

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Rahvamajanduse instituut

Kerli Lille

**TEADLASTE MOBIILSUSE SEOS NENDE
TULEMUSLIKKUSEGA TARTU ÜLIKOOLI MAJANDUS-
JA MATEMAATIKA-INFORMAATIKA
TEADUSKONDADE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: dotsent Kaia Philips

Tartu 2014

Soovitan suunata kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “ 2014. a.

Majanduse modelleerimise õppetooli juhataja

.....

(õppetooli juhataja nimi ja allkiri)

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

.....

(töö autori allkiri)

SISUKORD

Sissejuhatus	5
1. Mobiilsuse teoreetiline käsitlus ja teadlaste mobiilsuse eripärad	8
1.1. Tööjõu rahvusvaheline mobiilsus	8
1.2. Teadlaste mobiilsus ja selle eripärad.....	14
1.3. Teadlaste rahvusvahelist mobiilsust mõjutavad tegurid ja tagajärjed.....	21
1.4. Teadlaste rahvusvahelise mobiilsuse tagajärjed ja tulemuslikkus	27
2. Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskondade teadlaste mobiilsus ja selle tulemuslikkus.....	34
2.1. Teadlaste rahvusvaheline mobiilsus Euroopa Liidus ja selle mõju teadlaste tulemuslikkusele varasemate uuringute järgi	34
2.2. Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskondade teadlaste mobiilsus ja selle tulemuslikkus.....	40
2.3. Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskondade teadlaste mobiilsuse seos tulemuslikkusega.....	48
Kokkuvõte.....	57
Viidatud allikad.....	61
Lisad.....	69
Lisa 1. Majandusteaduskonna teadlaste sihtriigid aastatel 2005–2013.....	69
Lisa 2. Matemaatika-informaatika teaduskonna teadlaste sihtriigid aastatel 2005– 2013.....	71
Lisa 3. Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskondade teadlaste publikatsioonide ja mobiilsusperioodi hajuvusdiagramm 2005 –2013. aastal	73

Lisa 4. Matemaatika-informaatika teaduskonna teadlaste mobiilsusperioodi ja publikatsioonide arvu aastatel 2005–2013 korrelatsioonimaatriks.....	74
Lisa 5. Matemaatika-informaatika teaduskonna mobiilsusperioodi ja tsiteerimiste arvu aastatel 2005–2013 korrelatsioonimaatriks.....	75
Lisa 6. Majandusteaduskonna teadlaste mobiilsusperioodi ja publikatsioonide arvu aastatel 2005–2013 korrelatsioonimaatriks.....	76
Lisa 7. Majandusteaduskonna teadlaste mobiilsusperioodi ja tsiteerimiste arvu aastatel 2005–2013 korrelatsioonimaatriks.....	77
Lisa 8. Matemaatika-informaatikateaduskonna teadlaste H-indeksid.	78
Lisa 9. Majandusteaduskonna teadlaste H-indeksid.	78
Summary	79

SISSEJUHATUS

Maailmas on majandus muutunud teadmuspõhiseks, mis tähendab, et teadus- ja arendustegevusel ning teadmise levikul on üha suurem roll majanduse arengus. See omakorda suurendab ka nõudlust kõrgelt kvalifitseeritud ja haritud tööjõu järele, muuhulgas ka teadlaste. Näiteks tuli Jaffe 1989. aasta uurimusest välja, et ülikoolide ja teadusasutuste juures läbiviidud uuringute avastused kanduvad üle era- ja tootmissektorisse ning lisaks on sealne innovatsioon ettevõttesisese arendustegevuse allikaks (Jaffe 1989: 957). Teadus- ja arendustegevuse tähtsust tõestab ka uute majanduse kasvumudelite välja töötamine, mille järgi majandus kasvab teadmise levikust, mis tuleneb ettevõtete poolt omaksvõetud sihipärasest teadus- ja arendustegevusest (Van Bouwel 2012: 13).

Viimastel aastastel ongi pidevalt kasvanud mobiilsete teadlaste arv. Paljud riigid ja ka Euroopa Liit (EL) on üheks eesmärgiks võtnud teadlaste mobiilsuse soodustamise, mis toob endaga kaasa innovatsiooni leviku, olles seega ka teadmuspõhise majanduse alustalaks (Fernandez-Zubieta, Guy 2010: 9). 2007. aastal tegi EL-i teadus- ja arendustegevuse volinik Janez Potocnik ettepaneku kehtestada EL-is inimeste, kapitali, teenuste ja kaupade vaba liikumise kõrvale ka viies vabadus – teadlaste teadmiste ja tehnoloogia liikumise vabadus. Selle rakendamine lisati ka Euroopa Teadusruumi (ERA – *European Research Area*) visiooni, mille kohaselt tuleb EL-is luua teadmiste, teadustegevuse ja innovatsiooni ühisturg. Sealjuures nähakse oluliste aspektidena just teadlaste mobiilsust, teadustaristuid, rahvusvahelist koostööd riikidega väljaspool EL-i ning teadmiste siiret teadusasutuste ja erasektori vahel. Eelnevast tuleb selgelt välja, et riiklikel ja organisatsioonilistel tasanditel on mobiilsuse soodustamine võetud prioriteediks. Kuid käesoleva bakalaureusetöö käigus soovib autor teada saada, kas teadlaste mobiilsuse soodustamine tõstab ka nende endi tulemuslikkust ja tootlikkust.

Bakalaureusetöö eesmärgiks on hinnata 2005.–2013. aastal Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskonna teadlaste mobiilsuse tulemuslikkust ja selle võimalikku seost mobiilsusperioodiga. Mobiilsuse tulemuslikkuse mõõtmiseks kasutakse töös publikatsioonide ja tsiteerimiste arvu ning teadlaste H-indekseid.

Eesmärgi täitmiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- seletada lahti migratsiooniteooriate taustal mobiilsuse olemus, sellega seotud mõisted ning teadlaste mobiilsuse eripärad;
- kirjeldada teadlaste mobiilsust mõjutavaid tegureid ja võimalikke tagajärgi nii teadlastele endile, institutsioonidele kui ka ühiskonnale;
- anda ülevaade varasematest teadlaste mobiilsuse tulemuslikkust käsitlevate uurimuste tulemustest;
- hinnata Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskonna teadlaste mobiilsust ja selle tulemuslikkust aastatel 2005–2013;
- uurida võimaliku seost Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskonna teadlaste mobiilsuse ja teadustöö tulemuslikkuse näitajate vahel.

Varasemalt on Eestis teadlaste mobiilsust uuritud Tartu Ülikooli sotsiaal- ja haridusteaduskonna poolt 2006. aastal projekti EST-MOBILITY-NET raames läbi viidud uuringus „Teadlaste mobiilsus ja seda mõjutavad tegurid“. Uuringu puhul anti üksnes ülevaade teadlaste mobiilsusest ja seda mõjutavatest teguritest. Vaadeldi ka välis-teadlaste motivatsiooni Eestisse tulekuks ning siinsete teadlaste välismaale siirdumise ja hilisema naasmise põhjuseid, kuid ei käsitletud mobiilsuse seoseid teadustöö tulemuslikkusega. Lisaks on Eesti teadlased kaasatud veel üleeuroopalisse teadlaste mobiilsust uurivasse uuringusse MORE (*Mobility Patterns and Career Paths of EU Researchers*), mis uurib sarnaselt üksnes teadlaste mobiilsuse põhjuseid ning hilisemaid tagajärgi nendele endale ja institutsioonidele ega seosta mobiilsust teadustöö tulemuslikkusega. Seega on käesoleva bakalaureusetöö puhul tegemist esimese teadlaste mobiilsust ja tulemuslikkust seostava tööga ning annab võrdlusbaasi tulevikus läbiviidavatele uuringutele.

Bakalaureusetöö on jaotatud kaheks peatükiks, sisaldades vastavalt teoreetilist ja empiirilist osa. Teoreetilises osas on kolm peatükki, millest esimeses käsitletakse

mobiilsuse mõistet, võrreldakse seda migratsiooniga ning tuuakse välja teadlaste mobiilsuse eripärad. Lisaks uuritakse teadlaste mobiilsust mõjutavaid tõmbe- ja tõuketegureid ning võimalikke tagajärgi, mida mobiilsus võib kaasa tuua nii teadlasele endale, institutsioonile, kus ta töötab, kui ka kogu ühiskonnale. Mobiilsuse käsitlemisel migratsiooni taustal kasutatakse autoritena muuhulgas Jennisenni ja Kriegeri ning ka Philipsi ja Eametsa poolt avaldatud töid. Keskendudes eelkõige teadlaste mobiilsusele on peamiseks allikaks Fernandez-Zubieta ja Van Bouweli uuringud.

Empiirilise osa alguses kirjeldatakse Eurostati andmete põhjal muutusi EL-i teadlaste arvus ning soolises ja valdkondade vahelises jagunemises. Seejärel tuuakse hilisemaks võrdluseks välja varasemate uuringute tulemused, kus on käsitletud teadlase mobiilsuse seoseid nende hilisema teadustöö tulemuslikkusega. Eelnimetatud uuringute seas on nii laiapõhjalisi, kogu EL-i kaasavad uuringud (MORE), riigitasandi kui ka vaid ühte teadusvaldkonna analüüsivad uuringud. Üks kaasatud uuringutest käsitleb matemaatika valdkonda, kuna empiirilise osa teises pooles viib autor läbi analüüsi Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskonna teadlaste põhjal, siis on eelnimetatud uuring võimalikuks võrdlusmaterjaliks. Tartu Ülikooli vastavate teaduskondade teadlaste võrdlemisel kasutatakse tulemuslikkuse hindamiseks teadlaste publikatsioonide avaldamist Eesti Teadusinfosüsteemis (ETIS) ning Scopuse andmebaasi andmeid publikatsioonide tsiteerimiste ja teadlaste H-indeksi kohta. Seostamaks teadlaste tulemuslikkust nende mobiilsusega kasutab autor infot teadlaste komanderingute kohta – mobiilsusperioodi pikkust aastatel 2005–2013 ja sihtriiki. Võimalikke seoste analüüsiks viib autor läbi erinevate näitajate vahel korrelatsioonanalüüsi.

1. MOBIILSUSE TEOREETILINE KÄSITLUS JA TEADLASTE MOBIILSUSE ERIPÄRAD

Inimeste geograafilist ja rahvusvahelist liikumist käsitlevad terminid mobiilsus ja migratsioon on omavahel tihedalt seotud ning nende eristamine on sageli väga keerukas ülesanne. Lisaks on need nähtused ka tugevalt seotud ühiskonnas toimuvate muutustega, ning mõjutavad ka ise erinevaid majanduslikke, poliitilisi ja sotsiaalseid protsesse. Seetõttu kaasatakse migratsiooni uurimisel lisaks majandusele ka teiste teadusvaldkondade seisukohti: etnoloogia, psühholoogia, demograafia, politoloogia, sotsioloogia jne. Veel võib selline migratsiooni interdistsiplinaarsus olla põhjuseks, miks kaasaegsed autorid rõhutavad, et ei saa välja tuua terviklikku migratsiooniteooriat (Tassinopoulos, Werner 1998: 12). Kuid mobiilsuse defineerimisel kasutatakse just migratsiooni ning tuuakse välja mobiilsuse küljed ja tegurid, mis eristavad teda migratsioonist.

Käesolevas peatükis keskendub autor rahvusvahelise mobiilsuse olemusele – tuuakse välja selle koht erinevate migratsiooniteooriate taustal, uuritakse teadlaste mobiilsuse eripärasid ning sellega seonduvaid mõisteid. Sarnaselt migratsioonile toob autor ka mobiilsuse puhul välja just teadlaste mobiilsuse liigid, nende väljakutsed, mõjutavad tegurid ja võimalikud tagajärjed. Selleks, et seostada mobiilsust teadustöö tulemustega käsitletakse veel ka teadustöö tulemuslikkuse mõõtmise võimalusi koos nende puudujääkidega.

1.1. Tööjõu rahvusvaheline mobiilsus

Migratsioonil ja mobiilsusel on omavahel teatavad ühisosad, kuid samamoodi on olemas ka erisused, mis aitavad neil vahet teha. Selleks, et selgelt välja tuua mobiilsuse olemust tuleks esmalt võrrelda nende nähtuste definitsioone. Migratsioon ehk ränne on

tööjõu ruumiline liikumine, mis toob endaga kaasa elukoha vahetuse (Tassinopoulos, Werner 1998: 12). Varasemalt on sarnaselt migratsiooni defineerinud ka Borjas (1990: 458) öeldes, et migratsioon on inimeste liikumine ühest riigist teise kavatsusega sinna elama asuda. Migratsiooni on võimalik klassifitseerida erinevatel alustel: geograafiliselt eristatakse sisemigratsiooni – inimeste ümberasumine omal maal ja rahvusvahelist migratsiooni – kolimine ühest riigist teise; ajaliselt jaotatakse veel ajutiseks (sh hooajaline töö) ja alaliseks (püsiv elukoha vahetus) ning sõltuvalt rände suunast räägitakse emigratsioonist ehk riigist või piirkonnast välja liikumisest ja immigratsioonist ehk riiki või piirkonda sisse liikumisest (Eamets 2004: 33). Need jaotused näitavad selgelt, et migratsiooni terviklik uurimine on väga raske. Kuid Krieger (2004: 79) on täheldanud kolm peamist küsimust, millele kõik migratsiooniteooriad proovivad vastata: 1) miks migreeruda; 2) miks jääda ja 3) miks paljud inimesed ei kaalu migreerumist, kuigi selleks on olemas soodustavad põhjused.

Eelpool käsitletud Tassinopoulos ja Werner (1998: 6) defineerivad mobiilsust kui töö või ühe tootmisteguri liikumist ühes regioonist teise või regioonisiselt. Samas Inzelt (2010: 9) leiab, et üldiselt on mobiilsuse mõiste kasutusel siis, kui on toimunud muutusi töötaja asukohariigis, ametis, tööandjas, funktsioonis või tööhõive staatuses. Mobiilsust klassifitseeritakse omakorda rahvusvaheliseks, riigisiseseks, teadusharude- ja sektoritevaheliseks ning virtuaalseks. Tuuakse välja, et mobiilne periood võib varieeruda paarist kuust kuni mitme aastani ning selle võib algatada nii tööandja kui ka töövõtja (Evidence ... 2008: 6). Lisaks keskendutakse mobiilsuse uurimisel võrreldes migratsiooniga ka rohkem indiviidile, tema saadavatele kasudele ja kahjudele, ning institutsionaalsetele meetmetele, sest ajutine liikumine ei mõjuta niivõrd makrotasandit ja tööturget.

Võrreldes migratsiooni ja mobiilsuse definitsioone saab välja tuua, et mõlemad nähtused käsitlevad tööjõu liikumist. Migratsiooniotsus tuleneb indiviidist endast, kuid mobiilsuse puhul võib selle algatada nii ta ise kui ka tööandja. Seega kui mobiilsuse puhul on töökoha olemasolu kindel, siis migratsiooniotsuse tegemisel lähtutakse just eelkõige võimalusest sihtkohas saada uus töökoht ning kaalutakse migratsiooniga kaasnevaid kulusid ja tulusid (Boehm *et al.* 1991: 59). Lisaks on migratsioon püsivama iseloomuga, tuues kaasa ka elukoha muutuse, kuid mobiilsus kestab mingi kindla

piiritletava perioodi. Näiteks loetakse mobiilsuseks ka pendelrännet, mis on inimese igapäevane või –nädalane liikumine alalisest elukohast teise piirkonda tööle ja tagasi (Eamets 2004: 33). Kuigi mobiilsuse puhul võib olla tegemist ka rahvusvahelise mobiilsusega, siis ei käi sellega alati kaasas geograafilist liikumist, mistõttu käsitleb mobiilsus muuhulgas ka olukordi, mil töötaja on saanud ametikõrgendust või ta suunatakse teise üksusse tööle.

Kuna tavaliselt käsitledes tööjõu liikumist lähtutakse kirjanduses migratsiooniteooriatest, sest need kirjeldavad ka mobiilsust mõjutavaid tegureid ja annavad hea ülevaate tagajärgedest, siis toob autor järgnevalt välja erinevad migratsiooniteooriad. Need eristuvad üksteisest migreerumise põhjuste ja võimalike tagajärgede alusel. Migratsiooni analüüsimisel saab lähtuda kolmest tasandist: mikro-, meso- ja makrotasandist. Selle käigus minnakse indiviidi tasandilt terve ühiskonna tasandile uurimaks tööjõu liikumist mõjutavaid tegureid. Mikrotasandil lähtutakse indiviidi soovidest ja ootustest, mis kaasnevad migratsiooniga, nende hulka kuuluvad elujärje parandamine, sissetuleku või staatuse suurendamine jms. Mesotasandil on uurimise keskseks objektiks kollektiivsed ja sotsiaalsed võrgustikud ning vaadeldakse sotsiaalsete sidemete tugevust ning kontakte pere ja lähedastega. Kõige üldisemal, makrotasandil käsitletakse riigiti majanduslikku ja poliitilist keskkonda ning lisaks arvestatakse riigi kultuurilist tausta ja demograafilist koosseisu. (Krieger 2004: 80)

Neoklassikaline majandusteooria (*neoclassical economic theory*) selgitab migratsiooni mikrotasandil kui investeringut inimkapitali, mis suurendab indiviidi tootlikkust ja millega kaasnevad nii kulutused kui ka sissetulekud. Potentsiaalne migrant tahab maksimeerida pikaajalist sissetulekut ja seetõttu võrdleb migratsiooniga seotud tulusid ja kulusid. Selle teooria makromudelil põhjustavad tööjõu liikumist palkade erinevused, mis tulenevad olukorrast, kus tööjõu pakkumine ja nõudlus ei ole tasakaalus. Seepärast siirdubki madalama palgatasemega tööjõud kõrgema palgatasemega riikidesse. Protsessi tulemusena toimub riikides palkade ühtlustumine – kapitalivaeses riigis on tööjõu pakkumine vähenenud ja palk tõusnud ning kapitalirikas riigis on omakorda toimunud tööjõu pakkumise suurenemine ja palga alanemine (*Ibid.*: 82–83). Migratsioon lõppeb, kui migreerumisega kaasnevad kulud on palgaga võrdsed. Selline olukord ei ole realistlik, sest nii toimuks terve maailma majanduse arengu peatumine. Tassinopolous

ja Werner (1998: 14) rõhutavadki, et neoklassikaline majandusteooria praktikas ei toimi, kuna põhineb teooria veel mitmetele ebarealistlikele eeldustele: migratsiooniga ei kaasne kulutusi ja puuduvad takistavad tegurid (keelelised, seadusandlikud jne); migrandid on täielikult informeeritud, ratsionaalsed ja autonoomsed isikud ilma sotsiaalse taustata ning ränne on riskivaba nähtus.

Neoklassikalise majandusteooria vastandiks tekkis 1980ndatel migratsiooni uus ökonomika (*the new economics of labour migration*), mille alusel peab migratsiooni uurimisel kaasama laiemat sotsiaalset tasandit ning lähtuma leibkonnast ja selle sissetulekust. Ühe liikme migreerumise peamine põhjus ei ole ainult sissetuleku maksimeerimine, vaid seda mõjutab ka rändega kaasnev riskitase. Potentsiaalseid migrante piiravad peale tööturu tõrgete ka muud takitused, mis tulenevad sotsiaalabist või kinnisvaraturust ja omavad mõju nii riskitasemele kui ka sissetulekule (Jennissen 2004: 48-49). Migratsiooni uue ökonomika puhul uuritaksegi neid tänapäeval aktuaalseid olukordi, kus üks pereliikmetest töötab välismaal ja saadab oma sissetuleku perekonnale, kuid samas jätab teooria tähelepanuta muudel põhjustel migreeruvad vallalised inimesed.

Sarnaselt migratsiooni uuele ökonomikale ei uuri vallalisi inimesi, kuid laiendab migratsiooni uut ökonomikat suhtelise ebavõrdsuse teooria (*relative deprivation theory*). See teooria lisab asjaolu, et muuhulgas suurendab migratsiooni ka teadlikkus sissetulekute erinevuste kohta kogukonnas. Sel juhul on rände stiimuliks tunne, et oma positsiooni tõttu ühiskonnas on individid ilma jäänud eelistest, mida saavad endale lubada ühiskonnas kõrgemat positsiooni omavad inimesed. Seega põhjustab suhtelise ebavõrdsuse teooria järgi migratsiooni peale motivatsiooni suurendada oma sissetulekut ka soov parandada positsiooni ühiskonnas. (Bhandari 2004: 479)

Kui eelnevad kolm teooriat pidasid migratsiooni põhjuseks eelkõige sissetuleku suurendamist, siis duaalse tööturu teooria (*dual labour market theory*) kohaselt sõltub rahvusvaheline migratsioon rohkem arenenud riikide nõudlusest madalama kvalifikatsiooniga tööjõu järele, mitte niivõrd riikidevahelistest palgaerinevustest (Russell 1995: 5). Kuna mujal makstakse tööjõu puuduse tõttu sama töö eest kõrgemat palka, siis on indiviidi tasandil peamine põhjus migreerumiseks endiselt palgade erinevus lähte- ja sihtriigi vahel. Sihtriik muutub veel atraktiivsemaks, kui palgad on

esialgse tööjõu puudujäägi tõttu tõusnud. Duaalse tööturu teooria kohaselt ei ole palk ainult tööjõu nõudluse ja pakkumise tagajärg, vaid näitab ka töötaja staatust.

Maailma süsteemide teooria (*the world systems theory*) jätab mikrotasandi uurimise alt täielikult välja ja tegeleb ainult riikide ning ühiskonna tasandiga. Käesoleva teooria järgi põhjustab migratsiooni sihtriigi maa, tooraine ja tööjõu kaasamine maailmaturule ning traditsiooniliste süsteemide lõhestamine. Kauplemine eduka riigiga võib põhjustada vähem arenenud riigis majanduslangust ja koos sellega ajendada inimesi migreeruma. Arenenud maad tegelevad tööjõudu nõudvate kaupade impordiga, mis nõuab madalama kvalifikatsiooniga tööjõudu. Migratsiooni tagajärjeks on riikide kaubandusturgude tasakaalustumine ja rände vähenemine. Seega ei ole maailma süsteemide teoorias ränne mõjutatud palgataseme ja tööhõive erinevustest, vaid makrotasandil valitsuse välisinvesteeringute ja kauba- ning kapitalivoogude poliitikast. (Russell 1995: 5)

Tabelis 1 on autor kokkuvõtvalt välja toonud migratsiooni (ehk rände) põhjused ja tagajärjed viie käsitletud migratsiooniteooria lõikes koos nende võimalike puudustega. Kõikide vaadeldud migratsiooniteooriate järgi on tagajärjeks riikidevaheliste erinevuste ühtlustumine. Eelkõige muutuvad võrreldavaks tööjõu nõudlus ja pakkumine, kuid neoklassikalises majandusteoorias ühtlustuvad palgad ning maailma süsteemide teooria kohasel tasakaalustub kaubaturg. Lisaks põhjustab neoklassikalise majandusteooria, migratsiooni uue ökonoomika ja suhtelise ebavõrdsuse teooria puhul migreerumist ka palkade erinevus ja soov suurendada vastavalt, kas enda või kogu leibkonna, sissetulekut. Kuna rände uurimisel on määravad väga paljud erinevad tegurid, siis tahes-tahmata jäävad mõned nüansid uurimise alt välja. Seetõttu ongi teooriate lõikes tehtud kas eeldusi või hoopis kitsendusi ning uurimise alt kõrvaldatud kas vallalised inimesed, keskendutakse madalapalgaliste uurimisele või jäetakse indiviidi tasand hoopiski uurimise alt välja ja keskendutakse ainult makrotasandile, uurides, kuidas tööjõuturg tasakaalustub.

Tabel 1. Migratsiooniteooriates esinevad põhjused ja tagajärjed ning teooriate puudused

	Neoklassikaline majandusteooria	Duaalse tööturu teooria	Migratsiooni uus ökonomika	Suhtelise ebavõrdsuse teooria	Maailma süsteemide teooria
Rände põhjused	Riikidevahelised palkade erinevused, sest tööjõu nõudlus ja pakkumine erinevad.	Nõudlus tööjõu järele, staatuse suurendamine.	Leibkonna sissetuleku suurendamine (väiksem absoluutse vaesus)	Ühiskondliku positsiooni ja sissetuleku suurendamine (väiksem suhteline vaesus)	Arengetasemete erinevus, kaubandusturgude tasakaalustamine.
Rände tagajärjed	Palkade ühtlustumine. Kõrge palgatasemega riigis tööjõu pakkumine suureneb, palga kasv pidurdub. Madala palgatasemega riigis tööjõu pakkumine väheneb, reaalpalk kasvab.	Tööturul vabade ametikohtade täitmine.	Võimalikud nii majanduskasv läbi tarbimise kui ka langus tööjõu lahkumisel.	Lühiajaliselt ebavõrdsuse suurenemine, pikas perspektiivis vähenemine	Kaubandusturgude tasakaal.
Teooria puudused	Ei peegelda reaalselt elu, põhineb eeldustel.	Uurib vaid madala palgaga inimeste rännet.	Ei arvesta vallaliste inimese rändepõhjuseid	Ei arvesta, vallaliste inimeste rändepõhjuseid	Ei käsitle indiviidi lahkumise põhjuseid

Allikas: autori koostatud Kriegeri (2004), Jennisseni (2004) ja Russelli (1995) materjalide põhjal.

Nagu varasemalt on mainitud, et ei ole olemas ühtset migratsiooniteooriat, mistõttu on väga palju erinevaid käsitlusi. Lisaks eelnevalt nimetatule võib veel välja tuua põlvkondi ületava lähenemise, võrgustike teooria, inimkapitali teooria, majapidamiste migratsiooni teooria, ootuste teooria jne. Käesolevas bakalaureusetöös välja toodud teooriad iseloomustavad migratsiooni üldiselt, andes n-ö suure pildi tööjõu liikumise kohta. Järgmises alapeatükis käsitleb autor täpsemalt teadlaste mobiilsuse eripärasid koos nende töö tulemuslikkuse mõõtmise võimalustega

1.2. Teadlaste mobiilsus ja selle eripärad

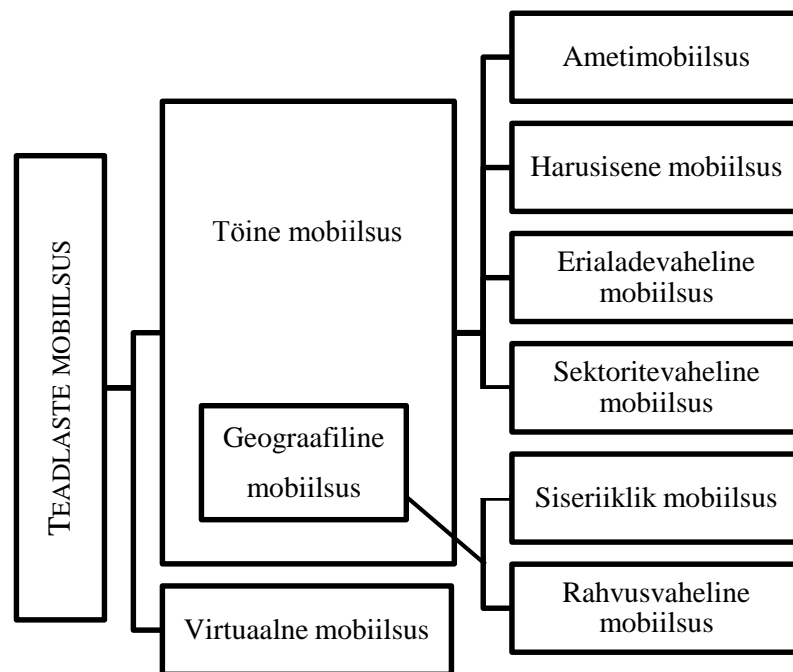
Kuna käesolev bakalaureusetöö keskendub eelkõige teadlaste mobiilsuse uurimisele, siis on oluline edasiseks analüüsiks esmalt selgitada mõistet „teadlane“. Teadus- ja arendustegevuse statistikas kasutusel olev Frascati manuaal defineerib teadlast kui professionaali, kes on kaasatud uue teadmuse, toodete, protsesside, meetodite ja süsteemide loomisesse ning neid puudutavate projektide juhtimisesse (Proposed ... 2002: 93). Teises, teaduse ja tehnoloogia inimkapitali (*HRST – Human Resources in Science and Technology*) uurimisel kasutatavas Canberra manuaalis on teadlased inimesed, kes on edukalt omandanud kolmanda taseme hariduse teaduse ja tehnoloogia erialal või, kui ei ole eelnimetatud tingimus ametlikult täidetud, töötavad alal, kus vastav kvalifikatsioon on tavaliselt vajalik (The Measurement of ... 1995: 16).

Kuna üldises mobiilsuse teoorias peetakse mobiilsuseks ka töötajate tööle asumist teises sektoris või tööandja vahetamist, millega võib kaasneda ka funktsiooni või ameti muutus, siis teadustöötajate puhul see ei kehti. Selle põhjuseks on asjaolu, et sageli teise riiki või organisatsiooni tööle läinud teadlane ei katkesta lepingut senise tööandjaga ja naaseb tema juurde mobiilsusperioodi lõppemisel. Sellist mobiilsust nimetatakse n-õ teaduskülastuseks (*research visit*). (MORE ... 2010b: 24) Lisaks peetakse kõikides teooriates teadlast mobiilseks, kui ta peale kõrgema hariduse omandamist on töötanud mõnes teises riigis, valdkonnas või sektoris, ja seega olnud mobiilne, vähemalt kolm kuud (MORE ... 2010a: 20).

Käesolevas bakalaureusetöös keskendutakse eelkõige teadlaste rahvusvahelisele mobiilsusele, kuid antakse lühiülevaade ka teistese mobiilsusliikide kohta. Rahvusvahelise mobiilsuse mõistet laiendatakse neile teadlastele, kes on läinud välismaale või tulnud sealt mingi kindla vaatlusaluse ajavahemiku jooksul. Kuid rahvusvaheline mobiilsus ei välista võimalust, et samaaegselt on toimunud muutus ka töötaja funktsioonis, sektoris või ametis. Näiteks võib Eestis ülikooli juures töötanud teadlane välismaal olles asuda tööle tootmisettevõttes, olles nii rahvus- kui ka sektoritevaheliselt mobiilne. Teadlaste mobiilsuse raamistiku loomisel tõi ERA töögrupp välja, et mobiilsust peab jälgima kogu teadlase karjääri jooksul dünaamiliselt ning seetõttu võib kujuneda erinevate mobiilsuse variantide akumulatsioon (Hynes *et al.*

2012: 25). Seega võib teadlane oma karjääri jooksul olla mobiilne nii sektorite, riikide kui ka teadusharude vahel. Kõik see võib toimuda samal ajal.

Teadlaste mobiilsust saab tinglikult liigitada kolmeks (vt. joonis 1) – geograafiliseks, töiseks ja virtuaalseks mobiilsuseks. Kusjuures on võimalik ka olukord, kus geograafiline mobiilsus on ka osa teisest mobiilsust. Näiteks ka eelnevalt kirjeldatud olukord, kus asutakse teise riiki ja teise sektorisse tööle. Eraldi veel kuulub ka mobiilsuse alla virtuaalne mobiilsus, mis kirjeldab olukorda, kus teadlane saab olla mobiilne kõikide töiste mobiilsusliikide piires, ilma ise füüsiliselt liikumata.



Joonis 1. Teadlaste mobiilsuse liigitamine (autori koostatud).

Geograafiline liikumine jagatakse veel omakorda kaheks – siseriiklikuks ehk regionaalseks ja rahvusvaheliseks mobiilsuseks. Tõist mobiilsust saab lähtuvalt teadlase tööd iseloomustava teguri muutmisel jaotada neljaks (MORE ... 2010a: 20):

- ameti ehk karjääri mobiilsus – liigutakse sama tööandja juures kõrgemale (või madalamale) ametikohale;
- harusisene mobiilsus – liigutakse valdkonda vahetamata teise tööandja juurde, kus jätkatakse sama tööd, näiteks majandusarvestuse lektor liigub Tartu Ülikooli majandusteaduskonnast Tallinna Tehnikaülikooli majandusteaduskonda;

- eriala- ehk teadusharude vaheline mobiilsus – asutakse tööle teises uurimisvaldkonnas;
- sektoritevaheline mobiilsus – liigutakse teise sektorisse, kuid jätkatakse sisuliselt sama töö tegemist, näiteks teadustegevuse juurest ettevõtlusesse liikumine.

Järgnevalt analüüsib autor iga mobiilsusliigi olemust lähemalt ning toob välja ka Euroopa Teadusfondi (ESF – *European Science Foundation*) poolt leitud mobiilsusliikide väljakutsed koos võimalike lahendustega. ESF on korduvalt toonitanud, et mobiilsus ei saa olla eraldi eesmärk, vaid pigem abivahend, mis aitab kaasa rahvusvahelisele koostööle erinevates sektorites ja valdkondades (New Concepts ... 2013: 2)

Geograafilise mobiilsuse alla kuuluva siseriikliku mobiilsusega on tegemist, kui teadlane asub uuele tööle riigisiselt mõnes teises piirkonnas ja rahvusvahelise mobiilsusega, kui toimub liikumine teise riiki. Olenevalt sihtriigist saab seda veel mitmeti jagada, üks võimalus on lähtudes EL-ist jagada kolmeks: EL-i siseseks; EL-i saabumiseks (eelkõige nn kolmanda maailma riikidest) ja EL-ist lahkumiseks (India, USA, Jaapan jne).

Rahvusvahelise mobiilsuse eesmärgiks on eelkõige edendada riikidevahelist koostööd. Euroopa Teadusfond on välja toonud, et ERA toimimiseks peab rahvusvaheline mobiilsus muutuma ühtsemaks ja sujuvamaks. Sellega mõeldakse rahastamisreeglite ja –protseduuride ning töölubade väljastamise lihtsustamist nii teadlasele endale kui ka tema perele. Teine väljakutse rahvusvahelise mobiilsuse soodustamiseks on koju naasmise kergendamine läbi mujal tehtud töö õiglase ja EL-i siseselt ühtse tunnustamise, näiteks töökoha kindlustamine mobiilsuse lõppemisel. (*Ibid*: 3)

Eelnevalt välja toodud rahvusvahelise mobiilsuse väljakutsete täitmisel tuleb arvesse võtta ka teadlaste erinevaid karjäärimudeleid ning vajadust tasakaalustada töö- ja eraelu. Teadlaste füüsilise liikumise paindlikumaks muutmiseks nähakse lahendustena (Teichler *et al.* 2011: 124):

- muuta mobiilsusperioodid lühemaks või anda võimalus jagada see kindla aja peale mitmeteks osadeks;
- toetada rahvusvahelist mobiilsust ka läbi rahvuslike toetussüsteemide;

- pakkuda kombineeritud või osajaga tööd mitmes organisatsioonis n-ö ajapanganduse¹ põhimõttel;
- arvestada teadlase mobiilsust läbi kirjalike tööde või osalemise ja koostöö märkide.

Eriala- ehk teadusharudevahelise mobiilsuse puhul on raskendatud selle koostöö tulemuste mõõtmine, sest puuduvad eksperdid, kes oleksid pädevad mitmetes valdkondades ning suudaksid hinnata koostöö väärtust ja tulemusi. Lisaks on raske tõmmata piiri nende tööde ja uurimuste vahele, mis on ühendanud kaks valdkonda ja nende, mis on välja tulnud täiesti uue teadmusega, mida saaks veel süvitsi edasi uurida. Kuna teistes valdkondades töötavad teadlased ei ole seal veel uuel erialal tunnustatud spetsialistid ning ei oma varasemaid tulemusi, võrgustikke ja kontakte, siis võib kolmanda probleemina esile tõusta tööde publitseerimine teiste erialade väljaannetes. ESF soovib probleemide lahendamiseks hakata välja andma rohkem kui ühte eriala puudutavaid, teemakesksemaid teadusväljaandeid, kus avaldatakse ka teistes erialades tunnustatud teadlasi. Lisaks nendele tuleb muuta ka retsenseerimine rohkem mitmekülgsemaks – kaasata retsenseerimisse mitme eriala eksperte või moodustada vastavad ekspertgrupid. (New Concepts ... 2013: 4)

Sektoritevaheline mobiilsus muutub tööturul üha tähtsamakas, sest ta aitab eelkõige kaasa innovatsiooni levikule tööstus- ja teenindussektoris. Mitmed organisatsioonid Euroopas soodustavad üha rohkem seda mobiilsusvormi, sest kui EL-is töötavad rohkem kui pooled teadlased (55%) avalikus sektoris, siis mujal maailmas on olukord vastupidine. Jaapanis töötab 73% ja USA-s 80% teadlastest äriktoris (Researchers' ... 2013: 32).

Sektoritevahelise liikumise puhul on probleem, et mobiilsus jääb sageli ühesuunaliseks – erasektorist avaliku sektorisse ja teadusasutusse. Üks põhjus on erasektoris kõrgetasemeliste teadusväljaannete, kus saaks oma töid ja uuringuid avaldada, puudumine. Kuna teaduses on väga tähtis publitseerimine ning avaldatud tööde retsenseerimine ja sealt tulenev vastukaja, siis soovib Euroopa Teadusfond üle vaadata

¹ Ajapangandus – teadlased vahetavad oma teadmisi ja oskusi üksteisega. Teadlased registreerivad oma oskused või teadmised koos ajaga, millal on nõus neid teiste heaks rakendama ning lisavad ka oskuse või teadmise, mida nad ise vajavad. Need erinevad soovid ja vajadused viiakse kokku.

tingimused, kuidas erasektoris töötavad teadlased saaksid enda töid ja uuringuid avaldada. Selleks peaksid teadusasutused ja erasektori organisatsioonid sõlmima lepingulisi kokkuleppeid, et võimaldada ka erasektoris töötavatel inimestel teadusartikleid avaldada (European ... 2013: 35). Teine sektoritevahelist mobiilsust takistav asjaolu on, et sektorites väärtustatakse erinevaid oskuseid. Teadustöös on tähtis andmete kogumine ja nende põhjalik analüüs, samas erasektoris tähtsustatakse rohkem kommunikatsiooni, juhtimiskogemust, riskivalmidust jms (Hynes *et al.* 2012: 28). Teadlased tuleb kaasata erasektori- ja tööstusettevõttesse, et nad saaksid ka eelnimetatud valdkondades kogemusi. Üheks võimaluseks on n-ö tööstuslikud doktoriprogrammid, mille rahastamise panustavad ka tööstusettevõtted või muud erasektoris tegevad organisatsioonid (New Concepts ... 2013: 4). See töötab esimese etapi teadlaste puhul, kes alles omandavad doktorikraadi, pakkudes neile head võimalust teadmuse ja kogemuse omandamiseks läbi mobiilsuse.

Virtuaalse mobiilsuse osakaal arenevas infoühiskonnas üha suureneb, sest kasutades levinud tehnoloogilisi ja internetipõhised vahendeid on võimalik teha koostööd ilma füüsiliselt liikumata. Teadlane saab olla virtuaalselt mobiilne, tehes koostööd nii rahvus-, erialade- kui ka sektorivaheliselt. Sageli on virtuaalne mobiilsus varasema koostöö või kokkupuute tulemus, mis tekib rahvusvahelistel konverentsidel, seminaridel vm kohtumistel osalemise tulemusena. Virtuaalne mobiilsus aitab kokku hoida aega, mis kulub reisimisele ja uues kohas sisse elamisele (Hynes *et al.* 2012: 33). Lisaks ei ole vajadust rajada eraldi teaduskeskuseid, sest virtuaalseid võrgustikke, andmebaase ja registreid ühendav teaduskeskkond *eScience* pakub võimalust koostööks ja jagada andmeid ilma füüsilise mobiilsuseta, mis toob kaasa ka inimkapitali ja finantsressursside efektiivsema kasutamise (The Global ... 2008: 25).

Virtuaalse mobiilsuse puhul on raske hinnata teadlaste panust koostööle. Selleks, et tulevikus ühtsete meetmete järgi virtuaalse mobiilsuse tulemuslikkust hinnata on vaja virtuaalne mobiilsus üheselt defineerida ja välja tuua näitajad, mille kaudu mõõta teadlase individuaalset panust virtuaalselt koostatud töö puhul. ESF pakub ühtse arusaama tekitamiseks välja järgneva definitsiooni – virtuaalne mobiilsus on piiriülene teaduskoostöö, mille tulemuslikkust saab kindlaks teha osalenud teadlastest sõltumatute osapoolte kaudu. Koostöö hindamisel peaks arvesse võtma järgmisi elemente:

publikatsioonide ja patentide arvu; piiriüleseid abirahasid; konverentsimaterjale; korralduskomiteedes ja rahvusvahelistes retsensentide kogudes osalemist ja kolmandate osapoolte koostöökutseid (näiteks ekspertgruppidesse). (European ... 2013: 41)

Kõikide mobiilsusliikide lõikes on ERA eesmärgiks suurendada teadlaste mobiilsust EL-i sees, üheks võimaluseks on juba eelnevalt mainitud kombineeritud ja osajaga töökohad, mis aitavad kaasa otsesele teadmuse liikumisele ja võivad seeläbi ühendada nii institutsioone, erialasid, riike kui ka sektoreid (New Concepts ... 2013: 5). Näiteks võib olla üks õppejõud veel tegev teises ülikoolis tegeledes teise erialaga, või hoopis töötada haiglates, tööstusettevõtetes või muuseumites. Niimoodi soodustatakse lisaks eelnevalt mainitud teadmuse levikule ka võrgustike tekkimist ja organisatsioonide ning institutsioonide vahelist koostööd läbi mitme mobiilsusvormi.

Tabelis 2 on kokku võetud nelja pikemalt käsitletud mobiilsusvormi olemus ja probleemid. Tabelist on selgelt näha, et kõigi vormide puhul on väljakutseks mobiilsuse ühtne mõõtmine ja tunnustamine, mis võib tuleneda nii spetsialistide puudusest kui ka raskendatud tööde avaldamisest. Samuti saab probleemina esile tuua, et kõikide vormide puhul on probleemidest üle saamisel väga tähtis koostöö nii erinevate institutsioonide kui ka sektorite vahel, et töötada välja peale ühiste tunnustamise meetmete ka mobiilsust koordineerivad regulatsioonid.

Üldiselt teadlaste mobiilsuse edendamiseks EL-i sees ja ka EL-i teadusmaastiku ülemaailmselt atraktiivseks muutmisel toob Euroopa Teadusfond välja lihtsa põhimõtte – „raha järgneb teadlastele“. Selle põhimõttega tuleks avada rahvuslikud rahastamissüsteemid ka välismaalastele, kes sooviksid vastavas riigis töötada. Veel leitakse, et arvestada tuleks ka teadlaste kaaslastega ehk aidata kaasa, et neil säiliks võimalus leida töö ja töötada edasi samal erialal. (New Concepts ... 2013: 6)

Tabel 2. Mobiilsusvormide iseloomustus.

	Rahvusvaheline mobiilsus	Sektoritevaheline mobiilsus	Erialadevaheline mobiilsus	Virtuaalne mobiilsus
Olemus	Füüsiline ja riikidevaheline liikumine	Mobiilsus teadus- ja tööstuse, avaliku sektori vahel	Uurimisvaldkondade vahel toimuv liikumine	Rahvus-, erialade- ja sektoritevaheline füüsilise liikumiseta teaduskoostöö tunnustatud väljundite kaudu.
Väljakutsed	<ul style="list-style-type: none"> Rahastamisreeglid ja -protseduurid; Mobiilsuse tunnustamine 	<ul style="list-style-type: none"> Erasektori teadlaste töö tunnustamine Kõrgetasemeliste teadusväljaannete puudumine erasektoris; Sektoriti erinevate väärtuste hindamine 	<ul style="list-style-type: none"> Vähe mitme eriala eksperte; Raske uut hinnata uut võimalikku teadusharu Uuel erialal raske publitseerida 	<ul style="list-style-type: none"> Individaalse panuse mõõtmine; Tunnustuse jagamine
Soovitused	<ul style="list-style-type: none"> Kindlal perioodil ära jaotada mobiilsusaeg; Rahvusvahelise mobiilsuse põimimine kohalike süsteemidega 	<ul style="list-style-type: none"> Erasektori teadlaste tööde avaldamine (lepingute sõlmimine) Koostöö sektorite vahel (osaajaga töö) 	<ul style="list-style-type: none"> Teemapõhiste teadusväljaannete avaldamine Retsenseerimisel ekspertgrupi kaasamine 	<ul style="list-style-type: none"> Ühtse mobiilsuse definitsiooni ja mõõtmise meetmete välja töötamine; Koostöö hindamisel kaasata

Allikas: autori koostatud *New Concepts of Researchers' Mobility* (2013) ning Hynesi, Ackersi, Avveduto jt (2012) töö põhjal.

Peale selle, et teadlased ei peaks tulevikus meeletult võimalusi rahastamise leidmiseks, tuleks ära kasutada ka naiste potentsiaal teadusmaailmas. EL-is on doktorikraadiga naised umbes 50%, kuid kõrgema karjääri astmel töötavate õppejõudude seas (*full professor*) on naised vaid 20%. Soovitatakse välja töötada meetmed, mis toovad kaasa sugude osakaalude tasakaalustumise teadusmaailmas. Selle läbi sünniksid mitmekülgsemad teadusgrupid, mis võiksid panustada innovaatilisematele ideedele (MORE ... 2010a: 100). Veel võiksid naistele pakkuda rohkem huvi eelnevalt tutvustatud osaajaga töökohad, mille puhul nad saavad valida, kuna soovivad töötada. Sel viisil on lihtsam arvestada ka perekonna vajadustega. Perioodidel, mil perekond nõuab rohkem tähelepanu, on võimalik seda ka anda.

Kui varasemalt oli mobiilsuse interdistsiplinaarsus probleem selle ühtsele käsitlemisele, siis käesolevas bakalaureusetöös uuriti mobiilsuse vorme, mis on olulisel kohal tervikliku Euroopa Teadusruumi kujundamisel. Institutsioonide, teadusharude ja sektorite vahele koostöö sillutamisel peaks neid liike soodustama ning reguleerima nii regionaalsel kui ka institutsioonilisel tasandil. Lisaks tuleks ära kasutada täielik potentsiaal nii sugude kui ka alles alustavate ning kogenud teadlaste lõikes, et üheskoos töötavad töögrupid oleks võimalikud mitmekülgsed. Teoreetilise osa viimases peatükis uuritakse teadlase mobiilsust mõjutavaid tegureid ja nende töö tulemuslikkuse mõõtmise võimalusi.

1.3. Teadlaste rahvusvahelist mobiilsust mõjutavad tegurid ja tagajärjed

Üldistest, tööjõudu käsitlevatest migratsiooniteooriatest tuleb välja terve rida erinevaid tegureid, mis aitavad kaasa tööjõu liikumisele üle riigipiiride, või vastupidiselt mõjuvad tööjõu rändele takistavalt. Vastavalt sellele, kas mõjutegur lähtub päritolu- või sihtriigist, eristatakse tõmbe- ja tõuketegureid, seejuures võivad mitmed mõjutegurid olla korraga nii tõuke- kui tõmbeteguriteks (Eamets, Philips 2004: 13). Tõmbetegurid on sihtriigi positiivsed tegurid, mis meelitavad tööjõudu, ning tõuketegurid on vastupidiselt negatiivsed tegurid, mis sunnivad inimesi koduriigist lahkuma.

Peamine rahvusvahelist liikumist ajendav tegur, mis tuli ka varasemalt välja migratsiooniteooriatest, on nii indiviidide kui ka perekondade sissetulekute erinevus erinevates riikides. See erinevus tuleneb eelkõige riikide palgamääradest, kuid lisaks tuleb arvestada elukallidusega ja sissetuleku ostujõuga ning erinevustega sotsiaalkindlustussüsteemides (Philips *et al.* 2003: 51). Võimalikud migrandid võrdlevad olemasolevat sissetulekut mobiilsusega kaasnevate tulude-kulude vahega ning lisaks arvestavad nad tööhõive võimalustega sihtriigis (The Free ... 2001: 26). Teine oluline tööjõu liikumist mõjutav tegur on tööjõu nõudluse ja pakkumise vahekord, mida hinnatakse läbi tööhõive ja tööpuuduse näitajate nii kodu- kui ka sihtriigis. Suurt tööpuudust lähteriigis peetakse tõuketeguriks, mis tekitab kohalikes inimestes soovi lahkuda. Samas võib seda huvi vähendada kõrge tööpuuduse määr

sihtriigis. Suure tööpuudusega riikides võib olukord olla majandusharude ja ametialade lõikes erinev ning seetõttu võib mõnedes sektorites esineda tööjõu puudus ja vajadus teatud kvalifikatsiooniga spetsialistide järele.

Peamiseks liikumist takistavaks teguriks on riikide seadusandlikud piirangud võõrtööliste, mille alla kuuluvad ka formaalsed ja mitteformaalsed haridus- ning kutsestandardite vastastikuse tunnustamise probleemid (nt arstid, juristid jt). Veel tuleb arvestada EL-i liikmesriikide ametiühingute tegevusega ja nende püüdega hoida olemasolevaid töökohti oma liikmeskonnale (Philips *et al.* 2003: 51–52). Migratsiooni mõjutavad suuremal määral ka sihtriigi geograafiline kaugus ja poliitiline olukord; võimalikud kultuuri- ja keelebarjäärid ning ootuseid sihtriigi majanduslikule olukorrale tulevikus. Neid barjääre leevendavad sihtriigis elavad etnilised kogukonnad, mis teevad ka uue töökoha leidmise lihtsamaks ja vähendavad mobiilsusega seotud kulusid. Mobiilsuse puhul ei ole nendel teguritel nii suur mõju, sest inimene ei pea uude keskkonda sisse elama ning viibib sihtriigis ainult lühiajaliselt.

Sarnaselt üldistele teooriatele saab ka teadlaste mobiilsust mõjutavaid tegureid jagada erinevate tasandite (makro-, meso- ja mikrotasand) lõikes tõmbe- ja tõuketeguriteks. Tõuketegurite puhul on teadlased n-ö „tõugatud“ välismaale, sest lähteriigis on ebasobiv töökeskkond ning puuduvad võimalused arenguks, samas tõmbetegurid vastupidiselt „tõmbavad“ teadlasi välismaale, ning olenevad rohkem sihtriigi ja uue töökoha atraktiivsusest (MOREBRAIN ... 2010: 8).

Mikrotasandil mõjutavad indiviidi ennast eelkõige teised tegurid – teadlase karjääri ja erialaga seonduvad. Kõige suuremaks tõmbeteguriks on peetud võimalust karjääris kaugemale jõuda, erialaliselt areneda ning töötada kõrgetasemelises ja mainekas institutsioonis. Veel on mobiilsus teadlastele võimalus näha maailma ja areneda võõrkeeltes. (MOREBRAIN ... 2010: 44) Vähest keeleoskust toovad takistava tegurina välja mittemobiilsed teadlased. Kuigi tegelikkuses ei ole kohalik keele oskus teadustööks vajalik, sest publitseerimine ja teadlaste vahel toimuv suhtlus (sh seminarid ja kursused) toimuvad enamikel juhtudel inglise keeles. (Fernandez-Zubieta, van Bavel 2011: 9) Peale tööga seotud tegurite on teadlastele ka väga tähtsad isikliku eluga seotud probleemid. Tekkida võivad raskused eluaseme leidmisega ja sisseelamisega sihtriigis. Kui teadlase perekond ja sõbrad jäävad maha koduriiki, siis on sellega raske harjuda

ning võib tekkida igatsus. Vastupidiselt kaaslase ja laste järgnemisel võib takistavaks teguriks olla lastele lastehoiu või kooli leidmine ning kaaslase puhul edasine töötamine või hariduse omandamine (Hynes *et al.* 26). Perekonnaga seotud põhjused tuuakse välja eelkõige siis, kui põhjendatakse, miks ei olda mobiilsed (MORE ... 2010a: 93). Lisaks muutuvad isikliku eluga seotud tegurid olulisemaks, kui võimalik sihtriik on kaugemal, näiteks Euroopa ja Ameerika Ühendriikide vahelise liikumisega (MORE ... 2010a: 137). Eraelu puudutavate tegurite olulisus teadlase jaoks võib aja jooksul muutuda, näiteks varasemalt tähtsustati ainult karjääri, aga hiljem on selle kõrvale tõusnud ka perekonna heaolu. (MORE ... 2010b: 120)

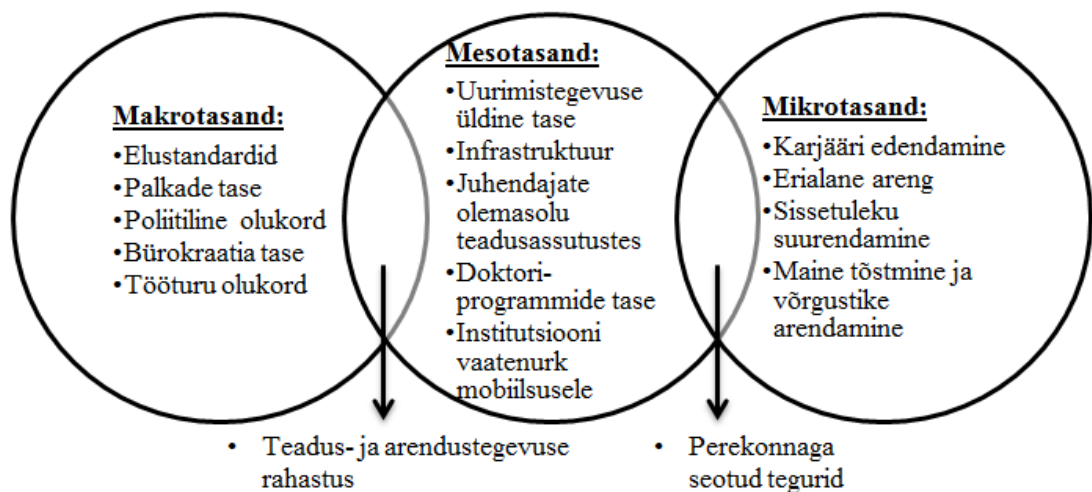
Kuna viimati arutatud perekonna ja lähedastega seotud tegurid puudutavad rohkemaid inimesi kui ainult mobiilset teadlast, siis käsitletakse neid tegureid ka mesotasandi all. Peamiselt uuritakse selle tasandi juures teadlaste mobiilsust mõjutavate teguritena eelkõige institutsioonidest – teadusasutustest, ülikoolidest ja muudest uuringukeskustest tulenevaid faktoreid. Kõige enam mõjutab mesotasandi puhul teadlaste mobiilsust teadusasutuste hoiak mobiilsusesse. Toetav ja soosiv seisukoht julgustab asutusesiseselt mobiilsusele, kuid ebasoosiv olek mõjub mobiilsusele takistavalt. Sellisel juhul ei tähtsustata seda ning ei peeta erinevatel konkurssidel (sh tööle kandideerimisel) osalemist karjääri oluliseks osaks. (MORE ... 2010b: 127) Asutusesiseselt võib olla mobiilsust takistavaks teguriks suur õpetamis- ja administratiivne koormus ning lisaks võivad teadlased olla tegevad mitmetes projektides. See raskendab lahkuvatele teadlasele asendajate leidmist, mistõttu võib teiste töötajate töökoormus kasvada, lisaks on võimalik olukord, kus teadusasutused hoiavad oma töötajad tegevuses, kuna kardavad töötajaid kaotada (Colucci *et al.* 2012: 37–38).

Teadusasutuste ja ülikoolide puhul on olulisteks õppe- ja teadustööga seotud teguriteks asutuse maine, sealne uurimistegevuse tase, kaasaegne infrastruktuur, tugevate juhendajate olemasolu ning mitmekülgsed ja konkurentsivõimelised doktoriprogrammid. (MOREBRAIN ... 2010: 44). Eelneva, eelkõige atraktiivse infrastruktuuri jaoks, on oluline piisav teadus- ja arendustegevuse rahastamine. Kuid see mõjutab omakorda ka oluliselt teadlaste palku ning võimalusi tegeleda erinevate projektidega. Teadus- ja arendustegevuse rahastamine on oluline veel makrotasandil,

see näitab kui arenenud on üldine teadustegevus ning võimaluste hulka nii riigiüleseks kui ka rahvusvaheliseks koostööks.

Üldiselt tuuakse makrotasandi sotsiaalmajanduslike tõuketeguritena välja koduriigi madalaid palku ja elustandardeid, ebastabiilset poliitilist olukorda ning suurt bürokraatiat (MOREBRAIN ... 2010: 14). Veel lisatakse sinna nimistusse tööturuga seotud näitajaid ehk sobivate töökohtade ja positsioonide puudust kodumaal (Hynes *et al.* 2012: 26). Dachs *et al.* (2005: 15) liigitab mobiilsust mõjutavad makrotasandi tegurid kaheks – struktuurilis-kultuuriliseks ja poliitilis-tehniliseks. Struktuurilis-kultuurilisi tegureid on raskem mõjutada, sest nad ei ole mingi ühiskonna institutsiooni hallata, vaid muutuvad pika aja vältel. Nendeks on teadusasutuse kuvand ja sisemine struktuur ning kohalikud traditsioonid ja rahvusvahelisuse osakaal. Poliitilis-tehnilised tegurid tulenevad valitusest ja sinna alla kuuluvates migratsiooni ja maksustamisega seotud seadusandlusest. Otseselt teaduse ja tehnoloogiaga seotud regulatsioonid puudutavad eetikat, ohutust ja intellektuaalset omandit. Colucci *et al.* (2012: 27) lisab eelnevasse nimistusse sotsiaalkindlustuse ja pensionitega seotud küsimused ning lisaks võib takistuseks kujuneda riigiti erinev akrediteerimissüsteem. Selle Euroopa-siseselt takistavat mõju on vähendanud Bologna protsess, mille eesmärgiks on ühtse Euroopa kõrgharidusruumi loomine (Murakas *et al.* 2006:6).

Joonisel 2 on kujutatud teadlaste mobiilsust erinevatel tasanditel. Jooniselt tuleb välja, et kuna teadlaste mobiilsuse puhul ei lõpeta nad lepingut oma senise tööandjaga, siis on väga suur roll teadlaste mobiilsuse määramisel institutsioonidel.



Joonis 2. Teadlaste mobiilsust mõjutavad tegurid eri tasanditel (autori koostatud).

Mesotasandi tõmbe- ja tõuketegurid määravad ka osaliselt ära mikrotasandi näitajad. Näiteks tahavad teadlased edendada oma karjääri eelkõige mainekas teadusasutuses, kus on tasemel infrastruktuur, konkurentsivõimelised doktoriprogrammid ja toetav suhtumine mobiilsusesse. Mobiilsuse otsuse tegemisel on olulised nii terve riigi teadus- ja arendustegevuse rahastus, mis tingib ära ka institutsiooni oma ning näitab ka selle võimalikku taset.

Kuid teadlaste mobiilsuse uurimisel tulid välja mobiilsuse põhjuste erinevused noorte, alles alustavate ja vanemate, kogenumate teadlaste, vahel. Noore teadlase jaoks on tähtis töötada kaasaegses töökeskkonnas koos kogenumate teadlastega, kes teda juhendaks (Van Bouwen 2012: 36). Tunnustatud teadlased otsivad viise oma tööd edasi arendada, samal ajal kui nõrgema tasemega teadlaste jaoks on oluline teadusmaailmas n-ö läbi lüüa. Erialati tuleb uuringutest välja, et loodus- ja reaalteaduste esindajad tähtsustavad rohkem sihtkoha infrastruktuuri taset, samas kui sotsiaal- ja humanitaarteadlased hindavad sobiva juhendaja leidmist ning võimalust teha koostööd kindla uurimisrühmaga (Murakas *et al.* 2006: 27–28). Samas võib mõnede teadlaste jaoks mujale töötama liikumine ainus võimalus oma erialaga (nt. astronoomia ja elementaarfüüsika) tegeleda, sest vajalikud vahendid ei ole kõikides asutustes ega ka riikides kättesaadavad (Van Bouwen 2012: 188).

Tabelis 3 on võrdlevalt välja toodud tööjõu migratsiooni ja teadlaste mobiilsust mõjutavad tegurid. Kuna migratsioon on püsivam kui mobiilsus, siis mobiilsust ei mõjuta kõik migratsiooni tõmbe- ja tõuketegurid, nagu demograafilised protsessid, kultuuri- ja keelebarjäärid ning sihtriigi poliitiline olukord. Võrreldes teadlaste mobiilsust mõjutavaid tegureid tööjõu üldise migratsiooni tõmbe- ja tõuketeguritega saab välja tuua, et sarnaselt mõjutavad sissetuleku erinevused ja situatsioon tööturgudel, kui sihtriigis on võimalik teenida kõrgemat tasu ja potentsiaalne töökoht on väljakutsuv, siis aitab see kindlasti mobiilsusele kaasa. Samas tuleb siinkohal meeles pidada teadlaste mobiilsuse eripära, et koduorganisatsiooniga lepingut ei lõpetata ning seetõttu ei ole suurema sissetuleku teenimine võimalik või niivõrd oluline, kui ta on tööjõu migratsiooni puhul. Vastupidiselt on suurem mõju varasemate migratsiooni traditsiooni ja võrgutike olemasolul, sest teise institutsiooni tööle minek tähendab, et on olnud mingi varasem isikulik kokkupuude või on tehtud koostööd institutsioonide vahel. Kuigi

ka tööjõu migratsiooni puhul on oluline lähte- ja sihtriigi vaheline kaugus, sest migreerujast jäävad maha lähedased ja sõbrad. Kuid teadlaste mobiilsuse puhul tugevdab seda sidet ka koduorganisatsioon, kellega suhted ei katke ja teadlasel võivad jääda veel ka kohustused, millega tal tuleb tegeleda. Viimane ühine tegur mobiilsuse ja migratsiooni vahel on ootused. Kui migreeruja jälgib eelkõige riigi üldist arengut ja käekäiku, siis teadlasele on olulisem tulevast töökohta iseloomutavad omadused, nagu sealne töökeskkond ja infrastruktuur.

Tabel 3. Migratsiooni ja mobiilsust mõjutavad tõmbe- ja tõuketegurid.

Üldine mõjutegur	Migratsiooni tõmbetegur	Migratsiooni tõuketegur	Teadlaste mobiilsus mõjutavad tegurid
Sissetuleku lõhe	Sihtriigis kõrgem sissetulek	Lähteriigi madal sissetulek	Suurema sissetuleku teenimise võimalus sihtriigis
Situatsioon tööturgudel	Sihtriigis tööjõupuudus	Lähteriigi tööpuudus	Võimalus leida sihtriigis soovitav positsioon (programm; projekt)
Migratsiooni traditsiooni ja võrgustike olemasolu	Rahvuslikul baasil tekkinud etniliste kogukondade olemasolu sihtriigis	Tugevad sidemed lähteriigis (perekond)	Varasemate kontaktide olemasolu isiklikult või institutsionaalsel tasandil
Geograafiline lähedus	Sihtriigi geograafiline lähedus	Lähteriigi kaugus n-õ peamistest tööstus- ja majanduskeskusest	Oleneb sideme tugevusest nii pere kui ka koduinstantsiooniga (vajadus lähteriiki külastada)
Demograafilised protsessid (elanikkonna vananemine)	Sihtriigis tööjõu puudus	Lähteriigis töökohtade puudus	–
Kultuuri- ja keelebarjäärid	Sihtriigi keeleoskus ja traditsioonide ning kommetega kursis olemine	Võimaliku sihtriigi täiesti erinevad kombed ja kultuur (sh keel)	–
Ootused	Sihtriigi majanduskasvu positiivsed ootused	Lähteriigis majanduskasvu negatiivsed ootused	Parem töökeskkond, arenenum infrastruktuur
Poliitiline olukord	Hea sotsiaalne kliima	Etnilised ja poliitilised probleemid	–

Allikas: autori koostatud käesolevas peatükis kasutatud allikate põhjal.

Nii kogu tööjõu migreerumist kui ka teadlaste mobiilsuse uurimisel tuleb seda teha erinevatel tasanditel. Kuid võrreldes teadlaste mobiilsust tööjõu migreerumisega tuleb

välja, et kõik mõjutegurid ei ole teadlaste puhul olulised või nende mõju on teistsugune, kui seda on üldise migratsiooni puhul. Mõjutavatest teguritest on mõnikord raske eristada tagajärgi, mis on koos teadlaste tulemuslikkuse mõõtmisega käsitletud järgmises peatükis.

1.4. Teadlaste rahvusvahelise mobiilsuse tagajärjed ja tulemuslikkus

Sarnaselt mobiilsust mõjutavate teguritega saab ka selle tagajärgi uurida kolmel tasandil – isiklike ja tööga seotud kasusid-kahtlusi ning kogu ühiskonda mõjutavaid tagajärgi. Mobiilsust näetakse investeringuna inim- ja sotsiaalsesse kapitali, sest sellel on positiivne mõju teadlase tööle, karjääri arengule ja koostööle teistega (Fernandez-Zubieta 2009: 107). Lisaks leiavad ka mittemobiilsed doktorid ja järel doktorid, et tulevikus esinev mobiilsus aitab nende karjääri arengule ja teadmiste omandamisele kaasa (MORE ... 2010b: 113). Enamus teadlaste mobiilsuse mõjusid analüüsinud uuringud on jõudnud järeldusele, et mujal töötamine soodustab teadlase karjääri ja oskuste omandamist, välja on toodud ka mõningad negatiivsed efektid, mis tulenevad eelkõige isiklikust elust.

Töötamine uues keskkonnas võib olla teadlasele mitmeti kasuks, eelkõige arendada tema loomingulisust – tutvustada uusi ideid, meetodeid ja vaatenurki erinevate probleemide lahendamiseks. Maddux ja Galinsky (2009: 1048–1049) uurisid välismaal elanud inimeste (mitte niisama reisinud) loomingulisust nõudvaid probleemide lahendamise oskuseid. Uuringust tuli välja, et võrreldes inimestega, kes ei olnud pikemalt välismaal elanud, suutsid välismaal elanud inimesed neid probleeme paremini lahendada, lisaks said nad ka paremini hakkama ülesannetega, kus oli tähtis läbirääkimisoskus. Veel on leitud, et tänu mobiilsusele on edenenud teadlaste karjäär, paranenud keeleoskus ja koostöövõimalused teiste riikide ja teadusharude teadlastega (Colucci *et al.* 2012: 27). Paremad koostöövõimalused tähendavad, et koos uute teadmiste, oskuste ja meetodite omandamisega, on suurenenud ka teadlastele omistatud tunnustus, mis tulenes eelkõige tööde levikust ja võrgustike laienemisest (Mitsos *et al.* 2012: 43). Negatiivse tagajärjena saab indiviidi tasandil välja tuua kontakti kadumise

kodumaiste kolleegidega, ning võimalus kaotada töökoht või senine positsioon koduorganisatsioonis (MOREBRAIN ... 2010a: 46).

Lisaks mõjutab mobiilsus ka oluliselt teadlase isikliku elu. Positiivsena aitab mobiilsus kaasa teadlase isiklikule arengule, avardab maailmavaadet ja silmaringi – selline n-ö personaalne kasvamine muudab inimese iseseisvamaks peale isikliku elu ka tööelus. Mujale tööle liikumine toob veel teadlase välja oma igapäeva rutiinist, toob kaasa uusi tutvusi ja oskusi. (MORE ... 2010b: 139) Mobiilsuse efektid võivad olla teadlasele negatiivsed, kui tal on ka pere. Kui teadlase perekond järgneb talle välisriiki, siis võivad tekkida probleemid sotsiaalse integratsiooniga, kooliealistel lastel on raske kohaneda uue kooli või süsteemiga, mis võib kahjulik olla laste haridusele. Veel võib tekkida raskusi kaaslasele töö leidmisel, mis võib põhjustada ka finantsilisi ja muid pingeid. Kaaslase ja laste koju jäämisel võib oluliseks muutuda jällegi psühholoogiline efekt ning sellisel juhul iseloomustatakse välismaal viibimist üksildaseks ja tekib igatsus nii pere kui sõprade järele. (MORE ...: 2010b: 139)

Jälgides järgmisel, mesotasandil, mobiilsuse tagajärgi institutsioonidele, mille all mõistetakse ülikooli tervikuna või teaduskonda, on oluline vaadata selle mainet. Maine kujuneb eelkõige teadlaste mobiilsuse tulemusena, nii areneb välja teadusprofiil, vilistlaste ja koostööpartnerite võrgustik. Lisaks annab teadlaste mobiilsus võimaluse võrrelda end teiste akadeemiliste institutsioonidega. Puudujääkide märkamisel, on võimalik nende käest õppida ja arendada enda taset. Kuna nagu varasemalt on tähelepanu pööratud, et teadlane on n-ö otsene uute teadmiste ja oskuste levitaja, siis annab naasnud teadlane need edasi ning saanud mujalt tunnustust, tõstab see ka koduinstitutsiooni mainet. (Colucci *et al.* 2012: 27)

Teadusasutuse hea maine on oluline, sest teised teadlased eeldavad, et kõrgemalt hinnatud organisatsioonist saavad nad rohkem kasu – seal on paremad töötingimused ja infrastruktuur ning ka tugevama tasemega teadlased. Tunnustatud teadusasutused koos lühiajaliste konverentside ja seminaridega on hea võimalus oma võrgustiku suurendamiseks, veel tõstavad nad ka tõenäosust saada rahastust (Lawson, Soos 2013: 6). Üks näitaja, mis veel oluliselt ülikonna või teadusasutuse mainet kujundab on ka selle tootlikus. Nimelt on leitud, et nendes teadusasutustes, kus paljud teadlased on saanud kõrgema hariduse samas teadusasutuses, publitseeritakse vähem ja tehakse

vähem koostööd teiste institutsioonidega ja tekib sisering. Välja saab siinkohal tuua, et EL-i ja maailma juhtivates teadusasutustes on selline n-õ akadeemia-sisene väljaõpe (*academic inbreeding*) väga vähe levinud (Horta *et al.* 2010: 421). Kuid Hauknes ja Ekeland (2002: 3) leidsid, et mobiilsust tuleb institutsioonitasandil vaadata kaheti – lähtudes saatvast ja vastuvõtvast institutsioonist. Kui ühes institutsioonis töötavad koos üldiselt või mingis projektis teadlaste meeskond, kus on väga oluline üksteise täiendamine ja siis võib ühe teadlase lahkumine kaasa tuua häireid grupi senises töös. Selle puhul on oluline rõhuda hilisemale kasulikkusele ehk uutele teadmistele, millega teadlane naaseb.

Makrotasandil tähendab riigi võime meelitada ligi välismaiseid talente paremat võimalust säilitada ja arendada edasi teadust ja muuta nii tööjõudu kui ka tervet majandust konkurentsivõimelisemaks. Seda on näidanud ka fakt, et arenenud riikides on välispäritoluga teadlaste osakaal suur, näiteks 43% EL-i loodusteaduste järel doktoritest töötavad väljaspool kodumaad ja 60% Ühendkuningriigi järel doktoritest töötavad seal ajutise viisaga (Franzoni *et al.* 2012: 3). Mobiilsuse peamine mõju riigitasandil on seotud innovatsiooni levikuga. Teadlaste mobiilsus aitab kaasa teadmuse ja tehnoloogia levimisele, läbi mille saavad ka mahajäänud piirkonnad teadus- ja arendustegevuses teistega samale tasemele jõuda (MORE ... 2010a: 13). Analüüsimeks, kas riigis või sektoris kaasnevad mobiilsusega positiivsed või negatiivsed efektid, siis selleks uuritakse inimkapitali ehk n-õ „ajude liikumist“.

Kõrgelt kvalifitseeritud tööjõu mobiilsusel võib nii akadeemilise institutsiooni kui ka ühiskonna jaoks olla mitmeid tagajärgi: ajude vahetus (*brain exchange*) ja ajude raiskamine (*brain waste*). Ajude vahetus tähendab tööjõu liikumist eri riikide vahel ning sõltuvalt inimkapitali suurenemisest või vähenemisest räägitakse vastavalt ajude juurdevoolust (*brain gain*) ja väljavoolust (*brain drain*) (The Measurement ... 1995: 14). Kui inimene siirdub välismaale õppima või asub seal tööle ning naaseb omandatud teadmistega tagasi kodumaale, siis nimetatakse seda ajude ringluseks (*brain circulation*). Selline mobiilsus on kõige rohkem eelistatud, sest aitab kaasa uue teadmuse loomisele, levitamisele ja omandamisele (Daugeliene, Marcinkeviciene 2009: 49). Riikide valitsused toetavad ajude ringlust, kui tagavad üliõpilastele võimaluse mingi periood vahetusüliõpilasena välismaal õppida.

Ajude ringlus võib muutuda kergelt ajude väljavooluks, kui tudengid või teadlased ei naase kodumaale ja migratsioon muutub pikemaajaliseks. Peale selle on riigile negatiivne veel olukord, kus teadlaste väljavool ületab juurdevoolu ja tekib võimalus teadmuse kadumiseks. Hetkel kardetakse kõige enam kogu ELi globaalse konkurentsivõime langust, sest palju inimkapitali lahkub. Näiteks 18,7% kõigist OECD (Majandus- ja koostöö organisatsiooni) liikmesriikide doktorikraadi omandavatest välisüliõpilastest õppis 2008. aastal USAs (Van Bouwel, Veugelers 2012: 3). Eriti oluline võib olla „ajude väljavoolu“ probleem vähe arenenud riikides (sh. EL-i siseselt), kus töötajatest ilmajäämine võib avada negatiivset mõju ka kohalike töörühmadele, sest ei olda piisavalt atraktiivsed, mistõttu on mobiilsus sinna riiki väiksem, mis omakorda takistab teaduse ja tehnoloogia levikut (Daugeliene, Marcinkeviciene 2009: 52).

Eelnevalt analüüsiti kolmel tasandil subjektiivseid teadlaste mobiilsuse tagajärgi. Tabelist 4 võib välja tuua, et mobiilsusel on üldiselt positiivne efekt. Indiviidile mõjub see töö- ja karjäärialaselt positiivselt, probleeme võib vaid tekkida isiklikus elus ning kardetakse sideme kadumist senise töökohaga.

Tabel 4. Teadlaste mobiilsuse tagajärjed erinevatel tasanditel.

	Mikrotasand	Mesotasand	Makrotasand
Positiivne	<ul style="list-style-type: none"> – Töövõrgustiku laienemine; – Tunnustus ja maine kasv (eelnevatest tulenevalt); – Töötingimuste paranemine (parem infrastruktuur, motiveeritumad kolleegid); – Uued n-õ töövõtted – meetodid, oskused, ideed; – Loomingulisus, läbirääkimisvõime; – Personaalne areng, maailmavaate laienemine 	<ul style="list-style-type: none"> – Mobiilne teadlane on otsene uute teadmiste ja oskuste edasikandja; – Suurendab ka institutsiooni võimalikke koostööpartnereid ja akadeemilist võrgustikku 	<ul style="list-style-type: none"> – „Ajude ringlus“, millega teadmus levib võrdselt; – „Ajude juurdevool“ (sihtriigi tasandil)
Negatiivne	<ul style="list-style-type: none"> – Teadustöö rahastamine; – Järgnenud pere sisseelamine uude keskkonda; – Koduste igatsemine – Liigne bürokraatia – Kontakti kadumine koduse teadusega 	<ul style="list-style-type: none"> - Kui lahkus meeskonnaliige, võib tulla häireid senises töös - Kolleegide töökoormuse kasv lahkuja töö arvelt 	<ul style="list-style-type: none"> - „Ajude väljavool“ ehk teadmuse kadu (lähtriigi tasandil) - „Ajude raiskamine“

Allikas: autori koostatud.

Mesotasandil on negatiivse mõjuna välja toodud meeskonnaliikme lahkumine, mis tähendab, et tegelikkuses peaksid erinevad teaduasutused omandama mobiilsuse suhtes positiivse hoiaku, sest see tõstab nende mainet ja kindlustab teadusmaastikul tugevama positsiooni. Riikide tasandil tuleb sarnaselt soodustada mobiilsust, kuid samas on tähtis säilitada ka heal tasemel teadus- ja arendustegevus, et olla atraktiivne välisriikide teadlastele ja tekitada n-õ ajude ringlust.

Kuid mobiilsuse mõju hinnatakse ka objektiivsete ehk bibliomeetriliste meetoditega, mille aluseks on eelkõige publitseerimiste ja tsiteerimiste arv. Kasv nendes arvudes tähendab teadlase tulemuslikkuse suurenemist, mistõttu suureneb ka tema maine. Kõige enam käsitletaksegi uuringutes teadlaste tulemuslikkust ja jõutakse järeldusele, et mobiilsus muudab teadlase tulemuslikumaks, mis on kasulik peale teadlase enda ka veel institutsioonile, kus ta töötab, ja ühiskonnale. Tulemuslikkust mõõdetakse tavaliselt publikatsioonide ja tsiteerimiste arvuga, kuid vähe on uuritud individuaalseid ja institutsionaalseid tegureid, mis seda mõjutavad (Gonzalez-Brambila ja Veloso 2007: 3). Uuringute käigus on välja toodud väga erinevaid üldiselt teadlaste tulemusi mõjutavaid tegureid – Levin ja Stephan (1991: 14) leidsid, et see sõltub peale teadlase vanuse ja karjääri pikkuse veel muuhulgas rahuldusest, mis saadakse n-õ pusle kokku panemisel; Adams ja teised (2004: 10) tähtsustavad mitmete teadlaste koostööd ja motiveerivat tasusüsteemi ning Stephan (2005: 2, 17) tõstab esile töökeskkonna tähtsust, kus kesksel kohal on teadlase autonoomsus.

Varasemad uuringud ei ole süstemaatiliselt uurinud mobiilsuse mõju teadlaste tulemuslikkusele. Üksikud autorid on välja toonud, et mittemobiilsus mõjub negatiivselt ja mobiilsus on edukate teadlaste tunnus, kuid andmete puudumise ja modelleerimise raskuste tõttu ei ole konkreetseid tulemusi välja toodud. 2013. aastal analüüsis Ühendkuningriigi Äri-, Innovatsiooni ja Oskuste Ministeerium riigi 171 teadlase karjääri, kes olid ajavahemikus 1957–2005 mobiilsed olnud (International Comparative ... 2013: 4). Teadlaste tulemuslikkust mõõdeti seal tsiteerimiste ja publikatsioonide arvu suhtena. Selle põhjal leiti, et mobiilsed teadlased on akadeemiliselt tootlikumad kui mittemobiilsed. Kuid selle uuringu puhul on vajalik märkida, et tulemus võib olla nihkega, sest erinevatel mobiilsusliikidel võib olla tulemuslikkusele erinev mõju, aga töös neid eraldi ei käsitletud. Veel leiti, et need teadlased, kes on asunud tööle kõrgemalt

hinnatud institutsiooni, on oma töös tulemuslikumad. Kuid tulemuslikumad on ainult need teadlased, kelle mobiilsus oli ajendatud parematest töötingimustest, institutsiooni mainest ja võimalusest võrgustikke laiendada. Veel on tähtis välja tuua, et peale mujale tööle liikumist võib teadlase tulemuslikkus lühiajaliselt uue keskkonnaga kohanemise tõttu langeda (Fernandez-Zubieta *et al.* 2013: 2, 19). Matemaatikute mobiilsust uurinud Dubois *et al.* (2013: 6, 27) leidsid, et iga liikumine teise töökohta suurendab teadlase tulemuslikkust. See uuring mõõtis tulemuslikkust publikatsioonide ja tsiteerimiste arvu. Eriti tugevalt mõjutab teadlaste tulemuslikkust sektoritevaheline mobiilsus, mis näitab, et mida laiem on teadlase silmaring, seda mitmekülgsemaid uurimisi ja töid ta saab teha.

Peale publitseeritud tööde arvu on tähtis ka tsiteerimiste arv, mis näitab töö kvaliteeti ja mõjukust. Hunter *et al.* (2009: 35) leidsid oma uuringu käigus, et 44% maailma rohkeim tsiteeritud füüsikust ei tööta oma sünniriigis. Hoisl (2006: 14) tõi välja, et mobiilsete teadlaste töid tsiteeritakse rohkem. Eelkõige suureneb tsiteerimiste arv teadlase sihtriigis ja vastupidiselt ei ole kodumaal märgata olulist tsiteeringute muutumist. Selle põhjuseks võib olla asjaolu, et teadlane on liikunud uude keskkonda, kus ta töö on muutunud nähtavaks ja sellega suurenes ka võrgustik (Azoulay *et al.* 2011: 7; 19). Nagu eelnevalt mainitud, siis teadlased peavad võrgustike suurenemist ühes peamiseks mobiilsusest saadavaks kasuks, peale tööde leviku, annab see võimaluse ka tulevikus teha rahvusvahelist koostööd teiste teadlastega ja koos publitseerida. Selle juures on oluline tähelepanu pöörata sellele, et koostöös valminud publikatsioonid on mõjukamad kui need, mis on ilmunud koostöös mittemobiilsete kolleegidega. (Mitsos 2012: 30)

Selleks, et ühendada teadlaste töö tulemuslikkus ja kvaliteet kasutatakse erinevaid näitajaid, mis seostavad just publikatsioonide ja tsiteerimiste arvu. Hiljuti, 2005. aastal pakkus füüsik Jorge Hirsch välja H-indeksi (tuntakse ka Hirschi indeksi nime all), mis näitab milline on teadlase suurim arv artikleid N , mida on viidatud vähemalt N korda (Hirsch 2005: 16 569). Näiteks, kui teadlasel on ilmunud kolm artiklit, mida igat ühte on viidatud vähemalt kolm korda, siis tema H-indeksi väärtus on ka kolm. Sellisel viisil elimineeritakse üksikute artiklite sagedamise viitamise ning madala viidatavusega artiklite publitseerimise mõju. Lisaks näitas Hirsch ise ka, et võrreldes keskmiste tsiteerimiste arvu publikatsioonide kohta ning publikatsioonide ja tsiteerimiste

koguarvuga, ennustab H-indeks paremini teadlaste tulevast tulemuslikkust ja viitamist (Hirsch 2007: 19 191). Indeksi kriitikana on välja toodud, et indeks ei arvesta sellega, mitme autori koostöös on väljaanne ilmunud. Samas ei mõjuta H-indeksit üksikute artiklite sage viitamine ega väheviidatud artiklite pidev publitseerimine (Egghe 2006: 116). Veel kasutatakse tulemuslikkuse mõõtmisel G-indeksit, mis arvestab rohkem paremate artiklite tsiteerimist, ning ka erinevaid keskmiseid näitajaid nii publikatsioonide kui ka tsiteerimiste lõikes.

Mobiilsuse tagajärgede hindamisel on olulised nii objektiivsed kui ka subjektiivsed näitajad. Viimaseid näitajaid tunnetavad teadlased ise – kuidas on muutunud nende keeleoskus, võrgustikud ja teadmised ning oskused. Objektiivsed näitajad aitavad mõõta arvuliselt nii teadlaste kui ka teadusasutuste tulemuslikkust ja mainet ning neid erinevate indiviidide ja institutsioonide lõikes võrrelda. Järgnevalt uurib autor Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskondade näitel teadlaste mobiilsust ja selle võimalikku seost nende teadustöö tulemuslikkusega.

2. TARTU ÜLIKOOLI MAJANDUS- JA MATEMAATIKA- INFORMAATIKA TEADUSKONDADE TEADLASTE MOBIILSUS JA SELLE TULEMUSLIKKUS

Eelnevalt uuris autor mobiilsuse olemust koos selle põhjuste ja tagajärgedega, keskendudes eelkõige teadlaste rahvusvahelisele mobiilsusele. Lisaks anti lühiülevaade teadustöö tulemuste mõõtmise ja hindamise bibliomeetristest võimalustest. Töö empiirilises uuritakse kõigepealt Eurostati andmetel üldiselt teadlasi EL-is ning võrdluseks tuuakse välja ka vastavad Eesti näitajad. Seejärel tehakse ülevaade varasematest teadlaste mobiilsust käsitlevatest uuringutest nii Eesti kui ka välismaal. Lõpuks analüüsitakse Teadus- ja Innovatsioonipoliitika Seireprogrammi raames „Eestiga seotud teadlaste mobiilsus Euroopa teadusruumis“ uuringu andmetel Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskondade näitel teadlaste mobiilsust ja nende publikatsioonide avaldamist aastatel 2005–2013. Selle käigus proovitakse saada teada, kas mobiilsus aitab kaasa teadlase tulemuslikkuse tõstmisele ehk suurendab publikatsioonide avaldamist ja tööde tsiteerimiste arvu uurides vastavate näitajate korrelatsioone.

2.1. Teadlaste rahvusvaheline mobiilsus Euroopa Liidus ja selle mõju teadlaste tulemuslikkusele varasemate uuringute järgi

Kõige värskemate Eurostati andmete järgi (vt. tabel 5) oli 2012. aastal EL-is 1,65 miljonit täistööajaga töötavat teadlast (EL28). Aastate lõikes on see arv stabiilselt kasvanud – 2005. aastal oli 1,375 miljonit ja 2008. aastal 1,523 miljonit täistööajaga töötavat teadlast. Kogu EL-i tööjõust moodustab 2012. aasta näitaja 0,68%, sarnaselt on ka teadlaste osakaal tööjõust olnud pidevalt kasvutrendis. Uurides samu näitaja Eesti kohta, siis 2012. aastal töötas Eestis 4 570 täistööajaga teadlast, sarnaselt EL-i näitajaga

on ka see arv pidevalt kasvanud – viie aastaga (2006–2011) on lisandunud 1 000 teadlast. Kuid Eesti täistööajaga töötavate teadlaste osakaal tööjõust on sarnane EL-i keskmise näitajaga – 0,66%.

Tabel 5. Täistööajaga töötavate teadlaste arv ja osakaal tööjõust Euroopa Liidus, Eestis ja Soomes aastatel 2005–2012.

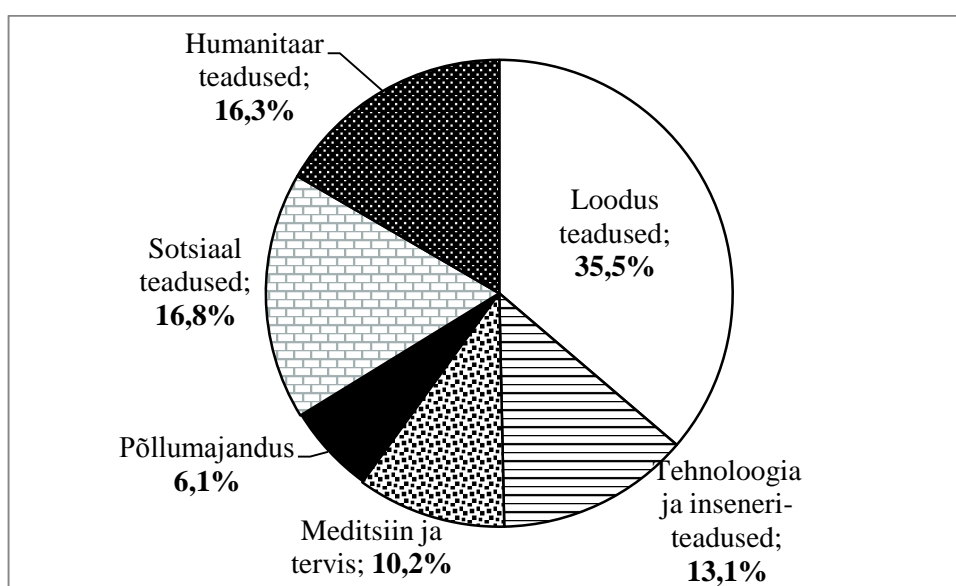
	Näitaja	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EL28	Teadlaste arv (miljonites)	1,375	1,422	1,458	1,523	1,560	1,607	1,628	1,650
	Osakaal tööjõust (%)	0,59	0,6	0,61	0,63	0,65	0,67	0,67	0,68
Eesti	Teadlaste arv	3 331	3 513	3 690	3 979	4 314	4 077	4 511	4 570
	Osakaal tööjõust (%)	0,5	0,51	0,54	0,57	0,62	0,59	0,65	0,66
Soome	Teadlaste arv	39 582	40 411	39 000	40 879	40 849	41 425	40 003	40 468
	Osakaal tööjõust (%)	1,51	1,53	1,46	1,51	1,53	1,55	1,49	1,5

Allikas: autori koostatud Eurostati andmeid kasutades.

Riikide lõikes oli kõige rohkem teadlasi 2012. aastal Saksamaal (342 700), Ühendkuningriigis (252 652) ja Prantsusmaal (251 00). Kuid eelolevas tabelis on veel välja toodud ka Soome vastavad näitajad, sest seal moodustab teadlaste arv tööjõust kõige suurema osa. Üldse on Põhjamaades nende osakaal kõige suurem ja ainult võttes arvesse ka tööjõu hulka, siis teadlaste osakaal aktiivsest rahvastikust moodustab kõige suurema osa, üle ühe protsendi Põhjamaades – Soomes 1,5%, Taanis 1,3%, ja Norras 1,04%. Kõige vähem moodustab teadlaste hulk tööjõust uutes liikmesriikides – Rumeenias (0,16%) ja Bulgaarias (0,27%) (Total R&D personnel ...).

Euroopas on palju pööratud tähelepanu ka sellele, et naiste osakaalu teadlaste hulgas tuleb suurendada. Keskmiselt on EL-i 28 riigis 2011. aasta andmete järgi 32,9% teadlastest naised. Ida-Euroopa riikide seas on see näitaja keskmisest tunduvalt kõrgem, näiteks Lätis ja Leedus on naisteadlasi üle poole, vastavalt 53,3% ja 52,1%. Ka Eestis naiste osakaal teadlaste hulgast on kõrgem kui EL-i keskmine, nimelt 43,7% teadlastest on naised. Kõige väiksem on naiste osakaal teaduses riikides, kus absoluutne koguarv on suurim – Saksamaal ja Prantsusmaal. Seal ulatub nende osakaal ainult veerandini teadlaste koguarvust. (Share of Female ...)

Viimasena uurib autor Eurostati andmeid kasutades teadlaste jagunevust erinevate valdkondade lõikes (vt. joonis 3). Suurim osa Eesti teadlastest töötavad täpis- ja loodusteadustes. Vastavalt loodusteadustes 35,5% ning tehnoloogia ja inseneriteaduste alal 13,1%. Võrdluseks saab tuua, et 2011. aastal oli EL28-s loodusteaduste ning tehnoloogia- ja inseneriteaduste summaarne näitaja 40%. Peale loodusteaduste on Eestis teadlased enim hõivatud veel sotsiaal- ja humanitaarteaduses (vastavalt 16,8% ja 16,3%), kõige vähem tegeletakse põllumajandusega (6,1%). Euroopas tegelevad keskmiselt 36% teadlastest sotsiaal-ja humanitaarteadustega ning 24% meditsiini ja põllumajandusega. (MORE 2 ... 2013: 65)



Joonis 3. Eesti teadlaste jagunemine erinevate valdkondade lõikes aastal 2012 (autori koostatud Eurostati andmetel).

Uurides erinevaid teadlaste mobiilsusega uurinud uuringuid võib väita, et tendentsid teadlaste arvus ja osakaalus on Eesti puhul sarnased Euroopa keskmistega. Sarnaselt kasvab nii teadlaste arv kui nende osakaal tööjõus, lisaks on Eesti teadlaste osakaal tööjõust peaaegu võrdne ELi vastava näitajaga. Väiksed erinevused on valdkondade lõikes ning uurides naiste osakaalu teaduses, siis on see peaaegu meeste osakaaluga võrdne, samas kui EL-is on keskmiselt vaid kolmandik teadlastest naised.

Euroopa-siseselt uurib regulaarselt teadlaste mobiilsust ja karjääri valikuid projekt MORE (*Mobility Patterns and Career Paths of Researchers in Europe*), mille käigus kogutakse informatsiooni nii hetkel EL-is töötavatest liidu kodanikest teadlastest kui ka välismaalt tulnud teadlastest. Laiapõhjalises uuringus analüüsitakse muu seas mobiilsete

teadlaste üldist demograafilist profiili, töö keskkonda (sh. õpetamiskoormust, doktoriprogrammide struktuuri ja eripära), mobiilsuse põhjuseid (riikide atraktiivsusest lähtuvalt), peamisi sihtkohti ja mõju edasisele karjäärile. MORE projekti on läbiviidud kaks korda, esimest korda aastatel 2007–2009 ja viimane kord aastatel 2011–2013. Viimases projekti osales 10 000 teadlast, kes on olnud mobiilsed 33 riiki – Euroopa Liidus, selle kandidaatriigis või liiduga tihedalt seotud riigis² (MORE 2 2013: 6). Antud uuring ei anna objektiivselt mõõdetavaid vastuseid küsimusele, kas mobiilsed teadlased on ka tulevikus tulemuslikumad, küll aga võetakse seal kokku teadlaste enda subjektiivsed arvamused, lisaks uuritakse mobiilsuse põhjuseid ja keskendutakse mobiilsusemääradele riikide lõikes nii EL-i siseselt kui ka väljapoole – Ameerika Ühendriikidesse, Kanadasse, Aiasse ja Austraaliasse.

MORE uuringust tuleb välja, et 2013. aastal olid uuringu tegemise hetkel mobiilsed 15% EL-is töötavatest teadlastest. Viimase kümne aasta jooksul on EL27 näitaja järgi pikaajaliselt ehk rohkem kui kolm kuud olnud mobiilsed 30% teadlastest ja 41% teadlastest on olnud lühiajaliselt mobiilsed (vähem kui kolm kuud). Uuringus toodi välja ka mobiilsuse trende, nimelt leiti, et Ida-Euroopa riikides (eelkõige Balti riikides) ei ole pikaajaline mobiilsus tavaline, kuid samas Šveitsis ja Taanis on rohkem kui pooled teadlased olnud viimase kümne aasta jooksul välismaal enam kui kolm kuud. (MORE 2 ... 2013: 121–122) Pikaajalise mobiilsuse puhul liigub 66% teadlastest EL-i siseselt. Samas kui uurida populaarsemaid riike, siis kõige rohkem suundutakse Ameerika Ühendriikidesse (18%), veel Ühendkuningriiki (11%), Saksamaale (11%) ja Prantsusmaale (8%). Uuringu läbiviijad on leidnud tendentsi, et Saksamaale lähevad rohkem Ida-Euroopa ja Hispaania teadlased ning Saksamaa ja Balti riikide teadlased siirduvad tihedamalt Põhja-Euroopa riikidesse. (*Ibid.*: 150)

MORE uuringu põhjal uurisid Van Bouwel ja Veugelers 2013. aastal rahvusvahelise mobiilsuse mõjusid Euroopa teadlastele, võrreldi ka tulemusi olenevalt, sellest, kas teadlased läksid Ameerika Ühendriikidesse või olid EL-i siseselt mobiilseid. Uuring viidi läbi 998 teadlase põhjal, kellest 582 siirdusid USA-sse ja 416 liikusid EL-i sees. Hilisemat mõju mõõdeti publikatsioonide arvuga. Kuid kuna andmed on kogutud anonüümselt, siis ei saanud publikatsioone otse teadlastele omandada ja andmeid

² EL-iga tihedalt seotud riigid on Norra, Šveits, Island, Türgi ja Makedoonia.

analüüsitakse selle põhjal, kuidas publikatsioonide arv on kokku muutunud riikide lõikes ja suhtena kogu publikatsioonide arvu. Uuringust tuleb välja, et USA-sse siirdunud teadlaste puhul on 60% suurem tõenäosus, et nende publikatsioonide arv tõuseb (Van Bouwel, Veugelers 2013: 12). Lisaks leiti, et kui toimub kasv mobiilse teadlase publikatsioonide tsiteerimises, siis eelkõige hakatakse tsiteerima neid väljaandeid, mis on avaldatud enne mobiilsusperioodi ning otsest mõju ei ole mobiilsusega samal või järgmisel aastal avaldatud publikatsioonide arvule. (Van Bouwel 2012: 202).

Ühendkuningriigi teadus- ja arendustegevus on üks efektiivsemaid ja seda näitab ka riigi atraktiivsus teadlaste seas. Näiteks 2012. aastal oli Ühendkuningriigis teadlase kohta 0,5 artiklit ja 5,87 tsiteerimist. Mõlemad näitajad on nelja aasta jooksul tõusnud vastavalt 0,8% ja 5,4% ning on riikide pingereas kolmandal ja teisel kohal. Ühendkuningriigis viiakse regulaarselt läbi uuringut, mis toob võrdlevalt välja riigi teadussüsteeme erinevused võrreldes teiste riikidega. Selleks kogutakse rahastamise kohta andmed OECD-st (*Organization for Economic Co-operation and Development – Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon*), teadlaste publikatsioonid ja tsiteerimised Scopuse andmebaasist. Uuringus uuriti 265 579 aktiivset Ühendkuningriigiga seotud teadlast, kes olid perioodil 1996–2012 olnud mobiilsed. Publikatsioonide puhul arvestati kõiki teadlase poolt karjääri jooksul avaldatud väljaandeid ning tootlikkust mõõdetakse suhtena teadlase keskmiste artiklite arvu ja riigi keskmiste artiklite arvu vahel. Uuring jõudis järeldusele, et kui riigist lahkuvate teadlaste tootlikkus on 0,81, siis tagasitulijate oma on 1,46. Lisaks tõuseb ka Ühendkuningriiki tulnud välismaalaste tootlikkus – tulles on 0,82 ning lahkudes on teadlaste keskmine tootlikkus 1,10. (International Comparative ... 2013: 5, 26) See näitab ka peale mobiilsuse positiivset efekti ka seda, et Ühendkuningriigi teadussüsteem aitab kaasa teadlaste arengule.

Viimasena annab autor lühikese ülevaate matemaatikute mobiilsusest ja selle mõjudest nende tulemuslikkusele, mis on ka hiljem käesoleva bakalaureusetöö üks osadest. Aastatel 1986–2006 uuriti 32 574 teadlase mobiilsust, koostööd (erinevate autorite koostöös ilmunud publikatsioone) ja publikatsioonide arvu (Dubois *et al.* 2013: 27). Uuringust tuli välja, et iga mobiilsusperiood tõstab teadlase tuleviku tulemuslikkust. Lisaks leiti, et eriti aitab kaasa teadlase tulemuslikkuse tõstmisele koostöö teadlastega,

kes töötavad teiste uurimisteemadega (matemaatika siseselt), mis suurendab võrgustikku veelgi rohkem. Seetõttu soovitavadi autorid noortel teadlastel tegeleda võimalikult paljude erinevate teemadega, mitte spetsialiseeruda kitsalt ühele teemale.

Eestis on varasemalt teadlaste mobiilsust uuritud 2006. aastal, mil viidi Tartu Ülikoolis projekti EST-MOBILITY-NET raames läbi uuring „Teadlaste mobiilsus ja seda mõjutavad tegurid“. Seal vaadeldi täpsemalt peale Eestist pärit teadlaste välismaale siirdumise ja naasmise põhjuste ka välismaalaste motivatsiooni Eestisse tulekul. Andmed koguti kahe fookusgrupi intervjuu ja internetipõhise küsimustikuga, kus olid nii vastusevariantidega kui ka avatud küsimused. Uuringus osalenud 114 mobiilsest eesti teadlasest, doktorist ja järel doktorist olid 54% mehed, sarnaselt rahvusvaheliste uuringutega olid mobiilsed rohkem nooremapoolsed inimesed (keskmine vanus 34,5 aastat), kolmandik vastanutest olid vallalised ning valdkondade lõikes olid mobiilsemad loodus- ja reaalteaduste (sh tehnoloogia) esindajad. (Murakas *et al.* 2006: 7-8). Peamiseks välismaal teadustöö tegemise põhjuseks peeti seal selleks vajaliku infrastruktuuri olemasolu ja teadlaste head mainet. Kuid välismaale minemise teeb atraktiivsemaks ka pakutav konkurentsivõimeline palk või stipendium ja rahulolematuse Eesti haridus- ja teaduspoliitikaga (Murakas *et al.* 2006: 26). Selline mobiilse teadlase iseloomustus ja mobiilsuse põhjused on sarnased eelnevalt käsitletud Euroopa uuringute tulemustega. Uuringus ei olnud kajastatud mobiilsuse mõjusid teadlaste tulemuslikkusele.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et teadlaste arv EL-is on viimasel ajal olnud kasvutrendis ning ühe kergem on liikuda erinevate riikide ja institutsioonide vahel, seega on vajalik ka mobiilsuse mõjude uurimine. Kui EL-i riikidest on kõige atraktiivsemad suured riigid – Saksamaa, Ühendkuningriik ja Prantsusmaa, siis tõuseb ka USA osatähtsus. Enamasti on siiani vaid uuritud mobiilsuse subjektiivseid mõjusid, mida hindavad teadlased ise – maine suurenemine, kogemuste kogumine, uute oskuste ja teadmiste kogumine. Objektiivsete tagajärgede uurimise puhul tuleb seostada mobiilsusperioodid ja vastavad publikatsioonid ning täpsete tulemuste saamiseks ei piisa riikide keskmistest publikatsioonide arvust teadlase kohta, mille põhjal on tehtud varasemate uuringute analüüs. Varasemate uuringute analüüsi põhjal on leitud, et mobiilsus aitab kaasa tulemuslikkusele ja suurendab just publikatsioonide arvu, matemaatikute põhjal tehtud

uuringus tuli välja, et ka varasemate väljaannete tsiteeritavus suureneb, mis tuleneb läbi teadlase võrgustiku laienemisest. Nagu varasemalt mainitud, ei ole Eestis teadlaste mobiilsust ja tulemuslikkust veel seostatud.

2.2. Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskondade teadlaste mobiilsus ja selle tulemuslikkus

Järgnevalt uurib autor Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskondade (vastavalt MTK ja MIT) teadlasi, kes on olnud aastatel 2005–2013 mobiilsed. Need teaduskonnad on valitud seepärast, et pakkuda võrdlust erinevate teadusharude vahel. Matemaatika-informaatika teaduskonna puhul tähtsustavad teadlased muuhulgas ka kaasaegse infrastruktuuri olemasolu, samas majandusteaduskonna puhul ei ole institutsiooni tehnoloogiline pool tähtis. Teine erinevus, mida peab analüüsi puhul silmas pidama, et MIT-is tegeletakse kiirelt arenevate valdkondadega (infotehnoloogia, informaatika), mistõttu pakutakse neile ka rohkem rahastamis- ja toetussüsteeme ka rahvusvaheliseks koostööks. Samas majandusteaduse puhul on tegemist vanema teadusharuga, mistõttu on innovatsiooni rahkem läbi viia ning ka paljude rahastusmeetmete puhul ei kvalifitseeru majandusteadlased taotlejate hulka.

Analüüsis kasutatakse Teadus- ja Innovatsioonipoliitika Seireprogrammi raames läbiviidava uuringu „Eestiga seotud teadlaste mobiilsus Euroopa teadusruumis“ andmeid. Andmete kokkupanemisel võeti publikatsioonide kohta informatsioon Eesti Teadusinfosüsteemist (ETIS), kust kaasati teadustegevuste tulemuste klassifikaatori järgi kolm kõrgemat väljaannete kategooriat koos alamklassifikatsioonidega: 1. ajakirja-artikkel (sh *ISI Web of Science*-s avaldatud); 2. raamatud-monograafiad ja 3. kogumikus avaldatud artikkel või peatükk raamatus või kogumikus. Väljaannete tsiteerimiste arv ja andmed H-indeksi kohta on pärit Scopuse andmebaasist. Kõigi kolme näitaja puhul uuriti 2005.–2013. aastal avaldatud ja tsiteeritud publikatsioone. Mobiilsuse puhul analüüsitakse vastavate teaduskondade komandeeringute informatsiooni, teada on mobiilsusperioodi sihtriik ja pikkus koos täpse ajavahemikuga. Olenevalt uurimisobjektist erinevad teaduskondade lõikes valimi hulgad. Iseloomustades teadlaste

mobiilsust on MTK-st valimisse kaasatud 104 teadlast ning MIT-ist 209 teadlast, sh vaadeldakse teadlastena nii teadurite kui õppejõudude erinevatel ametikohtadel töötavaid inimesi aastatel 2005–2013. Analüüsidest teadlaste töö tulemuslikkust koos publikatsioonide ja tsiteeritavusega, siis on MTK valimi hulgaks 51 inimest ja MIT puhul 161. Valimiste erinevus tuleb sellest, et kõik teadlased ei ole olnud uuritavad perioodil mobiilsed.

MTK 104 mobiilsest teadlasest olid valimi struktuuri lõikes 62,50% naised ja 37,5% mehed, alljärgnevas tabelis on ära toodud teaduskonna mobiilsuse iseloomustus 2005–2013 aastate lõikes. Tabelist 5 tuleb välja, et aastate lõikes on mobiilsete inimeste arv olnud 40 inimese juures, olles suurim 2007. aastal, mil välismaal käis 48 inimest. Sarnaselt on samal aastal suurim ka päevade arv, kuid kõige rohkem kordi käidi välismaal on hoopis 2013. aastal, 180 korral. Seega võib järeldada, et 2007. aastal viibiti välismaal pikemalt, kui seda tehti 2013. aastal. Keskmise mobiilsusperioodi inimese kohta seda näitabki, olles 2007. aastal uuritava ajavahemiku pikim – 24,19 päeva. 2013. aastal on sama näitaja 18,88 päeva.

Tabel 5. Majandusteaduskonna teadlaste mobiilsus aastatel 2005–2013.

Aasta	Teadlased	Välismaal viibimise kord	Kesk. korrad inimese kohta	Päevade arv	Kesk. päevade periood	Kesk. periood inimese kohta	Maks. päevade arv	Min. päevade arv
Loendatud kordade arv				Päevades				
2005	45	142	3,16	739	5,20	16,42	61	1
2006	35	112	3,20	659	5,88	18,83	61	1
2007	48	156	3,25	1161	7,44	24,19	118	1
2008	47	144	3,06	936	6,50	19,91	96	1
2009	41	127	3,10	623	4,91	15,20	26	1
2010	36	120	3,33	522	4,35	14,50	15	1
2011	36	98	2,72	506	5,16	14,06	40	1
2012	38	145	3,82	911	6,28	23,97	172	1
2013	41	180	4,39	774	4,30	18,88	34	1
Kokku	367	1224	11,77	6831	5,58	65,68	172	1

Allikas: autori koostatud.

Sarnaselt teiste näitajatega ei saa ka keskmistes mobiilsusperioodi pikkustes välja tuua kindlaid tendentse. Keskmine perioodi pikkus on kõige pikem, 7,44 päeva, 2007. aastal ning kõige lühem 2013. aastal, mil mobiilsusperiood kestis keskmiselt 4,30 päeva. Uurides keskmist perioodi pikkust inimese kohta, mis leitakse perioodi pikkuse jagamisel inimeste arvuga, kes olid aasta lõikes mobiilsed, siis jääb see vähem 14,06 kuni 24,19 päevani. Sarnaselt eelnevate näitajatega oli ka see suurim 2007. aastal, kui sel aastal mobiilne olnud teadlane veetis välismaal keskmiselt 24,19 päeva. Tabelis on välja toodud ka mobiilsusperioodi äärmuslikud näitajad, kusjuures aastate lõikes on alati kõige lühemalt oldud välismaal vaid ühe päeva. Kõige pikemad mobiilsusperioodid toimusid 2007. ja 2012. aastal, vastavalt 118 ja 172 päeva. Koos 2008. aastal toimunud 96 päeva pikkuse mobiilsusperioodiga võib need näitajad lugeda ka kirjanduse järgi pikaajalise mobiilsuse alla, mis peaks ka teadlase tulemuslikkust suurendama.

Erinevalt MTK-st on MIT-is valimis meeste protsentuaalne osakaal 61,72% ja naised on 38,28%. Kuna võrreldes MTK-ga töötab MIT-is ka rohkem inimesi ning ka valimi arv on kaks korda suurem, siis on mobiilsete inimeste ja kordade arv suuremad ning perioodi kogupikkus päevades pikem (vt. tabel 6).

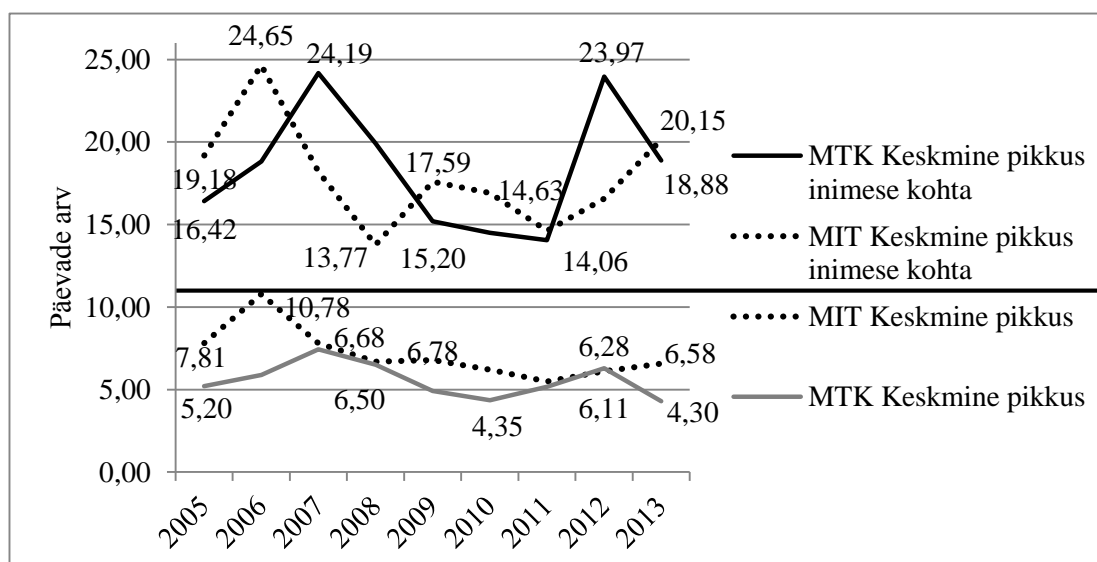
Tabel 6. Matemaatika-informaatika teaduskonna teadlaste mobiilsus 2005–2013. aastal.

Aasta	Teadlased	Välismaal viibimise kord	Kesk. korrad inimese kohta	Päevade arv	Kesk. päevade periood	Kesk. periood inimese kohta	Maks. päevade arv	Min. päevade arv
2005	57	140	2,46	1093	7,81	19,18	108	1
2006	80	183	2,29	1972	10,78	24,65	367	1
2007	72	168	2,33	1310	7,80	18,19	71	1
2008	82	169	2,06	1129	6,68	13,77	37	1
2009	69	179	2,59	1214	6,78	17,59	54	1
2010	79	215	2,72	1336	6,21	16,91	65	1
2011	84	224	2,67	1229	5,49	14,63	23	1
2012	91	247	2,71	1508	6,11	16,57	88	1
2013	94	288	3,06	1894	6,58	20,15	126	1
Kokku	708	1810	8,66	12685	7,01	60,69	367	1

Allikas: autori koostatud.

Kuid erinevalt MTK-st, kus alates 2008. aastast mobiilsusperioodi pikkus oli langustrendis, ei ole MIT-i puhul näha majanduskriisi mõju, kordade arv on pidevalt alates 2008. aastast kasvanud, olles suurim 2013. aastal (288 korda). Sarnaselt on ka mobiilsusperiood päevades kasvanud, küündides 2013. aastal uuritava ajavahemiku kõrgeima näitaja 1972 korra lähedale, mis toimus 2006. aasta. Kuid siinkohal tuleb märkida, et kuna sel aastal käidi välismaal 183 korda ja kokku veedeti 1972 päeva, aga 2013. aastal käidi 288 korda ning mobiilsusperiood oli 1894 päeva, siis seega on kuue aastaga oluliselt vähenenud keskmine mobiilsusperioodi pikkus 10,78 päevalt 6,58le. Kõige lühema mobiilsusperioodi uurimisel ei ole MIT puhul sarnaselt MTK erinevusi aastate lõikes ning igal aastal on olnud selleks näitajaks üks päev. Kuid pikim mobiilsusperiood on MIT teadlaste seas 367 päeva ehk rohkem kui aasta, mis toimus 2006. aastal. Veel saab pikaajalise mobiilsusena välja tuua 2005. aastal 108 päeva 2013. aastal 126 päeva, mis on mõlemad rohkem kui kolm kuud.

Joonisel 4 on võrreldud uurimisel perioodil MTK ja MIT keskmiste mobiilsusperioodide muutusi. Joonise ülasos on võrreldud teaduskondade vahel mobiilsusperioodi keskmist pikkust inimese kohta, selleks on aastate lõikes läbi jagatud keskmine mobiilsusperiood mobiilsete inimeste arvuga. Alaosas võrreldakse keskmist mobiilsusperioodi aastatel 2005–2013 ehk kui pikk oli mobiilsuperiood kordade lõikes.



Joonis 4. MTK ja MIT mobiilsusperioodi keskmine pikkus ja keskmine pikkus inimese kohta aastatel 2005–2013 (autori koostatud).

Näitaja leidmiseks on jagatud keskmine mobiilsuperiood sel aastal toimunud mobiilsuskordadega, mistõttu võib ühel aastal mitu korda olnud teadlane sattuda sinna mitu korda.

Mõlemas keskmist mobiilsusperioodi uurivas näitajas ei saa tuua välja konkreetset trendi, nii MTK kui ka MIT keskmine mobiilsuse pikkus inimese kohta on olnud hüplik, jõudes haripunkti kriisieelsetel aastatel vastavalt 2006. ja 2007. aastal, kui MIT keskmine mobiilsuse pikkus inimese kohta oli 24,65 päeva ja MTK sama näitaja jõudis 24,19 päevani. Kui MIT keskmine mobiilsuse pikkus peale 2008. aasta madalseisu tõusis järgmisel aastal 17,59 päevani, siis MTK keskmine mobiilsuspäevade arv langes veel kuni 2011. aastal jõudis 14,06 päevani ja hiljem on jälle tõusnud. Kuid MIT teadlaste mobiilsuse pikkus tõusis aastaga järsult kümne päeva võrra pea 24 päevani ja eelmisel, 2013. aastal langes.

Eeloleva joonise alumisel osal on kujutatud teaduskondade mobiilsusperioodi keskmine pikkus. Kogu vaadeldava perioodi ajal on MIT keskmine välismaal viibimise aeg pikem kui MTK-l. Aastatel 2007 ja 2008 oli keskmine periood peaaegu sama, vastavalt 6,68 ja 6,50 päeva keskmiselt. Peale seda langes MTK näitaja veelgi, jõudes 2010. aastal keskmiselt 4,35 päevani, MIT langus ei olnud nii järsk ja on 2011. aastast alates olnud tõusutrendis. Sama trend oli ka MTK-s, kuid 2013. aastal toimus langus ning mobiilsusperiood oli vaadeldava aja kõige lühem – keskmiselt 4,30 päeva.

Uurides teadlaste välismaal viibimise aega (vt. tabel 7), siis saab välja tuua, et enamus juhtudel olid teadlased kirjanduse järgi lühiajaliselt mobiilsed (kuni 3 kuud). MIT puhul olid teadlased 1802 korral lühiajaliselt mobiilsed ja pikaajalist mobiilsust esines vaid seitsmel juhul. Kõige pikem välismaal viibimise aeg oli 367 päeva. Sarnaselt on ka MTK teadlased põhiliselt mobiilsed lühiajaliselt – 1219 korral ning viiel juhul pikaajaliselt. Kuid kõige pikem välismaal viibimise aeg on MTK puhul 172 päeva. Tabelist 7 tuleb veel välja, et mõlema teaduskonna teadlased on tavaliselt välismaal kuni nädal, kusjuures kõige sagedamini veedetakse välismaal 3 päeva, MTK puhul juhtus seda uuritava perioodil 276 korda ja MIT-i puhul 266. Kui MTK teadlased on 86,27% juhtudest välismaal kuni nädala ja 9,72% juhtudest üks kuni kaks nädalat, siis MIT teadlaste mobiilsusperioodist 72,32% kestavad kuni nädala ja 21,51% jäävad ühe kuni kahe nädala vahele. Seega MTK mobiilsusjuhtudes 95,99% kestavad kuni kaks

nädalat ja 93,83% MIT puhul. Järelikult ollakse peamiselt mobiilsed konverentside ja seminaride piirides ning mobiilsusperiood võib mõnikord kesta kahe nädalani, et sihtkohad võivad olla nii kaugel, et sinna kohale jõudmiseks juba võib kuluda päevi.

Tabel 7. Majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskonna mobiilsuse pikkus aastatel 2005–2013.

Periood	Majandusteaduskond		Matemaatika-informaatika teaduskond	
	Kuni nädal	1056	86,27%	1308
1 – 2 nädalat (kuni kuu)	119	9,72%	389	21,51%
3-4 nädalat	26	2,13%	86	4,76%
1-3 kuud	18	1,47%	13	0,74%
3 kuud kuni aasta	5	0,41%	7	0,40%
Kokku	1224	100%	1809	100%

Allikas: autori koostatud.

Kokku käidi MTK-s 1224 korral välismaal, millest 1090 toimusid EL-i siseselt, Põhja-Ameerikas käidi 33 korral ning mujal riikides käidi 101 korda. Riikidest külastati kokku 55 erinevat riiki (vt. lisa 1) MIT-s käidi kokku 1810 korral välismaal, millest 1502 toimusid EL-is, Põhja-Ameerikas käidi 96 korda ja mujal 210. MIT-i teadlaste poolt külastati kokku 65 erinevat riiki (vt. lisa 2). Alljärgnevas tabelis on välja toodud mõlema teaduskonna teadlaste peamised sihtkohad, ning võib öelda, et põhiliselt käiakse EL-i siseselt ja peamised sihtkohad on Soome, Ühendkuningriik, Saksamaa ja Läti. MTK teadlaste viies eelistus on Rootsi ning MIT puhul Itaalia.

Tabel 8. Peamised sihtriigid majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskonnas 2005–2013. aastal.

Jrk.	Majandusteaduskond		Matemaatika-informaatikateaduskond	
	Riik	Kordade arv	Riik	Kordade arv
1.	Soome	149	Soome	171
2.	Ühendkuningriik	131	Läti	149
3.	Saksamaa	121	Saksamaa	127
4.	Läti	107	Ühendkuningriik	117
5.	Rootsi	75	Itaalia	99

Allikas: autori koostatud.

Enne veel, kui uurida, kas teadlaste mobiilsusel ja tulemuslikkusel on seos, tuleb analüüsida ka MTK ja MIT teadlaste tulemuslikkuse näitajaid ehk publikatsioonide ja tsiteerimiste arvu aastate lõikes ning nende põhjal arvutatud H-indeksit. Aastatel 2005–2013 avaldasid 51 MTK teadlast kokku 1747 publikatsiooni ehk üks teadlane avaldas keskmiselt 34,25 publikatsiooni (vt. tabel 9). MIT 160 teadlast avaldasid 2203 publikatsiooni, mis teeb ühe teadlase kohta keskmiselt 13,77 publikatsiooni üheksa-aastase perioodi jooksul. Jälgides publikatsioonide arvu muutumist, siis MIT puhul on väljaannete arv olnud stabiilne ja aegamööda tõusnud ning aastal 2012 avaldasid MIT teadlased 287 publikatsiooni ning aasta hiljem 277. Samaselt on ka pidevalt tõusnud nende tsiteerimiste arv. Samas MTK puhul on publikatsioonide arv tõusnud pidevalt kuni 2009. aastani, mil avaldati vaadeldava perioodi kõige suurem hulk väljaandeid – 257. Peale seda hakkas langus, mis kestis ka veel eelmisel, 2013. aastal, mil avaldati üle saja võrra vähem publikatsioone – 143. Samas ei pruugi 2013. aasta number veel lõplik olla, sest kõik artiklid ei pruukinud andmete kogumise perioodil olla ETIS-esse sisestatud. Kuigi MTK publikatsioonide arv on vähenenud, siis saab öelda, et nende kvaliteet on hea, sest vaatamata vähenevale väljaannete arvule, on MTK tsiteerimiste arv pidevalt kasvanud. Võrreldes 2005. aastaga, mil teaduskonnas avaldatuid töid tsiteeriti ainult 14 korda, siis 2011. aastal oli see juba kümme korda suurem.

Tabel 9. Majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskonna teadlaste publikatsioonide ja tsiteerimiste arv aastatel 2005–2013.

Aasta	Majandusteaduskond			Matemaatika-informaatika teaduskond		
	Publik. arv	Tsiteer. arv	Tsiteer. suhe publik.-sse	Publik. arv	Tsiteer. arv	Tsiteer. suhe publik.-sse
2005	162	14	0,086	193	894	4,632
2006	191	14	0,073	222	1048	4,721
2007	183	11	0,060	218	1136	5,211
2008	204	34	0,167	253	1404	5,549
2009	257	37	0,144	249	1769	7,104
2010	227	78	0,344	258	1923	7,453
2011	196	142	0,724	246	2335	9,492
2012	184	119	0,647	287	2741	9,551
2013	143	136	0,951	277	2669	9,635
Kokku	1747	585	0,335	2203	15 919	7,226

Allikas: autori koostatud.

Kuigi MTK-l on teadlase kohta rohkem publikatsioone avaldatud, siis võrreldes teaduskondade publikatsioonide tsiteerimist, siis MIT publikatsioone tsiteeritakse tunduvalt rohkem. Selleks, et eemaldada erinevuse põhjus valimi erinevustest arvutati välja tsiteerimiste suhe publikatsioonidesse. MIT teadlaste vastav suhe on olnud kõikide aastate lõikes kordades suurem, 2005. aastal oli kahe suhte vahe lausa üle 50 korra, kuid 2013. aastal oli vähenenud juba kümne korra peale. Tsiteerimisi analüüsid tuleb veel ka välja tuua, et kõikide teadlaste publikatsioone ei olegi tsiteeritud. MTK teadlaste puhul 51 teadlasest ainult 28-l on Scopuse andmebaasi järgi tsiteerimisi ja MIT 161 teadlasest 109 teadlase puhul on keegi nende töid tsiteerinud. Kuna tsiteerimiste puudumisel on ka H-indeks null, siis saab öelda, et MTK valimisse kaasatud teadlastest on 23 H-indeks null (44,2%) ja MIT teadlastest on 52-l sama näitaja null (32,3%).

Uurides teadlaste H-indeksit, mis ühendab teadlase töö tulemuslikkuse ja kvaliteedi, tuleb ka välja, et MIT teadlaste H-indeks on MTK omast kõrgem. Meeles tuleb pidada, et kui teadlasel ei ole tsiteeritud töid, siis tema H-indeks on ka null. MIT puhul (vt. lisa 8) on kõige suurem H-indeks 30, millele järgnes 23. Üldse üle kümne oli H-indeks 11 teadlasel, 24 teadlasel oli üks ning 27 teadlase H-indeks oli 2. MTK (vt. lisa 9) oli kõige kõrgem H-indeks 5, 11 teadlasel oli see näitaja üks, neljal kaks ja seitsmel kolm. Nagu teoorias käsitletud, siis kirjanduses peetakse matemaatikutel ja informaatikutel heaks H-indeksiks 23 ja sotsiaalteadlaste puhul 19. Võttes teadlaste keskmise H-indeksi teaduskondade lõikes, siis MTK puhul on see peaaegu kaks korda väiksem – 1,27 ja MIT-l 2,83.

Kokkuvõttes võib öelda, et majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskondade vahel on märgata erinevusi nii mobiilsuses kui ka teadlaste tulemuslikkusega seotud tegurites. Mõlema teaduskonna teadlased suunduvad samadesse riikidesse – Soome, Ühendkuningriik, Saksamaa ja Läti ning inimese kohta on mobiilsusperiood ka sama pikk. Kui keskmiselt käib MTK teadlane rohkem välismaal, siis samas veedab jälle MIT välismaal pikema perioodi, kuigi mõlema teaduskonna teadlased on lühiajaliselt mobiilsed (alla kolme kuu). MIT teadlaste seas on ligikaudu veerand neid, kes käivad välismaal nädal kui kuni, MTK puhul on neid inimesi ligikaudu 10%. Uurides teaduskonna teadlaste poolt avaldatud publikatsioone ja tsiteerimisi on MIT neil tunduvalt rohkem, 2013. aastal avaldasid sealsed teadlased 277 ja kogusid kokku üle

2 200 tsiteerimise, MTK teadlased avaldasid sama aasta jooksul 143 publikatsiooni ja neid tsiteeriti 136 korral. Kuigi valimis on MIT teadlasi rohkem, siis tsiteerimiste ja publikatsioonide suhe näitab, et MIT teadlaste tööd on rohkem levinud, sest nende suhe on 7,226, kui MTK oma on 0,335. Järgnevalt uurib autor korrelatsioonianalüüsi kasutades MTK ja MIT teadlaste lõikes, kas mobiilsuse ja teadlase töö tulemuslikkuse näitajate vahel on seos.

2.3. Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatika teaduskondade teadlaste mobiilsuse seos tulemuslikkusega

Järgnevalt hakkab autor teaduskondade lõikes analüüsima, kas publikatsioonide arvul, tsiteerimiste arvul või nende põhjal arvatud teadlase H-indeksil on ka seos teadlaste mobiilsuse kestvusega. Selleks viiakse läbi erinevate näitajate vahel korrelatsioonanalüüs kasutades Pearsoni korrelatsioonikordajat, sest valimite piisava suuruse tõttu saab öelda, et tunnused on normaaljaotusega. Lisaks on tunnused ka hajuvusdiagrammi järgi lineaarses seoses (vt. lisa 3), seega saab esmalt öelda, et rohkem publitseerinud teadlased on kauem välismaal.

Enne, kui uurida, kas aastate lõikes saab öelda, et mobiilsus on mõjutanud MIT teadlaste tulemuslikkuse näitajaid, siis on uuritud võimalikku korrelatsiooni summaarsete, kogu perioodi iseloomustavate näitajate vahel (publikatsioonide ja tsiteerimiste koguarv ning mobiilsuse kogupikkus), H-indeksi ja keskmine tsiteerimise publikatsiooni kohta (vt. tabel 10). Korrelatsioonimaatriksist tuleb välja, et publikatsioonide ja tsiteerimiste vahel on tugev seos, mis on ka igati loogiline, sest publikatsioone tsiteeritakse. Samamoodi on igati loogiline ka H-indeksi ja keskmise tsiteerimiste arvu vahelise seose olemasolu, sest H-indeks arvutatakse just publikatsioonide ja tsiteerimiste arvu põhjal.

Tabel 10. Korrelatsioonimaatriks matemaatika-informaatikateaduskonna summaarsete näitajate kohta.

	Tsiteerimiste arv	Mobiilsusperiood päevades	Publikatsioonide arv	H-indeks	Kesk. tsiteerimine publikatsioonile
Tsiteerimiste arv	1				
Mobiilsusperiood päevades	0,165 <i>p=0,037</i>	1			
Publikatsioonide arv	0,986 <i>p=0,000</i>	0,396 <i>p=0,000</i>	1		
H-indeks	0,296 <i>p=0,000</i>	0,311 <i>p=0,000</i>	0,202 <i>p=0,010</i>	1	
Kesk. tsiteerimine publikatsioonile	0,212 <i>p=0,007</i>	0,150 <i>p=0,058</i>	0,173 <i>p=0,028</i>	0,422 <i>p=0,000</i>	1

Allikas: autori koostatud (paksult on märgitud korrelatsioonikordaja, mille puhul saab öelda, et on olemas seos ehk $r > 0,3$).

Kuid bakalaureusetöö eesmärki arvestades on oluline leida, et publikatsioonide ja mobiilsuse vaheline korrelatsioonikordaja on 0,40 ($p=0,000$) ja sarnaselt on ka mobiilsuse ja H-indeksi kordaja 0,31 ($p=0,000$). Seega on võimalik öelda, et publikatsioonid ja H-indeks on seoses mobiilsusperioodi pikkusega, mis on mõõdetud päevades.

Tabelis 11 on uuritud, kas samade näitajate vahel, mis eelnevalt MIT puhul välja toodi, on ka MTK puhul olemas korrelatsioon. Taaskord tuleb välja igati loogiline seos tsiteerimiste, publikatsioonide arvu ja H-indeksi vahel, mis on nagu eelnevalt seletatud omavahelises seoses. Kuid vaadeldes mobiilsuse seoseid eelnimetatud näitajatega, siis saab öelda, et H-indeksil ja keskmisel tsiteerimisel on mobiilsusega olemas mingi seos ning see on suurem kui seda oli MIT puhul ($r=0,40$; $p=0,002$ ja $r=0,40$; $p=0,004$). Lisaks on MTK puhul on mobiilsusel tugevam seos publikatsioonidega ($r=0,67$; $p=0,002$), kus korrelatsiooni kordaja läheneb juba 0,7le, mistõttu saab järeldada, et mobiilsetel teadlastel on avaldatud rohkem publikatsioone aastatel 2005–2013. Kuid korrelatsioonianalüüsi põhjal ei ole võimalik järeldada, kas mobiilsus soodustab publikatsioonide avaldamist või vastupidiselt annab see võimaluse minna rohkem välismaale.

Tabel 11. Korrelatsioonimaatriks majandusteaduskonna summaarsete näitajate kohta.

	Mobiilsusperiood (päevades)	Kesk.tsiteerimine publikatsioonile	Tsiteerimiste arv	Publikatsioonide arv	H-indeks
Mobiilsusperiood (päevades)	1				
Keskmine tsiteerimine publikatsioonile	0,398 <i>p=0,004</i>	1			
Tsiteerimiste arv	0,226 <i>p=0,122</i>	0,782 <i>p=0,000</i>	1		
Publikatsioonide arv	0,667 <i>p=0,002</i>	0,634 <i>p=0,000</i>	0,982 <i>p=0,000</i>	1	
H-indeks	0,401 <i>p=0,002</i>	0,786 <i>p=0,000</i>	0,804 <i>p=0,012</i>	0,610 <i>p=0,002</i>	1

Allikas: autori koostatud (paksult on märgitud korrelatsioonikordaja, mille puhul saab öelda, et on olemas seos ehk $r > 0,3$).

Järgnevalt uurib autor, kas on olemas aastate lõikes seos mobiilsuse pikkusel ja avaldatud publikatsioonide arvul vastaval aastal. Selleks on võetud lisast 4 olemas korrelatsioonimaatriksist väljavõtte tabel 12 kujul, mis iseloomustab korrelatsioonikordajaid eelkirjeldatud näitajate vahel. Nende tulemuste puhul tuleb välja, et seosed on publikatsioonide vahel, mis on avaldatud pärast mobiilsust või samal ajal. Seega on võimalik, et mobiilsusel on pikaajalisem mõju, mis on igati loogiline, sest väljaannete kirjutamine ja väljaandmine võtab ka aega. Lisaks võib teadlane peale mobiilsust ja koduorganisatsiooni naasmist teha uuritaval valdkonnal veel ka kodus tööl, mistõttu pikeneb väljaandmise aeg veelgi. Tabelist on näha, et mingi seosena saab tõlgendada MIT sama aasta mobiilsusperioodi ja publikatsioonide arvu vahel 2010. ja 2011. aasta puhul. Vastavad korrelatsiooni kordajad on nendel aastatel 0,44 ($p=0,000$) ja 0,35 ($p=0,002$). Lisaks on veel seos 2008. aasta mobiilsuse ja 2010. ning 2011. aasta publikatsioonide avaldamise vahel. 2010. aasta mobiilsus on seoses peale sama aasta publikatsioonide veel ka järgneva kahe aasta omadega ning 2012. aasta mobiilsusel oli seos 2013. aastal avaldatud väljaannetega.

Tabel 12. Matemaatika-informaatikateaduskonna teadlaste korrelatsioonikordajad mobiilsusperioodi ja avaldatud publikatsioonide vahel aastatel 2005–2013.

	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13
P05	0,204 <i>p=0,144</i>								
P06	0,201 <i>p=0,150</i>	-0,003 <i>p=0,979</i>							
P07	0,225 <i>p=0,105</i>	0,125 <i>p=0,292</i>	0,126 <i>p=0,317</i>						
P08	0,158 <i>p=0,257</i>	0,022 <i>p=0,851</i>	0,132 <i>p=0,294</i>	0,272 <i>p=0,018</i>					
P09	0,225 <i>p=0,106</i>	-0,062 <i>p=0,603</i>	0,272 <i>p=0,028</i>	0,273 <i>p=0,018</i>	0,252 <i>p=0,043</i>				
P10	0,029 <i>p=0,836</i>	0,039 <i>p=0,741</i>	0,152 <i>p=0,226</i>	0,320 <i>p=0,005</i>	0,072 <i>p=0,569</i>	0,437 <i>p=0,000</i>			
P11	0,092 <i>p=0,510</i>	-0,001 <i>p=0,991</i>	0,075 <i>p=0,552</i>	0,382 <i>p=0,001</i>	0,109 <i>p=0,386</i>	0,369 <i>p=0,001</i>	0,349 <i>p=0,002</i>		
P12	0,118 <i>p=0,399</i>	-0,079 <i>p=0,508</i>	-0,011 <i>p=0,929</i>	0,277 <i>p=0,016</i>	0,100 <i>p=0,426</i>	0,426 <i>p=0,000</i>	0,238 <i>p=0,034</i>	0,231 <i>p=0,038</i>	
P13	-0,024 <i>p=0,863</i>	-0,060 <i>p=0,613</i>	0,029 <i>p=0,822</i>	0,225 <i>p=0,052</i>	0,071 <i>p=0,576</i>	0,255 <i>p=0,025</i>	0,263 <i>p=0,019</i>	0,310 <i>p=0,005</i>	0,066 <i>p=0,566</i>

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi päevades ja P publikatsioonide arvu; paksult on märgitud korrelatsioonikordaja, mille puhul saab öelda, et on olemas seos ehk $r > 0,3$).

Lisaks võib öelda, et 2010. aasta mobiilsusperioodil on nõrk seos ($r=0,37$, $p=0,001$; $r=0,43$, $p=0,000$) ka kahe järgneva aasta publikatsioonidega. Hilisemate publikatsioonide seost mobiilsusega võib veel märgata 2008. aasta mobiilsuse ja 2010. ja 2011. aasta publikatsioonidega ning 2012. aasta mobiilsuse ja järgmise aasta publikatsioonide arvuga. Kuid kõikide nende eelnevate seoste puhul on tegemist nõrga seosega, sest korrelatsioonikordaja on ainult natuke üle 0,30.

Lisaks publikatsioonide arvule tuleb uurida ka seoseid mobiilsuse ja publikatsioonide tsiteerimiste arvus, selleks on välja toodud vastava korrelatsioonimaatriksi (vt. lisa 5) väljavõte. Tabelist 13 näeb, et tsiteerimiste ja mobiilsuse vahel ei ole Tartu Ülikooli MIT teadlasi uurides seost. Kuigi MIT teadlaste uurimistel ei tulnud välja tugevat seost

publikatsioonide või tsiteerimiste arvu ja mobiilsuse pikkuse vahel. Selle põhjus võib olla asjaolus, et valim on väga mitmekülgne ning on kaasatud palju teadlasi, kes on vaadeldava perioodi jooksul avaldanud vaid ühe või paar publikatsiooni, kuid on samas on nende mobiilsusperiood olnud pikem.

Tabel 13. Matemaatika-informaatikateaduskonna teadlaste korrelatsioonikordajad mobiilsusperioodi ja avaldatud tsiteerimiste vahel aastatel 2005–2013.

	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13
Ts05	-0,064 <i>p=0,651</i>								
Ts06	-0,066 <i>p=0,639</i>	-0,041 <i>p=0,732</i>							
Ts07	-0,073 <i>p=0,602</i>	-0,041 <i>p=0,755</i>	0,112 <i>p=0,376</i>						
T08	-0,058 <i>p=0,681</i>	-0,037 <i>p=0,779</i>	0,122 <i>p=0,334</i>	0,205 <i>p=0,077</i>					
Ts09	-0,013 <i>p=0,927</i>	-0,033 <i>p=0,779</i>	0,106 <i>p=0,399</i>	0,193 <i>p=0,097</i>	0,017 <i>p=0,894</i>				
Ts10	-0,038 <i>p=0,786</i>	-0,037 <i>p=0,759</i>	0,113 <i>p=0,370</i>	0,191 <i>p=0,101</i>	0,005 <i>p=0,971</i>	0,238 <i>p=0,037</i>			
Ts11	-0,033 <i>p=0,817</i>	-0,039 <i>p=0,744</i>	0,111 <i>p=0,377</i>	0,184 <i>p=0,115</i>	0,002 <i>p=0,987</i>	0,244 <i>p=0,033</i>	0,151 <i>p=0,181</i>		
Ts12	0,013 <i>p=0,925</i>	-0,029 <i>p=0,808</i>	0,108 <i>p=0,392</i>	0,173 <i>p=0,138</i>	0,019 <i>p=0,883</i>	0,279 <i>p=0,014</i>	0,160 <i>p=0,156</i>	0,062 <i>p=0,581</i>	
Ts13	-0,044 <i>p=0,757</i>	-0,044 <i>p=0,711</i>	0,135 <i>p=0,286</i>	0,165 <i>p=0,160</i>	0,042 <i>p=0,744</i>	0,291 <i>p=0,011</i>	0,174 <i>p=0,125</i>	0,066 <i>p=0,560</i>	0,074 <i>p=0,524</i>

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi päevades ja Ts tsiteerimiste arvu).

Järgnevalt teeb autor sama analüüsi aastate lõikes ka majandusteaduskonna teadlastele. Tabelis 14 on välja toodud fragment lisa 6 asuvast korrelatsioonimaatriksist, mis iseloomustab MTK teadlaste publikatsioonide arvu ja mobiilsusperioodi. Uurides MTK teadlaste korrelatsiooni mobiilsuse pikkuse ja avaldatud väljaannete vahel, siis on seoseid tunduvalt rohkem kui MIT puhul. Kui üldiselt on levinud arvamused, et publikatsioonide arv tõuseb peale mobiilsust, siis eelpool olevast fragmendist on näha ka, et seoseid on enne mobiilsust avaldatud publikatsioonidega. Seda võib põhjendada sellega, et rohkem publikatsioone avaldavad teadlased ongi mobiilsemad ja käivad rohkem välismaal.

Tabel 14. Majandusteaduskonna teadlaste korrelatsioonikordajad mobiilsusperioodi ja avaldatud publikatsioonide vahel aastatel 2005–2013.

	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13
P05	0,512 <i>p=0,009</i>	0,457 <i>p=0,037</i>	0,340 <i>p=0,104</i>	0,386 <i>p=0,029</i>	0,658 <i>p=0,000</i>	0,266 <i>p=0,179</i>	0,701 <i>p=0,000</i>	-0,016 <i>p=0,935</i>	0,212 <i>p=0,221</i>
P06		0,337 <i>p=0,136</i>	0,286 <i>p=0,176</i>	0,331 <i>p=0,064</i>	0,512 <i>p=0,005</i>	0,507 <i>p=0,007</i>	0,437 <i>p=0,018</i>	-0,089 <i>p=0,647</i>	0,053 <i>p=0,762</i>
P07			0,062 <i>p=0,775</i>	0,247 <i>p=0,172</i>	0,512 <i>p=0,009</i>	0,247 <i>p=0,214</i>	0,617 <i>p=0,000</i>	-0,091 <i>p=0,639</i>	0,181 <i>p=0,297</i>
P08				0,446 <i>p=0,011</i>	0,643 <i>p=0,000</i>	0,335 <i>p=0,087</i>	0,570 <i>p=0,001</i>	-0,119 <i>p=0,537</i>	0,237 <i>p=0,171</i>
P09					0,742 <i>p=0,000</i>	0,410 <i>p=0,034</i>	0,596 <i>p=0,001</i>	-0,122 <i>p=0,530</i>	0,143 <i>p=0,414</i>
P10						0,422 <i>p=0,028</i>	0,374 <i>p=0,034</i>	-0,106 <i>p=0,586</i>	0,169 <i>p=0,331</i>
P11							0,124 <i>p=0,009</i>	-0,097 <i>p=0,616</i>	0,288 <i>p=0,093</i>
P12								-,087 <i>p=,652</i>	0,501 <i>p=0,002</i>
P13									0,343 <i>p=0,044</i>

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi päevades ja P publikatsioonide arvu; paksult on märgitud korrelatsioonikordaja, mille puhul saab öelda, et on olemas seos ehk $r > 0,3$).

Tugevaid seoseid on fragmendis üks – 2009. aasta mobiilsuse ja publikatsioonide vahel, mil korrelatsioonikordaja on 0,74 (üle 0,7 on ka 2011. aasta mobiilsus ja 2005. aasta publikatsioonid, kuid selle põhjendas autor varasemalt). Lisaks näeb, et nõrk seos on olemas samal perioodil toimunud mobiilsusel ja publikatsioonidel 2008. ja 2010. aastal. Kuigi 2008. aasta mobiilsuse ja 2006. aasta publikatsioonide ning 2010. aasta mobiilsuse ja 2008. aasta publikatsioonide puhul on näha, et nad ei ole statistiliselt olulised, sest olulisuse tõenäosus on suurem kui 0,05. Välja võib tuua, et 2011. aasta mobiilsuse kohta saab öelda, et on seoseid kõigi varasemate aastate publikatsioonidega. Teine huvitav seos, mis analüüsist välja paistab, et 2012. aasta mobiilsusel on negatiivne korrelatsioon kõikide selle ja varasemate aastate publikatsioonidega. Uurides

lähemalt mobiilsuse perioode ja avaldatud publikatsioonide on see loogiline tagajärg, sest 2012. aastal vähenes MTK teadlaste publikatsioonide arv, samal ajal muutus mobiilsusperiood pikemaks.

Sarnaselt MIT-ga uurib autor ka MTK puhul aastate lõikes tsiteerimiste ja mobiilsuse korrelatsiooni, tabelis 15 on toodud välja korrelatsioonimaatriksi väljavõte (vt. lisa 7). Kui MIT puhul ei olnud mobiilsusperioodide ja tsiteerimiste vahel seoseid, siis MTK näitajate lõikes saab välja ühe seose 2006. aasta mobiilsuse ja 2010. aasta tsiteerimiste vahel. Sama näitaja 2005. aasta mobiilsusega ei ole statistiliselt oluline. Kuid põhjuslikult ei saa seda põhjendada ning võib öelda, et publikatsioonide tsiteerimiste ja mobiilsuse vahel ei ole seost.

Tabel 15. Majandusteaduskonna teadlaste korrelatsioonikordajad mobiilsusperioodi ja avaldatud tsiteerimiste vahel aastatel 2005–2013.

	Ts05	Ts06	Ts07	Ts08	Ts09	Ts10	Ts11	Ts12	Ts13
M05	0,132 <i>p=0,530</i>	0,040 <i>p=0,848</i>	0,186 <i>p=0,373</i>	0,111 <i>p=0,598</i>	-0,027 <i>p=0,899</i>	0,312 <i>p=0,129</i>	0,036 <i>p=,866</i>	0,243 <i>p=0,242</i>	0,060 <i>p=0,777</i>
M06		-0,155 <i>p=,513</i>	0,054 <i>p=0,820</i>	-0,086 <i>p=0,719</i>	-0,110 <i>p=0,643</i>	0,461 <i>p=0,041</i>	-0,010 <i>p=0,967</i>	0,085 <i>p=0,722</i>	0,220 <i>p=0,351</i>
M07			0,094 <i>p=0,671</i>	0,100 <i>p=0,650</i>	-0,033 <i>p=0,882</i>	0,165 <i>p=0,451</i>	-0,128 <i>p=0,560</i>	0,071 <i>p=0,746</i>	0,103 <i>p=0,640</i>
M08				0,119 <i>p=0,525</i>	0,005 <i>p=0,978</i>	-0,028 <i>p=0,882</i>	-0,113 <i>p=0,554</i>	-0,005 <i>p=0,979</i>	-0,118 <i>p=0,528</i>
M09					0,033 <i>p=0,866</i>	0,261 <i>p=0,180</i>	0,085 <i>p=0,666</i>	0,077 <i>p=0,698</i>	0,096 <i>p=0,629</i>
M10						0,054 <i>p=0,788</i>	-0,043 <i>p=0,831</i>	0,130 <i>p=0,517</i>	0,092 <i>p=0,650</i>
M11							0,156 <i>p=0,428</i>	0,258 <i>p=0,185</i>	0,352 <i>p=0,066</i>
M12								-0,117 <i>p=0,545</i>	-0,032 <i>p=0,869</i>
M13									-0,086 <i>p=0,009</i>

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi päevades ja Ts tsiteerimiste arvu; paksult on märgitud korrelatsioonikordaja, mille et on olemas seos ehk $r > 0,3$).

Eelnevast korrelatsioonanalüüsist tuli alapeatüki alguses välja, et teadlaste mobiilsuse pikkus korreleerub publikatsioonide ja tsiteerimiste arvuga ning nende põhjal arutatud näitajatega (indeksitega, keskmistega). Kuid aastate lõikes tehtud korrelatsiooni maatriksite puhul leiti seos ainult MTK mobiilsuse ja publikatsioonide uurimisel, et näitajatel võib olla seos, teiste näitajate lõikes seda välja ei tule. Kuna uuritud teaduskondade teadlaste mobiilsus oli lühiajaline ning eelkõige tegemist erinevate seminaride ja konverentside külastamisega, siis võib olla ka võimalus, kus varasem publitseerimine ja tsiteerimine annab võimaluse konverentside külastamiseks. Probleemi paremaks uurimiseks tuleks koostada mudel, milles muutujatena lisaks publikatsioonidele ja tsiteerimistele võiks arvestada ka teadlase mobiilsuse sihtkohta arvestades sealsest teadusüsteemi arengutasest. Veel võiks arvestada teadlase positsiooni (professor, dotsent, lektor jne), mis peaks on oluline komponent mainele, mis omakorda mõjutab muuhulgas teadlase väljaannete tsiteerimist.

Kuid autor võrdles eelnevalt MTK ja MIT mobiilsuse ja tulemuslikkuse näitajaid. Kuna valimi mahtudes on erinevus, siis ei saa võrrelda üldiseid absoluutnäitajaid. Suhtearve vaadates ei saa kummagi teaduskonna puhul välja tuua seaduspära, ning aastate 2005–2013 lõikes on need hüplikud, küll aga saab öelda, et viimase kolme aasta lõikes on nii MIT kui ka MTK mobiilsusperiood kui ka kordade arv olnud tõusul. Keskmiselt veedavad MIT teadlased välismaas pikema aja kui MTK-s töötavad teadlased. MIT kogu perioodi keskmine mobiilsusperioodi pikkus on 7,01 päeva, kuid MTK-l 5,58 päeva. Samas tuleb veel kord rõhutada, et teoreetilises kirjanduses leitakse, et tulemuslikkust aitab parandada eelkõige pikemaajaline mobiilsus, mis algab kolmest kuust. Samas saab öelda, et MTK puhul käib üks inimene aasta jooksul rohkem välismaal, kui MIT teadlaste puhul, kelle keskmine kordade arv inimese kohta on pidevalt alla kolme, tõustes üle selle alles 2013. aastal. MTK puhul on sama näitaja üle kolme ning eelmine aasta tõusis üle nelja päeva inimese kohta. Kuid mõlema teaduskonna lõikes minnakse peamiselt välismaale kuni nädalaks või kaheks. Pikaajalist mobiilsust (alates kolmest kuust) leidub vaid vastavalt MTK puhul 0,41%-l ja MIT-is 0,37%-l. Sihtriikide lõikeski pole erinevust ning eelistatakse EL-i sisest mobiilsust, peamiselt Soome, Läti, Ühendkuningriiki ja Saksamaale.

Teadlaste tulemuslikkuse analüüsis saab öelda, et publikatsioonide, nende tsiteerimiste ja H-indeksi põhjal on MIT-i teadlased tulemuslikumad, seda näitab tsiteerimiste suhe publikatsioonidesse, milles oli vahe 2005. aastal 50-kordne. Kuna uuritava perioodil toimus mõlema teaduskonna lõikes selles näitajas kasv, kuid kaheksa aastaga on teaduskondade vahel vahe vähenenud kümne korra peale, siis saab öelda, et MTK-s toimunud kasv on kiirem. H-indeksite lõikes on MIT teadlaste H-indeks suurema varieeruvusega – kõrgeim näitaja on 30 ning MTK puhul oli kõrgeim viis. Keskmiste võrdluses oli MIT-i teadlaste H-indeks 2,83 ja MTK puhul 1,27.

Tööst tuli välja, et mobiilsusel ja teadlase tulemuslikkusel on seos ja seda eelkõige läbi publikatsioonide ning lisaks oli enamasti mobiilsusperioodid kuni nädal aega pikad, et võib järeldada, et tegemist on erinevate konverentsidega. Sellisel juhul on ka võimalus, et vastupidiselt mõjutavad publitseerimised teadlaste mobiilsust ja aitavad kaasa nende osalemisele erinevatel seminaridel ja konverentsidel. Käesolevat bakalaureusetööd saaks edasi arendada mudeli välja töötamisel, kus teadlaste tulemuslikkust mõjutavad peale mobiilsuse pikkuse veel sihtriik, teadlase amet ja ka vanu. Selle järgi saaks kindlalt hinnata, kuidas mõjutab mobiilsust muuhulgas ka publitseerimine ja nende tsiteerimine.

KOKKUVÕTE

Teadmuse loomine ja selle levik on teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonisüsteemide juurde kuuluv osa. Kuid nende arenguks on oluline, et oleks juurdepääs uutele teadmistele ning soodustataks igakülgset ka nende vaba levikut. Üheks kõige sobivamaks meetodiks peetakse seejuures mobiilsust. Välismaal kolleegidega suheldes, vahetades teadmisi ja oskuseid ning õppides uusi meetodeid on võimalik vaadata probleeme uute vaatenurkade alt ning leida neile teistsuguseid lahendusi ja väljapääse. Hiljem, naastes tagasi koju ning õpitud rakendades levib teadmus edasi ka kolleegidele.

Kuna teadlaste mobiilsuse puhul on tegemist ka tööjõu migratsiooniga, siis selle defineerimisel lähtutakse eelkõige nende kahest erinevusest. Mobiilsus eristub migratsioonist selle ajutise iseloomu tõttu, kuid migratsiooni puhul liigutakse välismaale plaaniga ka sinna jääda. Teine oluline nüanss teadlaste mobiilsuse juures on see, et senise töökohaga ei katkestata lepingut ning teadlast peetakse mobiilseks, kui ta on välismaal vähemalt kolm kuud. Mobiilsuse olemuse seletamiseks tuleb esmalt analüüsida migratsiooniteooriaid, kus liikumise põhjuseid vaadatakse mitmest tasandist lähtuvalt.

Uuritakse nii indiviidi, võrgutike või institutsiooni kui ka riiklikku tasandi. Indiviidi tasandil tuleb välja, et üldiselt soovivad töötajad eelkõige sissetulekut suurendada, kuid teadlaste jaoks on oluline individuaalne areng ning võimalus suurendada oma suhtlusvõrgustikku. Mesotasandil uuritakse tööjõu liikumise all eelkõige perekonnaga seotud põhjuseid, mis sageli võivad olla takistavad, sest lähedased jäävad maha koduriiki. Teadlaste mobiilsuse juures on tähelepanu all tegurid, mis mõjutavad institutsiooni, kui teadlane lahkub. Sinna alla kuuluvad võimalikud kasutegurid nagu teadmuse levik ka teiste töötajate seas, kuid samas võib töötaja lahkumine kaasa tuua ka probleeme, sest talle peab leidma asendaja. Riikide tasandil uuritakse

migratsiooniteooriates, kuidas tasakaalustuvad lähte- ja sihtriikide lõikes tööjõuturul. Kuid mobiilsuse puhul uuritakse, millist mõju avaldab see tööjõule, kas toimub kõrge kvalifikatsiooniga inimesed lahkuvad või riik suudab neid hoopiski juurde meelitada, nii võib tekkida vastavalt ajude juurde- või väljavool. Riigi seisukohalt on kõige kasulikum, kui tekib ajude ringlus ehk minnakse välismaale selleks, et ennast arendada ja tagasi tulles seeläbi ka teadmused levitada.

Teadlaste mobiilsust saab tinglikult liigitada kolmeks: geograafiliseks, tõiseks ja virtuaalseks mobiilseks, ning võimalik on olukord, kus ühe teadlase puhul on korraga kõik liigid esindatud. Geograafiline mobiilsus võib olla nii siseriiklik kui ka rahvusvaheline. Samas tõist mobiilsust on võimalik jagada karjääri-, harusiseseks, erialade- ja sektoritevaheliseks mobiilsuseks. Virtuaalne mobiilsus on kaasaegse tehnoloogia toel levinud vorm, kus teadlased saavad omavahel teha koostööd ilma füüsiliselt liikumata. Seega võibki tekkida olukord, kus teadlane on läinud teise riiki, töötamaks teises sektoris ning samal ajal tegeledes läbi interneti ka mingi kolmanda projektiga, olles seega mobiilne kõigi kolme liigi lõikes.

Subjektiivselt hindavad teadlased ise mobiilsust kasulikuks ja toovad välja, et läbi selle õpivad nad uusi meetodeid ja lahendusvõimalusi, suurendavad võrgustikke ning soodustavad karjääri arengut. Kõige negatiivsemalt võib mobiilsus mõjuda teadlaste isiklikele suhetele ja kannatada võivad ka kontaktid koduste kolleegidega. Peale selle, et mobiilsus aitab parandada teadlase mainet, tõstab see ka institutsiooni mainet. Läbi tulemuslike teadlaste areneb ka nende võrgustik ja paranevad koostöövõimalused. Bibliomeetria mõõdab teadlaste tulemuslikkust objektiivselt, kasutades selleks publikatsioonide ja nende tsiteerimiste arvu ning nende põhjal leitud näitajaid. Leitud on, et mobiilsus tõstabki teadlaste publikatsioonide avaldamist ning eelkõige nende väljaannete tsiteerimist, mis teadlased on koostanud varem, enne mobiilsusperioodi. Erinevad autorid on veel kaasanud uurimisse ka muud tegurid, näiteks nagu vanus ja sihtriik. Kuna vanemate teadlaste karjäär on olnud pikem, siis on nende puhul ka rohkem töid, mida tsiteerida ning kolleegide seas ollakse rohkem tuntud. Samas on EL-i sees läbi viidud uuringud jõudnud järeldusele, et tulemuslikkust suurendab eelkõige USA-s ja EL-i n-õ vanades liikmesriikides (Saksamaal, Ühendkuningriigis, Prantsusmaal) töötamine.

Autor ise uuris Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskondade teadlaste mobiilsuse ja tulemuslikkuse seost aastatel 2005–2013. Selleks kasutati teaduskondade õppejõudude ja teadurite komanderingute andmeid ning teadustöö tulemuse näitajatest võeti publikatsioonide avaldamise kohta arvud Eesti Teadusinfosüsteemist, väljaannete tsiteerimiste ja H-indeksi kohta rahvusvaheliselt tunnustatud andmebaasist Scopus. Esmalt võrreldi majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskondade eelpool mainitud näitajaid. Mobiilsust uurides ei saa välja tuua suuri erinevusi. Mõlema teaduskonna puhul on periood lühiajaline – kuni nädal ning pikaajalist mobiilsust (alates kolmest kuust) leidub vaid mõnel üksikul aastal üksikute teadlaste puhul. Eelistatakse EL-i sees liikumist ning peamised sihtkohad on Soome, Saksamaa, Läti ja Ühendkuningriik. Sarnaselt ei saa välja tuua, et oleks mobiilsusperioodi pikkuses või kordade arvus kindlaid tendentse, kuigi viimase kolme aasta lõike on toimunud pidev kasv. Küll on aga erinevused keskmises välismaal viibimise pikkuses, mis on majandusteaduskonna puhul pikem kui matemaatika-informaatikateaduskonnal.

Tulemuslikkuse näitajaid analüüsid leiti, et matemaatika-informaatika teaduskonna teadlased on tulemuslikumad kui majandusteaduskonna omad. Kuid siinkohal tuleb tähelepanu pöörata valdkondade-vahelisele erinevusele, nimelt tegeletakse matemaatika-informaatika teaduskonnas kiiresti arenevate teadusharudega, mistõttu on neile välja töötatud ka rohkem toetussüsteeme ning toimub pidev areng. Valimite erinevuse tõttu kasutas autor võrdlemiseks publikatsioonide ja tsiteerimiste suhet ning kahe teaduskonna lõikes tuli kogu perioodi vältel kahekümnekordne vahe, mis on küll pidevalt vähenenud samal ajal kui mõlema teaduskondade väljaannete ja tsiteerimiste arv on tõusnud. Järelikult on majandusteaduskonna kasv olnud kiirem ning kui 2005. aastal oli suhete vahe rohkem kui 50-kordne, siis 2013. aastal oli publikatsioonide ja tsiteerimiste suhete vahe juba kümnekordne.

Viimaseks uuris autor veel ka mobiilsuse ja tulemuslikkuse näitajate vahelise seose võimalikkust kasutades korrelatsioonanalüüsi. Esmalt uuriti seda kogu perioodi näitajate vahel ning nii majandus- kui matemaatika-informaatikateaduskonna lõikes tuli välja, et on olemas seos mobiilsuse ja publikatsioonide arvu, keskmiste tsiteerimiste arvu ja ka H-indeksiga. Lähemalt viies analüüsi läbi aastate lõikes tuli välja, et mobiilsusel on

tugevam seos publikatsioonide kui tsiteerimistega ning seosed olid tugevamad ka majandusteaduskonna lõikes kui matemaatika-informaatikateaduskonnal.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et mobiilsusel ja teadlase töö tulemuslikkusel on seos. Kuid edasiseks ja täpsemaks analüüsiks tuleks välja töötada vastav mudel, mis kirjeldaks, mis näitajad täpselt mõjutavad teadlase tulemuslikkust. Teguritena võiks kasutada mobiilsusperioodi pikkust, sihtriiki, veel ka teadlast iseloomutavaid näitajaid nagu vanus või ametikoht. Kuna praeguse töö põhjal tuli välja, et mobiilsuse ja tulemuslikkuse vahel on seos ning üldiselt on teadlaste mobiilsusperiood lühike, ehk kuni nädal. Siis võib olukord olla hoopis vastupidine, et publikatsioonid ja tsiteerimised hoopis mõjutavad mobiilsust ning aitavad kaasa teadlaste seminaride ja konverentside külastamisele. Lisaks tõi käesolev bakalaureusetöö selgelt välja, et teadlaste mõõdetud tulemuslikkus sõltub ka tema valdkonnast. Seepärast olid ka matemaatika-informaatikateaduskonna tulemuslikkuse näitajad mitmeid kordi suuremad, sest tegemist on areneva valdkonnaga. Seega võib tulevikus kaasata ka teiste teaduskondade ja erialade vastavad näitajad. Sarnaselt infotehnoloogiaga kiirelt arenevad loodusteaduses farmaatsia ja materjaliteadusevaldkonnad ning majandusteadusega võib sarnaseks pidada õigusteadust.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Adams, J.D., Black G.C., Clemmons, J.R., Stephan P.E.** Scientific Teams and Institutional Collaborations: Evidence from U.S. Universities, 1981–1999 - NBER Working Paper No. 10640, 2004, 45 p. [http://www.nber.org/papers/w10640.pdf?new_window=1]. 02.02.14
2. **Azoulay P., Graff Zivin J.S., Sampat B.N.**, The Diffusion of Scientific Knowledge Across Time and Space: Evidence From Professional Transitions for the Superstars of Medicine – NBER Working Paper Series, No 16683, 2011. [http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1080&context=josh_graff_zivin]. 03.02.14
3. **Bhandari, P.** Relative Deprivation Theory and Migration in an Agricultural Settings of Nepal. Population and Environment, 2004, Vol. 25, No. 5, pp. 475-499. [<http://link.springer.com/content/pdf/10.1023%2FB%3APOEN.0000036931.73465.79>] 24.02.2014
4. **Boehm, T. P., Herzog, H. W., Schlottmann, A. M.** Intra-Urban Mobility, Migration and Tenure Choice. The Review of Economics and Statistics, 1991, Vol. 73, No 1, 59-68 pp. [<http://www.jstor.org/stable/2109687>]. 20.05.14
5. **Borjas, G. T.** Economic Theory and International Migration. – International Migration Review, 1990, Vol. 23, No. 3, pp. 457–485. [http://www.dipecodir.it/upload/file/Giannetti/Docs/Economic%20Theory%20and%20International%20Migration_%20Borjas.pdf] 20.05.14
6. **Colucci, E., Davies, H., Korhonen, J., Gaebel, M.** Mobility: closing the gap between policy and practice. The European University Association, 2012, 92 p. [http://www.eua.be/Libraries/Publications_homepage_list/EUA_Maunimo.sflb.a.shx]. 30.04.14

7. **Dachs, B., Mahroum, S., Nones, B., Schibany, A., Falk, R.** Policies to Benefit from the Internationalisation of R&D. Technologie, information, politikberatung, 2005, 31p.
[[http://tip.ac.at/\(de\)/publications/TIP_policies_tow_international_endnotelos_dachs.pdf](http://tip.ac.at/(de)/publications/TIP_policies_tow_international_endnotelos_dachs.pdf)]. 30.01.14
8. **Daugeliene, R.** The Position of Knowledge Workers in Knowledge-based Economy: Migration Aspect – Engineering Economics, No 1, 2007, pp. 103–112. [http://www.ktu.edu/lt/mokslas/zurnalai/eis/01/Daugeliene_2007_103-112p.pdf]. 01.05.14
9. **Daugeliene, R., Marcinkeviciene, R.** Brain Circulation: Theroetical Considerations. – Engineering Economics, 2009, No 3, pp. 49–57. [<http://www.ktu.lt/lt/mokslas/zurnalai/inzeko/63/1392-2758-2009-3-63-49.pdf>] 31.01.14
10. **Dubois P., Rochet J.-C., Schlenker J.-M.** Productivity and Mobility in Academic Research: Evidence from Mathematicians, 2013. [<http://neeo.univ-tlse1.fr/3136/4/drs06-2012.pdf>]. 17.04.14
11. **Eamets, R.** Tööturg: globaalne või kohalik. Tartu, 2004, 78 lk. [<http://www-1.mtk.ut.ee/doc/MBAEamets.pdf>]. 23.02.2014
12. **Eamets, R., Philips, K.** Töõjõu vaba liikumine Euroopa Liidus ja selle mõju Eesti tööturule. Tartu Ülikooli Euroopa Kolledži Toimetised, 2004, nr. 20
13. **Egghe, L.** Theory and practise of the g-index. – Scientometrics, 2006, Vol. 69, No. 1, pp. 131–152.
[http://download.springer.com/static/pdf/234/art%253A10.1007%252Fs11192-006-0144-7.pdf?auth66=1400878635_c3b79cdbaf8983c00bdd21db77e2a55b&ext=.pdf]. 22.05.14
14. European Research Area: Progress Report 2013. Brussels, 2013, 60 pp. [http://ec.europa.eu/research/era/pdf/era_progress_report2013/era_progress_report2013.pdf] 20.05.14
15. Evidence on the main factors inhibiting mobility and career development of researchers. European Commision, 2008, 130 p.

[http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies/rindicate_final_report_2008_11_june_08_v4.pdf]. 07.02.14

16. **Fernandez-Zubieta, A.** Recognition and Weak Ties: Is There a Positive Effect of Postdoctoral Position on Academic Performance and Career Development? *Research Valuation*, Vol. 2, No. 18, 2009, 105-115 pp. [<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/2819>]. 04.02.14
17. **Fernandez-Zubieta, A., Geuna, A., Lawson, C.** Researchers' mobility and its impact on scientific performance. University of Turin Working paper No. 13, 2013, 43 p. [<http://ssrn.com/abstract=2244760>]. 30.01.14
18. **Fernandez-Zubieta, A., Guy, K.** Developing the European Research Area: Improving Knowledge Flows via Researchers Mobility. JRC Scientific and Technological Reports, 20120, 31 p. [<http://old.certh.gr/libfiles/PDF/MOBIL-103-DEVELOPING-ERA-by-ZUBIETA-in-JRC58917-Y-2010.pdf>]. 20.05.2014
19. **Fernandez-Zubieta, A., van Bavel, R.** Barriers and Bottlenecks to Making Research Careers More Attractive and Promoting Mobility. European Commission, 2011, 16 p. [<http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC67259.pdf>]. 31.01.14
20. **Franzoni, C., Scellato, G., Stephan P.** Foreign Born Scientists: Mobility Patterns for Sixteen Countries – National Bureau of Economic Research, Working Paper Series, 2012, No. 18067, 25 p. [<http://www.nber.org/papers/w18067.pdf>]. 01.02.14
21. **Gonzalez-Brambila, C. Veloso, F.** The Determinants of Research Productivity: A Study of Mexican Researchers. Carnegie Mellon University Showcase, 2007, 55 p [<http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1132&context=epp>]. 02.02.14
22. **Hauknes, J., Ekeland, A.** Mobility of Researchers – Policy, Models and Data, STEP Group, Oslo, 2002, 50 p. [<http://www.nifu.no/files/2012/11/STEPrapport2002-4.pdf>]. 01.02.14
23. **Hirsch, J.E.** An index to quantify an individual's scientific research output. - *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2005, Vol. 102, No. 46, 16569–16572 pp.

- [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1283832/pdf/pnas-0507655102.pdf>]. 04.02.14
24. **Hirsh, J. E.** Does the h index have predictive power? Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2005, Vol. 104, No. 49, 19193–19198 pp.
[<http://www.pnas.org/content/104/49/19193.full.pdf+html>]. 22.05.14
25. **Hoisl, K. Tracing Mobile Inventors - The Causality between Inventor Mobility and Inventor Productivity.** University of Munich, Munich School of Management, 2006, 44 p [http://epub.ub.uni-muenchen.de/1260/1/Hoisl_Tracing_Mobile_Inventors_2007_WissBeitrag_WP.pdf]. 04.02.14
26. **Horta, H., Veloso, F.M., Grediaga, R.** Navel Gazin: Academic Inbreeding and Scientific Productivity. – Management Science, March 2010, Vol. 56, No. 3, pp. 414–429.
[http://in3.dem.ist.utl.pt/docs/Horta_Veloso_Grediaga_academic_inbreeding_scientific_productivity.pdf]. 01.02.14
27. **Hunter, R.S., Oswald, A.J., Charlton, B.G.** The Elite Brain Drain. – Discussion Paper Series, No. 4005, 2009.
[http://wrap.warwick.ac.uk/2193/1/WRAP_Oswald_Elite.pdf].03.02.14
28. **Hynes, M., Ackers, L., Avveduto, S., Basri, E., Boudard, E., Cruz-Castro, L., Langer, J., Linkova, M., Scholz, B., Veugelers, R., Vuorio, E.** Excellence, Equality and Entrepreneurialism Building Sustainable Research Careers in the European Research Area. European, 2012, 44 p.
[<http://www.eurocadres.org/IMG/pdf/ExpertGrouponResearchProfession-2.pdf>]. 29.04.14
29. International Comparative Performance of the UK Research Base – 2013. A Report prepared by Elsevier for the UK’s Department of Business, Innovation and Skills, 2013, 120 p.
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/263729/bis-13-1297-international-comparative-performance-of-the-UK-research-base-2013.pdf]. 20.04.2014

30. **Inzelt, A.** Analysis of Researchers' Mobility in the Context of the European Researchers Area. European Commission, 2010, 43 p. [http://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/fp7-evidence-base/experts_analysis/a.%20inzelt_-_researchers'_mobility.pdf]. 07.01.14
31. **Jaffe, A. B.** Real Effects of Research. – The American Economic Review, 1989, Vol. 79, No. 5, pp. 957-970.
32. **Jennissen, R.** Macro-economic Determinants of International Migration in Europe. Amsterdam: Dutch University Press, 2004, 224 p. [<http://www.google.ee/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fdissertations.ub.rug.nl%2FFILES%2Ffaculties%2Frw%2F2004%2Fr.p.w.jennissen%2Fthesis.pdf&ei=iVKpUPr8I4mL4gTF7YAI&usg=AFQjCNEOhlHYNA2vBcwAEXhLQ8Vpa0JMhQ>]. 18.03.2014
33. **Krieger, H.** Migration Trends in an Enlarged Europe. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2004, 106 p. [<http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2003/109/en/1/ef03109en.pdf>]. 23.02.2014
34. **Levin, S.G., Stephan, P.E.** Research Productivity Over the Life Cycle: Evidence for Academic Scientists. – The American Economic Review, Volume 81, Issue 1, 1991, pp. 114–132. [http://www.researchgate.net/publication/4980482_Research_Productivity_over_the_Life_Cycle_Evidence_for_Academic_Scientists/file/79e4150ac27080d3e1.pdf] 02.02.14
35. **Maddux, W.W., Galinsky A.D.** Cultural Borders and Mental Barriers: The Relationship Between Living Abroad and Creativity. – Journal of Personality and Social Psychology, 2009, Vol. 96, No.5, pp. 1047-1061. [<http://www.apa.org/pubs/journals/releases/psp9651047.pdf>]. 01.05.14
36. **Mitsos, A., Bonaccorsi, A., Caloghirou, Y., Allmendinger, J., Georghiou, L., Mancini, M., Sachwald, F.** High Level Panel on the Socio-Economic Benefits of the European Research Area, European Union, 2012, 67 p. [http://ec.europa.eu/research/era/pdf/high-level-panel-report_en.pdf]. 04.02.14

37. MORE – Study on Mobility Patterns and Career Paths of EU Researchers, Final Report. European Commission, 2010a, Brussels, 229 p. [http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies/MORE_final_report_final_version.pdf]. 27.01.14
38. MORE – Study on Mobility Patterns and Career Paths of EU Researchers. Technical Report 2 – Part I: Mobility Survey of the Higher Education Sector. European Commission, 2010b, Brussels, 277 p. [http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies/MORE_HEI_report_final_version.pdf]. 27.01.14
39. MORE 2 - Study on Mobility Patterns and Career Paths of EU Researchers: support for continued data collection and analysis concerning mobility patterns and career paths of researchers. European Commission, 2013, Brussels, 224 p. [http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies/more2/Final%20report.pdf]. 20.04.2014
40. MOREBRAIN Project: Pilot Mobility Survey Project. 2010, 61 p. [http://www.morebrain.net/index_htm_files/MOREBRAIN_report_FINAL.pdf]. 29.01.14
41. **Murakas, R., Soidla, I., Kasearu, K., Toots, I., Rämmer, A., Lepik, A., Reinumägi, S., Telpt, E., Suvi, H.** Teadlaste mobiilsus Eestis ja seda mõjutavad tegurid. Sihtasutus Archimedes, 2007, 68 lk. [<http://cs.ioc.ee/excs/policy/teadlasmobiilsus.pdf>]. 20.04.14
42. New Concepts of Researcher Mobility: A comprehensive approach including combined part-time positions. – Science Policy Briefin, 2013, nr 49, 8 p. [http://www.esf.org/fileadmin/Public_documents/Publications/spb49_ResearcherMobility.pdf]. 27.02.14.
43. **Philips, K., Hinnosaar, M., Priinits, M., Võrk, A.** Euroopa Liiduga ühinemise mõjud palkadele ja töäjõu vabale liikumisele, 2003. Tallinn: Riigikantselei Euroopa Liidu sekretariaat, Tartu Ülikooli majandusteaduskond, 2003, 108 lk.
44. Propose Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Frascati Manual, OECD, Paris, 2002, 254 p. [<http://www.oecd-ilibrary.org.ezproxy.utlib.ee/docserver/download/9202081e.pdf?expires=138912>]

2904&id=id&accname=ocid41021067&checksum=AEAE78AFE2A49E4B201BF15E7870831B]. 07.01.14

45. Researchers' Report 2013. European Commission, 2013, 166 p. http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies/20130911_Researchers%20Report%202013_FINAL%20REPORT.pdf. 27.04.14
46. **Russel, S. S.** International Migration: Implications for the World Bank. The World Bank. Humann Resources Development and Operations Policy Working Papers, 1995, No 54, 28 p. [http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/1995/05/01/000009265_3961019111203/Rendered/PDF/multi0page.pdf]. 18.03.2014
47. Share of female researches by sectors of performance. [<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>] 20.04.2014
48. **Tassinopoulos, A., Werner, H.** Mobility and Migration of Labour in the European Union. – Mobility and Migration of Labour in the European Union and their specific implications for young people. Thessalonki: European Centre for the Development of Vocational Training, 1998, pp. 5-91. [http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/1710_en.pdf]. 02.05.14
49. **Teichler, U., Ferencz, I., Wächter, B.** Mapping mobility in European higher education. Volume I: Overview and trends, Brussels, 2011, 263 pp. [<http://www.acup.cat/sites/default/files/teichlerferenczwaechtermappingmobilityineuropeanhighereducation.pdf>]. 20.05.2014
50. The Free Movement of Workers in the Context of Enlargement. European Commission, 2001, pp. 43. [http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-k/gde/01/migration_enl.pdf]. 11.02.2014
51. The Global Competition for Talent: Mobility of the Highly Skilled. 2008, 169 pp. [<http://www.oecd.org/sti/stpolicy/talent>] 20.05.14
52. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T: Canberra manual. OECD, Paris, 1995, 111 p. [<http://www.oecd-ilibrary.org.ezproxy.utlib.ee/docserver/download/9295171e.pdf?expires=1389123132&id=id&accname=ocid41021067&checksum=86CF56A6D546CC8AFC550613E3B0EA55>]. 07.01.14

53. Total R&D personnel by sectors of performance, occupation and sex. Eurostat
[<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>].
20.04.2014
54. **Van Bouwel, L.** Mobile minds: The drivers and effects of international researcher mobility, Katholieke Universiteit Leuven, 2012, 255 p.
[https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/345066/1/Thesis_finaldefense_Linda.pdf]. 20.04.2014
55. **Van Bouwel, L., Veugelers, R.** An ‘Elite Brain Drain’: Are foreign top PhDs more likely to stay in the U.S.? Katholieke Universiteit Leuven, Department of Managerial Economics, Strategy and Innovation (MSI,) 2012, 30 p.
[https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/341091/1/MSI_1205.pdf].
01.02.2014
56. **Van Bouwel, L., Veugelers, R.** The Effects of International Mobility on European Researchers: Comparing Intra-EU and U.S. Mobility. Katholieke Universiteit Leuven, Faculty of Economics and Business, 2013, 28 p.
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2381994] 20.04.2014

LISAD

Lisa 1. Majandusteaduskonna teadlaste sihtriigid aastatel 2005–2013.

Riik	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Kokku
Austraalia	2				2		1			5
Austria		3	4	1	1		1	2		12
Belgia	7	3	3	7	6	3	1	3	6	39
Bosnia ja Hertsegoviina		1								1
Brasiilia					2					2
Bulgaaria	1			3		1	1		1	7
Costa Rica							1			1
Gruusia		1		1						2
Hiina		2	2			1	1	2	3	11
Hispaania	8	1	3	6	9	5	11	4	2	49
Holland	7	10	2	5	1	2	1	3	13	44
Horvaatia	1	2		1		1	2	2		9
Ungari							1			1
Irimaa	3	3	2	1						9
India				3	1			6		10
Island		1			1		1	1		4
Itaalia	4	6	4	3	7	2	5	2	3	34
Jaapan						1				1
Kanada			2		1					3
Korea					1					1
Kreeka	2	1	3		2	3		2		13
Küpros			1		1		3			5
LAV				1		1		1		3
Leedu	6	3	4	6	21	12	4	3	14	73
Luksemburg			1				1			2
Läti	7	7	7	11	7	10	8	26	24	107
Malta		1	2						2	5
Mehhiko					1					1
Moldova						1	1			2
Norra	6	1	1	6					4	18
Peruu		1								1

Lisa 1 järg.

Riik	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Kokku
Poola	2	2	3	3	1	3	2		1	17
Portugal	1	1	4	2	1	6			3	18
Prantsusmaa	5	2	8	3	1	2	3	4	6	34
Rootsi	13	2	10	6	10	11	5	16	2	75
Rumeenia	1					1	2		1	5
Saksamaa	14	19	16	12	15	4	11	14	16	121
Saudi Araabia					4					4
Serbia			1							1
Singapur			2	8		1	2			13
Slovakkia	4		1	1		1		1		8
Sloveenia		3	6				1	2		12
Soome	24	11	19	7	10	10	14	26	28	149
Ühendkuningriik	11	15	14	25	10	16	4	13	23	131
Šveits		3	11	2		4	2	1	2	25
Taani	5	2	2	3	2	1	2	2	8	27
Tai				1				1		2
Tšehhi	1	2	10		5	2	2		2	24
Tšiili	1								3	4
Türgi		2		1	1	3	2	1		10
Ukraina									2	2
Ungari		1	2			1		1	2	7
USA	3		3	7		9	2	5	1	30
Valgevene									1	1
Venemaa	3		4	8	3	2		1	7	28
Summa	142	112	156	144	127	120	98	145	180	1224

Allikas: autori koostatud.

Lisa 2. Matemaatika-informaatika teaduskonna teadlaste sihtriigid aastatel 2005–2013.

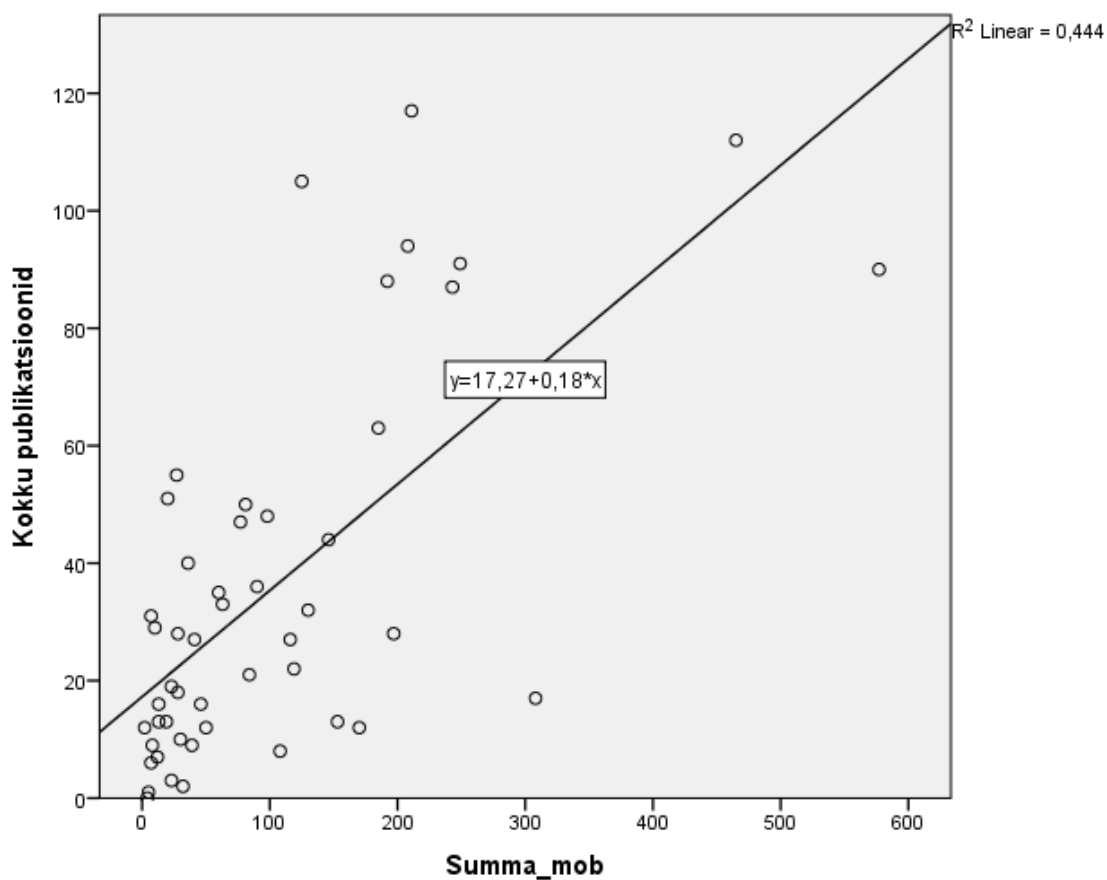
Riik	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Kokku
Araabia Ühendemiraadid					2					2
Argentiina								2		2
Austraalia		1		3		1	1	1	1	8
Austria	2	2	7	5	4	3	2	2	6	33
Barbados							1		1	2
Belgia	2	1	1	1	6	10	4	5	9	39
Bosnia ja Hertsegoviina			1							1
Brasiilia	1				1	1	1	5	1	10
Bulgaaria	2	1	2	1	1	2	1	2	1	13
Gruusia	1	1				1			1	4
Hiina		1	1		1	4	4	2	10	23
Hispaania	1	12	8	10	6	12	10	9	10	78
Holland		2	4	4	1	4	7	5	12	39
Hongkong	1	2	1				1	2	1	8
Horvaatia		1								1
Iirimaa				3	1	2	7		1	14
Israel	1		1		2	1	1	2	6	14
India	2	1	1		1	3	5	3	1	17
Indoneesia	1									1
Island			1			1		2		4
Itaalia	7	7	13	8	11	9	19	11	14	99
Jaapan			1		1	1	1	1	2	7
Kanada	1	2	2	3			3	2	5	18
Kasahstan						1			1	2
Kolumbia							1		3	4
Kreeka	3	6	5	7	7	5	10	5	5	53
Küpros					1	1		3		5
LAV		1		2	1					4
Leedu	8	8	8	9	4	19	6	7	6	75
Luksemburg						2	3	1	3	9
Lõuna-Korea		1	1							2
Läti	12	10	15	8	11	23	19	30	21	149
Malta						3				3
Maroko				7						7
Mehhiko	2			2	1	3	1		1	10
Moldova								1		1
Nepal									1	1
Norra	3	9	4	4	2	1	4	8	13	48

Lisa 2 järg.

Riik	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Kokku
Omaan							1			1
Pakistan				2						2
Poola	4	5	3	8	7	4	4	5	7	47
Portugal	3	3	2	6	5	3	2	2	3	29
Prantsusmaa	1	10	8	7	4	15	7	5	12	69
Rootsi	8	15	10	9	14	14	8	9	6	93
Rumeenia						1		3		4
Saksamaa	12	11	11	11	15	16	12	12	27	127
Saudi Araabia									1	1
Serbia					1	1		3	2	7
Singapur				1	1	1		1	3	7
Slovakkia	1				7		1	2		11
Sloveenia	2	2			2		1			7
Soome	24	26	15	7	10	16	24	30	19	171
Ühendkuningriik	11	10	8	13	11	6	15	20	23	117
Šveits		2	2		2	1	3	8	1	19
Taani	2	2	4	3	9		1	6	5	32
Taivan	1	2					2		1	6
Tšehhi	3	4	3	5	3	3	1	1	7	30
Tuneesia				1		1		2		4
Türgi	3	1	1	3	3	1	6	7	6	31
Ukraina		1		1	3	1	3	12	4	25
Ungari	5	5	9	7	4	2	8	2	8	50
USA	5	5	5	5	9	14	9	3	11	66
Uus-Meremaa	1									1
Valgevene			2						3	5
Venemaa	1	9	6	3	4		3	3	3	32
Vietnam			2				1			3
Summa	140	182	168	169	179	215	224	247	288	1809

Allikas: autori koostatud.

Lisa 3. Tartu Ülikooli majandus- ja matemaatika-informaatikateaduskondade teadlaste publikatsioonide ja mobiilsusperioodi hajuvusdiagramm 2005 –2013. aastal



Allikas: autori koostatud (Summa_mob tähendab aastatel 2005 – 2013 mobiilsusperioodi kokku päevades ja kokku publikatsioonid sama perioodil avaldatud publikatsioonide arv).

Lisa 4. Matemaatika-informaatika teaduskonna teadlaste mobiilsusperioodi ja publikatsioonide arvu aastatel 2005–2013

korrelatsioonimaatriks

	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13
M05	1	0,382	0,256	0,289	0,321	0,528	0,245	0,035	0,269	0,204	0,201	0,225	0,158	0,225	0,029	0,092	0,118	-0,024
M06	0,382	1	0,149	0,269	0,016	0,016	0,057	0,343	0,102	0,033	-0,003	0,125	0,022	-0,062	0,039	-0,001	-0,079	-0,060
M07	0,256	0,149	1	0,387	0,246	0,189	0,409	0,268	-0,093	0,120	0,024	0,126	0,132	0,272	0,152	0,075	-0,011	0,029
M08	0,289	0,269	0,387	1	0,410	0,411	0,574	0,313	-0,136	0,163	0,334	0,474	0,272	0,273	0,320	0,382	0,277	0,225
M09	0,321	0,016	0,246	0,410	1	0,322	0,483	0,143	0,192	0,120	0,273	0,295	0,106	0,252	0,072	0,109	0,100	0,071
M10	0,528	0,016	0,189	0,411	0,322	1	0,412	0,277	0,261	0,171	0,237	0,468	0,317	0,375	0,437	0,369	0,426	0,255
M11	0,245	0,057	0,409	0,574	0,483	0,412	1	0,075	0,337	0,199	0,252	0,384	0,145	0,408	0,312	0,349	0,238	0,263
M12	0,035	0,343	0,268	0,313	0,143	0,277	0,075	1	0,033	0,162	0,257	0,280	0,265	0,083	0,217	0,195	0,231	0,310
M13	0,269	0,102	-0,093	-0,136	0,192	0,261	0,337	0,033	1	0,060	0,001	0,137	0,138	0,054	0,156	0,164	0,166	0,066
P05	0,204	0,033	0,120	0,163	0,120	0,171	0,199	0,162	0,060	1	0,994	0,993	0,994	0,993	0,990	0,992	0,992	0,990
P06	0,201	-0,003	0,024	0,334	0,273	0,237	0,252	0,257	0,001	0,994	1	0,996	0,995	0,994	0,993	0,995	0,994	0,992
P07	0,225	0,125	0,126	0,474	0,295	0,468	0,384	0,280	0,137	0,993	0,996	1	0,996	0,995	0,995	0,995	0,995	0,992
P08	0,158	0,022	0,132	0,272	0,106	0,317	0,145	0,265	0,138	0,994	0,995	0,996	1	0,996	0,996	0,995	0,996	0,993
P09	0,225	-0,062	0,272	0,273	0,252	0,375	0,408	0,083	0,054	0,993	0,994	0,995	0,996	1	0,995	0,995	0,995	0,992
P10	0,029	0,039	0,152	0,320	0,072	0,437	0,312	0,217	0,156	0,990	0,993	0,995	0,996	0,995	1	0,996	0,997	0,994
P11	0,092	-0,001	0,075	0,382	0,109	0,369	0,349	0,195	0,164	0,992	0,995	0,995	0,995	0,995	0,996	1	0,997	0,996
P12	0,118	-0,079	-0,011	0,277	0,100	0,426	0,238	0,231	0,166	0,992	0,994	0,995	0,996	0,995	0,997	0,997	1	0,996
P13	-0,024	-0,060	0,029	0,225	0,071	0,255	0,263	0,310	0,066	0,990	0,992	0,992	0,993	0,992	0,994	0,996	0,996	1

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi mõõdetuna päevades ja P publikatsioonide arvu).

Lisa 5. Matemaatika-informaatika teaduskonna mobiilsusperioodi ja tsiteerimiste arvu aastatel 2005–2013 korrelatsioonimaatriks.

	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	Ts05	Ts06	Ts07	Ts08	Ts09	Ts10	Ts11	Ts12	Ts13
M05	1	0,382	0,256	0,289	0,321	0,528	0,245	0,035	0,269	-0,064	-0,066	-0,073	-0,058	-0,013	-0,038	-0,033	0,013	-0,044
M06	0,382	1	0,149	0,269	0,016	0,016	0,057	0,343	0,102	-0,040	-0,041	-0,041	-0,037	-0,033	-0,037	-0,039	-0,029	-0,044
M07	0,256	0,149	1	0,387	0,246	0,189	0,409	0,268	-0,093	0,109	0,111	0,112	0,122	0,106	0,113	0,111	0,108	0,135
M08	0,289	0,269	0,387	1	0,410	0,411	0,574	0,313	-0,136	0,172	0,196	0,198	0,205	0,193	0,191	0,184	0,173	0,165
M09	0,321	0,016	0,246	0,410	1	0,322	0,483	0,143	0,192	0,015	0,018	0,008	0,010	0,017	0,005	0,002	0,019	0,042
M10	0,528	0,016	0,189	0,411	0,322	1	0,412	0,277	0,261	0,286	0,291	0,283	0,260	0,258	0,238	0,244	0,279	0,291
M11	0,245	0,057	0,409	0,574	0,483	0,412	1	0,075	0,337	0,129	0,158	0,160	0,162	0,177	0,159	0,151	0,160	0,174
M12	0,035	0,343	0,268	0,313	0,143	0,277	0,075	1	0,033	0,043	0,049	0,059	0,056	0,057	0,056	0,060	0,062	0,066
M13	0,269	0,102	-0,093	-0,136	0,192	0,261	0,337	0,033	1	0,027	0,032	0,043	0,049	0,064	0,057	0,068	0,085	0,074
Ts05	-0,064	-0,040	0,109	0,172	0,015	0,286	0,129	0,043	0,027	1	0,902	0,917	0,930	0,931	0,931	0,943	0,958	0,967
Ts06	-0,066	-0,041	0,111	0,196	0,018	0,291	0,158	0,049	0,032	0,902	1	0,996	0,985	0,972	0,964	0,964	0,964	0,961
Ts07	-0,073	-0,041	0,112	0,198	0,008	0,283	0,160	0,059	0,043	0,917	0,996	1	0,995	0,988	0,982	0,982	0,980	0,976
Ts08	-0,058	-0,037	0,122	0,205	0,010	0,260	0,162	0,056	0,049	0,930	0,985	0,995	1	0,998	0,995	0,994	0,992	0,987
Ts09	-0,013	-0,033	0,106	0,193	0,017	0,258	0,177	0,057	0,064	0,931	0,972	0,988	0,998	1	0,999	0,998	0,995	0,989
Ts10	-0,038	-0,037	0,113	0,191	0,005	0,238	0,159	0,056	0,057	0,931	0,964	0,982	0,995	0,999	1	0,999	0,995	0,989
Ts11	-0,033	-0,039	0,111	0,184	0,002	0,244	0,151	0,060	0,068	0,943	0,964	0,982	0,994	0,998	0,999	1	0,998	0,993
Ts12	0,013	-0,029	0,108	0,173	0,019	0,279	0,160	0,062	0,085	0,958	0,964	0,980	0,992	0,995	0,995	0,998	1	0,998
Ts13	-0,044	-0,044	0,135	0,165	0,042	0,291	0,174	0,066	0,074	0,967	0,961	0,976	0,987	0,989	0,989	0,993	0,998	1

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi mõõdetuna päevades ja Ts tsiteerimiste arvu).

Lisa 6. Majandusteaduskonna teadlaste mobiilsusperioodi ja publikatsioonide arvu aastatel 2005–2013 korrelatsioonimaatriks.

	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13
P05	1	0,991	0,992	0,993	0,990	0,992	0,989	0,991	0,993	0,512	0,457	0,340	0,386	0,658	0,266	0,701	-0,016	0,212
P06	0,991	1	0,994	0,993	0,992	0,994	0,990	0,988	0,989	0,388	0,337	0,286	0,331	0,512	0,507	0,437	-0,089	0,053
P07	0,992	0,994	1	,0994	0,992	0,992	0,990	0,990	0,992	0,616	0,316	0,062	0,247	0,512	0,247	0,617	-0,091	0,181
P08	0,993	0,993	0,994	1	0,993	0,995	0,990	0,989	0,989	0,591	0,615	0,277	0,446	0,643	0,335	0,570	-0,119	0,237
P09	0,990	0,992	0,992	0,993	1	0,995	0,990	0,988	,0989	0,430	0,603	0,151	0,331	0,742	0,410	0,596	-0,122	0,143
P10	0,992	0,994	0,992	0,995	0,995	1	0,994	0,993	0,991	0,368	0,660	0,352	0,390	0,638	0,422	0,374	-0,106	0,169
P11	0,989	0,990	0,990	0,990	0,990	0,994	1	0,996	0,992	0,213	0,473	0,354	0,176	0,448	0,156	0,124	-0,097	0,288
P12	0,991	0,988	0,990	0,989	0,988	0,993	0,996	1	0,995	0,443	0,408	0,632	0,404	0,532	0,301	0,252	-0,087	0,501
P13	0,993	0,989	0,992	0,989	0,989	0,991	0,992	0,995	1	0,413	0,321	,213	0,221	0,420	0,276	0,515	0,018	0,343
M05	0,512	0,388	0,616	0,591	0,430	0,368	0,213	0,443	0,413	1	0,704	0,611	0,667	0,548	,540	0,680	-0,029	0,843
M06	0,457	0,337	0,316	0,615	0,603	0,660	0,473	0,408	0,321	0,704	1	0,439	0,412	0,632	0,452	0,547	-0,054	0,760
M07	0,340	0,286	0,062	0,277	0,151	0,352	0,354	0,632	0,213	0,611	0,439	1	0,435	0,264	0,355	0,017	-0,181	0,227
M08	0,386	0,331	0,247	0,446	0,331	0,390	0,176	0,404	0,221	0,667	0,412	0,435	1	0,625	0,727	0,279	0,023	0,592
M09	0,658	0,512	0,512	0,643	0,742	0,638	0,448	0,532	0,420	0,548	0,632	0,264	0,625	1	0,418	0,685	-0,084	0,492
M10	0,266	0,507	0,247	0,335	0,410	0,422	0,156	0,301	0,276	0,540	0,452	0,355	0,727	0,418	1	0,272	0,142	0,418
M11	0,701	0,437	0,617	0,570	0,596	0,374	0,124	0,252	0,515	0,680	0,547	0,017	0,279	0,685	0,272	1	0,147	0,166
M12	-0,016	-0,089	-0,091	-0,119	-0,122	-0,106	-0,097	-0,087	0,018	-0,029	-0,054	-0,181	0,023	-0,084	0,142	0,147	1	-0,042
M13	0,212	0,053	0,181	0,237	0,143	0,169	0,288	0,501	0,343	0,843	0,760	0,227	0,592	0,492	0,418	0,166	-0,042	1

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi mõõdetuna päevades ja P publikatsioonide arvu).

Lisa 7. Majandusteaduskonna teadlaste mobiilsusperioodi ja tsiteerimiste arvu aastatel 2005–2013 korrelatsioonimaatriks.

	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	Ts05	Ts06	Ts07	Ts08	Ts09	Ts10	Ts11	Ts12	Ts13
M05	1	0,704	0,611	0,667	0,548	0,540	0,680	-0,029	0,843	0,132	0,040	0,186	0,111	-0,027	0,312	0,036	0,243	0,060
M06	0,704	1	0,439	0,412	0,632	0,452	0,547	-0,054	0,760	-0,150	-0,155	0,054	-0,086	-0,110	0,461	-0,010	0,085	0,220
M07	0,611	0,439	1	0,435	0,264	0,355	0,017	-0,181	0,227	-0,108	-0,136	0,094	0,100	-0,033	0,165	-0,128	0,071	0,103
M08	0,667	0,412	0,435	1	0,625	0,727	0,279	0,023	0,592	-0,040	-0,107	0,095	0,119	0,005	-0,028	-0,113	-0,005	-0,118
M09	0,548	0,632	0,264	0,625	1	0,418	0,685	-0,084	0,492	0,047	-0,102	-0,028	0,042	0,033	0,261	0,085	0,077	0,096
M10	0,540	0,452	0,355	0,727	0,418	1	0,272	0,142	0,418	0,027	-0,029	0,238	0,227	0,116	0,054	-0,043	0,130	0,092
M11	0,680	0,547	0,017	0,279	0,685	0,272	1	0,147	0,166	0,047	-0,104	-0,092	0,041	-0,039	0,393	0,156	0,258	0,352
M12	-0,029	-0,054	-0,181	0,023	-0,084	0,142	0,147	1	-0,042	-0,131	-0,179	-0,090	-0,098	-0,166	0,025	-0,130	-0,117	-0,032
M13	0,843	0,760	0,227	0,592	0,492	0,418	0,166	-0,042	1	0,017	-0,108	-0,036	-0,046	-0,082	0,065	-0,088	-0,010	-0,086
Ts05	0,132	-0,150	-0,108	-0,040	0,047	0,027	0,047	-0,131	0,017	1	0,959	0,938	0,972	0,975	0,939	0,960	0,951	0,932
Ts06	0,040	-0,155	-0,136	-0,107	-0,102	-0,029	-0,104	-0,179	-0,108	0,959	1	0,957	0,977	0,973	0,949	0,964	0,957	0,948
Ts07	0,186	0,054	0,094	0,095	-0,028	0,238	-0,092	-0,090	-0,036	0,938	0,957	1	0,946	0,946	0,946	0,949	0,950	0,940
Ts08	0,111	-0,086	0,100	0,119	0,042	0,227	0,041	-0,098	-0,046	0,972	0,977	0,946	1	0,993	0,944	0,965	0,962	0,959
Ts09	-0,027	-0,110	-0,033	0,005	0,033	0,116	-0,039	-0,166	-0,082	0,975	0,973	0,946	0,993	1	0,945	0,970	0,962	0,960
Ts10	0,312	0,461	0,165	-0,028	0,261	0,054	0,393	-0,025	0,065	0,939	0,949	0,946	0,944	0,9450	1	0,988	0,987	0,986
Ts11	0,036	-0,010	-0,128	-0,113	0,085	-0,043	0,156	-0,130	-0,088	0,960	0,964	0,949	0,965	0,970	0,988	1	0,994	0,988
Ts12	0,243	0,085	0,071	-0,005	0,077	0,130	0,258	-0,117	-0,010	0,951	0,957	0,950	0,962	0,962	0,987	0,994	1	0,991
Ts13	0,060	0,220	0,103	-0,118	0,096	0,092	0,352	-0,032	-0,086	0,932	0,948	0,940	0,959	0,960	0,986	0,988	0,991	1

Allikas: autori koostatud (M tähendab mobiilsusperioodi mõõdetuna päevades ja Ts tsiteerimiste arvu).

Lisa 8. Matemaatika-informaatikateaduskonna teadlaste H-indeksid.

H-indeks	Esinemiste arv
0	52
1	24
2	27
3	14
4	9
5	6
6	4
7	7
8	6
9	1
10	6
11	2
12	1
23	1
30	1
Kokku	161

Allikas: autori koostatud.

Lisa 9. Majandusteaduskonna teadlaste H-indeksid.

H-indeks	Esinemise arv
0	23
1	11
2	4
3	7
4	4
5	2
Kokku	51

Allikas: autori koostatud.

SUMMARY

THE CONNECTION BETWEEN THE MOBILITY OF RESEARCHERS AND THEIR PRODUCTIVITY ON THE EXAMPLE OF UNIVERSITY OF TARTU, FACULTIES OF ECONOMICS AND BUSINESS ADMINISTRATION, AND MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

Kerli Lille

Today's economy has changed knowledge based, which puts more emphasis on research and development and facilitating innovation and knowledge itself. As a result the demand for highly qualified labour increases. For example, Jaffe found in 1989 that the results of researches conducted in research organisations or universities carry over to manufacturing sector and are therefore the source of innovation and internal research and development activities. Lately, the number of mobile researchers has been increasing and a lot of countries in the European Union have set up goals to favour the mobility of researchers, which also helps to spread innovation.

The purpose of the Bachelor Thesis is to evaluate the productivity of mobile researchers from the University of Tartu and its to faculties – Economics and Business Administration and Mathematics and Computer Science in time period 2005–2013.

In order to reach the goal, the author has set the following tasks:

- to explain the nature of mobility, its conception, traits of character and differentiate it from migration;
- to describe the factors of mobility and possible consequences for researchers themselves, institutions and society as a whole;
- to give an overview of the result of researches conducted earlier about the productivity of the mobile researchers;

- to evaluate the mobility and productivity of the researchers from the Faculties of Economics and Business Administration, and Mathematics and Computer Science in the University of Tartu from 2005–2013;
- to study possible connection between mobility and productivity of the researchers from the Faculties of Economics and Business Administration, and Mathematics and Computer Science in the University of Tartu.

In theoretical part, the author gives an overview of mobility. As it is also part of movement of workforce, then also different migration theories are being described. Mobility differs from migration because of its permanent factor. Mobility is any movement of the production factor of labour from one region to another. In case of migration, then there will be a change of residence. The main characteristics in the mobility of researchers is that the mobile period has to last at least for three months during which the contract with sending organisation will not be cancelled.

As there is no consistent migration theory, the author is focusing only on the economic theories. Every theory has its good and bad sides. For example neoclassical economic theory states that the main reason for migrating is the wage difference between two countries, but at the same time it is based on assumptions and does not reflect the real life. Dual market theory divides labour markets into two segments and analyses only the migration of low-skilled workers, leaving other workers without attention. The new economics of labour migration and relative deprivation theory explain the migration through the need to increase only the household's income. Those theories do not take into account that a lot of migrants are single. Similarly leaves the world-systems theory individual inceptions with no attention and looks at migration for a global perspective, analysing the conditions when trade market is balanced.

The factors that cause labour movement can have positive or negative effect. Respectively they are divided into push and pull factors. In this paper author brought forward eight possible factors: demographical processes, situation on the labour markets, income gap, earlier migration traditions, distance between two countries, cultural and language barriers, possible economic changes and political situation. These factors were connected with migration and also the differences with researchers' mobility. Researchers do not value that much a possibility to increase their salaries and

are looking for ways to improve their knowledge and find possible partners for the future.

The mobility of researchers can be divided into three – geographical, job and virtual mobility. Geographical mobility can be regional, within one country or international. Job mobility can be divided into four – occupational/career, intrasectoral and intersectoral mobility. Virtual mobility is the newest form, which uses contemporary possibilities in technology and does not involve the physical movement of researchers. It is possible that one researcher can be mobile in all three categories. There can be situations, where researcher has start working temporary in a different country, also working in a different field and at the same time deals with international project via Internet.

Subjectively the researchers value the most about mobility to learn new methods and gain knowledge, also possibility to work with renowned scientist and broaden their network for future. This all should help with their careers. The negative effects of mobility appear in connection with personal and family life. Problems with partners and possibilities to find them new job and schools for children are the most worrying. Additionally, the contact with home-organisation can be lost, which makes it harder to return to home. Bibliometrics measures the productivity of researchers objectively through the number of publications, citations and H-index, which is computed on the basis of publications and citations. It is found earlier, that mobility increases the number of publications, especially those, which are published before the mobility period. Additionally, different authors have included to survey also data about researchers' age or destination country.

In the empirical part of this paper, the author analyses the productivity and mobility of researchers from the University of Tartu, Faculties Economics and Business Administration, and Mathematics and Computer Science. The data is compiled from the time period from 2005 until 2013. The information about the mobility is gathered from work errands from the faculties, data about the destination country and time period is known. On the other hand, data about productivity indicators come from two different databases – publications from Estonian Research Information System and citations together with H-indexes from internationally renowned database Scopus.

During the empirical analysis, the author found out that the time period that the researchers from these two faculties spend abroad are relatively short. Usually, the researchers go abroad up to one week, it happens around 86% in the Faculty of Economics and Business Administration, and 72% in case of Mathematics and Computer Science. There cannot bring forward any tendencies in the mobility – the number of mobile researchers has not changed and the number of days spent abroad has been different every year. Analysing the main destination countries, then economists and mathematicians are visiting same countries – Finland, Germany, Latvia and the United Kingdom. The only difference between faculties can be found in the average days spent abroad, researchers from the Faculty of Economics and Business Administration spent abroad 5,58 days and from the Faculty of Mathematics and Computer Science 7,01 days.

The differences in the number of citations and publications is much bigger between these faculties. The number of publications of the researchers from the Faculty of Economics and Business Administration from 2005 until 2013 is 2203 and the from Mathematics and Computer Science 15 919, and the number of citations respectively 585 and 15 919. As there are also big differences in the selection, then author calculated the ratio of publications to the citations which shows that the productivity of mathematicians is still higher than economists (7,226 and 0,335). The last part of the bachelor thesis analyses the possible connection between mobility and productivity. The correlation analysis using overall indicators showed that there can be connection between mobility and publication, citations and H-indexes. After analysing the data in different years, it was drawn out, that mobility is more stronger with publications. Moreover, the connections is stronger in the Faculty of Economics and Business Administration, than in Mathematics and Computer Science.

In conclusion, it can be said that there is connection between researchers mobility and their work productivity. For further examination, there should be compiled a model, that takes into account besides mobility period, destination country, also researchers career path – their age and exact occupation. Then, it is possible to say, if mobility has an impact on productivity or *vice versa*, like it is possible in Estonia. The reason for that is that as the mobility period is short, it is possible to sat that the researchers mainly visit

conferences and seminars. Therefore publishing more works, it is possible to get more invitations. The second thing that this work brought forward is that there can be big differences in different areas. Computer Science is quickly developing and the possibilities to get financing and take part in projects are much bigger, than they are in classic field of study as Economics.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, _____,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on _____,

(juhendaja nimi)

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

Tartus, _____

(kuupäev)

(allkiri)