13</sup>

Nagu öeldud, võivad eelnevalt välja toodud tõukavad ja tõmbavad motiivid olla väga erinevad ning põhinevad indiviidi tunnetusel ja tõlgendusel. Mõne jaoks peab mobiilsusesse minemisel olema mõjuvad põhjused ning otsus tehakse ratsionaalsetel kaalutlustel, kuid samal ajal võib mõjutajateks olla ka sihtriigi poolsed lubadused ja veenmised, sh provokatsioon, mistõttu ei pruugi mobiilsus olla kunagi täielikult ratsionaalsetel alustel tuginev (Lee, 1966; 51). Lisaks Lee tõukavatele ja tõmbavatele teguritele on mobiilsust mõjutavaid tegureid võimalik kontseptualiseerida ka kui määrajad (*drivers*), võimaldajad (*enablers*) ja barjäärid (*barriers*)

---

<sup>13</sup> Eesti Teadusagentuur (<https://www.etag.ee/rahastamine/uurimistoetused/personaalne-uurimistoetus/>) (Külastatus 14.03.2023).

(Euroopa Komisjon, 2021). Näiteks mobiilsusesse minemise määrav tegur võib olla sihtriigi teadustaristu, seda võimaldav tegur kohaliku riigikeele oskus ning barjääriks administratiivsed takistused. Suurbritannia teadlaste uuringus vaadeldi ka peamisi barjääre, mis võivad esineda teadlastel, kes soovivad Suurbritanniasse teadustööd tegema minna (Guthrie & co, 2017; 50). Oluliste takistustena toodi välja perekonna/laste olemasolu, sh partnerile töökoha ja laste lasteaiakoha leidmine ning teiseks, kodukoha riigiga võrreldes sarnase elustandardi säilitamine, kuna Suurbritannia elukallidus on väga kõrge. Lisaks toodi välja ka administratiivsed põhjused nagu nt viisa/elamisloa saamine, et üldse saaks riiki siseneda. See on suuremaks probleemiks tavaliselt Euroopa Liidu väliste riikide kodanikele. Peamisteks takistuseks on aga siiski teadustöö rahastus ning riiklike grantide vähesus või nende raskesti kättesaadavus (Euroopa Komisjon, 2022; 20). Siin tulebki appi nt Euroopa Komisjoni loodud MSCA grandisüsteem, mis võimaldab ellu viia järel doktorite mobiilsust, olenemata riikliku rahastuse olemasolust. Muidugi jääb küsimus, kas soovitakse minna riiki, kus teadusrahastus on kehv või edasised karjäärivõimalused sootuks puuduvad, isegi kui sinna minekuks on saavutatud grant.

Nagu näha, ei ole mobiilsuse korral indiviidi jaoks ainult teadusrahastuse või grantide olemasolu oluline, vaid oma rolli hakkavad mängima ka muud elukeskkonnaga seotud tegurid, mis sageli ei ole üldse teadussüsteemiga seotud või on seda kaudselt. Takistused võivad muidugi sõltuda ka valdkonnast, nt kunsti ja humanitaaria valdkonnas võib olla keerulisem teadusgrandi saamine kui nt loodus- ja täppisteaduste valdkonnas. Kuid peamisteks indiviidi tasandi mobiilsust mõjutavateks teguriteks saab olenemata teadlase akadeemilise karjääri faasist pidada teaduse kvaliteediga seotud tegureid nagu tippteadlaste olemasolu ning võimalus teha oma valdkonnas teadust. Ka spetsiifiliselt järel doktorite jaoks on just kutsuv tegur koostöö oma valdkonna tippteadlasega, koolitusvõimaluste olemasolu, mis viitab enesearengu soovile, aga ka nt kvaliteetse teadustaristu olemasolu ja sihtriigi karjäärivõimalused.

### 1.5. Kuidas riik saab tõmbavaid tegureid kujundada?

Eelnevas peatükis jagasin indiviidi tasandil mobiilsust mõjutavad tegurid tõukavateks ja tõmbavateks. Vaatasin, millised motiivid mängivad enim rolli üksikindiviidi puhul sihtriigi valikul. Kuid tõmbavad ja tõukavad tegurid on aga väga suuresti riigi kujundada ehk teisisõnu riigid kujundavad oma teadussüsteemi atraktiivsek, mille kõigus üritavad rõhuda tõmbavatele teguritele ning vähendada tõukavaid tegureid. Käesoleva peatüki eesmärk on vaadata lähemalt,

kuidas riigid kujundavad oma teadussüsteemi selliseks, mis oleks välisteadlastele tõmbav. Võrreldes eelmise peatükiga lähen rohkem detaili tõmbavate tegurite kirjeldamisel. Süsteemi tasandit tuleks tõlgendada ka laiemalt kui indiviidi tasandit. Nt võib üksiku teadlase jaoks tõmbav tegur olla teine tippteadlane, kellega koostööd teha, kuid see ei tähenda, et teadussüsteem tervikuna oleks atraktiivne ja välisteadlastele kutsuv.

Lähtudes piirideta ühiskonna põhimõttest, kus teadus ja teadmised on universaalsed, saab nii kõrgharidust kui ka teadust juba oma loomult nimetada rahvusvaheliseks (Teichler, 2015; 8). Küll aga käib konkreetse teadussüsteemi üle valitsemine ja otsustamine siiski konkreetsete piiride sees, milleks on üldjuhul riigi piirid. Kuna riike on palju ning nendes toimivad teadussüsteemid võivad olla väga erinevad, on sageli vaja riikide poolt sihitud jõupingutusi, et tagada ja lihtsustada teadmiste süstemaatiline liikumist ühest riigist teise. Viimane kehtib muidugi eeldusel, et teaduse rahvusvahelistumist peetakse prioriteetseks eesmärgiks. Seega lisaks indiviidi tasandi mõjutajatele on oluline vaadata ka mobiilsust mõjutavaid riigi tasandi tegureid, kuna riigi pädevuses on luua keskkond, mis soodustab teaduse tipptaset, mis omakorda meelitab riiki tugevaid tippteadlasi. Teisisõnu, riigi poolt rakendatav poliitika omab mõju indiviidi tasandi otsustele.

Nagu eelnevalt nägime, jagunesid riigid mobiilsusvoogude põhjal võitjateks ja kaotajateks. Üldine teooria seisneb selles, et mobiilsuse võitjad on üldiselt teaduse edukust mõõtvate näitajate poolest paremad kui mobiilsuse kaotajad ning kuna tugevama teadussüsteemiga riigid suudavad rohkem endale tugevaid teadlasi värvata, kipub vahe võitjate ja kaotajate vahel kasvama, kui riigid ei astu konkreetseid samme, et tasakaalustada ajude ringlust (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 20). Lisaks suuremale välisteadlaste sissevoole on tugeva teadussüsteemiga riikidele omane ka suurem väljaminevate teadlaste arv, võrreldes nõrga teadussüsteemiga riikidega. Taas on see seotud kvaliteediga, kuna oma riigi teaduse ja teadlaste kvaliteeti ei suurendata mitte ainult välisteadlaste sisse toomise tulemusel, vaid oluline on pakkuda ka oma enda teadlastele võimalusi välismaal kogemuste omandamiseks, et need pärast ringiga tagasi oma riiki tuua. Tugeva teadusega riigid on üldjuhul teadvustanud oma ajude ringluse kasulikkust, tervitavad suuremat mobiilsust ning on selle nimel rakendanud ka laiahaardelist poliitikat, sh vastavat rahastust, et mobiilsust edendada (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 28). Teadmiste loomine, nende ringlus ja tark rakendamine omavad võtmetähtsust teadus- ja arendustegevuse ja innovatsiooni ning sellega ka kogu ühiskonna arengus, et

muutuda teadmistepõhiseks majanduseks ja ühiskonnaks. Küsimus on mida riigid saavad teha, et mõjutada positiivselt ajude ringlust?

Indiviidi tasandi mõjutajate juures rääkisime peamiselt kahte tüüpi teguritest, mis mõjutavad MSCA järel doktorite otsuseid mobiilsusesse minna ning millest olulisemat rolli mängisid teaduse kvaliteediga seotud tingimused. Makro tasandi kontekstis tuleb küsida, kuidas riik saab kaasa aidata teaduse kvaliteedi edendamisele, kuna kvaliteeti ei saa luua mitte riik ise, vaid teadlased selles süsteemis. See tähendab, et riik peab oma poliitikatega looma soodsa keskkonna teaduse arenguks ning teadlaste kohale meelitamiseks. Varasemalt on leitud, et mobiilsuse suund on pigem riikidesse, kus on rahvusvaheliselt kõrgetasemeline teadustegevus (Dosi & co, 2006; 1451). Eelkõige on nendeks Põhja-Ameerika ning Lääne-Euroopa riigid. Riiklikul poliitikal võib olla oluline roll teadusvaldkonna arengul ning paljud Euroopa Liidu riigid on astunud samme piiriülese juurdepääsu ja mobiilsusvoogude parandamiseks ning suurendanud rahastusvõimalusi (Fernandez-Zubieta & Guy, 2010; 28). Makro tasandi mõjutajad teaduse kvaliteedi arendamisel ja teadlasmobiilsuse suurendamisel on üldjuhul seotud makromajanduslike näitajatega nagu näiteks teadus- ja arendustegevuse rahastamise osakaal riigi sisemajanduse koguproduktist, teadusrahastuse stabiilsus, akadeemiliste ametikohtade olemasolu, sh toimiv tenuurisüsteem jne (Euroopa Komisjon, 2022; 18). Stabiilne teadusrahastus annab teadlastele, kes soovivad tulla aastateks riiki, kindluse et planeeritaval perioodil ei pruugi negatiivseid üllatusi esineda. Lisaks stabiilsusele on oluline ka rahastuse määr. Suurem panus teadus- ja arendustegevuse investeringutesse on alus tugeva teadussüsteemi loomisele, mis omakorda on kutsuv tugevatele välisteadlastele. Sellest loogikast tulenevalt on paljudes riikides saanud prioriteediks investeerida võimalikult palju raha teadlastesse, teadusgruppidesse või teadusinstituutidesse, millest eeldatakse tugevamaid teadustulemusi (Cuntz, 2016; 383). A. Cuntzi hinnangul mängib väga olulist teadlasi tõmbavat rolli ka parimate teadus- ja arendusasutuste (üldjuhul ülikoolide) olemasolu (Cuntz, 2016; 384), millel on mitmekordistav<sup>14</sup> mõju tugevate teadlaste meelitamisel. Näiteks tõi ta, et 2013. a seisuga ligikaudu 50% Euroopa Teadusnõukogu (*European Research Council*) välja antavatest ERC grantidest<sup>15</sup> on läinud jagamisele 50 instituutsiooni vahel.

---

<sup>14</sup> Selgitus: Tippülikool meelitab enda juurde tippteadlase, kes omakorda meelitab järgmise tippteadlase.

<sup>15</sup> ERC grandid on ühed mainekamad grandid kogu maailmas, mis toetab eesliiniteadust, uudse ja innovaatilise lähenemisega värskeid teaduslikke mõtteid uutes teadusvaldkondades. Grandi ainukeseks hindamiskriteeriumiks on teaduslik tipptase. Eesti Teadusagentuur (<https://etag.ee/valiskoostoo/euroopa-horisont/i-sammas-tiptasemel-teadus/euroopa-teadusnoukogu-erc/>) (Külastatud 19.03.2023).

Teadus- ja arendustegevuse rahastus omab kahtlemata olulist rolli piiriülese teadlasmobiilsuses, kuid seda teatud piirini (Cuntz, 2016; 388). A Cuntz uuris kas teadus- ja arendustegevuse rahastuse suurus mõjutab Euroopas tippteadlasi sihtriigi valikul ning leidis, et pelgalt rahastus ei pruugi olla piisav mõjutaja. Tugevad teadlased liiguvad oma koduriigist üldiselt kas sarnasesse teadussüsteemi, võrreldes oma enda koduriigi teadussüsteemiga, või tugevamasse, kuid väga harva nõrgemasse (Gargiulo & Carletti, 2014; 9). Ehk teisisõnu toimub liikumine tugevast tugevasse või tugevast veelgi tugevamasse. Küll aga ei ole teadlase jaoks see esimene termin, mida vaadatakse mobiilsusesse minnes ning teadlase jaoks ei pruugi olla ka tuntav, kas teadus- ja arendustegevuse rahastuse osakaal SKP-st on nt 2,5% või 3%, kuna mõlemad on tugevad näitajad. Seega võib eeldada, et rahastuse osakaalu ja teadlasmobiilsuse vahel on tõenäoliselt küll tugev korrelatsioon, kuid indiviidi valiku tegemisel ei ole see esmane asi, mida vaadatakse, vaid pigem taustsüsteem. Ehk olulisem on küsimus, mida selle raha eest saadakse. Otsesemat mõju teadlaste sihtriigi valikul omab pigem sihtriigi teadussüsteemi üldine kvaliteet ning teadussüsteemi suutlikkus, mille Cuntz võttis kokku kui „tipptase meelitab tipptaset“ (*excellence-attracts-excellence*) (Cuntz, 2016; 387). Tipptaseme all peab ta silmas näitajaid nagu näiteks tsiteeringuid publikatsiooni kohta (*citation impact*), h-indeksit ning juba mainitud tipp teadusasutuste olemasolu, mis kokku suurendab riigi teadussüsteemi rahvusvahelist atraktiivsust. See viitab väga selgelt, et tugevate teadlaste mobiilsuse üheks oluliseks eelduseks on sihtriigis tippteadlaste olemasolu. See loogika läheb väga hästi kokku ka indiviidi tasandi mõjutajate peatükis leituga, kus nägime, et MSCA järel doktorite jaoks oli selgelt esimene mõjutaja mõne tippteadlasega koos töötamise võimalus. Seega ei pruugi pelgalt riigi teadus- ja arendustegevuse rahastuse maht SKP-st olla parim mobiilsust seletav tegur, vaid vaadata tuleks pigem konkreetselt kvaliteediga seotud tegureid nagu näiteks tippteadlastega seotud tegurid teadustulemustega seotud näitajad.

## 1.6. Teoorial põhinevad hüpoteesid

Kuna käesoleva töö eesmärk on uurida MSCA järel doktorite mobiilsust, siis toon eelneva teooria põhjal välja ootused ja hüpoteesid, mis mõjutavad MSCA järel doktorite sihtriigi valikut.

Nagu eelnevalt öeldud, on MSCA järel doktorite grantide puhul sisse kirjutatud füüsiline liikumine ühest riigist teise. Vastavalt MSCA tingimustele ei või granti taotleval teadlanel olla elanud ega töötanud sihtriigis enam kui 12 kuud viimase kolme aasta jooksul. Seega peavad igal aastal



tuhanded noored teadlased, kes soovivad MSCA järeldoktori granti taotleda, valima omale teadlaskarjääri jätkamiseks uue riigi, kus järelevad aastad elada ja teadust teha. Sihtriigi valimine ei ole paljudele kindlasti lihtne ülesanne ning nagu eelnevalt nägime, võib valiku tegemisel olla mitmeid ja väga erinevaid tegureid, mida noored teadlased peavad kaaluma.

Eelnevatest alapeatükkidest selgus, et olenemata kas tegemist on juba kogenud teadlase või alles doktorikraadi omandanud alustava teadlasega, on tõenäoliselt esimene ja kõige olulisem tegur teadussüsteemi tase ning isiklikud võimalused, mida kaalutakse sihtriigi valikul. Seda näitasid ka teoorias osas kajastatud mitmed uuringud ning eriti selgelt just noorte teadlaste ehk järeldoktorite puhul. Sihtriigi teadussüsteemi kõrge taseme all on silmas peetud eelkõige publikatsioonide taset ja mõjukust, aga ka nt individuaalset arenemisvõimalusi selles süsteemis kui ka teadustaristu kvaliteeti. Sellest tulenevalt võib järeldada, et MSCA järeldoktorid pürgivad pigem sinna riiki, kus on tugevam üldine teaduslik tase, millest tulenevalt püstitan esimese hüpoteesi:

*H<sub>1</sub>: Mida tugevam on teadus- ja arendustegevuse tase riigis, seda rohkem soovivad järeldoktorid riiki teadustööd tegema tulla.*

Kuid sihtriigi valimisel ei mängi rolli ainult individuaalsed valikud, vaid oma oluline roll on ka riigil, kes kujundab makro-tasandil poliitikat ning loob teadussüsteemi, mis on välisteadlastele kutsuv. Lisaks saavad riigid kujundada eraldi meetmeid (nt rahalisi grante), et värvata järeldoktoreid. Aga riigi roll ja pädevus ei ole piiratud ainult teadussüsteemi kujundamisega, vaid kogu regulatsiooni loomisega, sh ka regulatsiooni, mis puudutab nt administratiivseid küsimusi (viisade ja elamislubade saamine), keelepoliitika, sotsiaalsüsteemi kujundamine jne. Siit saab luua eelduse, et riigid, kes neid tegureid silmas peavad ning soodustavad teadlasmobiilsust, on MSCA järeldoktorite hulgas nõutumad sihtkohad. Seega püstitan oma töö viimase hüpoteesi järgmisena:

*H<sub>2</sub>: Riigid, kes poliitiliste meetmetega soosivad teadlasrännet, on edukamad MSCA järeldoktorite värbamisel.*

Seega on esimene hüpotees seotud sihtriigi valiku ning teine hüpotees edukusega. Kuna käesoleva töö üks eesmärke on anda praktilist väljundit otsustajatele, soovin vaadata lähemalt, kas ainuüksi spetsiifiliselt MSCA edukuse tõstmiseks suunatud meetmed aitavad kaasa MSCA

järel doktorite värbamisele, isegi kui teadussüsteem ise ei pruugi kõige atraktiivsem olla. Mitmed riigid, sh Eesti rakendavad MSCA spetsiifilisi meetmeid ning on oluline teada, milline on taoliste meetmete potentsiaal või on oluline tõmbav tegur siiski teadussüsteem tervikuna ja laiemalt.

## 2. Metoodika ja andmed

Eelnevalt püstitatud hüpoteese testin kahes osas ehk töö empiirilise osa jaotan kaheks. Esimese osa eesmärk on teha statistiline analüüs, mille käigus teostan lineaarse regressioonanalüüsi (*ordinary least squares – OLS*) ja vaatan millised tegurid mõjutavad enim MSCA järel doktorid sihtriigi valikul. Teise osa eesmärk on kvalitatiivne juhtumianalüüs, mille raames vaatan lähemalt kahte riiki ning kas ja milliseid meetmeid nad riiklikul tasandil rakendavad, et meelitada enda teadussüsteemi välisriikidest uusi järel doktorid.

Empiirilise osa esimene pool ehk kvantitatiivse analüüsi vaadeldavaks perioodiks kasutan töös Euroopa Liidu raamprogrammi Horisont 2020 perioodi ehk aastaid 2014-2020. Horisont 2020 periood on viimane täispikk raamprogrammi periood, mil jagati MSCA järel doktorid toetusi. Samuti võimaldab seitsme aastane periood vaadata pikemat ajaraami, mis aitab vältida võimalikke juhuseid, kui võtta vaatluseks nt vaid üks aasta. Selleks et vältida vaadeldava perioodi jooksul võimalikke suuri väärtuste kõikumisi muutujate sees, kasutan regressioonanalüüsis riikide analüüsimiseks seitsme aastase perioodi keskmistatud andmeid. Seega on igale riigile omistatud iga muutuja kohta üks väärtus, mis on perioodi 2014-2020 keskmine. Nagu öeldud, annab keskmine väärtus objektiivse pildi ning aitab vältida suuri kõikumisi väärtustes. Eriti puudutab see väiksemaid riike, kus MSCA taotluste arv võib vabalt kõikuda igal aastal 50 kuni 100 protsenti.

Nagu EL raamprogrammi nimigi ütleb, on tegemist Euroopa Liidu eelkõige liikmesriike hõlmava programmiga, mis tähendab, et minu töö valimisse on kaasatud kõik Euroopa Liidu liikmesriigid (27 riiki), kes saavad kasutada täielikult kõiki Horisont 2020 raamprogrammi toetusvõimalusi. Lisaks ametlikele EL liikmesriikidele on Horisont programmiga liitunud

tänaseks päevaks veel lisaks 16 mitte-EL riiki, kes on assotsieerunud (*associated countries*)<sup>16</sup> raamprogrammiga ning omavad liikmesriikidega võrdväärset õigust programmis osaleda ja sealt toetust saada. Kuna kõikide assotsieerunud riikide kohta on väga keeruline võrdväärselt EL-riikidega andmeid leida ning kuna kõik assotsieerunud riigid ei olnud horisondiga seotud kogu 2014-2020 perioodi, ei ole mitte kõik 16 riiki valimisse võetud, vaid ainult need, kelle oli võimalik kogu perioodi ulatuses andmeid leida. Selle tulemusel on lisaks 27-le EL-liikmesriigile valimisse kaasatud veel neli partnerriiki (Island, Iisrael, Norra ja Türgi) ning lisaks veel Suurbritannia, kes oli varasemalt EL liikmena Horisont 2020 täieõiguslik liige ning Šveits, kes oli Horisont 2020 assotsieerunud liige. Seega on lõplik riikide arv, mida valimisse kaasan kokku 33 riiki.

Käesoleva töö eesmärk on uurida, mis mõjutab järel doktorite sihtriigi valikud, kui kandideeritakse MSCA järel doktorite grandile. Selleks teen 33 riigi valimiga lineaarse regressioonanalüüsi, kus sõltuvaks muutujaks on hindamisele võetud MSCA taotlused riikide kaupa. Kuna on loogiline, et suurematesse riikidesse laekub absoluutnäitajates ka rohkem taotlusi, konverteerin taotluste arvu miljoni elaniku kohta. Seega on lõplikuks sõltuvaks muutujaks hindamisele võetud MSCA taotluste arv miljoni elaniku kohta.<sup>17</sup> Riikide rahvaarv on võetud Maailma Panga andmebaasist (*World Bank Data*). MSCA taotluste arvud riikide kaupa on saadud horisont raamprogrammi interaktiivsest avalikust andmebaasist *Horizon Dashboard The Funding and Tenders Portal*, kust on võimalik saada täielikku infot kogu horisont raamprogrammis jagatud toetuste kohta. Portaalist on võetud kõigi 33 riigi MSCA taotluste arvud perioodil 2014-2020. Miljoni elaniku peale konverteerimine on laialt levinud meetod tasandamiseks absoluutnäitajates suuri vahesid suur- ja väikeriikide vahel, kuid võivad kohati hoopis väikeriikidele anda tugevama eelise. Sellegi poolest leian, et on mõistlikum mudeli konstrueerimisel rakendada pigem suhtarvu miljoni elaniku kohta, kuna vastasel juhul võivad MSCA taotluste arvud olla riigiti mitmekümne või isegi mitmesaja kordse erinevusega.

Järgnevalt antakse ülevaade sõltumatu muutuja mõõtmisest. Töö kvantitatiivse osa sõltuv muutuja teadus- ja arendustegevuse tase ehk teisisõnu kui tugev ja kvaliteetne on riigi teadussüsteem. Seega on küsimus, kuidas mõõta teadussüsteemi kvaliteeti. Ühte ja konkreetset

---

<sup>16</sup> List of Participating Countries in Horizon Europe - [https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/common/guidance/list-3rd-country-participation\\_horizon-atom\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/common/guidance/list-3rd-country-participation_horizon-atom_en.pdf) (Külastatud 01.04.2023).

<sup>17</sup> Taotlused mln elaniku kohta = taotluste koguarv \* 1 000 000 / riigi rahvaarv.

teaduse kvaliteeti mõõtvat indikaatorit on keeruline leida, kuid eelmises peatükis teoreetilise ülevaate raames käsitletud kirjanduses nägime, et tippteadlaste ja MSCA järeldoktorite liikumisl kehtib põhimõte, et tipptase meelitab tipptaset ning üheks oluliseks teadlaste riiki tõmbajaks on tipp teadusasutuste olemasolu. Selle mõõtmiseks olen valinud tipp-ülikoolide arvu valitud riikides perioodil 2014-2020 ning täpsemalt kui mitu konkreetse riigi ülikooli on iga-aastaselt esindatud 400 parima ülikooli hulgas. Andmed selleks olen võtnud *Times Higher Education World University Ranking*'st. Tegemist on maailma ühe enimjälgitava rahvusvahelise ülikoolide pingereaga maailmas, mis hindab kõrgharidusõpet, teadustegvust, teadmussiiret ning rahvusvahelistumist. Nt otseselt teadust puuduvateks indikaatoriteks on teadustegevuse maine (tugineb eraldi analüüsile – *Academic Reputation Survey*), teadusalane sissetulek, teaduse produktiivsus ning teaduse mõjukus. Viimaseid mõõdetakse läbi publikatsioonide arvu ja tsiteeringute. Taaskord, kui vaid pelgalt riikide absoluutnäitajaid vaadata, mängib see väga tugevalt suurriikide kasuks, kus on rohkem ülikoole, võrreldes väikeriikidega. Seetõttu on ka TOP400 ülikoolide arv konverteeritud ümber suhtarvuks miljoni elaniku kohta.

Veel tuli varasema kirjanduse ülevaates teaduse tasemega seose välja, et MSCA järeldoktorite puhul mängib sihtriigi valikul olulist rolli võimalus töötada koos mõne tippteadlasega. Selleks kasutab regressioonanalüüsis avaldatud publikatsioonides tsiteeringute näitajat ehk keskmiselt mitu tsiteeringut konkreetsel aastal avaldatud publikatsioon on saavutanud – keskmine tsiteeritavus (*citation impact*). Tegemist ei ole otseselt tippteadlasi mõõtvä näitajaga, kuid näitab väga selgelt teaduslikku kvaliteeti ja taset, kuna kehtib üldine eeldus, et mida rohkem on avaldatud publikatsioonidel tsiteeringuid, seda nähtavam, mõjukama ja kõrgetasemelisema publikatsiooniga on tegu. Ehk kvaliteet taastoodab kvaliteeti. Kõrgetasemelisi publikatsioone avaldavaid üldjuhul ikkagi tippteadlased. Publikatsioonide ja tsiteeringute andmed on võetud maailma ühest suurimast bibliograafia andmebaasist *Web of Science*<sup>18</sup>. Keskmise tsiteeringute arvutamiseks on võetud tsiteeringute arv, mis on jagatud konkreetsel aastal avaldatud publikatsioonide arvuga. Seega, mõõdab see näitaja kui palju keskmiselt on ühte publikatsiooni edasi tsiteeritud.

Eelnevad kaks regressioonanalüüsis kasutatavat näitajat mõõdavad väga hästi riigi üldist teaduse kõrgetasemelisust. Lisaks neile kahele näitajale kaasan analüüsi ka riigi teadus- ja

---

<sup>18</sup> Kuna minul töö autorina ligipääs *Web of Science* andmetele puudub, pöördusin andmete saamiseks Tartu Ülikooli grandikeskuse analüütiku Kalmer Lauki poole.

arendustegevuse kulutuste osakaalu riigi sisemajanduse koguproduktist (SKP). Kulutuste osakaal SKP-st ei näita otseselt teaduse taset, kuid näitab edukalt riigi teadusmahukust ehk kirjeldab üldist teadussüsteemi tausta. Need riigid, kes panustavad suuremas mahus teadus- ja arendustegevusse on üldiselt ka edukamad teadusriigid. Näitaja mõõtmiseks kasutan Maailma Panga andmebaasist vastavat näitajat<sup>19</sup>, mis mõõdab nii valitsuse kui ka erasektori kulutusi kokku TA-sse.

Viimase sõltumatu näiva muutujana lisan regressioonmudelisse ka riigi keskmise aasta temperatuuri, et näha, kas teadlaste mobiilsussuunda mõjutab ka kohapealne eluolu ning minnakse pigem soojema kliimaga riiki. Seega saab kokkuvõtvalt jagada mudelisse kaasatavad muutujad järgmiselt:

Sõltumatud muutujad:

- top400 ülikoolide arv mln. elaniku kohta
- keskmine tsiteeritavus
- TA kulutuste osakaal SKP-st
- keskmine aasta temperatuur



Sõltuv muutuja

hindamisele võetud MSCA taotluste arv miljoni elaniku kohta

Regressioonanalüüsi tulemusel valin välja kaks riiki, millest teen juhtumianalüüsid edasises kvalitatiivses osas. Riikide valiku tegemiseks teen regressioonanalüüsil põhineva ennustuse, kus mudel ennustab sõltumatute muutujate põhjal võimaliku sõltuva muutuja väärtuse ning võrdlen neid reaalsete tulemustega. Üheks vaadeldavaks riigiks valin selle, mis statistilise analüüsi tulemusel on enim saavutanud riik ehk saavutab rohkem kui mudel ennustab. Teiseks riigiks valin riigi, mis on analüüsi tulemusel kõige vähem saavutanud ehk reaalne tulemus on tunduvalt madalam kui mudel ennustaks. Teisisõnu, regressioonanalüüsiga vaatan, milliste riikide reaalsed sõltuva muutuja väärtused on kaugemal sellest, mida mudel sõltumatute muutujate põhjal neile ennustab.

Empiirilise peatüki teises osas vaatan juba konkreetselt kahe juhtumi põhjal, kas ja milliseid poliitika riigid rakendavad, mis aitavad kaasa noorte teadlaste riiki saabumisele. Lisaks riigi teadussüsteemi kirjeldavale statistikale (TA-rahastus ja teaduse kvaliteeti näitavad indikaatorid) vaatan, kas riik on rakendanud eraldi spetsiifilisi meetmeid MSCA järel doktorite

---

<sup>19</sup> The World Bank. Research and development expenditure (% of GDP).

meelitamiseks, aga ka administratiivseid tegureid nagu nt lihtsustatud korras riiki sisenemiseks ja elamiseks loa saamine. Kvalitatiivse analüüsi eesmärk on hinnata, kas riikidesse, kus rakendatakse sihitud meetmeid noorte teadlaste meelitamiseks, on ka suurem tund MSCA järgdoktoritel.

### 3. Empiirilised tulemused

#### 3.1. Riikide teadussüsteemi tase

Järgnevalt vaatan lähemalt riikide teadus- ja arendustegevusega seotud näitajaid, mis aitavad meil hinnata teaduse taset vaadeldavates riikides. Selleks vaatan lähemalt riikide teadusmahukust ehk kui suure osa T&A kulutused moodustavad SKP-st ning riigi teadlaste arvu miljoni elaniku kohta<sup>20</sup>. Lisaks vaatan teadussüsteemi produktiivsust ehk kui mõjukad on olnud tsiteeringud ning kui palju on rahvusvahelisi kaaspublikatsioone<sup>21</sup>. Veel vaatan milline on riikide teadussüsteemi atraktiivsus<sup>22</sup> ning kui palju on riigis 400 maailma parima ülikooli hulka (edaspidi ka *top400 ülikoolid*) kuuluvaid ülikoole ühe miljoni elaniku kohta. Terviklik tabel eelpool nimetatud näitajatega kõikide riikide kohta on välja toodud lisa 1 materjalides.

Raamprogrammis osalevate riikide võimekus juhtida ja läbi viia rahvusvahelisi teadusprojekte erineb riikide vahel väga tugevalt. Osa riike on kehvemas seisus nt puuduva teadustaristu tõttu, vähese rahvusvahelise võrgustumise tõttu, talentide värbamise tõttu vmt tõttu. Selleks, et vahesid teadusmahukamate ja vähem teadusmahukate riikide vahel vähendada, on raamprogrammis loodud horisont *widening* algatus (ing. *Horizon Widening*), kus suures plaanis on Horisont programmis osalevad kõik liikmesriigid ja assotsieerunud riigid jaotatud kaheks. Omavahel on eraldatud riigid, mis on teistest vähem teadusvõimekamad ning kelle osalus on varasemalt olnud raamprogrammis väiksem võrreldes teistega. Neid riike kutsutakse laienemisriikideks (*widening countries* – edaspidi *widening riigid*) ning neile riikidele on

---

<sup>20</sup> Maailma Panga indikaator *Researchers in R&D (per million people)*. Teadus- ja arendustegevusega seotud teadlaste arv miljoni elaniku kohta.

<sup>21</sup> *European Innovation Scoreboard* avaldab igal aastal Web of Science andmetel tugineva indikaatori, mis mõõdab rahvusvahelisi kaaspublikatsioone miljoni elaniku kohta. Tingimuseks on, et vähemalt üks kaasautor peab olema pärit väljastpoolt Euroopa Liitu.

<sup>22</sup> *European Innovation Scoreboard* iga-aastaselt avaldatava indekseeritud indikaator, mis koosneb kolmest eraldiseisvast indikaatorist: 1) rahvusvahelised kaaspublikatsioonid miljoni elaniku kohta, 2) 10% maailmas enamsiteeritud teadusartikli hulka kuuluvate artiklite osakaal, 3) välisdoktorantide osakaal doktoriõppes.

horisont raamprogrammi poolt kujundatud ka eraldi meetmed, mille eesmärk on tasandada erinevust ja lõhet teadusmahukamate ehk mitte *widening* riikidega<sup>23</sup>.

Tabelis 1 on omavahel võrreldud *widening* riikide T&A-ga seotud näitajaid teadusmahukamate riikidega. Nagu näha, on igas näitajas olulised vahed väga tugevalt *widening* riikide kahjuks. Koheselt jääb silma riigi panus T&A rahastusse, mis *widening* riikide peale oli keskmiselt 1.08% SKPst aastas, samal ajal kui teises grupis oli see keskmiselt 2,4% SKP-st aastas. Ehk teadusmahukamad riigid panustavad keskmiselt 2,2 korda rohkem rahaliselt teadus- ja arendustegevusse, mis on väga suur erinevus. Samuti on keskmine teadlaste arv miljoni elaniku kohta keskmiselt kaks korda suurem kui *widening* riikidel (2690,5 vs 5286,7). Kõikide riikide peale kokku oli T&A kulude osakaal perioodil 2014-2020 keskmiselt 1,77% SKP-st aastas ning keskmiselt 3930,8 teadlast miljoni elaniku kohta (vaata lisa 1). Seega *widening* riikidel keskmiselt jäid küllaltki tugevalt vastavad näitajad alla teadusmahukamatele riikidele.

**Tabel 1: Widening riikide vs mitte-widening riikide võrdlus.** Allikas: Erinevad allikad (selgitatud peatükis nr 2)

Kas riik on <i>widening</i> grupi kuuluv või mitte?		N	Ulatus	Min	Max	Keskmine
Jah	TA rahastuse osakaal SKP-st	16	1.6	.5	2.1	1.080
	Teadussüsteemi atraktiivsus	16	80.8	24.1	104.9	57.673
	Keskmine viidete arv ühe artikli kohta	16	8.5	4.2	12.7	8.087
	Teadlaste arv mln elaniku kohta	16	3553.3	902.0	4455.3	2690.552
	TOP400 ülikoolide arv miljoni elaniku kohta	16	.70	.00	.70	.1005
	Rahv. kaaspublikatsioonid mln elaniku kohta	16	1545.9	171.4	1717.3	707.455
Ei	TA rahastuse osakaal SKP-st	17	3.5	1.2	4.7	2.422
	Teadussüsteemi atraktiivsus	17	121.6	88.9	210.5	143.807
	Keskmine viidete arv ühe artikli kohta	17	8.9	11.7	20.6	15.462
	Teadlaste arv mln elaniku kohta	16	5290.1	2341.7	7631.9	5286.673
	TOP400 ülikoolide arv miljoni elaniku kohta	17	3.56	.12	3.69	.8720
	Rahv. kaaspublikatsioonid mln elaniku kohta	17	7102.4	736.4	7838.9	2035.273
Kokku	TA rahastuse osakaal SKP-st	33	4.2	.5	4.7	1,771
	Teadussüsteemi atraktiivsus	33	186.4	24.1	210.5	102.045
	Keskmine viidete arv ühe artikli kohta	33	16.4	4.2	20.6	11.886
	Teadlaste arv mln elaniku kohta	33	6729.8	902	7631.9	3930.8
	TOP400 ülikoolide arv miljoni elaniku kohta	33	3.69	.00	3.69	.5
	Rahv. kaaspublikatsioonid mln elaniku kohta	33	7667.4	171.4	7838.9	1391.483

<sup>23</sup> Widening riikideks on 2023. a seisuga Bulgaaria, Horvaatia, Küpros, Tšehhi, Eesti, Kreeka, Ungari, Läti, Leedu, Malta, Poola, Portugal, Rumeenia, Slovakkia, Sloveenia.

Eriti tugev erinevus kahe grupi vahel esineb teadusetulemuste produktiivsuses. Nt rahvusvaheliste kaaspublikatsioonide arv miljoni elaniku kohta on ligikaudu kolm korda kõrgem kui *widening* riikidel. See viitab selgelt, et tugevama teadusega riigid on väga selgelt ka tunduvamalt rahvusvahelisemad ning avatumad rahvusvahelisele koostööle. See tulemus kinnitab ka töö esimeses osas leitud eeldust, et suurem rahvusvahelistumine on seotud ka tugevama kvaliteediga. Mitte *widening* riikidest oli kõige madalam kaaspublikatsioonide arv miljoni elaniku kohta Itaalia (736,4), mis on aga siiski üle nelja korra suurem kui *widening* grupi kõige madalam näitaja (Türgi – 171,4). Üks huvitav näitaja on *European Innovation Scoreboard* ehk Euroopa innovatsioonidetabeli indekseeritud mõõdik teadussüsteemi atraktiivsusest, mis mõõdab teaduse rahvusvahelist konkurentsivõimet ja avatust. Taas näeme *widening* ning *mitte-widening* riikide keskmistes näitajates ligikaudu kolmekordsed vahet. Ka top400 listis olevate ülikoolide arvus on selge erinevus. Koguni 12-l *widening* gruppi kuuluval riigil 16-st ei olnud perioodil 2014-2020 ühtegi ülikooli top400 listis<sup>24</sup>, kui samal ajal oli kõigil teistel peaaegu igal aastal vähemalt üks ülikool miljoni elaniku kohta, mis platseerus 400 maailma parima ülikooli hulgas. Nagu esimeses peatükis nägime, mõjutab tippülikoolide olemasolu tippteadlaste liikumissuundi. Kokkuvõttes on väga selgelt näha, et riikidel, kes panustavad rohkem oma teadussüsteemi arengusse, on võrreldes teiste riikidega ka kordades paremad näitajad produktiivsuse näitajad.

Kui vaadata aga konkreetselt riike eraldi (lisa 1), on näha, et kõige rohkem panustab rahaliselt teadus- ja arendustegevusse Sloveenia (perioodil 2014-2020 keskmiselt 2,1% SKP-st aastas), kellel on ka *widening* grupis keskmiselt kõige rohkem teadlasi miljoni elaniku kohta (4455,3). Näitajate poolest tõenäoliselt kõige edukamad on aga hoopis Portugal ning huvitava näitena ka Küpros. Küprose T&A kulud SKP-st jäid perioodil 2014-2020 vahemikku 0,5% kuni 0,7% ning samuti oli neil keskmine teadlaste arv miljoni elaniku kohta vaid 1290,9 jäädes isegi *widening* riikide keskmisele näitaja ligikaudu kaks korda alla. Küll aga loetakse Küprose teadussüsteemi atraktiivseks ning rahvusvaheliselt konkurentsivõimeliseks (teadussüsteemi atraktiivsuse skoor 104, kui *widening* riikide keskmine oli 57) ning samuti on Küprose teadussüsteem väga produktiivne – nt on neil *widening* riikide hulgas kõige rohkem rahvusvahelisi kaaspublikatsioone miljoni elaniku kohta. See näitab ilmekalt ka teoreetilises osas välja toodud, et T&A kulutuste osakaal SKP-st ei pruugi alati olla parim ennustaja teaduse kvaliteedi või

---

<sup>24</sup> Ainukestena *widening* riikidest oli top400 maailma parima ülikooli hulgas ülikool Eestil, Kreekal, Küprosel ja Portugalil (vt lisa 1).



teadussüsteemi atraktiivsuse osas välisteadlastele, kuid kindlasti on väga tegemist väga tugeva eeldusega.

Mitte *widening* riikide gruppi kuuluvatest 17-st riigist koguni kuuel ehk 35% oli kogu 2014-2020 perioodi jooksul T&A kulutuste osakaal SKP-st üle 3% (Austria, Iisrael, Rootsi, Saksamaa, Šveits ja Taani) ning samas grupis oli see kõige väiksema osakaaluga Hispaania ja Luksemburgil (mõlemad 1,2% SKP-st). Kogu perioodi keskmised näitajad jäid alla 2% SKP-st vaid viiel riigil. Seega on mitte *widening* gruppi kuuluvate riikide näol tegemist selgelt riikidega, kes panustavad tugevalt oma teaduse arengusse. Huvitava näitena võib mitte-*widening* riikide hulgast tuua välja Saksamaa, kes küll panustab iga-aastaselt keskmiselt vähemalt 3% SKP-st T&A-le, kuid Euroopa innovatsioonidetabeli järgi ei ole nende teadussüsteem rahvusvaheliselt väga kutsuv (keskmine skoor perioodi peale 93 ning pigem on olnud langustrendis) ning rahvusvahelised kaaspublikatsioonid miljoni elaniku kohta perioodi keskmiselt kõigest 890, kui samal ajal tugevamate T&A riikide näitaja oli keskmiselt 2035 kaaspublikatsiooni. See aga ei pruugi tähendada sugugi, et Saksamaa teadus- ja arendustegevus oleks teistega võrreldes vähem kvaliteetne või Saksamaa vähem teadusmahukas riik, vaid suurriigile omaselt võib olla riigi sisene T&A tegevus piisavalt tugevalt tasemel. Küll aga võis andmetele peale vaadates väga selgelt järeldada, et riigid, kelle teadus on näitajate poolest tugevam ning kes on rahvusvaheliselt atraktiivsed ja konkurentsivõimelised, panustavad teistega võrreldes rahaliselt tunduvalt rohkem oma T&A süsteemi arengusse.

### 3.2. Riikide edukus MSCA järeldoktorite sihtriigi valikul

Järgnevalt vaatan, kuidas riikidel on läinud MSCA järeldoktori taotlusvoorudes perioodil 2014-2020. Selleks vaatan lähemalt kui palju on nimetatud perioodi peale keskmiselt riikidesse taotlusi esitatud, sooviga seal oma järeldoktori projekt läbi viia ning kui palju on saadud positiivsed rahastusotsuseid ehk kui palju reaalselt on MSCA järeldoktoreid konkreetseesse riiki läinud. Nende kahe näitaja põhjal saan vaadata ka edukuse määra ehk kui mitu taotlust keskmiselt saab lõpuks rahastatud. Kuna Euroopa riigid on väga erineva rahvaarvuga ning tipptasemel ülikoolide arv on suuremates riikides tunduvalt kõrgem (näiteks oli perioodil 2014-2020 koguni 9 riiki, kellel ei olnud kogu 2014-2020 perioodi jooksul ühelgi aastal top400 listi kuuluvat ülikooli), olen lisaks absoluutarvudele vaatand nii taotluste arve kui ka positiivseid

rahastusotsuseid suhtarvuna miljoni elaniku kohta. Täpsemalt on iga riigi kohta statistika välja toodud lisa 2 materjalides.

Ka sel korral jagan riigid kõigepealt kaheks ehk *widening* riikideks ja mitte (tabel 2), et näha millised erinevused esinevad kahe grupi tasandil. Esimese asjana paistab koheselt silma meeletu erinevus absoluutarvudes *widening* ja mitte-*widening* riikide vahel. Üheti on see mõistetav, kuna mitte-*widening* riigid on üldiselt teadusmahukamad ning nendesse riikidesse tulebki rohkem taotlusi. Teisalt on mitte-*widening* riikide näol ka tegemist rahvaarvult suurte Lääne-Euroopa riikidega nagu nt Saksamaa, Suurbritannia, Prantsusmaa, Hispaania ja Itaalia. Selle tõttu vaatan käesolevas peatükis statistilisi andmed suures enamuses suhtarvuna miljoni elaniku kohta, mis tasandab teataval määral suurte ja väikeste riikide suurt erinevust.

**Tabel 2: Widening riikide vs mitte-widening riikide võrdlus.** Allikas: Horizon dashboard

Kas riik on <i>widening</i> grupi kuuluv või mitte?		N	Ulatus	Min	Max	Keskmine
Jah	Hindamisele võetud MSCA taotlused (N)	16	190	8	197	52.52
	Pos. rahastusotsuse saanud MSCA taotlused (N)	16	18	1	18	4.61
	MSCA hindamisele võetud taotlused miljoni elaniku kohta	16	32.9	.8	33.7	10.071
	MSCA rahastusotsuseid miljoni elaniku kohta	16	4.7	.1	4.7	.979
	MSCA edukuse määr (%)	16	11.0	3.4	14.4	8.696
Ei	Hindamisele võetud MSCA taotlused (N)	17	2008	9	2017	491.33
	Pos. rahastusotsuse saanud MSCA taotlused (N)	17	350	1	352	75.33
	MSCA hindamisele võetud taotlused miljoni elaniku kohta	17	61.9	8.7	70.5	28.949
	MSCA rahastusotsuseid miljoni elaniku kohta	17	11.2	1.1	12.3	4.453
	MSCA edukuse määr (%)	17	7.3	10.9	18.1	14.807
Keskmine	Hindamisele võetud MSCA taotlused (N)	33	2009	8	2017	278,57
	Pos. rahastusotsuse saanud MSCA taotlused (N)	33	351	1	352	41,04
	MSCA hindamisele võetud taotlused miljoni elaniku kohta	33	69,7	.8	70,5	19,796
	MSCA rahastusotsuseid miljoni elaniku kohta	33	12,2	.1	12,3	2,768
	MSCA edukuse määr (%)	33	14,7	3,4	18,1	11,844

Sarnaselt eelmisel alapeatükis vaadatud teaduse näitajatega, näeme ka MSCA taotluste osas märgatavat vahet *widening* ning mitte-*widening* riikide vahel. Antud töö eesmärgist lähtuvalt vaatame populaarsust sihtriigina ehk kuhu soovivad MSCA järeldoktorid kõige rohkem minna. Selgelt on näha, et absoluutnäitajates on konkurentsituult kõige populaarsem sihtkoht Suurbritannia (vt tabel 3). Kui igal aastal laekub Euroopa Komisjonile suurusjärk 8000 - 11 000 MSCA järeldoktori taotlust, siis nendest koguni 20% - 25% on sooviga minna Suurbritanniasse.

Võrdluseks, et kui 2021. aasta taotlusvoorus rahastas Euroopa Komisjon kokku 1025 Euroopa sisest järel doktorit, siis ainuüksi Suurbritanniasse minekuks laekus perioodil 2014-2020 ühel aastal keskmiselt kaks korda rohkem taotlusi, kui üldse rahastusotsuseid kokku tehti. Absoluutnäitajates oli populaarsuselt teine riik Hispaania, kuhu saabus vaadeldaval perioodil keskmiselt 1132 taotlust aastas ehk peaaegu kaks korda vähem kui Suurbritanniasse. Hispaaniale järgnesid Prantsusmaa (965,7 taotlust aastas), Itaalia (743,1), Saksamaa (714,6), Holland (490,1) ja Taani (406,6). Eestisse laekus aastas keskmiselt 23 taotlust. Kõige ebapopulaarsemad sihtkohad olid Läti (7,9) ja Island (8,7), aga ka suuremad riigid nagu Bulgaaria (10,9), Horvaatia (12,1) ja Rumeenia (15,3). Huvitav riik on taas 1,3 miljoni elanikuga Küpros, kuhu iga-aastaselt laekus keskmiselt 40,7 taotlust. Seega ei mängi alati ka absoluutnäitajates riigi suurus rolli, vaid selge suund on ikkagi teaduslikult võimekamatesse riikidesse. Ka nt 1,3 miljoni elanikuga Eestisse esitatakse aastas rohkem taotlusi kui 19,2 miljoni elanikuga Rumeeniasse.

**Tabel 3: Suurbritannia T&A ja MSCA taotlusvoorude näitajad.** Allikas: erinevad allikad (selgitatud peatükis nr 2)

Aasta	T&A kulu SKP-st	Teadussüsteemi atraktiivsus	Tsiteeritava se mõju	Teadlaste arv (mln)	Top400 ülikoolid	Hindamisele võetud MSCA taotlused (N)	Pos. rahastus otsuse saanud MSCA taotlused (N)	Edukuse määr (%)	Rahv. kaaspublikatsioonid mln elaniku kohta
2014	1.6	143	21.6	4227.6	49	2074	475	23	1070
2015	1.6	171	20.1	4319.5	45	2221	412	19	1059
2016	1.6	190.6	18.5	4357.9	46	2211	338	15	1151
2017	1.7	173.2	16.3	4435	51	1972	328	17	1222
2018	1.7	157.5	14.2	4554.5	52	1928	309	16	1542
2019	1.7	175.3	10.9	4683.8	47	1697	287	17	1704
2020	N/A	161.4	9.2	N/A	48	2017	313	16	1869

Suur tung Suurbritanniasse on vägagi arusaadav kui vaadata teaduse taset mõõtvaid näitajaid. Näiteks ülikoolide pingeridasid vaadates näeme, et 400 maailma parima ülikooli hulgas oli vahemikus 2014-2020 koguni 45-51 Suurbritannia ülikooli (11% - 13%) ning nt 2020. aastal oli 100 maailma parima ülikooli hulgas 11 Suurbritannia ülikooli. Seega suur osakaal väga tugevaid ülikoole on koondunud Suurbritanniasse ning nagu teooria osas nägime, on üldiselt mobiilsusesse minejatel väga oluliseks sihtkoha valikuks tugeva tasemega ülikoolide olemasolu. A. Cuntz (2016; 388) väitis, et riigi T&A kulutuste osakaal SKP-st korreleerub küll

positiivselt teadlasmobiilsusega, kuid ei ole alati kõige olulisem sihtriigi valikut mõjuv tegur ega oma alati põhjuslikku seost. Suurbritannia T&A kulud olid vaadeldaval perioodil keskmiselt 1,7% SKP-st, mis on täpselt võrdne kõikide vaadeldavate riikide keskmise näitajaga. Sellegi poolest on seal väga suured ja tugevad ülikoolid ning konkurentsitult kõige populaarsem koht, kus soovitakse oma järel doktoriprojekti ellu viia.

Puhtalt taotluste absoluutarvu vaatamine on aga petlik, kuna on loogiline, et enamik taotlusi on suunatud suurriikidesse, kuna seal on rohkem ülikoole, rohkem teadlasi jne. Nt oli aastal 2020 kõikide vaadeldavate riikide peale kokku 11 369 MSCA järel doktori taotlust, millest 6485 ehk 57% jagunesid viie suurriigi vahel (Suurbritannia, Hispaania, Itaalia, Prantsusmaa ja Saksamaa). Seetõttu vaatan ka taotluste arvu miljoni elaniku kohta, mis võrdsustab olukorda suurte ja väikeste riikide vahel. Taas näeme, et *widening* riikidel on taotlusi miljoni elaniku kohta ligikaudu kolm korda vähem. Ehk taas on endiselt näitajad väga selgelt tugevate teadusriikide poole kaldu. Küll aga on miljoni elaniku kohta suhtarve vaadates konkurentsitult kõige populaarsem sihtkoht MSCA järel doktoritel hoopis Taani, kuhu esitati iga-aastaselt keskmiselt 70,5 taotlust, mis on kolmandiku võrra rohkem kui teisel kohal olevale Šveitsi, kuhu esitati keskmiselt 47,1 taotlust aastas (vt lisa 2) ning Iirimaa 45 taotlust. Taani puhul jääb silma väga suur teadlaste arv miljoni elaniku kohta, mis vaadeldavate riikide hulgas oli selgelt kõrgeim. Kuid ka teistes teadust mõõtvates näitajates oli Taani kindlalt parimate hulgas. Selgelt kõige vähem taotlusi laekus Rumeeniasse, Bulgaariasse, Türki, Poola, Slovakkiasse ning Horvaatiasse, kuhu tuli keskmiselt aastas alla kolme taotluse miljoni elaniku kohta. Seega kui võtta arvesse riigi rahvaarvu ning konverteerida näitajad miljoni elaniku kohta, muutus pilt koheselt väiksemate, kuid väga tugevate ja atraktiivsete teadusriikide kasuks.

Kui taotluste arv näitab sihtriigi populaarsust MSCA järel doktorite hulgas, siis realselt granti saanute arv näitab, kuhu suunduvad taseme poolest kõige tugevamad järel doktori grandi kandidaadid. Absoluutarvudes on väga selgelt parim taas Suurbritannia, kuhu läks perioodil 2014-2020 ligikaudu 25% kõikidest välja antud grantidest. Keskmiselt läks Suurbritanniasse aastas 351,7 MSCA järel doktorit, mida on 2,3 korda rohkem kui teisel kohal olnud Hispaaniasse. Keskmiselt vähem kui ühe MSCA grandi saanuga aastas pidi leppima Läti, Malta, Rumeenia ja Bulgaaria. Vaadates rahastusotsuseid miljoni elaniku kohta, on taas peajagu teistest ees Taani, keskmiselt 12,3 MSCA grandiga miljoni elaniku kohta. Eestile laekus iga-aastaselt keskmiselt 2.1 MSCA järel doktori granti aastas.

Lõpuks vaatame ka riikide edukuse määra ehk kui suur osakaal riiki esitatud taotlustest lõpuks tõesti rahastuse saavad. Kui üldiselt oli *widening* ja mitte-*widening* riikide vahel mitmekordne erinevus edukuses, siis üllataval kombel ei ole seda näha edukuse määras, kus keskmiselt *widening* riikide edukuse määr oli 8,7% (edukaim riik Küpros – 14,2%) ning mitte-*widening* grupi peale kokku keskmiselt 14,8%. Kõige kõrgem edukuse määr oli Hollandil (18,2%) Taanil (17,7%) ning Suurbritannial (17,4%). Seega pelgalt kirjeldavat statistikat vaadates on näha, et keskmisest edukamad on riigid, kes on tugevalt panustanud oma teadussüsteemi konkurentsivõimesse.

### 3.3. MSCA järeldoktorite sihtriigi valikut mõjutavad tegurid

Järgnevalt vaatame seoseid riikide teadus- ja arendustegevuse näitajate ning MSCA järeldoktorite sihtriigi valiku vahel, mille jaoks teostan lineaarse regressioonanalüüsi. Regressioonanalüüs peab näitama, millised teadus- ja arendustegevusega seotud näitajad mõjutavad enim MSCA järeldoktorite puhul sihtriigi valikut. Mudelisse<sup>25</sup> olen kaasanud teadus- ja arendustegevusega seotud näitajad nagu keskmine viidete arv ühe artikli kohta, mis näitab kui mõjukad on konkreetse riigi teadlaste poolt avaldatud publikatsioonid. Teiseks, 400 maailma parima ülikooli hulgas olevate ülikoolide arv (miljoni elaniku kohta), mis näitab kui palju on tugevaid teadusasutusi riigis. Ja kolmandaks, riigis teadus- ja arendustegevusse suunatava rahastuse osakaal kogu SKP-st, mis näitab riigi teadusmahukust.<sup>26</sup> Kontrollmuutujana on mudelisse kaasatud ka aasta keskmine temperatuur, et näha kas ka soojem keskkond avaldab mõju sihtriigi valikul. Eelmises peatükis nägime nt Küprose puhul keskmisega võrreldes tunduvalt kõrgemat taotluste arvu miljoni elaniku kohta, mis annab aluse ka seda aspekti kontrollida.<sup>27</sup> Sõltuvaks muutujaks on hindamisele võetud MSCA taotluste arv miljoni elaniku kohta, kuid katsetatud on ka mudelit, kus sõltuvaks muutujaks on MSCA rahastusotsuste arv miljoni elaniku kohta (vt tabel 4).

---

<sup>25</sup> Lisas 3 on näha, et olen katsetanud ka teist mudelit, kus samade sõltumatute muutujate korral olen sõltuvaks muutujaks pannud „MSCA rahastusotsused miljoni elaniku kohta“. Mõlema mudeli tulemused olid küllaltki sarnased, kuid lähtuvalt töö üldisest eesmärgist ja teoreetilisest raamistikust, lähtusin mudelist, millega vaatan taotluste arvu.

<sup>26</sup> Lisaks tekstis mainitud sõltumatutele muutujatele, katsetasin mudelis ka sõltumatut muutujat „kas riik on *widening* riik“ (1-ei; 2- jah), et näha, kas järeldoktoritel on liikumissuund Ida-Euroopast Kesk- ja Lääne-Euroopasse. Korrelatsioonanalüüs näitas, et konkreetne muutuja korreleerus väga tugevalt teiste sõltumatute muutujatega: TA rahastuse osakaal SKP-st (,681); keskmine viidete arv ühe artikli kohta (,833); TOP400 ülikoolide arv miljoni elaniku kohta (,555). Tugeva korrelatsiooni tõttu ei kaasanud seda muutujat siiski mudelisse.

<sup>27</sup> Muutujate korrelatsioonanalüüsi tabel on lisatud lisa 3 materjalide hulka.

Tabelis 4 on välja toodud regressioonanalüüsi tulemused, mis näitas, et kokku pandud mudel on statistiliselt oluline ( $p < .001$ ) ning mudeli seletusvõime on 61,2% ( $R^2 = 0,612$ ), mida võib lugeda heaks. Samuti näitas analüüs, et MSCA järeldoktoritel oli sihtriigi valikul selgelt kõige tugevam mõjutaja keskmine viidete arv ühe publikatsiooni kohta. See on väga selge sõnum, et sihtriigi valiku puhul on määravaks sihtriigis tehtava teaduse nähtavus ja tase. Publikatsioonide tsiteeritavus on väga sageli kasutatav teadussüsteemi tulemusnäitaja ning üldjuhul peegeldab edukalt teaduse mõjukust ja selle kvaliteeti. Tugevamatel teadlastel on üldjuhul ka mõjukamad publikatsioonid, mida tsiteeritakse rohkem.

**Tabel 4: Sihtriigi valikut mõjutavad tegurid**

	<b>B</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>	<b>VIF</b>
TA rahastuse osakaal SKP-st	-4.075	-1.550	.132	1.918
Keskmine aasta temperatuur riigis	0.076	0.155	.878	1.349
Keskmine viidete arv publikatsiooni kohta	2.860	4.620	<.001	2.149
TOP400 ülikoolide arv mln elaniku kohta	5.653	1.651	.110	1.621
Konstant	-10.617	-1.345	.189	
<i>N</i>	33			
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.612			

Sõltuv muutuja: MSCA hindamisele võetud taotlused miljoni elaniku kohta

	<b>B</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>	<b>VIF</b>
TA rahastuse osakaal SKP-st	-.723	-1.677	.105	1,918
Keskmine aasta temperatuur riigis	-.015	-.184	.855	1.349
Keskmine viidete arv publikatsiooni kohta	.502	4,946	<.001	2.149
TOP400 ülikoolide arv mln elaniku kohta	.969	1.726	.095	1.621
Konstant	-2.242	-1.732	.094	
<i>N</i>	33			
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.648			

Sõltuv muutuja: MSCA rahastusotsuseid miljoni elaniku kohta

Cuntz (2016; 384) leidis, et teadlastele väga oluliseks sihtriigi valikut mõjutavaks teguriks on tugevate ülikoolide olemasolu riigis. Ka minu mudel näitas MSCA järeldoktorite puhul positiivset seost ehk väga selgelt on suund nendesse riikidesse, kus oli rohkem ülikoole, mis kuulusid 400 maailma parima ülikooli hulka. Leitud tulemused lähevad väga hästi kokku ka Euroopa Komisjoni (2022) korraldatud MSCA järeldoktorite küsitlusuuringuga, kus noored teadlased pidasid järeldoktorantuuri sihtriigi valikul samuti kõige olulisemateks teguriteks kvaliteediga seotud tegureid nagu näiteks koostöövõimalus mõne tippteadlasega, kvaliteetsete

koolitusvõimaluste olemasolu ning teadustaristu kõrge tase. Seega võib öelda, et leiab kinnitust esimene püstitatud hüpotees, mis väitis, et mida tugevam on riigi teadus- ja arendustegevuse tase, seda rohkem soovivad MSCA järel doktorid konkreetse riiki teadustööd tegema tulla. Cuntz leidis ka seda, et indiviidi tasandil ei mängi sihtriigi valikul kõige olulisemat rolli riigi teadus- ja arendustegevusse suunatud kulutuste osakaal SKP-st. Ka minu mudel seda üheselt ei kinnitanud. Analüüs küll näitas, et rahastusel on oluline seos sihtriigi valikul, kuid seos on hoopis negatiivne, mis justkui viitab, et järel doktorantuuri minnakse pigem sinna, kus rahastuse osakaal SKP-st on väiksem. Negatiivse seose selgitamiseks on vajalik eraldi analüüs, kuid tõenäoliselt viitab leitud tulemus esimeses osas välja toodule, et rahastuse näitaja on pigem taustsüsteemi kirjeldamiseks oluline ega oma suurt mõju indiviidi valikul. Teisisõnu, suurema teadusrahastusega riikidel on tõenäoliselt ka tugevam teaduse tase, kuid oluline on siiski see, mida teadusesse suunatud rahastusega tehakse. Kui vaatame reaalseid näitajaid, siis näeme (vt lisa 1 ja lisa 2), et hindamisele võetud MSCA taotluste arvu osas miljoni elaniku kohta on võrdlemisi edukad ka need riigid, kus teaduse rahastuse osakaal jääb alla kahe protsendi SKP-st, nagu nt Iirimaa (1,3%), Küpros (0,6%), Suurbritannia (1,7%). Või siis vastupidi, nt Saksamaa, mis panustas teaduse rahastusse keskmiselt kolm protsenti SKP-st, on MSCA järel doktorite taotluste arvu (mln elaniku kohta) poolest alla keskmise. Muidugi tuleb siin ka meeles pidada, et keskmised näitajad miljoni elaniku kohta küll tasandavad rahvaarvult suurte ja väikeste riikide erinevusi, aga võivad väikeriike pigem soosida ja rahvaarvult suurriike negatiivsemalt näidata. Kui aga üldiselt tulemustele peale vaadata, on siiski näha, et riigid, kus teaduse rahastus on alla kahe või isegi alla ühe protsendi SKP-st on siiski selgelt MSCA taotluste poolest tagapool. Mudelisse kaasasin kontrollmuutujana ka keskmise temperatuuri riigis, kuid sellel olulist seost taotluste arvuga ei olnud. Seega ei saa öelda, et sihtriigis olev kliima oleks oluline mõjutaja järel doktorite sihtriigi valikul.

Regressioonanalüüsi teine oluline eesmärk on valida välja juhtumid, mida vaadelda lähemalt juhtumianalüüsis. Selleks olen regressioonanalüüsi raames teostanud juhtumispõhise diagnostika (*casewise diagnostics*), mis vaatab sõltuva muutuja reaalselt näitajat ning kõrvutab selle mudeli poolt ennustatud näitajaga. Mudeli seletusvõimet vaadates on võimalik tuvastada riigid, kes on oma enda teadussüsteemi arvesse võttes kõige edukamad (riik, kelle reaalne tulemus oli tunduvalt kõrgem kui mudel talle ennustas. Edasi ka „saavutaja“) ning põrjua (riik, kelle reaalne tulemus oli tunduvalt madalam kui mudel talle ennustas. Edasi ka „alasaavutaja“). Ennustus tugineb mudelisse kaasatud sõltumatutele muutujatele (vt lisa 4). Alapeatükis 3.2. nägime, et Taanil oli keskmiselt miljoni elaniku kohta konkurentsivõime kõige rohkem

hindamisele võetud MSCA taotlusi (keskmiselt 70,5 taotlust aastas 2014-2020 perioodi peale). Teostatud regressioonanalüüs pidas mudelisse sisestatud sõltumatute muutujate põhjal kõige edukamaks riigiks Šveitsi, kellele pakkus näitajate põhjal keskmiselt 42 MSCA järeldokori taotlust aastas mln elaniku kohta. Sellega pani mudel küllaltki täppi, kuna reaalne näitaja oli 47,1 ehk vahe vaid 5,1 taotlust. Taanile ennustas mudel aga keskmiselt 35,6 taotlust aastas, mis tähendab, et Taani reaalne tulemus ületas ennustatavat näitajat koguni kaks korda, mis teeb Taanist väga tugevalt ka kõige suurema saavutaja. Lisaks Taanile olid veel teisteks suurimateks saavutajateks Sloveenia, Malta, Iirimaa, Norra ja Küpros, kes kõik saavutasid keskmiselt üle kümne MSCA taotluse aastas rohkem kui mudel neile ennustas. Testisin ka alternatiivset mudelit, kus samade sõltumatute muutujate korral panin sõltuvaks muutujaks MSCA positiivsete rahastusotsuste arv miljoni elaniku kohta (tabel 4). Ka sel korral tuli selgelt parimaks saavutajaks Taani, mis tähendab, et Taani hälbib oma näitajatest kõige rohkem positiivsuse poole ehk on tunduvalt populaarsem sihtkoht MSCA järeldokoritele, kui ennustada võiks. Seega kaasan oma esimeseks juhtumianalüüsiks Taani.

Vaadates nimekirja teise otsa, näeme riike, kes reaalsuses olid tunduvalt vähempopulaarsed sihtriigid kui mudel neile pakkus. Nimekirja vaadates näeme, et kõige madalama näitajaga riik on Saksamaa, kellele mudel ennustaks aastas keskmiselt 24,8 taotlust, kuid reaalsuses saavutas vaid 8,7 taotlust miljoni elaniku kohta. Saksamaa puhul tuleb aga arvestada, et tegemist on rahvaarvult Euroopa kõige suurema riigiga ning kuna minu mudelis olevad näitajad, sh sõltuv muutuja, on konverteeritud miljoni elaniku kohta, siis on väga tõenäoline, et kokku pandud mudel karistab teataval määral suure rahvaarvuga riike enim.<sup>28</sup> Lisaks võib Saksamaa liidumaa tasandil rakendada väga erinevat poliitikat ja meetmeid, mille tõttu jätan Saksamaa juhtumianalüüsist siiski välja. Negatiivse saavutuse poolest Saksamaast napilt järgmine on Itaalia. Ka Itaalia on rahvaarvult suur riik, keda mudel võib karistada, kuid võrreldes Itaaliat teiste sarnase rahvaarvuga Euroopa suurriikidega (tabel 5), näeme et Itaalia jääb neile MSCA taotluste arvu poolest selgelt alla, samal ajal kui teadusega seotud näitajad (nt tsiteeritavus, parimate ülikoolide arv ja T&A kulud SKP-st) on omavahel võrreldavad. Seega võtan oma teiseks juhtumianalüüsiks Itaalia, mida hakkan lähemalt uurima.

---

<sup>28</sup> Eelduse kontrollimiseks reaalse näitaja vs ennustatud väärtuse vahe väärtusest (*residual*) eraldi muutuja ning panin ta korrelatsiooni riigi rahvaarvuga. Esines üpris tugev omavaheline korrelatsioon (-.486), mis kinnitas, et kokku pandud mudel karistab teataval määral suure rahvaarvuga riike.



**Tabel 5. Itaalia vs Prantsusmaa ja Suurbritannia.** Allikas: erinevad allikad (selgitatud peatükis nr 2)

	T&A kulu SKP-st	Keskmine tsiteerit.	Top400 ülikoolid mln elaniku kohta	Rahvaarv	Edukus (%)	Taotlusi mln elaniku kohta	Rahastusotsuseid mln elaniku kohta
Suurbritannia	1.7	15.8	0,7	65 966 663	17.4	30.6	5.3
Itaalia	1.4	14.6	0,3	60 324 803	12.9	12.3	1.6
Prantsusmaa	2.2	14.4	0,2	66 945 703	14.1	14.4	2.0

### 3.4. Juhtumianalüüsid

Järgnevalt vaatan lähemalt nii Taani kui ka Itaalia teadussüsteemi ning analüüsin, kas ning milliste meetoditega värvatakse oma süsteemi uusi noori teadlasi. Kuigi käesolev töö keskendub kitsamalt MSCA järel doktoritele, vaatan juhtumianalüüsid siiski teadussüsteemi ja -poliitikat laiemalt, sh teadlaste värbamist, kuna ka süsteemi sisse tõmbavad tegurid on kujundatud laiemalt, mitte ainult kitsalt MSCA järel doktorite silmas pidades. Teisisõnu, tugev järel doktorite konkurents on laiema teaduspoliitika tulemus. Juhtumianalüüside mõte on vaadata, kas riigid, kes rakendavad teadlasrännet soosivaid meetmeid, on edukamad ka MSCA järel doktorite värbamisel. Kuna nii teaduses kui ka hariduses on protsessid pikaajalised, vaatan rakendatud meetmeid ja tegevusi viimase paarikümne aasta jooksul.

#### 3.4.1. Taani

Tabelis 6 on välja toodud detailsem vaade Taani T&A näitajatest perioodil 2014-2020. Esimese asjana on näha stabiilsust T&A tegevuse rahastamisel, kus rahastus SKP-st kõikus vahemikus 2,9% - 3,1% ehk seitsme aasta jooksul vaid 0,2 protsendipunkti võrra. Samuti on stabiilsust näha teadlaste arvus miljoni elaniku kohta. Tunduvalt on kasvanud rahvusvaheliste kaaspublikatsioonide arv, tõustes perioodi jooksul 1916 puhul 3147-ni aastas. Tabelis näeme ka, et ligikaudu kaks korda on kasvanud hindamisele võetud MSCA järel doktorite taotluste arv. Veidi langeva trendiga on viimastel aastatel teadussüsteemi atraktiivsus, mida on ühe murekohana välja toodud ka Euroopa Komisjoni poolt läbi viidud Taani T&A süsteemi hindamisraportis (Euroopa Komisjon, 2019; 26). Atraktiivsuse langus ei tähenda ilmselgelt, et Taani tulemused oleksid kehvemaks jäänud, vaid teiste riikide tulemused on võrreldes Taaniga tunduvalt paranenud, kuna antud näitaja on kujundatud võrrelduna teiste riikidega. Kokkuvõttes tähendab see siiski Taani edu vähenemist teistega võrreldes. Taani väga tugev ja stabiilne panus teadussüsteemi arendamine on loonud atraktiivse keskkonna teadlastele.

**Tabel 6: Taani T&A näitajad perioodil 2014-2020.** Allikas: erinevad allikad

Aasta	T&A kulu SKP-st	Teadussüsteemi atraktiivsus	Teadlaste arv (mln)	TOP400 miljoni elaniku kohta	Rahv. kaaspublik.	Hindamisele võetud MSCA taotlused (N)	Pos. Rahastusotsuse saanud MSCA taotlused (N)	Edukuse määr (%)
2014	2.9	152	7310.7	0.89	1916	284	70	25
2015	3.1	164	7528.3	0.88	2067	316	49	16
2016	3.1	202	7846.7	1.05	2229	377	58	15
2017	2.9	181.7	7669.9	1.04	2346	425	76	18
2018	3	183.8	7636.1	1.04	2929	471	83	18
2019	2.9	196.6	7739.4	1.03	3203	448	82	18
2020	3	169	7691.9	1.03	3147	525	78	15

### *Taani selge suund tippteadlase värbamisele*

Viimaste kümnendite Taani teadlik teaduspoliitika on riiklike prioriteetidena võtnud fookusesse ülikoolide tugevdamise, neid omavahel liites ning integreerides valdkondlikke instituute ülikooli süsteemiga, kraadiõppe reformimine, mis vastaks rahvusvahelistele standarditele, teaduse baasrahastuse reformimine, mis oleks konkurentsipõhine ning rahvusvahelise akadeemilise personali värbamise, mis oleks läbipaistev (Öquist & Benner, 2015; 245). Nende reformide eesmärk on olnud rõhutada vajadust tugevama rahvusvahelistumise järele, mida aitab selge poliitiline fookus akadeemilise tipptaseme saavutamisele. Selle tulemusel on Taani teadustöö mõju ka kasvanud rahvusvahelises kontekstis tippu, mis kutsub ka välisteadlasi oma süsteemi. Olulist rolli nende muudatuste tegemisel mängis 1990-ndate alguses loodud Taani Riiklik Teadusfond (*Danish National Research Foundation*), mis loodi eesmärgiga rahastada alusteadust, kus ainuke kriteerium on teaduslik tipptase ning granditaotlusi hinnati rahvusvaheliselt (*ibid*; 250). Julged ja väljakutsuvad ideed said kuni kümneaastase rahastuse ning neid grante jagatakse veel tänapäevalgi ning on tõenäoliselt Taani teadusrahastuse selge edulugu. Nimetatud grantide ja rahvusvahelise värbamisprogrammi toel suudeti ja suudetakse praegugi värvata uusi rahvusvahelisel tasemel juhtivateadlasi, kes lisaks tipptasemel teaduse tegemisele aitavad tugevalt panustada ka doktoriõppe ning järel doktorantuuri arendamisele.

Lisaks siseriiklike grantidele on Taani loonud mitmeid programme, mis on mõeldud nii rahvusvaheliste teadlaste kui spetsiifiliselt järel doktorite välismaalt värbamiseks. Taani valitsus on kehtestanud eraldi talentide meelitamise programmi (*Talent Attraction Denmark*), mille raames on veel eraldi loodud hulgaliselt meetmeid, mis aitavad välisteadlastel leida tööd Taani ülikoolides ja teadusasutustes. Nt 2013 aastal lõi Taani Teadusagentuur (*Danish Council for*

*Independent Research* – DFF) tänaseni toimiva teadlaskarjääri toetava programmi *Sapere Aude Programme*, millega toetakse teadlasi järeldoktori tasemest alates kuni professori tasemeni. Üldse paneb DFF suurt rõhku noortele teadlastele, kes suudavad pakkuda välja innovaatilisi uurimisteemasid. Nt 2015. aastal läks üle 50% DFF-i välja antud grantidest teadlastele vanuses alla 40 eluaasta (Open Access Government, 2016). Huvitava grandina on see sama DFF loonud koostöös Innovatsioonifondiga (*Innovation Foundation Denmark*) grandid, millega soovitakse üle osta või muul moel meelitada eeskätt noori teadlasi teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest või väljastpoolt EL-i, eesmärgiga liita nad mõne Taanis käimasoleva teadusprojektiga. Need on vaid mõningad näited rahalistest grantidest, millega Taani riik on üritanud meelitada aastate jooksul enda juurde tugevaid ja noori teadlasi. Käesoleva töö punktis 1.3. mainisin, et MSCA järeldoktorite hulgas tehtud küsitluses ilmnis, et peamiseks sihtriigi valikut mõjutavaks teguriks oli koostöö võimalus teiste tippteadlastega ehk siis tippteadlane meelitab süsteemi ka teist tippteadlast. Seega näeme teadussüsteemi kvaliteedis selget põhjust, miks Taani on osutunud aastate jooksul nii populaarseks sihtkohaks. Seda enam, et Taanis on vaadeldavate riikide seas miljoni elaniku kohta kõige rohkem teadlasi. Aga ainult grandid ei ole meetmed, millega meelitatakse talente, vaid meetmete osas lähenetakse laiapindsemalt. Nt on Taanis akadeemilistele ametikohtadele värbamine reguleeritud koguni ministri käskkirjaga, et tagada ausus, läbipaistvus ning taas rahvusvaheline konkurentsivõime. Kõik professori ja kaasprofessori (*associate professor*) ametikoha töökuulutused peavad olema reklaamitud rahvusvahelistes kanalites. Nt 2018. aastal Aarhus Ülikooli puudutavas uuringus uuriti välisteadlastelt Aarhusi tulemise põhjuseid (Hansen & Myklebust, 2018; University World News) ning enim mainitud põhjus oli ülikooli akadeemiline kõrge tase, aga kõrge palgatase, head töötingimused kui ka perekondlikud põhjused.

### *Noore teadlase karjääriperspektiiv Taanis*

Viimase paari kümnendi jooksul on Taani tugevalt toetanud teadlaskarjääri arengut, alustades noorte tippteadlaste toetamisega kuni professoriteni. Väga palju on panustatud rahalisi vahendeid teadussüsteemi ülesehitamiseks ning teadlaste palkamiseks ja karjäärimudeli arendamiseks, mida näitab ka Taani väga suur teadlaste arv miljoni elaniku kohta. See aga on omakorda toonud kaasa uue probleemi mida lahendada. 1990-ndate aastate lõpus leiti end mure ees, et püsival positsioonil olevad teadlased on juba küllalt eakad ning küllalt kaua teadussüsteemis ringelnud (Normile, 1999; 1526) ning uute teadlaste värbamiseks loodi riikliku

toetusena nelja aasta jooksul 400 järeldoktori positsiooni Taani ülikoolides. Seega võeti riiklikul tasandil väga selge eesmärk toetada teadlaste järelkasvu noorte teadlaste näol. Toetuse saamiseks pidid ülikoolid põhjendama, kuidas värvatav järeldoktor aitab nende institutsioonil luua maailmatasemel teaduskeskusi, kas uutes või käimasolevates uurimisvaldkondades.

Akadeemilise töötaja karjääriteed silmas pidades on Taani viimase paarikümne aasta jooksul teinud mitmeid muudatusi süsteemis, kuid noorte teadlaste seisukohast tõenäoliselt 2005 (rakendus täielikult 2007), kui võeti vastu memorandum, millega muudeti akadeemilise karjääri struktuuri. Loodi järeldoktori positsioon, mis sisuliselt tähendas abi uurija positsiooni. See oli väga suur muutus, mis on just noortele teadlastele suunatud. 2013. aastal loodi kuue aastane tenuurirada, mis viis tingimuste täitmise korral püsiva ametikohani. Nt Kopenhaageni Ülikooli tenuur nägi ette, et 80% alustavatest teadlastest peaksid saavutama püsiva ametikoha kaasprofessorina. Seega terendas idee poolest järeldoktoritele püsiv ametikoht pärast oma projekti lõppu. Sarnane spetsiifiline fookus oli ka nt Aarhus ülikoolil, millega taheti pakkuda selget karjäärirada järeldoktoritele (Frølich, 2018; 50). Järeldoktori mõte oli vahetada välja emeriteeruvad professorid ning värvata neid nooremteadlasteks ülikoolides, kellel olid ka nii õpetamise kohustus, aga ka suurem kontroll ja vastutus omaenda teadustegevuse üle. Järeldoktorid integreeriti kohe alguses akadeemilise personali hulka kui teadlased, mitte enam kui õppurid. Eesmärk oli Taanil lõpuks nendele noortele teadlastele anda ka tenuurikoht, et vältida lõputut järeldoktori perioodi ja luua toimiv akadeemilise personali ringlus. MSCA järeldoktorite jaoks oli küllalt oluline sihtriigi valikut mõjutavaks teguriks head karjäärivõimalused sihtriigis ning nagu näeme, on Taani sellele kõvasti panustanud. Mure karjäärivõimaluste osas pärast järeldoktorantuuri lõppu on mõistetav, kuna järeldoktori grandid nt MSCA-l kestavad kuni kaks aastat ning pärast seda peab noor teadlane leidma oma uue rahastusvõimaluse. Kui on aga selged ja toimivad põhimõtted, kuidas noor teadlane saab oma karjääri jätkata pärast järeldoktoriprojekti, on see kindlasti oluline kindlustunne.

Suur järeldoktorite tung riiki ei ole ka tänaseks päevaks kuhugi Taanist kadunud ja on endaga kaasa toonud ka teatava negatiivse külje. Järeldoktorite positsioonil olevate teadlaste arv on pidevas kasvus, mis on kaasa toonud olukorra, kus Taani ülikoolidesse on väga tugev konkurents rahvusvaheliste järeldoktorite poolt, mida nimetatakse isegi hüperkonkurentsiks (*ingl hypercompetition*) (The Danish National Research Foundation, 2016; 4). Samas tempos ei ole akadeemilises sektoris kasvanud püsivate ametikohtade arv, mis on nõudluse ja pakkumise suhet tugevalt nõudluse poole kaldu lükanud. See on kaasa toonud tugevalt

meritokraatliku süsteemi, kus tõesti vaid kõige tugevamatele jagub süsteemis kohti, mis tähendab, et tegelikult käib süsteemis teatav noorte teadlaste üle tootmine. Olgugi, et teadus on ja peabki kvaliteeti silmas pidades olema suuresti konkurentsipõhine, võib selline olukord pikas perspektiivis muutuda hoopis pärssivaks, kuna reaalsuses petab see paljude järeldoktorite karjääriootusi. Mida ebatõenäolisemaks muutub grantide või püsiva akadeemilise positsiooni saamise tõenäosus, suurendab see noortes teadlastes ebakindlust tuleviku osas ning võib tulevikus hoopis kaasa tuua olukorra, kus järeldoktorid lähevad pigem sinna, kus tõenäosus saada edasine püsivam positsioon, on tugevam.

Kokkuvõtteks on selgelt näha, et Taani on aastakümneid panustanud erinevate rahastusmeetmetega rahvusvahelisel tasandil tippteadlaste, sh järeldoktorite värbamisele. Riiklikult on väga selge suund võetud rahvusvahelistumisele, luues atraktiivseid grante nii kogunud teadlastele kui ka järeldoktoritele. Samuti on panustatud teadlase karjäärimudelisse, mis annab järeldoktoritele võimaluse süsteemis püsivamale positsioonile. Suund tippu on päädinud sellega, et 2022. aastal tõusis Taani ülemaailmses talendikonkurentsi indeksis kolmandale kohale, jäädes alla vaid Šveitsile ja Singapurile (INSED; 2022; 17).

### *Toetus MSCA järeldoktoritele*

Praegusel hetkel ei ole mulle teadaolevalt Taanil riigi tasandil eraldi spetsiifilisi grante MSCA järeldoktorite värbamiseks. Küll aga rakendati perioodil 2013-2018 DFF-MOBILEX mobiilsusgranti, mille eesmärk kaas rahastada MSCA COFUND programmi, mis pakub MSCA järeldoktorite grante kuni 24 kuuks (Deloitte; 17). Hoolimata riigi panusest või selle puudumisest näevad ülikoolid ise vaeva, et toetada MSCA taotlejaid. Nt pakub Taani Tehnikaülikool (*Danmarks Tekniske Universitet*) põhjalikku programmi teadlaste toetamisel MSCA järeldoktori grandile kandideerimisel. Iga aasta mais ja juunis korraldatakse huvilistele kahe kuni kolme päevane koolitusprogrammi, koos töötubadega mis aitaksid neid kandideerimisel. Lisaks toimuvad kohtumised uurimisgruppide ning juhendajaga ning pannakse paika tegevuskava nii taotlusprotsessi lõpuni viimiseks kui ka edasiseks teadustööks kui õnnestub grant saada. Olenevalt võimalustest makstakse ka sõidutoetusi, et kandidaat saaks tulla Taani Tehnikaülikooli kohapeale ja valmistada oma taotlust. Selle tulemusel laekus nt 2017. aastal tehnikaülikooli 65 MSCA järeldoktori taotlust, mis on 15% kõikidest samal aastal Taani laekunud taotlustest. Sarnaseid infopäevi ja töötubasid rakendavad ka teised Taani

ülikoolid nagu nt Kopenhaageni Äriülikool (*Copenhagen Business School*)<sup>29</sup>, Aarhus Ülikool<sup>30</sup> jne. Ehk kõik tugevamad Taani ülikoolid pakuvad kogu kandideerimise protsessis konsultatsioone ja tuge MSCA taotluse esitamisel.

### *Üldine elu Taanis*

Head rahastuvõimalused on kindlasti märgilise tähtsusega talentide värbamisel, kuid reaalsuses on tegemist vaid mündi ühe poolega ning välisteadlaste värbamiseks on vajalik laiapindsem värbamispoliitika. Nagu nägime punktis 1.3, siis MSCA järel doktorite puhul mõjutavad sihtriigi valikut ka sotsiaalsed ja kultuurilised tegurid. Ka siin on Taani rakendanud väga erinevaid meetmeid, mis ei ole küll konkreetselt järel doktoritele suunatud, vaid üldiselt välisteadlaste värbamisele suunatud meetmed:

- Välistalentidele suunatud maksusüsteem, mis oma algse kuju sai juba aastal 1991. Selle järgi on teadlastele, kes ei ole viimase 10 aasta jooksul olnud Taani maksuresident, võimalik rakendada ühetaolist tulumaksu määra 27% (alates aastast 2018), kui samal ajal võib Taani maksukoormus kõrgepalgalistel osutada ka kuni 50%-ni. Taani oma kõrge füüsilise isiku tulumaksuga ei suuda rahvusvaheliselt konkureeda paljude teiste riikidega (Study in Denmark).
- Lihtne viisa ja elamisloa taotlemine. Tööjõu puuduses olevatele sektoritesse ja ametikohtadele on elamisloa taotlemine kiirendatud korras (*ibid*).
- 2018. aastal vähendati kolmandate riikide kodanikest teadlastele miinimum palga maksmise nõuet (senise 65 000 USA asemel 46 500 USD aastas) ning välisteadlastele tehti erand Taani pangakonto olemasolus.
- Tugi kohanemisel, mille raames pakutakse välisteadlastele keeleõpet, eesmärgiga integreerida välisteadlast paremini Taani ühiskonda, et ta tunneks end rohkem osana Taani ühiskonnast ja jääks pikemalt riiki.
- Tugi perekonnale nagu nt abi lasteaia koha ning kaaslasele töökoha leidmisel. Taas eesmärk välisteadlast edukamalt ühiskonda integreerida.

---

<sup>29</sup> <https://www.scholarshubafrika.com/66773/msca-postdoctoral-fellowship-business-politics-cbs-denmark/>  
(külastatud 09.04.2023)

<sup>30</sup> <https://medarbejdere.au.dk/en/faculties/business-and-social-sciences/research/marie-curie-masterclass>  
(külastatud 09.04.2023)

### 3.4.2. Itaalia

Teise juhtumianalüüsina vaatan lähemalt Itaalia meetmeid noorte teadlaste värbamisel. Kuna Itaalia oli statistilise analüüsi tulemusel üks suurimaid alasaavutajaid, otsin juhtumi kirjeldamisel tegureid, mis on võimalikud takistused noortele teadlastele Itaalias oma teadlaskarjääri alustamisel. Kindlasti ei soovi ma tööga öelda, et Itaalia ei ole võimeline järeldoktooreid enda juurde meelitama, kuna absoluutnumbreid vaadates on Itaalia siiski küllaltki populaarne sihtkoht. Lihtsalt minu konstrueeritud mudeli järgi oli Itaalia üks kehvemaid tulemusi, kuid üle peab kordama ka aspekti, et mudel karistab mõnevõrra suurema rahvaarvuga riike. Siiski kui võrrelda Itaaliat teiste Lääne-Euroopa suurriikidega (tabeli 5), oli selgelt näha, et Itaalia jäi neile alla.

**Tabel 7: Itaalia T&A näitajad perioodil 2014-2020.** Allikas: erinevad allikad (selgitatud peatükis nr 2)

Aasta	T&A kulu SKP-st	Teadussüsteemi atraktiivsus	Teadlaste arv (mln)	TOP400 miljoni elaniku kohta	Rahv. Kaaspublik.	Hindamisele võetud MSCA taotlused (N)	Pos. rahastusotsuse saanud MSCA taotlused (N)	Edukuse määr (%)
2014	1.3	75	1956.4	0.25	574	550	57	10
2015	1.3	85	2077.9	0.28	552	576	61	11
2016	1.4	95.1	2204.1	0.30	596	619	63	10
2017	1.4	87.5	2313.7	0.26	632	697	112	16
2018	1.4	90.1	2512.2	0.23	831	742	109	15
2019	1.5	97.3	2656	0.27	914	899	127	14
2020	1.5	99.6	2671.8	0.24	1056	1119	157	14

Sarnaselt Taanile vaatan ka Itaalia puhul teadust puudutavaid makronäitajaid. Esimese asjana on näha, et Itaalia rahastus T&A tegevusse on kogu vaadeldava perioodi püsinud väga stabiilselt 1,3% - 1,5% vahel SKP-st aastas (tabel 7) ehk ligikaudu kaks korda väiksem kui Taanil. Kuid hoolimata sellest on kõik vaadeldavad teaduse taset mõõtvad näitajad liikunud tõusvas joones (välja arvatud top400 ülikoolide arv mln elaniku kohta, mida ongi raske suurendada). Itaalia teadussüsteemi atraktiivsus, teadlaste arv kui ka rahvusvahelised kaaspublikatsioonid on kogu perioodi jooksul jooksvalt kasvanud. Kuid võrreldes nt Taaniga (tabel 6), siis ka Taanil olid näitajad pigem kasvutrendis, kuid kuna Itaalia algne positsioon näitajates oli tunduvalt madalam, on ka mõistetav, miks kasvu on perioodi jooksul olnud tempokas. Samas olid erinevused kõikides teaduse makrotasandi näitajates endiselt mitmekordselt Taani kasuks. Eriti tugev oli vahe teadlaste arvus miljoni elaniku kohta, mis nt aastal 2020 oli Itaaliale 2671,8 ning

Taanil 7691 teadlast. Viimane näitaja oli Taanil vaadeldavate riikide hulgas üldse kõige kõrgem.

### *Itaalia meetmed MSCA järel doktorite arvu suurendamiseks*

Sarnaselt teadusnäitajate paranemisele on paralleelselt Itaalias kasvanud perioodil 2014-2020 ka MSCA järel doktorite huvi Itaalia kui sihtriigi vastu. Kui aastal 2014 esitati Itaaliasse aastas 550 taotlust (tabel 7), siis perioodi lõpus 2020. aastal juba 1119 taotlust ehk toimus kahekordne kasv. Võrdluseks, et Taanis kasvas taotluste arv samal perioodil 1,8 korda. Suurem kasv oli ka positiivsetes rahastusotsustes, kus perioodi alguses jagati Itaaliale 57 MSCA järel doktorigranti, ning lõpus juba 157 ehk kasv 2,8 korda (Taanis käis see perioodi jooksul pigem lainetena üles alla ning perioodi lõpus väga palju ei erinenud algusega).

Erinevalt Taanist on Itaalia rakendanud nii riiklikke kui ka institutsiooni tasandi meetmeid, mis on mõeldud just MSCA järel doktorite arvu suurendamiseks. Peamiseks meetodiks on Horisont 2020 raames kasutusele võetud Euroopa Komisjoni *Seal of Excellence (edaspidi SoE)* kvaliteedimärgis.<sup>31</sup> SoE kvaliteedimärgist antakse taotluste hindamisel nendele taotlustele, kes on saavutanud vähemalt 85% maksimaalsest hindest, kuid jäänud siiski Euroopa Komisjoni poolsest rahastusest ilma. Kõrge konkurentsi tõttu üldjuhul on viimased MSCA rahastust saanud projektid skooridega 90% ja enam<sup>32</sup>. 85% maksimaalsest hindest on sellegi poolest väga tugev tulemus, mis vastab tugeva tasemega töö tunnustele. Kvaliteedimärgise eesmärk on pakkuda sünergia loomise võimalust EL liikmesriikidele, kus liikmesriigid saavad kujundada oma rahastusmeetmeid nii, et enam ei ole eraldi järel doktorite projektide hindamist ise vaja läbi viia, vaid liikmesriik saab rahastada neid taotlusi, mis on juba MSCA hindamisprotsessis saavutanud SoE kvaliteedimärgise. Selline meede lihtsustab nt administratiivselt tunduvalt järel doktorite riiki toomist. Just seda võimalust on Itaalia riik ja ülikoolid kasutanud ning loonud oma siseriiklikud rahastusmeetmed, kasutades SoE kvaliteedimärgist.<sup>33</sup> Itaalia Teadusministeerium rakendas meetme, millega toetatakse kokku 400 noort teadlast, kes on

---

<sup>31</sup> European Commission, Research and innovation, Seal of Excellence ([https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/seal-excellence\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/seal-excellence_en)) (Külastatud 14.04.2023).

<sup>32</sup> Projektide rahastusotsuste tegemine toimub üldise pingerea alusel nii kaua kui vahendeid jätkub.

<sup>33</sup> European Commission, Research and innovation, Funding opportunities under Marie Skłodowska-Curie Actions, ([https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/seal-excellence/funding-opportunities-under-msca\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/seal-excellence/funding-opportunities-under-msca_en)) (Külastatud 14.04.2023).



MSCA järeldoktori taotlusvoorus saanud SoE kvaliteedimärgise. Kogueelarveks 60 miljonit eurot, millest 24 miljonit on mõeldud Lõuna-Itaalia suunale piirkonna arendamiseks. Taotlejal tuleb vaid teataval määral muuta oma esialgset taotlust vastavalt sihtkohale (nt tuua sisse Itaalia jaoks olulisi aspekte) ja esitada taotlus konkreesse ülikooli ning riik tagab rahastuse. Lisaks riiklikele järeldoktori toetustele pakuvad ka ülikoolid (nt University of Trento, University of Padova, The Politecnico di Milano, The Sapienza University, The University of Siena jne) iseseisvalt sama meetodi alusel järeldoktori grante. Variatsioonid SoE rakendamisel on muidugi erinevaid ning mõned ülikoolid toetavad järeldoktoreid otse oma grantidega (The Politecnico di Milano või The Sapienza University) ning mõned ülikoolid toetavad SoE saanuid nt kursuste või muul moel abistamisega, et noor teadlane saaks järgmises MSCA taotlusvoorus esitada uue järeldoktori grandi taotluse (University of Trento). Aga mitte ainult riigi ja instituudi tasandil ei pakuta toetust, vaid ka regiooni tasandil. Nt Regione Lombardia ja Province of Bolzano pakuvad SoE saanutele toetust, et järeldoktorid liituksid mõne oma regiooni ülikooliga, eesmärgiga panustada piirkonna arengusse. Seega pakub Itaalia küllaltki laialdaselt toetusi, millega soovitakse noori teadlasi enda juurde meelitada. SoE kvaliteedimärgise kasutamine on EL liikmesriikide seas küllalt sageli kasutatav meetod, mis tagab taotlejale varuvariandi või plaan B, kui esialgne MSCA taotlus ei peaks rahastust saama. Noorel teadlasel on teadmine ja kindlustunne, et rahastusvõimalusi on veel, mis julgustab konkreesse sihtriiki proovima. Seega on küllalt tõenäoline, et just SoE skeemi rakendamine on kasvatanud noorte teadlaste arvu, kes on soovinud oma MSCA järeldoktori granti taotleda mõnda Itaalia ülikooli. Ometi arvestades Itaalia suurust ning seal olevate top400 ülikoolide absoluutarvu, on sinna esitatud taotluste suhtarv võrreldes Taaniga kordades väiksem, mis tähendab, et tasub otsida ikkagi tegureid, mis ei soosi Itaaliat sihtriigi valikuna.

### *Hinnang Itaalia teadussüsteemile*

Peatükis 1.2 nägime, et MSCA järeldoktorite liikumissuunda vaadates on Itaalia ühena vähestest Euroopa suurriikidest, kus mobiilsuse tasakaal on negatiivne ehk Itaaliast läks Horisont 2020 programmi perioodil välja rohkem MSCA järeldoktoried kui tuli sisse. Suhe oli 1 0,6-le ehk ühe välja läinud järeldoktori kohta tuli sisse 0,6 MSCA järeldoktorit (Euroopa Komisjon, 2022; 26). Selline olukord ei ole tegelikult Itaalias teravalt päevakorral mitte ainult MSCA järeldoktorite osas, vaid ebaatraktiivne karjääriväljavaade ja ebakvaliteetsed teadustöö

tegemise tingimused on tekitanud Itaalias üldise trendi, kus tugevad Itaalia teadlased otsivad võimalusi pigem mujalt riikidest ehk toimub ajude väljavool (*brain drain*) (Carrozza & Minucci; 2014. Sbalchiero & Tuzzi; 2017), mis nagu eelnevalt nägime, on sageli kumulatiivse mõjuga. Suhteliselt vähesed välismaale läinud teadlased tulevad Itaaliasse hiljem tagasi ning kuna ka mujalt sisse tulevate teadlaste arv ei ületa lahkuvate teadlaste arvu, siis selle tõttu ongi Itaalia teadlaste arv vaadeldavate riikide seas keskmike hulgas, nagu näeme ka tabelist 7.<sup>34</sup> Kui lisada juurde, et Itaalia akadeemiline personal on teiste Euroopa riikidega võrreldes vananev (keskmine vanus 2016.a püsikohtadel olevatel akadeemilistel töötajatel 52 eluaastat), on küllaltki mõistetav, et Itaalias on tõsisemid probleeme teadlaskonna järelkasvuga. Nt aastal 2017 oli Itaalias akadeemiliste töötajate hulgas alla 35 aastaseid teadlasi kõigest 4,6%, olles sellega Euroopa riikide seas viimaste hulgas, samal ajal kui Saksamaal oli see 43%, Hollandis 34%, 16,2% Suurbritannias ning 12% Itaalias (Bozzon et al, 2020).

Sbalchiero ja Tuzzi (2017) uurisid lähemalt Itaalia teadussüsteemi, kasutades välismaale tööle läinud Itaalia teadlaste hinnanguid ja rahulolu. Eesmärk oli võrrelda, kuidas välismaal töötavad Itaalia teadlased hindavad oma praeguse elukohariigi teadussüsteemi võrreldes Itaalia süsteemiga. Valimisse kaasati võrdselt nii neid, kes on varasemalt Itaalias teadlasena töötanud kui ka neid, kelle kogu teadlaskarjäär on möödunud mujal kui Itaalias. Kõige rohkem emigreerusid Itaalia teadlased Suurbritanniasse, Prantsusmaale, Saksamaale, Šveitsi, Hispaaniasse ja Taani ning Hollandisse. Selgus, et Itaalia teadussüsteem on küllalt väheatraktiivne teadlastele oma professionaalsete püüdluste edendamiseks ja teadusuuringute läbiviimiseks. Kokku võrreldi riike 12. erinevas küsimuses ning absoluutselt igas kategoorias hinnati sihtriigi olukorda kõrgemalt kui Itaalia oma (Sbalchiero & Tuzzi, 2017; 181). Võimalik, et oma enda koduriigi osas oldi keskmisest rangemad. Samuti on teatav kriitika mõnevõrra loogiline, kuna nagu teoorias nägime, siis pigem suundutaksegi sihtriiki, kus tingimused on kas samaväärsed oma saatjariigiga võrreldes või paremad. Suurimad erinevused olid Itaaliale just Šveitsi ja Taaniga. Kõige suuremad käärid Taani ja Itaalia vahel olid järgmistes kategooriates: rahaliste ressursside kättesaadavus (Taanis rahulolu ~85%, Itaalias 20%), töötasu (Taanis ~90%, Itaalias alla 20%) ning rahvusvaheline töökeskkond (Taanis ~95%, Itaalias 30%). Kõik see summeerituna tähendab, et Itaalia ei ole teaduskeskkonnana kutsuv oma ka enda tugevatele teadlastele. Kui küsiti Itaalia teadlaste käest mida tuleks teha, et muuta Itaalia tipptasemel

---

<sup>34</sup> Tabelis 7 on näha, et teadlaste arv miljoni elaniku on küll kasvavas trendis, kuid siin tuleb arvestada, et negatiivne saldo on Itaalias teadlasmobiilsust silmas pidades, mis on negatiivne. Teadlase arvu mõnetine kasv on tõenäoliselt tulnud seega mujalt – nt siseriiklikult doktorikraadi omandanutest vms.

teadusriigiks, oli enim pakutud variant, et Itaalia peaks motiveerima enda juurde tulema tugevaid välisriigi tippteadlasi. Nagu eelnevalt oleme töös näinud, siis tipp tõmbab ka teisi tippe ehk tegemist on kumulatiivse protsessiga. Teiseks, Itaalia peaks motiveerima rohkem oma enda teadlasi naasma Itaalia süsteemi ning kolmandaks, tuleks luua valitsuse juurde teadlastest koosnev nõustav kogu, mis annaks nõu süsteemi parendamisel (*Ibid*; 183). Seega on Itaaliale väga oluline muuta oma teadusüsteem tervikuna kutsuvaks ja motiveerida sellega enda juurde tulema. Kui vaadata tabelist 7 Euroopa Komisjoni innovatsiooni tulemustabelit, siis Itaalia teadusüsteemi atraktiivsus ja avatus (*research attractiveness*) on olnud võrreldes teiste Euroopa suurriikidega küllaltki madal (lisa 1). Konkreetse näitaja osas oli 2019 ja 2020. aastal ka nt Eesti skoor tugevam kui Itaalia oma.

### *Kriitika Itaalia teadlaste järelkasvu toetamisele*

Itaalia akadeemilist karjäärimudelit peetakse küllaltki suletuks, mis on varasema struktuurse dünaamika tulemus (Bozzon et al, 2020). Perioodil 2008-2013 oli püsival ametipositsioonil (professor või kaasprofessor) olevate teadlaste arv langenud 14% võrra ega ole pärast seda täielikult taastunud (Bozzon et al, 2017; 336). Langus jääb täpselt minu vaadeldava perioodi eelsesse aega ning omab tõenäoliselt mõju ka MSCA järeldoktorite taotlustele. Perioodil 2010-2020 on kõigest vähem kui 10% doktorikraadi kaitsnud teadlastest saavutanud püsiva positsiooni akadeemias (Checchi & Cicero, 2022; 107). Itaalia puhul tähendab see, et enamik teadlaskonnast on tenuurivälisel ametikohal ehk tähtajalise töölepinguga. Tavapäraselt on nendeks just järeldoktori faasis või vahetult järeldoktori järgsed teadlased. Kirjeldatud olukorral võib olla mitmeid külgi. Esiteks, sageli on tähtajalised ametikohad seotud grantidega (nt MSCA järeldoktori grant), mis näitab süsteemi võimekust tuua koju teadusgrante. Grandi saamisel sisenetakse süsteemi ning lahutakse grand lõppemisel (kutsutakse ka kui „*akadeemiline hotell*“). Teisest küljest on just püsitateadlaskond see, kes tagab süsteemile stabiilsuse ning kui osakaal, kes saab lõpuks tenuuri koha, on liiga madal, võib see vähendada süsteemi atraktiivsust nende silmis, kelle jaoks on oluline pikem ja püsivam akadeemiline karjäär. Teadlaste ebakindel tulevik mõjutab sageli ka nende käimasolevat projekti, kuna nt MSCA järeldoktori projektid kestavad tavapäraselt 1-2 aastat, tähendab see seda, et projekti viimasel aastal tuleb lisaks teadustöö tegemisele mõelda suuresti ka karjääri järgmistele sammudele. Viimane ei pruugi aga hästi mõjuda noore teadlase teadustööle.

Lisaks sellele, et püsivale akadeemilisele positsioonile saamine on Itaalias vähetõenäoline, võib see olla ka tunduvalt pikem ja ebakindlam teekond, võrreldes teiste Euroopa riikidega, ulatudes kuni 12 aastani doktoritöö kaitsmisest kaasprofessori ametikohani (Bozzon et al, 2020). Alates 2010. aasta reformiga muudeti teadlaste karjääriredelit Itaalias ning teadlastel on pärast doktorikraadi omandamist tavaliselt mitu järjestikust tähtajalist positsiooni: järeldoktori positsioon, mis võib kesta kuni kuus aastat, tähtajaline tenuuriväline kaasprofessori ametikoht kuni kolm aastat ning lõpuks abiprofessor (*assistant professor*) samuti kuni kolm aastat. Pärast seda perioodi omandab noor teadlane riikliku teadlase kvalifikatsiooni (*abilitazione scientifica nazionale*) ning saab liikuda esimesele püsivamale akadeemilisele positsioonile Itaalia akadeemilises süsteemis (*Ibid*). See aga tähendab, et püsiv positsioon saavutatakse alles kolmekümnendate eluaastate lõpus või isegi hiljem, mis on oluline takistus nt pere loomisel, mis jääbki üldjuhul täpselt sinna ikka. Checchi ja Cicero (2022; 107) uurisid Itaalia riiklike andmebaaside põhjal nii Itaalias doktorikraadi omandanud teadlasi, järeldoktori projekte teinud teadlasi ning dotsendi (*assistant professor*) positsioonis olnud teadlasi ning leidsid, et suurimad takistused teadlaskarjääris püsivamale kohale edasi liikumisel Itaalias on naisteadlastel ja mitte itaallastest teadlastel. Tõenäosus, et juba süsteemis olev teadlane määratakse püsivale ametikohale, on nende analüüsi järgi koguni 42.1 protsendipunkti võrra tõenäolisem võrreldes välisteadlasega (*ibid*; 131). Lisaks leidsid Checchi ja Cicero, et neil teadlastel, kellel oli Itaalias tehtud järeldoktorantuur, kuid puudub Itaalia ülikooli poolt väljastatud doktorikraad, on madalam sissetulek, võrreldes nendega, kellel on mõlemad tehtud Itaalias (*ibid*). See viitab taas sellele, et süsteemist väljast tuleval teadlasel ei pruugi olla võrdsed võimalused Itaalias teadlaskarjääri teha ning samuti taas Itaalia süsteemi mõningasele suletusele, võrreldes näiteks Taaniga, kus üritatakse välisteadlasele vastupidiselt soodustusi pakkuda, et teda riiki tuua.

Võrreldes Taaniga, kus järeldoktorid integreeritakse (küll tähtajalise) töölepingulise suhtena akadeemilise personali hulka, siis Itaalias käsitletakse järeldoktoreid veel pigem kui õpipoisse ning töötasu saadakse sageli ka stipendiumina (Bozzon et al, 2017; 336). Akadeemilise personaliga liitumine annab noorele teadlasele aga tunde, et ollakse justkui võrdväärne osa teadlaskonnast ning kindlasti ei saa ära unustada sotsiaalseid garantiisid, mis kaasnevad töötaja staatusega. Itaalia noorte teadlaste seas tehtud intervjuude käigus tundsid noored alustavad teadlased muret just oma karjääri edasise arengu ja sotsiaalsete garantiide pärast (*Ibid*; 343-344). Noorte teadlaste meelest on selline süsteem, kus nad on pigem stipendiaadid, ebaaus, kuna neil ei ole õigusi, mis kaasnevad nt töötaja staatusega. Taas näitab see noorte teadlaste

küllaltki ebakindlat positsiooni Itaalias, mis ei pruugi olla kutsuv välismaalt tulnud teadlaste jaoks.

Seega kokkuvõttes võrreldes Itaaliat Taaniga, näeme et noortele teadlastele pakutakse Taanis juba oma teadlaskarjääri esimestel etappidel tunduvalt suuremat kindlust oma akadeemilise karjääri viljelemisel kui seda pakub Itaalia süsteem. Kuna MSCA järeldoktori periood kestab kõigest kuni kaks aastat, paneb see noored teadlased sisuliselt kohe oma projekti alguses mõtlema, mis saab pärast teise aasta lõppu, kui tuleb hakata kas uut granti taotlema või muul moel püsivam koht leida. Taani on juba pikki aastaid otsinud meetmeid, et nende teadlaskond oleks rahvusvaheline, et tagada meritokraatlik süsteem ning näinud vaeva, et sinna saabunud teadlased jääksid Taani edasi ka järeldoktori projekti lõppedes, kas siis akadeemilises sektoris või rakendades oma teadmisi erasektoris mõnes teadusmahukas ettevõttes. Seda näitab ka Taani suur teadlaste arv. Itaalias seevastu on pigem vastupidi ning noorel teadlasel puudub selgus, mis saab temast edasi pärast järeldoktori projekti lõppu. Sellest võime ka järeldada, miks Itaalia, olles siiski tugev teadusriik, pigem kaotab oma teadlasi ega suuda piisavalt meelitada MSCA järeldoktoreid enda riiki.

### 3.5. Analüüs ja soovitused välisteadlaste värbamiseks

Järgneva peatüki eesmärk on võtta kokku peamised Taani ja Itaalia vahelised erinevused ja sarnasused noorte teadlaste värbamisel, mis kahe riigi juhtumianalüüsidest välja tulid. Samuti pakun nii poliitikakujundajatele kui ka institutsioonidele soovitusi teaduspoliitika kujundamiseks, mis aitaksid välisteadlaste värbamisele kaasa.

Alustades kõige üldisemast, saame esimese aspektina välja tuua teadussüsteemi avatuse välisteadlastele. Suurt erinevust oli Taani ja Itaalia vahel märgata juba Euroopa innovatsioonipingereas teadussüsteemi atraktiivsuse näitajas, kus Taani näitaja oli ligikaudu kaks korda kõrgem kui Itaalia. Võrreldes Itaaliaga on Taani võtnud väga selge poliitika avada oma teadussüsteem parimale teadmisele üle maailma. Seda ilmestab ka nt lihtne aga kõnekas fakt, et püsivate ametikohtade töökuulutused peavad olema Taanis reklaamitud ka rahvusvahelistes kanalites või muul moel rahvusvaheliselt kättesaadavad. Kõik eesmärgiga, et Taani oleks rahvusvaheliselt nähtav tugevatele välisteadlastele. Itaalias hindasid aga Itaalia enda teadlased just oma riigi teadussüsteemi avatust ning rahvusvahelistumist väga kriitiliselt.

Ka leiti, et välisteadlasel on Itaalias tunduvalt keerulisem teadlaskarjääri teha ja püsivale ametikohale jõuda, kuna süsteem kaitseb enam oma noori teadlasi, mis on ühe riigi kontekstis mõneti ka mõistlik tegevus. Küll aga tähendab see seda, et tippude meelitamiseks ei pruugi Itaalia olla kutsuv sihtkoht. Nii välisüliõpilasi kui ka välisteadlasi soosivat hoiakut ei saa kindlasti alahinnata välismaalaste värbamisel. Seega koorub teadlaste värbamisel siit välja esimene soovitus – **igal tasandil kujundada positiivne ja avatud hoiak välisteadlaste suunas ning hinnata, kas rakendatavad teaduspoliitilised meetmed on teadlaste värbamisel positiivse mõjuga.**

Teiseks, mõlema näite puhul oli näha, et püsivale akadeemilisele ametikohale saamine on pigem keeruline, kuid kummagi puhul asub raskuskese erineval kohal. Itaalia puhul nägime, et tenuurisüsteem ei toimi hästi. Püsivaid akadeemilisi ametikohti on vähe ning enne püsiva ametikoha saamist tuleb doktorikraadi omandanud noorel teadlasel käia läbi pikk tee tähtajalisi ametikohti, mis igaüks suurendab ebakindlust tuleviku osas. Kui siia lisada ka näiteks madalam töötasu, mida Itaalia teadlased ise välja töid, seletab see ajude väljavoolu Itaaliast. Checchi ja Cicero (2022; 109) leidsid nt oma uurimuses, et Itaaliast välismaale migreeruvate äsja kaitsnud doktorite arv on aja jooksul suurenenud. 2018. aasta seisuga 15,9% Itaalias 2012. aastal omandanud doktorikraadi teadlastest töötas ja elas välismaal. 2014. aastal kaitsnud doktorite hulgas oli sama näitaja juba 18,5%. See näitab, et noorte Itaalia teadlaste jaoks ei ole akadeemilise personaliga liitumine kerge ning pigem sunnib vaatama akadeemilist positsiooni välismaalt. Taanis vastupidiselt on juba mõnda aega sisse juurdunud tenuurisüsteem ning püsivamale ametikohale jõudmine on sageli kiirem. Küll aga on Taani oma teadussüsteemi suutnud muuta väga atraktiivseks, mis meelitab riiki väga palju noori teadlasi, kuid vastupidiselt on tekitanud meeletu konkurentsi olukorra. Mõistetavalt ei suuda akadeemiline sektor pakkuda kõigile soovijatele ega ka kõigile tugevatele püsivat ametikohta. Taani puhul on näha, et ülimalt tiheda konkurentsi tõttu saab edasi püsivale kohale väike hulk noor teadlasi, kes on sisuliselt parimast parimad. See tagab küll teaduse kvaliteedi, kuid samas võib paljud teadlased jätta pettunult süsteemist välja. **Siit ka teine soovitus ülikoolidele korraldada oma tenuurisüsteem atraktiivseks ning värbamine läbipaistvaks, et noored teadlased näeksid võimalust ning potentsiaal teadlaskarjääris edasi liikuda.** Just ebaselge tuleviku väljavaade võib kujuneda oluliseks takistuseks teadlaste värbamisel.

Kuna doktorikraadiga inimesi on reaalsuses vaja ühiskonnas laiemalt mitte ainult akadeemilises sektoris - nt erasektoris teadusmahukatesse ettevõtetesse ning avalikku sektoris - on oluline,

et ühiskond väärtustaks ning oskaks laiemalt kasutada teadlaste oskusi ja pädevusi ühiskonna arenguks. Siit ka kolmas ning eelnevaga seotud soovitus riigile, **mitmekesistada teadlaste karjääriteid**, mis ühelt poolt annab teadlastele võimaluse oma teadmisi rakendada ka väljaspool akadeemiat, vähendab survet akadeemilistele ametikohtadele ning muudab ka tegelikult kogu ühiskonna teadusmahukamaks. Taanis on võtnud suuna suunata oma teadlasi rohkem ka ettevõtetesse. Näiteks on selleks puhuks mitmed ülikoolid (nt Kopenhaageni Ülikool<sup>35</sup> või Aarhus Ülikool<sup>36</sup>) loonud edukalt tööstusdoktorantuuri ametikohti (*Industrial PhD*), mille eesmärk on pakkuda teadustöö väljundit rohkem ettevõtlusele.

Kolmandaks, nii Taani kui ka Itaalia pakuvad spetsiifiliselt noortele suunatud teadusgrante, et tuua oma süsteemi uusi välisteadlasi ning kindlustada teadlaste järelkasv. Enamjaolt on nendeks toetusteks riiki sisse tuleva järeldoktori granditüüpi pakkumine. Variatsioonide taolise granditüüpi pakkumiseks on mitmeid. Itaalia kasutab palju nt MSCA Seal of Excellence süsteemi ning Taani pigem enda tingimustel grante. Järeldoktori grant on üldjuhul ainuke granditüüp, mis on mõeldud spetsiifiliselt noortele teadlastele oma iseseisva teadlaskarjääri alustamiseks. Stardigrandid on mõeldud juba teatava kogemusega teadlastele. **Seega on neljas soovitus nii ülikoolidele kui ka riigile, leida vahendid sissetuleva järeldoktorigrandi rahastamiseks.**

Üle ega ümber ei saa aga ka teadussüsteemi üldisest tasemest. Vaadates näiteks Euroopa innovatsioonidetabelit (*European Innovation Scoreboard*) või Globaalse Konkurentsivõime aruannet (*Global Competitiveness Index*), on tabeli eespool olevad riigid kõik teadusmahukad riigid. Töös tuli välja, et oluliseks sihtriigi valikut mõjutavaks teguriks teine tugev teadlane. **Seega on oluline luua meetmeid või muud moodi soodustada rahvusvaheliselt tugevate teadlaste värbamist.** Näiteks Eestis oli aastaid tagasi Eesti Teadusagentuuri eraldi grant tippteadlastele mõeldud.<sup>37</sup> Rahvusvaheliselt tugevate teadlaste värbamiseks, ei ole aga tõenäoliselt ainult grant piisav argument, kuna tõenäoliselt on sellist tüüpi teadlastel granditüüpi võimalusi palju. Oluline on üldiselt tugev ja avatud teadussüsteem, hea teadusinfrastruktuur jne ehk mille kõige eeltingimuseks on jätkusuutlik teaduse ja arendustegevuse rahastamine riigis.

---

<sup>35</sup> University of Copenhagen, Industrial PhD (<https://healthsciences.ku.dk/phd/apply/routes-to-a-phd/industrialphd/>) (Külastatud 06.05.2023).

<sup>36</sup> Aarhus University (<https://phd.au.dk/phd-fellowships-and-scholarships/industrial-phd>) (Külastatud 06.05.2023).

<sup>37</sup> Eesti Teadusagentuur, tippteadlase toetus. (<https://www.etag.ee/rahastamine/mobiilsustoetused/mobilitas-pluss-mobiilsustoetused/tippteadlase-toetus/>). (Külastatud 06.05.2023).

Taani puhul nägime väga hästi, et enamik näitajates oli riik esimeste hulgas, sh teadustegevuse rahastuse osakaalus SKP-st.

Seega kokkuvõtteks ei leidnud üheselt kinnitust teine hüpotees, millega soovisin tõestada, kas riigid, kes rakendavad eraldi meetmeid MSCA järel doktorite värbamiseks, on ka edukamad MSCA järel doktorite värbamisel. Mõneti on see ka mõistetav, kuna tugevate teadusriikide puhul on süsteem juba ise kutsuv ning eraldi MSCA spetsiifiliste meetmete järele vajadust ei pruugi olla. Kvalitatiivse analüüsi tulemusel jäi selgelt kõlma, et määrav on ikkagi keskkond, kuhu noor teadlane läheb. Rahastus või mõni konkreetne soodustus võib kindlasti avaldada positiivset mõju, kuid tõenäoliselt ei ole mitte esimene aspekt mobiilsusesse minnes sihtriigi valikul, vaid tegu on lisa tõukava teguriga.

## Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärk oli uurida millised tegurid mõjutavad riikide edukust noorte välisteadlaste värbamisel. Edukuse hindamiseks kasutasin MSCA järel doktorite programmi mobiilsusandmeid Horisont 2020 perioodil ehk 2014-2020. Tänapäeva globaalsel tasandil käib üha tihedam konkurents tugevate üliõpilaste ja teadlaste värbamiseks. Riigi sisene kõrgharidus- ja teadussüsteem ei pruugi suuta nii palju teadlasi toota, kui on vajalik selleks, et tagada ühiskonna teadusmahukus. Selleks on riigid võtnud ka strateegilise eesmärgi avada oma teadussüsteem ning muuta see atraktiivseks ka välisteadlastele. Välisteadlaste riiki tulek on tavapärane osa ajude ringlusest, mille eesmärk on uute teadmiste ja kogemuste toomine riiki, mis kokkuvõttes rikastab kohalikku teaduskeskkonda ning pakub võimaluse ka mittemobiilsetel teadlastel kogeda rahvusvahelist töökultuuri. Teaduse kvaliteedi jätkusuutlikkuse seisukohast on määrava tähtsusega noorte, sageli järel doktorite tasemel, teadlaste toetamine, mis tagaks ka teadlaskonna järelkasvu ja rotatsiooni. Ka Eesti on oma Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukavas 2035 sätestanud eesmärgi toetada välisriigist nii oma enda teadlaste Eestisse tagasi tulekut kui ka järel doktorite Eestisse tulemist. Selle tõttu on eelkõige poliitikakujundajatele ning välisteadlasi värbavatele institutsioonidele oluline analüüsida erinevaid meetmeid ja nende kasulikkust teadlasrände soodustamisel. Töös keskendusin Marie Skłodowska-Curie järel doktorite toetuse meetmele, kuna tegemist on ühe



kõige mahukama järeldoktori toetusega kogu maailmas ning mille andmed on edukalt võrreldavad riikide vahel.

Oma töö esimeses ehk teoreetilises osas defineerisin kõigepealt teadlasmobiilsuse. Termin mobiilsus ise on laiem ning viitab liikuvusele ühest kohast teise, mingi kindla eesmärgi nimel. Tavaliselt on selleks õppimine või töötamine. Konkreetselt teadlastega seotud mobiilsus on valdkonnaspetsiifiline ning iseloomustab ühte kindlat gruppi. Euroopa Komisjon on oma analüüsid defineerinud mobiilset teadlast kui kedagi, kes töötab teadlasena riigis, kus ta ise ei ole kodanik ega ka alaline elanik ehk siis teadlasmobiilsuse üks defineeriv komponent on füüsiline liikumine ühest riigist teise. Laiendades mobiilsuse definitsiooni, võib see olla ka nt sektoritevaheline, mis võib vabalt juhtuda riigi siseselt. Käesolev töö keskendus aga füüsilisele liikumisele. Mobiilsust ise on sageli käsitletud ka kvaliteediindikaatorina. Kehtib eeldus, et mida kvaliteetsem on teadussüsteem või -keskkonda, seda rohkem suudab ta enda juurde meelitada rahvusvahelisel tasandil tugevaid teadlasi. Tugevad teadlased panustavad aga omakorda taas teaduse kvaliteeti ehk tegemist on kumulatiivse protsessiga, mis lõpuks päädib mobiilsuse võitjate ja kaotajatega ehk kuhu tuleb teadlasi juurde ning vastupidiselt kust läheb teadlasi ära.

Samuti vaatasin teoorias lähemalt, millised tegurid siiski mõjutavad enim teadlaste sihtriigi valikut. Kuna sihtriigi valiku tegemine tuleneb sageli indiviidi enda ratsionaalsest ja kaalutletud otsusest, võib sihtriigi valimisi põhjuseid olla nii palju erinevaid, kui on teadlasmobiilsusi juhtumeid. Samuti võivad need põhjused muutuda vastavalt teadlase akadeemilisele eale. Küll aga on enamjaolt sihtriigi valikud seotud sealse teaduskeskkonna kvaliteediga. Peamisteks valikut mõjutavateks teguriteks olid nt võimalus töötada koos mõne teise tippteadlasega, võimalus töötada oma spetsiifilises teadusvaldkonnas või sihtriigi kvaliteetne teadustaristu. Samuti mängib olulist rolli teadusraha kättesaadavus ja sihtriigi palgatase ning karjäärivõimalused. Lisaks võivad olulised olla sotsiaalsed küsimused nagu nt perega seotud teemad, aga ka administratiivsed küsimused nagu nt viisa või elamisloa saamine. Viimased siis pigem takistava tegurina kui tõmbava tegurina. Kokkuvõttes võib sihtriigi valikut mõjutavad tingimused jagada ühelt poolt tõukavateks faktoriteks ehk tegurid, mis tõukavad teadlase oma kodu- või saatjariigist välja ning teiselt poolt tõmbavad tegurid, milleks on sihtriiki meelitavad tegurid. Lähtudes varasema kirjanduse põhjal kogutud teooriast ning käesoleva magistr töö eesmärgist konstrueerisin kaks hüpoteesi: 1) mida tugevam on teadus- ja arendustegevuse tase riigis, seda rohkem soovivad MSCA järeldoktorid riigi teadustööd tegema tulla, ning 2) riigid,

kes poliitiliste meetmetega soosivad teadlasrännet, on edukamad MSCA järel doktorite värbamisel. Sõltuvaks muutujaks valisin MSCA taotluste arvu miljoni elaniku kohta.

Töö empiirilise osa jagasin kaheks. Kõigepealt koostas lineraarse regressioonanalüüsi, millega vaatasin millised teaduse taset või kvaliteeti mõõtvad teguri mõjutavad enim MSCA järel doktorite sihtriigi valikut. Sõltumatut muutujat mõõtvate näitajatenas kaasasin top400 ülikoolide arvu miljoni elaniku kohta, publikatsioonide keskmist viidatavust ning T&A kulutuste osakaalu SKP-st. Analüüsi tulemused kinnitasid teoorias leitud. Kõige olulisemaks teguriks MSCA järel doktorite sihtriigi valikul osutuks keskmine viidete arv publikatsioonidele. See näitab aga otseselt kvaliteeti, kuna on üsna tugev eeldus, et mida rohkem viiteid publikatsioonile kohta, seda tugevamaks loetakse publikatsioonile ja ka seda avaldanud teadlast. Seega võib tõesti öelda, et tipud meelitavad teisi tippe. Samuti oli statistiliselt oluline näitaja ka top400 ülikoolide arv miljoni elaniku kohta, mida taas võib otseselt siduda teadussüsteemi kvaliteedi näitajaga. Seega kokkuvõttes võis esimese hüpoteesi lugeda täidetuks ning öelda, et mida tugevam on riigi teadussüsteem, seda rohkem soovivad ka MSCA järel doktorid sinna tulla.

Statistilise analüüsi üks eesmäärke oli kasutada regressioonimudelit kui ennustajana ning selle abil valida välja riik, mis oli suurim ülesaavutaja ning riik, mis on suurim alasaavutaja. Nendeks riikideks valisin vastavalt Taani ja Itaalia ning kaasasin need juhtumianalüüsi, mille eesmärk oli uurida, kas ja milliste meetmetega nad noori teadlasi, sh MSCA järel doktorid enda juurde üritavad meelitada. Või teisisõnu, miks soovivad MSCA järel doktorid minna Taani ning mitte nii väga Itaaliasse. Tõenäoliselt üks tõmbavaid aspekte Taani puhul on nende positiivne ja kutsuv hoiak välisteadlastesse. Välisteadlaste värbamisel ja integreerimisel nähakse konkurentsieelist ning kasu uute teadmiste importimisel. Selle tõttu on Taani ka üldiselt väga populaarne sihtkoht teadlastele, mida näitas ka nende väga suur teadlaste arv miljoni elaniku kohta. Itaalia süsteemi hinnati aga pigem rahvusvahelistumist mitte soodustavaks, mis ei suuda piisavalt rahvusvahelisel tasemel tippteadlasi värvata. Taani puhul oli näha, et riik on väga populaarne sihtkoht järel doktoritele, kuid süsteem ei suuda piisavalt neid tenuuri võtta ehk püsivatele ametikohtadele. See on endaga kaasa toonud ülimalt karmi konkurentsi tenuurikohtadele ning ainult vähesed saavad selle. Vähesed saavad tenuuri ka Itaalias, kuid pigem on seal põhjuseks, et doktorikraadi omandamise järgne periood kuni püsiva ametikohani võib olla pikk ja keeruline, mille tõttu kohalikud pigem lahkuvad süsteemist. Itaalia seevastu on küllalt laialdaselt loonud spetsiifiliselt MSCA fookusega grante, et meelitada järel doktorid

enda süsteemi. Kui vaadata ka riiki laekunud järeldoktoritaotluste arvu, siis see oli tõesti perioodi jooksul kasvav, mis loob eeldusel, et need meetmed toimivad. Taanis seevastu riigi tasandil MSCA fookusega grante ei suutnud ma tuvastada.

Kokkuvõtvalt oli siiski selgelt näha, et Itaalia teadussüsteem oli pigem selline, kust teadlased suuresti lahkusid, olgu siis kehvade karjääri- või palgatingimuste poolest, ning Taani pigem vastu võttev riik. Ka puhtalt MSCA mobiilsusstatistikat vaadates nägime, et Itaalia mobiilsusnäitaja oli negatiivne ehk rohkem MSCA järeldoktoreid läks riigist välja kui tuli sisse, vastupidiselt siis Taaniga. Selle tõttu ei leia ka teine hüpotees ühest kinnitust. MSCA spetsiifilised grantid ja meetmed küll toovad tõenäoliselt lisanduvaid taotlejaid, kuid oluline on ka vastava riigi teadussüsteemi kvaliteet kuhu tullakse. See viitab ka sellele, et järeldoktorid mõtlevad juba varaselt oma edasisele teadlaskarjäärile ning valivad pigem keskkonna, kus näevad suuremat potentsiaali enda kui teadlase arenguks. Olgu selleks siis tiptasemel teadlaste juures kogemuste omandamine või head enesearengu võimalused või ka head edasise karjääri väljavaated pärast MSCA järeldoktori perioodi lõppu.

## Summary

The aim of this master's thesis was to investigate the factors influencing the success of countries in recruiting young foreign researchers. To assess success, I used mobility data from the Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA) postdoctoral program during the Horizon 2020 period from 2014 to 2020. At the global level, there is increasing competition for recruiting strong students and researchers. The national higher education and research systems may not be able to produce as many researchers as necessary to ensure the research intensity of society. Therefore, countries have set a strategic goal of opening their research systems and making them attractive to foreign scientists. The arrival of foreign scientists is part of the brain circulation, which aims to bring new knowledge and experience to a host country, ultimately enriching the local research environment and providing an opportunity for non-mobile researchers to experience international work culture. Supporting young researchers, often at the postdoctoral level, is crucial for the sustainability of research quality and ensures rotation in the scientific community. Estonia, too, has set a goal in its Research, Development, Innovation, and Entrepreneurship Development Plan 2035 to support the return of its own researchers from

abroad and the arrival of postdoctoral researchers to Estonia. Therefore, it is important for policymakers and institutions recruiting foreign researchers to analyze various measures and their usefulness in facilitating researcher mobility. In this study, I focused on the Marie Skłodowska-Curie postdoctoral fellowship scheme, as it is one of the most extensive postdoctoral funding schemes worldwide, and its data can be successfully compared between countries.

In the theoretical part of my work, I first defined researcher mobility. The term mobility itself is broader and refers to movement from one place to another for a specific purpose. Typically, this purpose is studying or working. Mobility related to researchers is field-specific and characterizes a specific group. In its analyses, the European Commission has defined a mobile researcher as someone who works as a researcher in a country where they are neither a citizen nor a permanent resident. Therefore, one defining component of researcher mobility is physical movement from one country to another. Expanding the definition of mobility, it can also be interdisciplinary, which can easily occur within a country. However, this study focused on physical movement. Mobility is often considered as an indicator of quality. The assumption is that the higher the quality of the research system or environment, the more it can attract strong international researchers. Strong researchers, in turn, contribute to the quality of science, making it a cumulative process that ultimately results in winners and losers in terms of mobility, i.e., where researchers come from and where they go.

I also examined in theory which factors actually influence researchers' choice of destination country the most. Since the choice of destination country often stems from an individual's rational and deliberate decision, there can be as many reasons for choosing a destination country as there are types of researcher mobilities. Additionally, these reasons may vary according to the researcher's academic age. However, most of the reasons for choosing a destination country are related to the quality of the research environment there. The main factors influencing the choice include the opportunity to work with another leading researcher, the opportunity to work in one's specific research field, or the quality of research infrastructure in the destination country. Funding availability for research and the salary level and career opportunities in the destination country also play a significant role. In addition, social issues such as family-related matters and administrative issues such as obtaining a visa or residence permit may be important, with the latter acting as obstacles rather than attracting factors. In summary, the conditions influencing the choice of a destination country can be divided into push factors, which push

researchers out of their home or sending country, and pull factors, which are the attracting factors in the destination country. Based on the theory collected and the aim of this master's thesis, I constructed two hypotheses: 1) the stronger the level of research and development in a country, the more MSCA postdoctoral fellows want to come and conduct research in that country, and 2) countries that favor researcher mobility through political measures are more successful in recruiting MSCA postdoctoral fellows. The dependent variable chosen was the number of MSCA applications per million inhabitants.

I divided the empirical part of the study into two sections. First, I conducted a linear regression analysis to examine which factors measuring the level or quality of science have the greatest influence on the choice of destination country for MSCA postdoctoral fellows. As independent variables, I included indicators measuring the number of top 400 universities per million inhabitants, the average citation count of publications, and the proportion of R&D expenditures to GDP. The results of the analysis confirmed the findings from the theory. The most significant factor in the choice of destination country for MSCA postdoctoral fellows turned out to be the average number of citations per publication. This directly indicates quality since it is a strong assumption that publications with more citations are considered stronger, and the researchers who published them are also esteemed. Therefore, it can indeed be said that the top researchers attract other top researchers. The number of top 400 universities per million inhabitants was also a statistically significant indicator, which can be directly linked to the quality of the research system. Thus, in conclusion, the first hypothesis could be considered fulfilled, and it can be stated that the stronger the country's research system, the more MSCA postdoctoral fellows desire to come there.

One of the objectives of the statistical analysis was to use the regression model as a predictor and identify the country that was the highest achiever and the country that was the lowest achiever. For this purpose, I selected Denmark and Italy, respectively, and included them in a case analysis aimed at investigating whether and by what means they try to attract young researchers, including MSCA postdoctoral fellows, to their countries. In other words, why do MSCA postdoctoral fellows prefer to go to Denmark rather than Italy. One likely attractive aspect of Denmark is their positive and welcoming attitude towards recruiting foreign researchers. Recruiting and integrating foreign researchers are seen as a competitive advantage and beneficial for importing new knowledge. As a result, Denmark is generally a very popular destination for researchers, as evidenced by their high number of researchers per million

inhabitants. On the other hand, the Italian system was evaluated as not fostering internationalization and not being able to attract top researchers at an international level. It was also observed that Denmark is a very popular destination for postdoctoral fellows, but the system is not able to accommodate enough tenured positions. This has led to extremely fierce competition for tenured positions, and only a few succeed. Similarly, only a few achieve tenure in Italy, but the reasons there are more related to the long and complicated period between obtaining a doctoral degree and securing a permanent position, which causes locals to prefer leaving the system. However, Italy has created grants specifically focused on MSCA to attract postdoctoral fellows to its system. Looking at the number of postdoctoral applications received by each country, it did show an increasing trend over the period, indicating that these measures are effective. On the other hand, I was unable to identify MSCA grants at the national level in Denmark.

In summary, it was clear that the Italian research system was characterized by a significant outflow of researchers, likely due to poor career prospects or salary conditions, while Denmark was more of a recipient country. Even when looking purely at MSCA mobility statistics, we observed that Italy had a negative mobility indicator, indicating that more MSCA postdoctoral fellows left the country than entered, in contrast to Denmark. Therefore, the second hypothesis did not find confirmation. Although MSCA-specific grants and measures likely attract additional applicants, the quality of the research system in the respective country where they are going is also crucial. This suggests that postdoctoral fellows consider their future research careers early on and choose an environment where they see the greatest potential for their own development as researchers. This could involve gaining experience with top-level researchers, opportunities for self-improvement, or favorable prospects for their careers after the end of the MSCA postdoctoral period.

## Tunnustus

Töö autorina soovin tänada Kadri Raudveed, kes aitas mind MSCA andmetega ja Kalmer Lauki, kes aitas mind teadus puudutavate makroandmete kogumisega ning Andres Reiljani juhendamise eest.

## Kasutatud kirjandus

- Ackers, L., (2005). Moving people and knowledge, the mobility of scientists within the European Union. *International Migration*, 43(5), lk 99-129.
- Ackers, L., Gill, B., (2009). Moving People and Knowledge. Scientific mobility in an Enlarging European Union. Kirjastaja: Cheltenham, Edward Elgar Publishing.
- Becker, G, S., (1964). Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education, First Edition. Kirjastaja: NBER.
- Bilecen, B., Van Mol, C. (2017). Introduction: international academic mobility and inequalities. *Journal of Ethnic and Migration Studies*. 43:8, Lk 1241-1255.
- Boring, P., Flanagan, K., Gagliardi, D., Kaloudis, A., Karakasidou, A., (2015). International mobility: Findings from a survey of researchers in the EU. *Science and Public Policy*. Vol 42. Lk 811-826.
- Bozzon, R., Murgia, A., Poggio, B., Rapetti, E., (2017). Work-life interferences in the early stages of academic careers: The case of precarious researchers in Italy. *European Educational Research Journal*. Vol. 16(2-3). Lk 332-351.
- Bozzon, R., Murgia, A., Peroni, C., (2020). When age is academically constructed – The endless status of ‘young researchers’ in Italy. Raamat *Italian Youth in International Context – Belonging, Constraints and Opportunities*. Routledge, London.
- Canibano, C., Otamendi, J., Andujar I., (2008). Measuring and assessing researcher mobility from CV analysis: the case of the Ramon y Cajal programme in Spain. *Research Evaluation*, 17(1), Lk 17-31.
- Carrozza, C., Minucci, S., (2014). Keep on Movin’? Research Mobility’s Meanings for Italian Early-Stage Researchers. *Higher Education Policy*. Vol 27. Lk 489-508.
- Checchi, D., Cicero, T., (2022). Is Entering Italian Academia Getting Harder?. *Teaching, Research and Academic Careers. An Analysis of the Interrelations and Impacts*. Springer. Lk. 107-135.
- Cuntz, A., (2016). Do Public R&D Funds Affect the Location Choices of Elite Scientists in Europe?. *Research Evaluation*. Vol 25(4). Lk 383-395.
- Guthrie, S., Catherine, L., Harte, E., Parks, S., Wooding, S., (2017). International mobility of researchers – A survey of researchers in the UK. RAND Europe.
- Davenport, S., (2004). Panic and panacea: Brain drain and science and technology human capital policy’. *Research Policy*. Vol 33. Lk 617-630.

- Deloitte. Researchers' Report 2014 – Country Profile: Denmark. [https://www.euraxess.gov.ro/sites/default/files/policy\\_library/denmark\\_country\\_profile\\_rr2014\\_final.pdf](https://www.euraxess.gov.ro/sites/default/files/policy_library/denmark_country_profile_rr2014_final.pdf) (Külastatud 14.03.2023).
- Gargiulo, F., Carletti, T., (2014). Driving forces of researchers mobility. *Scientific Reports*, Vol 4.
- Gibson, J., McKenzie, D., (2010). The Economic Consequences of “Brain Drain” of the Best and Brightest: Microeconomic Evidence From Five Countries. IZA Discussion Paper No. 5124.
- Dosi, G., Llerena, P., Labini, M., S., (2006). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called ‘European Paradox’. *Research Policy*. Vol 35. Lk 1450-1464.
- Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtlike arengukava 2021-2035. [https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-arengukava-2021-2035?view\\_instance=0&current\\_page=1](https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-arengukava-2021-2035?view_instance=0&current_page=1) (Külastatud 20.02.2023)
- Euroopa Komisjon, (2008<sup>a</sup>). A More Research-intensive and Integrated European Research Area: Science, Technology and Competitiveness Key Figures Report 2008/2009. Brüssel, Euroopa Komisjon.
- Euroopa Komisjon, (2008<sup>b</sup>). Evidence on the main factors inhibiting mobility and career development of researchers. Brüssel, Euroopa Komisjon.
- Euroopa Komisjon, (2019). Peer Review of the Danish R&I System. Ten steps, and a leap forward: taking Danish innovation to the next level. Brüssel, Euroopa Komisjon.
- Euroopa Komisjon, (2021). MORE4. Support data collection and analysis concerning mobility patterns and career paths of researchers. Survey on researchers in European higher education institutions
- Euroopa Komisjon, (2022). Study on mobility flows of researchers in the context of the Marie Skłodowska-Curie Actions: analysis and recommendations towards a more balanced brain circulation across the European Research Area.
- *European Innovation Scoreboard*. [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en) (Külastatud 20.02.2023).
- Fernandez-Zubieta, A., Guy, K., (2010). Developing the European Research Area: Improving Knowledge Flows via Researcher Mobility. *JRC Scientific and Technical Reports*.



- Frølich, N., Wendt, K., Reymert, I., Tellmann, S. M., Elken, M., Kyvik, S., Vabø, A., Larsen, E. (2018). Academic career structures in Europe. Perspectives from Norway, Denmark, Sweden, Finland, the Netherlands, Austria and the UK. *Nordic Institute for Studies in Innovation, Research and Education (NIFU)*.
- Hanseon, T, T., Myklebust, J, P. (2018). Foreign researchers pessimistic about career – Survey. *University World News*.  
(<https://www.universityworldnews.com/post.php?story=2018061409204449>)  
(Külastatud 09.05.2023).
- Heitor, M., Horta, H., Mendonca, J. (2014), Developing human capital and research capacity: Science policies promoting brain gain. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol 82. Lk, 6-22.
- Herschberg, C., Benschop, Y., van den Brink, M. (2018). Precarious postdocs: A comparative study on recruitment and selection of early-career researchers. *Scandinavian Journal of Management*. No 34. Lk 303-310.
- *Horizon dashboard – The Funding and Tenders Portal*.  
<https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard> (Külastatud 25.02.2023).
- INSED. (2022). *The Global Talent Competitiveness Index 2022: The Tectonics of Talent: Is the World Drifting Towards Increased Talent Inequalities?* Fontainebleau, Prantsusmaa.
- Knight, J. (2008). Higher Education in Turmoil. The Changing World of Internationalization. Sense Publishers.
- Lee, E., S., (1966). A Theory of Migration. *Demography*. Vol 3, No 1. Lk 47-57.
- Mayer, J, B., (2001). Network approach versus brain drain: lessons from the diasporaa. *International Migration Quarterly Review*. Vol 39(5).
- Normile, D., (1999). Denmark Proposes Postdoc Tonic for Universities. *Science*. Vol 285, No 5433.
- Open Access Government. (2016). Funding and supporting young researchers in Denmark. <https://www.openaccessgovernment.org/supporting-young-researchers-denmark/25838/> (Külastatud 01.04.2023).
- Peterson, A, M., (2018). Multiscale impact of researcher mobility. *J.R. Soc. Interface*. Vol 15.

- Schiller, D., Cordes, A., (2016). Measuring Researcher Mobility – A Comparison of Different Datasets and Methods with an Empirical Application of Micro-Data for the United States and Germany. *Paper to be presented in the OECD Blue Sky Forum 2016.*
- Sbalchiero, S., Tuzzi, A., (2017). Italian Scientists Abroad in Europe’s Scientific Research Scenario: High skill migration as a resource for development in Italy. *International Migration*. Vol. 55, Issue 4. Lk 171-187.
- Study in Denmark. Denmark increasingly popular among foreign academics. <https://studyindenmark.dk/news/denmark-an-increasingly-popular-study-destination> (Külastatud 01.04.2023)
- Tamtik, M., Kirss, L., Beerkens, M., Kaarna, R., (2011). Kõrghariduse rahvusvahelistumise strateegia vahehindamine. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.
- Teichler, U., (2015). Academic Mobility and Migration: What We Know and What We Do not Know. *European Review*. Vol. 23, No. S1.
- *Times Higher Education. World University Ranking.* <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/world-university-rankings> (Külastatud 02.03.2023).
- The Danish National Research Foundation. (2016). *The Post-Doc Challenge.* <https://dg.dk/filer/Publikationer/The-Post-doc-Challenge.pdf> (Külastatud 01.04.2023).
- *The World Bank. Population, total.* <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> (Külastatud 02.03.2023).
- *The World Bank. Research and development expenditure. (% of GDP).* <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=GB.XPD.RSDV.GD.ZS&country=> (Külastatud 02.03.2023).
- *The World Bank. Researchers in R&D (per million people).* <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=SP.POP.SCIE.RD.P6&country=> (Külastatud 02.03.2023).
- Öquist, G., Benner, M., (2015). Why Are Some Nations More Successful Than Others in Research Impact? A Comparison Between Denmark and Sweden. *Incentives and Performanfe, GOvernance of Research Organisations*. Lk 241-261.

## Lihtlitsents

Mina, Allan Padar, (isikukood 38710082714) annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Riikide edukust määravad tegurid noorte välisteadlaste värbamisel - Marie Skłodowska-Curie meetme näitel“, mille juhendaja on Andres Reiljan:

- reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
- kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

## Lisa 1. Teadussüsteemi edukus

Riikide keskmised T&A näitajad perioodil 2014-2020. Allikas: erinevad allikad (selgitatud peatükis 2).

Riik	T&A kulu osakaal SKP-st	Teadussüsteemi atraktiivsus	Keskmine tsiteeritavus	Teadlaste arv mln elaniku kohta	TOP400 ülikoolid miljoni elaniku kohta	Rahv kaaspublikatsioonid mln elaniku kohta
Austria	3.1	133	14.2	5430.5	0.6	1575.9
Belgia	2.8	158	16.5	4965.3	0.6	1614.3
Bulgaaria	0.8	25	4.3	2189.5	0.0	257.3
Eesti	1.5	90	10.6	3524.9	0.6	1291.4
Hispaania	1.2	90	12.5	2856.9	0.1	809.1
Holland	2.2	177	19.5	5373.5	0.8	1821.1
Horvaatia	0.9	39	6.3	1848.1	0.0	600.4
Iirimaa	1.3	135	14.6	5031.3	1.2	1456.4
Israael	4.7	115	13.7	N/A	0.3	1050.5
Island	2.2	163	11.7	6186.8	3.7	7838.9
Itaalia	1.4	90	14.6	2341.7	0.3	736.4
Kreeka	1.1	76	11.9	3336.7	0.1	729.1
Küpros	0.6	104	10.9	1290.9	0.7	1717.3
Läti	0.6	40	4.2	1842.8	0.0	391.3
Leedu	1.0	38	7.1	3181.5	0.0	537.1
Luksemburg	1.2	186	15.2	4831.2	1.2	2113.1
Malta	0.6	77	7.6	2057.1	0.0	754.1
Norra	2.0	157	13.7	6258.5	0.7	2190.3
Poola	1.1	31	8.6	2736.8	0.0	342.7
Portugal	1.3	106	12.7	4361.6	0.1	1087.9
Prantsusmaa	2.2	129	14.4	4570.2	0.2	808.3
Rootsi	3.3	172	17.4	7364.1	1.0	2649.9
Rumeenia	0.5	27	5.0	902.0	0.0	227.7
Saksamaa	3.0	93	15.6	5001.4	0.4	890.0
Slovakkia	0.9	45	5.1	2861.7	0.0	550.1
Sloveenia	2.1	86	10.1	4455.3	0.0	1325.3
Soome	2.8	136	14.7	6960.4	1.1	1897.4
Suurbritannia	1.7	167	15.8	4429.7	0.7	1373.9
Šveits	3.0	216	20.6	5353.2	1.0	3226.0
Taani	3.0	178	18.2	7631.9	1.0	2548.1
Tšehhi	1.9	69	7.8	3737.1	0.0	838.6
Türgi	1.0	33	7.9	1420.0	0.0	171.4
Ungari	1.4	54	9.2	3302.7	0.0	497.4
<b>Kokku</b>	<b>1.7</b>	<b>104</b>	<b>11.9</b>	<b>3930.8</b>	<b>0.5</b>	<b>1393.0</b>

## Lisa 2: Riikide edukus MSCA järeldoktori taotlusvoorudes

Riik	Hindamisele võetud MSCA taotlused (N)	Pos. rahastusotsuse saanud MSCA taotlused (N)	Taotlusi mln elaniku kohta (N)	Rahastusotsuseid mln elaniku kohta (N)	Edukuse määr (%)
Austria	193.0	30.1	21.9	3.4	15.9
Belgia	340.6	51.9	29.9	4.6	15.3
Bulgaaria	10.9	0.7	1.5	0.1	7.6
Eesti	23.0	2.7	17.4	2.1	12.5
Hispaania	1132.1	152.9	24.2	3.3	13.4
Holland	490.1	88.6	28.6	5.2	18.2
Horvaatia	12.1	1.0	2.9	0.2	7.1
Iirimaa	217.6	33.6	45.0	7.0	15.7
Israael	83.6	9.4	9.7	1.1	11.6
Island	8.7	1.4	25.2	4.1	16.3
Itaalia	743.1	98.0	12.3	1.6	12.9
Kreeka	104.4	10.4	9.7	1.0	9.8
Küpros	40.7	5.7	33.7	4.7	14.2
Läti	7.9	0.6	4.1	0.3	9.7
Leedu	11.9	1.4	4.2	0.5	11.9
Luksemburg	20.7	3.3	34.0	5.4	14.8
Malta	11.7	0.6	24.3	1.1	3.4
Norra	186.4	25.4	35.2	4.8	12.9
Poola	76.4	4.7	2.0	0.1	6.5
Portugal	197.4	18.4	19.1	1.8	9.7
Prantsusmaa	965.7	136.3	14.4	2.0	14.1
Rootsi	289.1	35.6	28.7	3.5	12.3
Rumeenia	15.3	0.7	0.8	0.0	4.5
Saksamaa	714.6	108.1	8.7	1.3	15.2
Slovakkia	12.1	1.0	2.2	0.2	7.9
Sloveenia	52.0	4.7	25.0	2.3	8.3
Soome	143.7	15.4	26.1	2.8	10.9
Suurbritannia	2017.1	351.7	30.6	5.3	17.4
Šveits	399.7	68.0	47.1	8.0	16.2
Taani	406.6	70.9	70.5	12.3	17.7
Tšehhi	89.3	8.0	8.4	0.8	8.1
Türgi	135.0	9.3	1.7	0.1	7.1
Ungari	40.1	3.7	4.1	0.4	10.1
<b>Kokku</b>	<b>278.6</b>	<b>41.0</b>	<b>19.8</b>	<b>2.8</b>	<b>11.8</b>

### Lisa 3: Sõltumatute muutujate korrelatsioon

		TA rahastuse osakaal SKP-st	Keskmine aasta temperatuur riigis	Keskmine viidete arv ühe artikli kohta	TOP400 ülikoolide arv miljoni elaniku kohta
TA rahastuse osakaal SKP-st	Pearson Correlation	1	-,202	,686**	,330
	Sig. (2-tailed)		,261	<,001	,061
	N	33	33	33	33
Keskmine aasta temperatuur riigis	Pearson Correlation	-,202	1	-,168	-,494**
	Sig. (2-tailed)	,261		,350	,003
	N	33	33	33	33
Keskmine viidete arv ühe artikli kohta	Pearson Correlation	,686**	-,168	1	,450**
	Sig. (2-tailed)	<,001	,350		,009
	N	33	33	33	33
TOP400 ülikoolide arv miljoni elaniku kohta	Pearson Correlation	,330	-,494**	,450**	1
	Sig. (2-tailed)	,061	,003	,009	
	N	33	33	33	33

\*\* . Korrelatsioon on oluline 0.01 tasemel (2-tailed).

Lisa 4: Ennustatud väärtus vs tegelik väärtus

**Juhtumipõhine diagnostika**

Riik	MSCA hindamisele võetud taotlused miljoni elaniku kohta	Ennustatud väärtus	Vahe
Taani	70.5	35.623	34.9055
Sloveenia	25.0	10.759	14.2695
Malta	24.2	10.112	14.1312
Iirimaa	45.0	33.424	11.5904
Norra	35.2	24.273	10.9128
Küpros	33.7	23.666	10.0482
Šveits	47.1	42.016	5.1122
Läti	4.1	-0.409	4.4806
Tšehhi	8.4	4.880	3.5196
Hispaania	24.2	21.756	2.4156
Bulgaaria	1.5	-0.748	2.2627
Slovakkia	2.2	0.921	1.3218
Belgia	29.9	29.456	0.4295
Austria	21.9	21.521	0.4219
Soome	26.1	26.068	0.0318
Eesti	17.4	18.050	-0.6496
Luksemburg	34.0	35.306	-1.2921
Horvaatia	3.0	4.640	-1.6828
Rumeenia	0.8	2.632	-1.8467
Suurbritannia	30.6	32.795	-2.1811
Leedu	4.2	6.438	-2.2661
Portugal	19.1	21.900	-2.7568
Israael	9.7	12.870	-3.1703
Rootsi	28.7	31.901	-3.2007
Ungari	4.1	10.912	-6.7972
Türgi	1.6	9.065	-7.4218
Poola	2.0	10.312	-8.2979
Prantsusmaa	14.4	23.498	-9.0833
Island	25.2	34.992	-9.8210
Kreeka	9.7	20.468	-10.7680
Holland	28.5	41.515	-12.9722
Itaalia	12.3	27.846	-15.5030
Saksamaa	8.7	24.814	-16.1424
Sõltuv muutuja: MSCA hindamisele võetud taotlused miljoni elaniku kohta			