



RIIGIKANTSELEI

TEADMISTEPÕHISE MAJANDUSE SUUNAS LIIKUMISEKS VAJALIK TÖÖJÕUD JA KOOLITUSVALDKONNAD

RIIGIKANTSELEI POLIITIKA ANALÜÜSIDE JA UURINGUTE SARI

TALLINN
2009

Teadmispõhise majanduse suunas
liikumiseks vajalik tööjõud
ja koolitusvaldkonnad

Uuringu lühiversioon
Autorid: Jaanika Meriküll, Raul Eamets

Uuringu autorid: Raul Eamets, Jaanika
Meriküll, Majgrit Kallavus, Kalev Kaarna,
Triin Kask

Küljendaja: OÜ DADA AD
Trükkija: AS Folger Art

ISSN-L 1736-8898
ISSN 1736-8898

© Riigikantselei 2009



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti tuleviku heaks



**MAJANDUS- JA
KOMMUNIKATSIOONI-
MINISTEERIUM**

EESSÕNA

Riigikantselei käivitab „Teadmistepõhise majanduse suunas liikumiseks vajaliku tööjõu ja koolitusvaldkondade“ uuringu ning poliitikasoovituste ülevaatega poliitika analüüside ja uuringute sarja väljaandmise.

Läbikaalutud ja põhjalikult läbi arutatud otsused on hea poliitika kujundamise eelduseks. Eriti pikaajaliste poliitikate väljatöötamise ja elluviimise puhul. Sisuliseks aruteluks on vaja koostada analüüse ja kaaluda erinevate võimalike otsuste mõjusid.

Just kvaliteetsemate ja analüüsidel tuginevate otsuste tegemise soodustamiseks lõi Riigikantselei 2008. aastal Tarkade otsuste fondi. Fondist rahastatakse analüüse, uuringuid ja poliitikate elluviimise tulemuslikkust tõstvaid arendustegevusi, mis aitavad kaasa Eesti konkurentsivõime tõstmisele ja soodustavad säästvat arengut. Peame esmatähtsaks, et fondi toel tehtud analüüsid aitaksid lahendada keerulisemaid probleeme, mis eeldavad mitme ministri ja mitme valitsusväliste organisatsioonide ühispanust. Samuti jälgime, et tehtud poliitikasoovitused ei jääks ainult paberile, vaid leiaksid praktilist kasutamist poliitika kujundamisel. Seetõttu sünnivad uuringud teadusasutuste, ülikoolide, uuringufirmade, ministri ja valitsusväliste partnerite koostöös.

Tänaseks on uuringuid ja arendustegevusi Tarkade otsuste fondi toel käivitatud ca 50 miljoni kroonises mahus. Olulisemad analüüsid avaldatakse trükistena. Kõikide teiste uuringute ja arendusprojektide kokkuvõtted avaldatakse Riigikantselei kodulehel.

Sarja esimeses trükises analüüsitakse, millist tööjõudu vajab Eesti teadmispõhise majanduse suunas liikumiseks ning missugused on nendest vajadustest tulenevad peamised koolitusvaldkonnad. Tänapäevaseid arenguid strateegias „Teadmistepõhine Eesti“ seatud eesmärkide ning Taani näitega kõrvutades tehakse soovitused vajalikeks otsusteks tulevikus.

Inimeste kaasaegse majanduse vajadustele vastavad oskused ning piisava hulga kvalifitseeritud tööjõu olemasolu on kõrgemat lisandväärtust tootva Eesti majanduse peamiseks eelduseks. Enamus rahvusvahelise konkurentsivõime uuringuid viitab suurima Eestisse investeerimist piirava takistusena kvalifitseeritud tööjõu puudusele. Kui vajalikku tööjõudu pole, ei looda Eestis uusi ettevõtteid ning investorid paigutavad kapitali teistesse riikidesse.

Loodan, et tehtud soovitused tekitavad arutelu vajalike tulevikku suunatud otsuste üle ning aitavad kaasa Eesti majanduse konkurentsivõimelisemaks muutumisele. Täna analüüsi tellinud Majandus- ja Kommunikatsiooniministri ja uuringu teostanud Tartu Ülikooli meeldiva koostöö eest.



Heiki Loot
Riigisekretär

KOKKUVÕTE

JA POLIITIKASOOVITUSED

Käesoleva uuringu eesmärgiks on kaardistada Eesti kõrgtehnoloogilise sektori ning muude majandusharude teadmistepõhise majanduse suunas liikumiseks vajalik töajõuvajadus. Selleks antakse uuringus ülevaade majandusharude liigitustest ning selgitatakse välja Eesti kõrgtehnoloogilised majandusharud ja majandusharude eripärad teadmistemahukuses, kaardistatakse kõigi tegevusalade töötajad haridustaseme ja koolitusala lõikes ning prognoositakse nende harude töajõuvajadust lähtuvalt erinevatest hõivestsenariumitest.

Uuringu esimese osa tulemused näitavad, et Eesti majandusharud liigituvad suures osas sarnaselt OECD teadusmahukuse klassifikaatorile. **Ainsa erinevusena näitasid Eesti majandusharude teadusmahukuse indikaatorid, et lisaks OECD klassifikaatori põhisele kõrgtehnoloogiliste majandusharude nimistule tuleks Eestis ka kemikaalide ja keemiatoodete tootmist käsitleda kõrgtehnoloogilise majandusharuna.** Selles harus olid keskmisest oluliselt kõrgemad nii teadus- ja arendustegevuse (T&A) kulutused kui innovaatilisuse indikaatorid. Majandusharude ekspordile orienteeritus ei ole seotud innovaatilisusega, st enam innovaatilised harud ei ekspordi rohkem kui vähem innovaatilised. Eestis on ekspordile orienteeritud töajõumahukad, mitte kapitalimahukad majandusharud.

Töajõuvajaduse analüüs on teostatud lähtuvalt kolmest erinevast stsenaariumist: **Baasstsenaarium, Mudelriik Taani ja Teadmistepõhine Eesti.** Kõigi stsenaariumite aluseks on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) Eesti tegevusalade hõive prognoos, mida on korrigeeritud Tartu Ülikooli (TÜ) majandusteaduskonna ekspertide hinnangutega. MKM ja TÜ ekspertide prognoosis oodatakse hõive kasvu põhiliselt kõrgtehnoloogilistel kõr-

ge lisandväärtusega tegevusaladel, hõive langust madaltehnoloogilistel madala lisandväärtusega tegevusaladel. Summaarne prognoositud hõive 2015. aastaks on kõikide stsenaariumite järgi sama: 627 700 töötajat. Seega võrreldes aastaga 2008 peaks 2015. aastaks koguhõive vähenema 28 800 töötaja võrra. Erinevad stsenaariumid modelleerivad erinevaid arenguid hõive struktuuris summaarse hõive samaks jäädes:

- Baasstsenaarium – harusisene hõive struktuur haridustasemete lõikes järgib mineviku trende. Baasstsenaarium on võrdlusbaasiks teistele stsenaariumitele.
- Mudelriik Taani – harusisene hõive struktuur haridustasemete lõikes läheneb pikas perspektiivis Taani hõive struktuurile.
- Teadmistepõhine Eesti – harusisene hõive struktuur vastavalt Baasstsenaariumile, kuid lisaks eeldatakse: kõrg- ja kesk-kõrgtehnoloogilise tööstuse ning kõrgtehnoloogiliste teenuste hõive osakaalu kasvu 11%ni koguhõivest; teadus- ja arendustegevuses tegevate teadlaste ja inseneride arvu kasvu 8 töötajani 1000 töötaja kohta.

Miks valiti Taani mudelriigiks? Arenenud riikide vahel on erinevused harusiseses hõive struktuuris suhteliselt väikesed (sarnased töajõu ja kapitali kulud ning tootmistehnoloogia), mistõttu võib oletada, et Eesti sissetulekute taseme kasvades läheneb ka Eesti harusisene hõive struktuur arenenud riikide omale. Taani on Eesti jaoks sobiv võrdlusbaas, kuna mõlemad on väikesed ja avatud majandusega riigid, kus domineerivad väikesed ja keskmise suurusega ettevõtted. Lisandväärtuse struktuur peamiste majandussektorite lõikes on samuti suhteliselt sarnane. Lisaks sellele on Taani hea näide sellest, kuidas kõrge elatustase saavutatakse

madalama kõrgharitude osakaaluga (võrreldes Eestiga) tööjõus. Stsenaariumi Teadmiste-põhine Eesti eesmärk on modelleerida “Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegias” seatud eesmärkide realiseerumise mõju tööjõu nõudlusele.

Kõik stsenaariumid prognoosivad suhteliselt erinevat tööjõuvajadust koolitusvaldkondade ja haridustasemetel lõikes. **Kõige suuremat tööjõuvajadust kõrgharitude (kolmanda taseme haridus) järele oodatakse Teadmiste-põhise Eesti stsenaariumi realiseerumisel, kuid Baasstsenaarium ei jää sellest palju maha. Kõige madalamat tööjõuvajadust kõrgharitude järele oodatakse Mudelriik Taani stsenaariumi realiseerumisel, kuna Taanis on keskmine kõrgharitude osakaal madalam kui Eestis.**

Koolitusvaldkondade lõikes oodatakse kõigi stsenaariumite järgi ühtlaselt suurt tööjõuvajadust tervise ja heaolu spetsialistide ning hariduse eriala lõpetanute järele. Baasstsenaariumi järgi on kõrgem vajadus humanitaaride järele ning Teadmiste-põhine Eesti järgi reaalteaduste ja sotsiaalteaduste lõpetanute järele. Stsenaariumi Mudelriik Taani järgi on tööjõuvajadus oluliselt madalam kolmanda taseme haridusega sotsiaalteaduste spetsialistide ning reaalteaduste lõpetanute järele. See tuleneb võrreldes Taaniga Eesti oluliselt kõrgemast kõrgharitude osakaalust finantsvahenduses, hulgi- ja jaekaubanduses, transporditeenustes ning madaltehnoloogilises tootmises. Taani hõive struktuurile lähenemise stsenaariumi kaks olulisimat õppetundi Eesti jaoks on, et esiteks, teadmiste-põhine heaoluühiskond saab edukalt toimida ka Eestist madalama kõrgharitude osakaalu juures. Teiseks, Eesti nii kõrge kõrgharitude osakaal kuid madal tootlikkus ja lisandväärtus töötaja kohta viitab kõrghariduse kvaliteedi probleemidele ja nn formaalsele üleharitusele.

Kui soovitakse liikuda “Teadmiste-põhise Eesti” strateegias seatud eesmärkide suunas, tuleks soovitud kõrgtehnoloogiliste harude osakaalu kasvu ning teadus- ja arendustegevusega tegelevate inseneride arvu kasvu saavutamiseks suurendada reaalteaduste lõpetanute arvu. Strateegias “Teadmiste-põhine Eesti” eesmärgiks võetud majanduse struktuuri muutumine

kõrgtehnoloogiliste tegevusalade suurema osatähtsuse suunas ei saa realiseeruda ühe põhjusena ka kvalifitseeritud tööjõu puuduse tõttu. Lühiülevaates on toodud näiteid biotehnoloogiast ja koondraportis autotööstusest, kus kodumaise kvalifitseeritud inimressurssi puudumise pärast jäid mahukad välisinvesteeringud Eestisse tegemata. **Üheks võimaluseks oleks kõrgtehnoloogia sektori kasvu toetada läbi tööjõu pakkumise suurendamise, eelkõige läbi kraadiõppe lõpetanute arvu ennakkasvu ning reaal- ja inseneriteaduste lõpetanute pakkumise kasvu.** Piltlikult öeldes kui me tahame suurendada IT spetsialistide arvu Eestis, siis tuleb selleks leida täiendav ressurss ning lisaks koolitustellimuse ennakkasvule rahastada vajalikku infrastruktuuri ja vajadusel tuua välismaalt täiendavalt õppejõude (mis eeldab ka täiendavat rahastamist). Soome kogemus 60ndate aastate lõpust näitas ilmekalt, et regionaalülikoolide võrgu loomise ja reaalteadustele eelisarengu andmisega on võimalik luua tehnoloogia- ning teadmiste-põhine majandus. Tegemist ei ole lühiajaliste ja kiiresti kulgevate protsessidega, sest Soome kogemusele tuginedes võib väita, et investeeringud haridusse ja teadusesse hakkavad majandusele tagasi tooma alles 15-20 aasta pärast.

Millised on Eesti võimalused struktuurimuutustele kaasaaitamiseks? Arvestades Eesti senist liberaalset majanduspoliitikat, mille alustaladeks on olnud valuutakomitee süsteem ja iga-aastaselt tasakaalustatud eelarvepoliitika, võib väita, et aktiivse eelarvepoliitika ning rahapoliitika võimalused struktuursete muutuste mõjutamiseks on väga piiratud või praktiliselt puuduvad. Suhteliselt madal maksukoormus ei anna selleks ka piisavalt ressursse. Samuti ei ole Eesti viljelenud aktiivset ja süsteemset tööstuspoliitikat. Enamus toetusskeeme on seni olnud projektipõhised, mitte ei järgi ühe või teise majandusharu strateegilist arengut. Jääbki üle suunata struktuursete muutusi läbi hariduspoliitika, suunates riiklikku koolitustellimust ja Euroopa Liidu struktuurifondide vahendeid nendesse valdkondadesse, mida Eesti arengu seisukohalt peetakse strateegilisteks.

Kas Eesti soovib valida Taani (ehk siis tugeva kutsehariduse) tee või näiteks mingi valdkonna (kõrgtehnoloogiline tootmine) eelisarendamise

tee nagu seda on tehtud Soomes, on poliitiline valik. **Olemasolevate arengute jätkumise korral, kui olulisi muutusi haridus- ja teaduspoliitikas ei tehta, on kõige realistlikum hoopis Baasstsenaariumi realiseerumine. Teisiti öeldes ei näe me seniste arengute jätkumise korral võimalust Teadmistepõhise Eesti arengustsenaariumi realiseerumiseks.**

Poliitikasoovitused, mis toetaksid struktuurseid muutusi majanduses, on järgmised:

- Strateegias “Teadmistepõhine Eesti” tuuakse välja eelisarendatavad tehnoloogiad, mis on rakendatavad paljudel tegevusaladel ja võimaldavad seal oluliselt suurendada tootlikkust. Sellisteks tehnoloogiateks on valitud info- ja kommunikatsioonitehnoloogiad, biotehnoloogiad ja materjalitehnoloogiad. Käesolevas raportis tuuakse välja, et Eestis on töötleva tööstuse harudest üks T&A mahukamaid **kemikaalide ja keemiatoodete tootmine**. Kemikaalide ja keemiatoodete tootmisega seotud tehnoloogiate arendamisele võiks samuti Eestis enam tähelepanu pöörata kuna meil on olemas vastav materiaalne baas ja oskusteave. Nimetatud valdkondi tuleks kindlasti senisest rohkem silmas pidada riikliku koolitustellimuse formeerimisel.
- “Teadmistepõhises Eestis” seatud eesmärkide suunas liikumiseks oleks vaja suurendada reaalteaduste lõpetanute (sh kraadiõppe lõpetanute) arvu kõrgkoolides. Selleks ei piisa mitte üksnes riikliku koolitustellimuse muutmisest, vaid seda peaksid toetama ka **tudengite õpingutele pühendumise võimalused**. Raporti tulemused näitavad, et “Teadmistepõhises Eestis” seatud struktuurse muutuse jaoks vajalik inseneride koolitusvõimsus on Eestis olemas, kuid kuna neil erialadel on väga palju õpingute katkestajaid, siis **lõpetanute arvust selle stsenaariumi nõudluse rahuldamiseks ei piisa**. Bakalaureuseõppe tasemel moodustab lõpetajate arv sisseastujate arvust ligikaudu 2/3, magistri tasemel jõuab lõpetaja-

miseni pisut üle poole kõigist sisseastujaist, kuid doktoriõppe tasemel vaid kolmandik sisseastujaist (vt Eesti Statistika: Statistika andmebaas: Sotsiaalelu; Haridus). Eurostudent¹ uuringu järgi pärineb Eesti tudengite sissetulek 60% ulatuses töötamisest ning riiklik toetus moodustab vaid 7% tudengite sissetulekust (oma majapidamist omavad tudengid). Kõikidest tudengitest töötab 66%. Seega vaid riikliku koolitustellimuse muutmine (suurendamine) ei taga veel suurenenud lõpetajate arvu. Konkreetne meede võiks olla **doktorantuuri õppetoetuste süsteemi ümbervaatamine, eesmärgiga toetust suurendada**, sest täna makstav 6000 krooni kuus jääb keskmisele palgale kaks korda alla ning ei vasta kindlasti noore (magistrikraadiga) spetsialisti palgaootustele.

- Reaalteaduste lõpetanute osakaalu suurendamine tähendaks ka matemaatika osatähtsuse suurendamist keskkariduses. Üheks võimaluseks on kindlasti **matemaatika kohustuslikuks riigieksamiks muutmine**. Matemaatika riigieksamit sooritanud õpilaste arv on näidanud viimastel aastatel langustendentsi. Seega väheneb ka see kontingent, kellel on võimalus jätkata haridusteed reaalteadustes, sest matemaatika riigieksami edukas sooritamine on oluline eeldus kõrgkooli sissesaamisel.
- Teadmistöötaja ettevalmistamiseks tuleb **muuta tänast kutseharidussüsteemi**. Kutsehariduse tulevik seisneb tulevikus eelkõige **kutsekõrghariduse süsteemi väljaarendamises (taaskäivitamises)**. Liberaalne hariduspoliitika on tekitanud varasematel aastatel haridusinstituutide paljususe ning kolmandal tasemel õppivate tudengite arv on plahvatuslikult kasvanud. Siit tulenevalt töötavad paljud kõrgkooli lõpetajad sellistel ametikohtadel, mis vajaksid formaalselt madalamat haridustaset. Seda näitab ka Eesti võrdlus Taaniga, kus kolmanda taseme haridusega töötajate osakaal kogu töötajaskonnast on väiksem.

1 - Orr, Dominic (toimetaja). Eurostudent III 2005-2008. Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co, Bielefeld: 2008.

SISUKORD

KOKKUVÕTE JA POLIITIKASOOVITUSED	7
SISSEJUHATUS	13
I KÕRGTEHNOLOOGILISE SEKTORI VÄLJASELGITAMINE	15
1.1. Ülevaade klassifikaatoritest	15
1.2. Eesti tegevusalade teadmistemahukus	17
II TÖÖJÕU VAJADUSE LEIDMISE METOODIKA	21
2.1. Kasvunõudlus	21
2.1.1. Baasstsenaarium	22
2.1.2. Stsenaarium Mudelriik Taani	23
2.1.3. Stsenaarium Teadmistepõhine Eesti	26
2.2. Asendusnõudlus	28
III KASVUNÕUDLUS TEGEVUSALADE LÕIKES: KÕRGTEHNOLOOGILISED JA KESK-KÕRGTEHNOLOOGILISED TEGEVUSALAD	30
3.1. Kõrgtehnoloogiline tööstus	30
3.1.1. Biotehnoloogia	30
3.1.2. Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine ning koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuse tootmine (EMTAK 2003, kood 24 ja 23)	32
3.1.3. Kontorimasinate ja arvutite tootmine (30), raadio-, televisiooni- ja sideseadmete ning -aparatuuri tootmine (32)	33
3.1.4. Meditsiinitehnika, optikariistade, täppisinstrumentide ja ajanäitajate tootmine (33)	34
3.2. Kõrgtehnoloogilised teadmistemahukad teenused	35
3.2.1. Postside ja telekommunikatsioon (64)	35
3.2.2. Arvutid ja nendega seotud tegevus (72)	36
3.3. Kesk-kõrgtehnoloogiline tööstus	38
3.3.1. Mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmine (29)	38
3.3.2. Teadus- ja arendustegevus (73)	38
3.3.2. Mujal liigitamata elektrimasinate ja -aparatuuride tootmine (31)	39
3.3.3. Transpordivahendite tootmine (34, 35)	40

IV TÖÖJÕU VAJADUS KOKKU	42
4.1. Kasvunõudlus	42
4.1.1. Baasstsenaarium	42
4.1.2. Stsenaarium Mudelriik Taani	44
4.1.3. Stsenaarium Teadmistepõhine Eesti	45
4.2. Asendusnõudlus	45
4.3. Tööjõu vajadus	46
VIIDATUD ALLIKAD	49
LISAD	51
LISA 1. OECD ja Eurostat majandusharude liigitus tehnoloogiamahukuse järgi.	51
LISA 2. Innovaatiliste ettevõtete osakaal majandusharu ettevõtetes, Eesti 2004-2006.	53
LISA 3. Ettevõtete T&A ja innovatsioonikulutused ning patenteerimisaktiivsus majandusharude lõikes, Eesti.	55
LISA 4. Ettevõtete tööjõukulu töötaja kohta, kapital töötaja kohta ja ekspordi osakaal müügitulus, Eesti 2006.	57
LISA 5. Majandusharude teadmistemahukuse indikaatorite ning tööjõukulude, kapitalimahukuse ja ekspordi vahelised seosed, Eesti.	59
LISA 6. MKM hõive prognoos aastaks 2015, kohandatud TÜ ekspertide hinnangutega, kevad 2009.	60

SISSEJUHATUS

Käesoleva uuringu eesmärgiks on kaardistada Eesti majandusharude tööjõu vajadus, seda rõhuasetusega majanduse kõrgtehnoloogilisel osal. Selleks antakse uuringus ülevaade majandusharude liigitamise võimalustest ning selgitatakse välja Eesti kõrgtehnoloogilised majandusharud ja teiste majandusharude eripärad teadmistemahukuses. Tehnoloogiamahukuse poolest sarnaste tegevusalade töötajate jaotust analüüsitakse haridustaseme ja koolitusalaade lõikes ning prognoositakse nende harude tööjõu vajadust lähtuvalt erinevatest hõivestenaariumitest.

Tööjõu nõudlus aastaks 2015 leitakse kahe nõudluse – kasvunõudluse ning asendusnõudluse summana. Kasvunõudluse leidmiseks: 1) prognoositakse tegevusalade hõive arengut; 2) seejärel prognoositakse tegevusala hõive jaotus haridustasemete lõikes; 3) eeldades, et kolmanda ja teise taseme haridusega töötajate jaotus koolitusvaldkondade lõikes jääb 2006-2008 aastate keskmise taseme juurde, jagatakse prognoositud teise ja kolmanda taseme haridusega hõive koolitusvaldkondade vahel; 4) summeeritakse iga tegevusala jaoks prognoositud hõivatute arv koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes agregeeritud kasvunõudluseks. Kasvunõudlus leitakse kolme erineva nõudluse stsenaariumi jaoks: Baasstsenaarium, Mudelriik Taani ja Teadmispõhine Eesti.

Asendusnõudlus on kõikide kasvunõudluse stsenaariumide korral sama, näidates vahemikul 2008-2015 tööturul lahkvate töötajate asendamise vajadust (oodatava suremuse või pensionile siirdumise tõttu) sõltumata majandusarengutest, mida võtab arvesse kasvunõudlus. Asendusnõudlus prognoositakse eristades koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes eraldi mehi ja naisi ning kolme erinevat vanusegruppi.

Töös kasutatakse peamiselt Eesti Tööjõu-uuringu (ETU) individuaalandmeid, mille baasil modelleeritakse tuleviku nõudlus lähtuvalt

erinevatest arengustsenaariumitest. Samuti kasutatakse Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tööjõu vajaduse prognoosi, mida on korrigeeritud Tartu Ülikooli majandusteaduskonna ekspertide hinnanguga (edaspidi MKM või MKM/TÜ ekspertide prognoos). Koolitusvõimsusele hinnangu andmiseks kasutatakse Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) andmebaasi õppeaastatest 2005/06, 2006/07 ja 2007/08. Lisaks andmebaasidele kasutatakse töös veel Arengufondile koostatud Eesti majanduse konkurentsivõime analüüsi tarbeks tehtud juhtumianalüüsi materjale erinevate sektorite tööjõu vajaduse illustreerimiseks. Biotehnoloogia sektori kirjeldamisel lähtutakse antud sektori kohta tehtud uuringutest ning ka mõningatest lisaintervjuudest antud sektori ettevõtetega.

Paraku ei võimaldanud olemasolevad ajalised piirangud läbi viia massiivsemat ettevõtjate küsitlust. Samas näitavad autorite varasemad kogemused sarnaste uuringute läbiviimisel, et Eesti ettevõtjatel (eriti puudutab see keskmise suurusega ja väikesi ettevõtteid) ei ole realistlike tulevikuvisionide tööjõu vajaduse osas. Näiteks üks meie puidusektori uuring tõi selgelt välja, et ettevõtjate arvates on tulevikus kindlasti vaja suurendada II taseme haridusega töötajate arvu antud sektoris, samas kui makroandmed (ning rahvusvaheline kogemus) viitasid selgelt sellele, et tulevikus on vaja rohkem III haridustasemega inimesi antud valdkonnas (vt täpsemalt Eamets, Meriküll, Ukrainski 2005).

Uuringu põhitulemuste ülevaade on struktureeritud järgnevalt. Esimeses osas käsitletakse majandusharude liigitamise võimalusi ja Eesti majandusharude teadmistemahukust. Seejärel tutvustatakse II osas uuringu metoodikat. III osas kirjeldatakse Eesti kõrg- ja kesk-kõrgtehnoloogiliste tegevusalade arengut ning prognoositavat kasvunõudlust. Käesoleva trükise maht ei võimalda esitada eraldi kõigi Eesti tegevusalade kasvunõudlust, mida on tehtud rapor-

ti täispikas versioonis. Viimane osa esitab kogu majanduse asendusnõudluse ning kasvunõudluse kolme erineva arengustsenaariumi korral. Kokkuvõtte ja uuringust tulenevad poliitika-soovitused toodi eraldi rõhutatuna välja eespool.

Autorid tänavad abi eest Majgrit Kallavust, kes aitas koguda informatsiooni erinevate klassifikaatorite kohta, Kalev Kaarnat, kes aitas biotehnoloogia osa kirjutamisel ning Triin Kaske, kes panustas erinevate juhtumianalüüside ja näidete uuringu lõppraportisse.

I KÕRGTEHNOLOOGILISE SEKTORI VÄLJASELGITAMINE

1.1. ÜLEVAADE KLASSIFIKAATORITEST

Majandusharude klassifitseerimiseks tehnoloogilise taseme järgi on mitmeid võimalusi. Rahvusvaheliselt enim kasutatav liigitus pärineb OECDlt. Majandusharud seatakse pingerritta vastavalt nende teadus- ja arendustegevuse (T&A) osakaalule haru lisandväärtuses või kogutoodangus (kogutoodang sisaldab lisaks lisandväärtusele ka vahetarbimist) (OECD 2007, Annex 1). Sarnasest metoodikast lähtub harude liigitamisel ka Eurostat (Eurostat 2008).

OECD klassifikaator jaotab lähtuvalt T&A mahukusest töötleva tööstuse harud nelja gruppi: kõrgtehnoloogilisteks, kesk-kõrgtehnoloogilisteks, kesk-madaltehnoloogilisteks ning madaltehnoloogilisteks. Kõrg- ja kesk-kõrgtehnoloogilised on harud, mille T&A mahukus on töötleva tööstuse keskmisest kõrgem; kesk-madal- ja madaltehnoloogilised on harud, mille T&A mahukus on keskmisest madalam. OECD liigitust eristab Eurostati omast mõneti erinev harude liigitamine töötleva tööstuse kategooriate alumises osas. Kõrgtehnoloogilisse ning kesk-kõrgtehnoloogilisse kategooriasse jaotatakse tootmisharud sarnaselt. **Teenused liigitatakse kõrgtehnoloogilisteks teadmistemahukateks teenusteks; teadmistemahukateks teenusteks ja vähem teadmistemahukateks teenusteks.** Viimaseid kahte kategooriat on võimalik omakorda jagada turuteenusteks ja muudeks teenusteks. Vt OECD ja Eurostati harude klassifikaatorit Lisas 1.

Luc Soete (1987) kirjutab, et toodete või tööstusharude liigitamisel tehnoloogiliselt keerukateks või mitte-keerukateks on palju puudujääke.

Nimelt on tehnoloogia keerukuse mõõtmisel väga suur erinevus selles osas, kas hindamine põhineb tehnoloogilisel sisendil (T&A jagatud käibega) või väljundil (patendid jagatud lisandväärtusega). Lisaks tuuakse välja, et tehnoloogilise sisendi ja väljundi näitajad (patentide arv ja T&A-le kulutatud summa) on riigiti omavahel seotud. Välismaal patentide registreerimine on vähemalt USAs usaldusväärsem tehnoloogilise väljundi näitaja kui kodumaine patentimine. Tehnoloogilise suhtelise eelise seisukohalt on just väiksemad OECD riigid need, kelle suhteline kaubanduseelis põhineb tehnoloogilisel suutlikkusel. Tööstusharude tasandil on leitud, et tehnoloogiliselt keerukamates harudes esineb väga suur seos tehnoloogilise suutlikkuse ja ekspordi vahel ning et tehnoloogiline suutlikkus on kõige olulisem kaubavahetust selgitav näitaja, mille elastsus kasvab tööstusharu tehnoloogilise keerukuse suurenedes.

Tabel 1.1 võtab kokku peamised majandusharude liigitamise võimalused: OECD klassifikaatori ning selle peamise kriitika Pavitti ja Suttoni taksonoomia näol ning Schumpeteri harude liigituse. **Keith Pavitt (1984) kirjeldab teatud seaduspärasusi tehnoloogilistes muutustes ja innovatsiooni kasutamises töötleva tööstuse majandusharude lõikes. Pavitt näitab USA ja Suurbritannia andmete põhjal, kuidas erinevad tööstusharud on üksteisega seotud tehnoloogiliste uuenduste arendamise ja kasutamise poolest.** Majandussektorid jaotatakse siin neljaks. Varustajast sõltuvates sektorites sisalduvad uued tehnoloogiad uutes komponentides ja seadmestikes ning nende levitami-

ne ja õppimine toimub läbiproovimise ja kasutamise tagajärjel. Näiteks tekstiiliettevõtete poolt kasutatavad innovaatilised tehnoloogiad tulevad hoopis teistest tööstusharudest ning uusi seadmeid õpitakse tundma töö käigus. Masstoodangu sektorites on olulisel kohal protsessiinnovatsioon ning uuenduslikkus tuleb nii

kirjeldab Pavitt teaduspõhiseid majandussektoreid, mida iseloomustavad nii protsessi- kui tooteinnovatsioonide suur arv, sisemine T&A ja teaduslikud uuringud kohalikes ülikoolides või avalikes uurimislaborites. Teadus on siin innovatsiooni allikaks ning kohanduvus saavutatakse mitmete meetmetega patentidest kuni õpiaja

Tabel 1.1
Erinevad majandusharude liigituse teooriad.

Allikas: autorite tabulatsioon.

	Teooria olemus	Eelised	Puudused
OECD liigitus	Majandusharud reastatakse T&A kulutuste osakaalu järgi käibes	Hea mõõdetavus ning võrreldavus harude ja riikide lõikes	Põhineb vaid tehnoloogilisel sisendil (T&A)
Pavitti taksonoomia	Majandusharud eristuvad kui tehnoloogia arendajad ja/või kasutajad	Tuuakse täpsemalt välja majandusharude olemus	Ei pakuta välja raamistikku kuidas seada majandusharud ühtsesse pingeritta
Suttoni taksonoomia	Turu endogeensus – teatud turule sisenemine või seal püsimine tähendab iseenesest kõrgemaid T&A või reklaamikulutusi	Annab kinnitust OECD klassifikaatori rahvusvahelisele võrreldavusele	Ei pakuta välja raamistikku kuidas seada majandusharud ühtsesse pingeritta
Schumpeteri mark I ja II	Mark I harud: lihtne turule sisenemine ning „loov hävitustöö“; Mark II harud: turule sisenemise tõkked ning „loov kasv“ ja suured ettevõtted	Arvestab majanduse dünaamilisust ja nn majandusharude vanust	Ei pakuta välja raamistikku kuidas seada majandusharud ühtsesse pingeritta

seestpoolt (T&A ja õppimine töö käigus) kui ka väljastpoolt (seadmestike tootjad). Kohanduvus saavutatakse salastatuse ja patentidega. Näiteks autotööstuses kasutatakse suurel määral patente ning uuenduslikkus on turul püsimise nimel väga oluline, kusjuures innovatsiooni luuakse nii harusiseselt kui -väliselt.

Kolmandat gruppi iseloomustavad Pavitti järgi nii harusisene innovatsioonitegevus (suuliselt edasiantavad teadmised ning oskustöölise kogemused) kui ka väline innovatsioon (kasutajatootja omavaheline suhtlus); innovatsioonitegevus, mis keskendub protsessi edendamisele, usaldatavusele ja tarbijale kohandatavusele; ning sektori kohanduvus tuleneb peamiselt teadmiste lokaliseeritusest ja interaktiivsusest. Spetsialiseerunud varustajate hulka kuuluvad näiteks masina- ja aparaadiehitude valdkonnad, kus innovaatilised ettevõtted on pigem väiksemad ja spetsialiseerunud, tehes samas laialdaselt koostööd suuremate ettevõtetega ning luues innovaatilisi tehnoloogiaid, mida kasutatakse pigem teistes tööstusharudes. Viimasena

ja salastatuseni välja. Näiteks elektroonika- ja keemiatööstuse innovaativamad ettevõtted on enamasti suhteliselt suured ning seal luuakse pidevalt innovaatilisi tooteid, mida kasutatakse suurel määral samas tööstusharus, kuid üsna vähe väljaspool.

Suttoni (1991) majandusharude taksonoomia vaatleb lisaks T&A kulutustele ka majandusharude kulutusi reklaamile. Eksisteerib hulk majandusharusid, millesse sisenemine ning seal püsimine on ettevõtete jaoks seotud suurte nn uputatud kuludega (*sunk costs*). Teatud uputatud kulud suurendavad tarbijate huvi ettevõtte kaupade ostmise vastu. Mitmed traditsiooniliselt madaltehnoloogilised harud kulutavad suuri summasid kaubamärkide reklaamile ning ilma rohkete turundusinvesteeringuteta on turule sisenemine väga raske (näiteks toiduainetööstus). Sarnaselt on turule sisene misega või seal püsimisega seotud kulutused teadus- ja arendustegevusega kõrgtehnoloogilistes harudes, näiteks farmaatsias.

Majandussektorite turustruktuuride ja tööstusliku dünaamika erinevustele toetuvad Joseph Schumpeteri teooriad sektorite erinevusest. Mark I sektoreid iseloomustavad „loov hävitustöö“ (*creative destruction*), lihtne turule siseneamise võimalus ja innovatsioonitegevus peamiselt eraettevõtjate ja uute tulijate poolt. Mark II sektoreid iseloomustavad seevastu aga „loov kasv“ (*creative accumulation*), suurettevõtete domineerimine ning olulised tõkked uute innovaatorite turule sisenemisel. Masinatööstus ja biotehnoloogia on näited Mark I sektorites ning pooljuhtide tootmine 1990ndatel (mikroprotessorid, dünaamilised määlud) ja suurarvutite tootmine 1950-1990ndatel on näited Mark II sektoritest. (Malerba 2005: 382)

Tabel 1.1 võtab kokku käsitletud teooriad. Erinevatest teooriatest võimaldab ühtset raamistikku majandusharude võrdlemisel vaid OECD klassifikaator. Teised klassifikaatorid toovad välja OECD lihtsustatud lähenemise puudused või edasiarendused. Kuna käesolevas töös seatakse majandusharud ühtsesse võrreldavasse pingeritta, siis on OECD klassifikaator parimaks lähenemiseks. OECD klassifikaatori puhul reastatakse majandusharud nende suhtelise T&A mahukuse järgi.

Seega käesolevas töös eristatakse tegevusalasid nende teadmistemahukuse järgi vastavalt OECD klassifikaatorile. OECD on kasutusele võtnud ka mõiste „info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) sektor“, millele viidatakse sageli kui üht-

sele tegevusalale ning mille arendamisele ja monitooringule pööratakse olulist tähelepanu nii OECDs kui Euroopa Liidus. **Mõisted „IKT sektor“ ja „kõrgtehnoloogiline sektor“ ei ole aga (täielikult) kattuvad. Kõrgtehnoloogiline sektor hõlmab suure osa IKT sektorist, kuid sisaldab lisaks ka muid tegevusalasid ning ei võta arvesse osasid IKT sektori allharusid nt kaubandusest ja äriteenustest.** Strateegias “Teadmistepõhine Eesti” on Eesti üheks eelisarendatavaks valdkonnaks seatud info- ja kommunikatsioonitehnoloogiad. Selles valdkonnas on Eesti rahvusvahelises võrdluses olnud ka suhteliselt edukas. 2007. aastal oli Eestis IKT spetsialistide osakaal koguhõives 2,6%, mida ei ole oluliselt vähem kui EL15 riikides keskmiselt (3,1%), kuid on samas oluliselt vähem kui Euroopa edukamates IKT riikides Rootsis (4,9%), Soomes (4,4%) ja Taanis (4,4%). Samas on Eesti IKT sektori probleemideks jätkuvalt madalad investeeringud T&Ase ning negatiivne IKT toodete kaubandusbilanss, eksport on kolmandiku võrra madalam impordist. (OECD 2008).

Käesolevas ülevaates ei leia IKT sektor eraldi käsitlemist, kuna IKT sektori allharud liigituvad teadmistemahukuse poolest erinevate kategooriate alla. Samas on Eesti IKT sektori ja selle tööjõu vajaduse kohta koostatud mitmeid uuringuid (vt Arengufond 2009, OECD 2008, Kattel ja Kalvet 2005). Neil uuringutel peatutakse põgusalt arvutitega seotud tegevusala juures.

1.2. EESTI TEGEVUSALADE TEADMISTEMAHUKUS

Käesoleva alapunkti eesmärgiks on välja selgitada Eesti majandusharude teadmistemahukus. Teadus- ja arendustegevust või innovatsioone teostatakse pea igas majandusharus, kuid nagu eelnevalt välja toodud, on nende roll erinevate majandusharude toimimisel erinev. Järgnevalt antakse ülevaade Eesti majandusharude innovaatilisusest, T&A mahukusest ning haru keskmistest tööjõukuludest, kapitalimahukusest ja ekspordile orienteeritusest. Andmeallikatena kasutatakse Eesti Statistika (2009) Ettevõtete innovatsiooniuuringut 2004-2006 ning Eesti ettevõtete äriregistrit. Ettevõtete innovatsiooniuuring 2004-2006 hõlmab 1924 ettevõtet

ning äriregistris on hõlmatud kõik 2006. aastal registreeritud äriettevõtted. Ettevõtete innovatsiooniuuringu valim ei hõlma kõiki majandusharusid, näiteks jäävad vaatluse alt välja agraarsektor ning osad äriteenused nagu hotellindus ja restoranid ning traditsioonilised avaliku sektori teenused haridus, meditsiin ja riigikaitse. Innovatsiooniuuringu valimi koostamisel on lähtutud ühtsest OECD innovatsiooniuuringu juhendist (OECD 2005).

Tehnoloogia taset või tehnoloogilist suutlikkust tegevusalal või riigis on väga keerukas mõõta. Erinevad tehnoloogilise

taseme indikaatorid annavad erineva hinnangu tehnoloogilisele suutlikkusele. T&A kulutused ei ole hea indikaator kahel põhjusel. Esiteks, vaeste riikide T&A kulutused on väga madalad, mis ei tähenda et nende tehnoloogia tase ei muutuks, sest T&A kulutused ei sisalda investeeringuid tehnoloogiate imiteerimiseks ja rakendamiseks. Tehnoloogiate rakendamise aspekti võtavad arvesse innovatsioonikulutused, mis sisaldavad lisaks T&A-le ka investeeringuid masinatele ja seadmetesse. Teiseks, T&A kulutuste tulemuslikkus võib olla erinev üle aja, sektorite ja riikide. Näiteks riigi finantseeritud T&A tulemuslikkus on madalam, mistõttu enamuse empiirilisi uuringuid lähtub vaid erasektori (enam võrreldavatest) T&A kulutustest. Rahvusvahelises võrdluses peab seega arvestama, et Eesti T&A kulutustest pärineb oluliselt suurem osa avalikust sektorist kui nt meie põhjanaabritel (vt tabel 2.1). Patentide plussiks on see, et patente on suhteliselt palju registreeritud ka vaestes riikides, miinuseks et patentide mõju/olulisus on väga erinev, suurt osa innovatsioonidest ei patenteerita kunagi ning patendid ei arvesta mittekodeeritavat teadmist. Näiteks on välja toodud, et patenteerimine on kasulik vaid piisavalt suure turu korral, st väikeste turgude jaoks patenteeritakse väiksem osa innovatsioonidest (seletab osaliselt ehk ka Eesti suhteliselt kõrget innovaatilisuse taset, kuid madalat patenteerimisaktiivsust). (Keller 2004)

Alustame ülevaatega majandusharude innovaatilisusest (vt lisa 2). Innovaatilisust mõõdame kui innovaatiliste ettevõtete osakaalu kõigis haru ettevõtetes. Eristame kolme erinevat näitajat: tooteinnovatsioone teinud ettevõtete osakaal, protsessiinnovatsioone teinud ettevõtete osakaal ning innovaatilise tegevusega ettevõtete osakaal. Viimane võtab arvesse nii tootevõi protsessiinnovatsioonide teostamise kui ka lõpule viimata või katkestatud innovatsioonidega seotud tegevused. Mõistetest annab täpsema ülevaate Eesti Statistika (2009).

Kõrgtehnoloogilistes majandusharudes on enam innovaatilise tegevusega ettevõtteid ning seal harudes teostatakse pea võrdselt nii toote- kui protsessiinnovatsioone. Kesk-madal- ja madaltehnoloogilistes harudes tehakse enam protsessi-

uuendusi ning vähem tooteuuendusi. Protsessiuuendused on traditsiooniliselt olulisemad madaltehnoloogilistes tootmisharudes, kus peamiseks konkurentsieliseks on toote hind, samas kui toote kvaliteet on suhteliselt homogeenne. Kesk- ja madaltehnoloogiliste tootmisharude tootmine on viimastel aastatel ulatuslikult liikunud Lääne-Euroopast Ida-Euroopasse. (Heidenreich 2008) Ka Eestis on neis harudes hõivatud EL27 keskmisest enam töötajaid. Eurostati andmetel oli kõrgtehnoloogilises sektoris (sh kõrgtehnoloogiline töötlev tööstus kui kõrgtehnoloogilised teadmistemahukad teened) 2006. aastal hõivatud 3,6% hõivatutest, EL27 keskmine oli 4,4%.

Madaltehnoloogiliste harude hulgas on erandiks toiduainete ja jookide tootmine, kus tehakse teistest sama kategooria harudest enam tooteuuendusi. Rohked tooteinnovatsioonid Eesti toiduainetööstuses, mis on traditsiooniliselt madaltehnoloogiline haru, viitab tihedale konkurentsile toodete vahel, kuid võib ka tähendada, et tehtud innovatsioonide uudsus on madal.

Järgnevalt vaatleme Eesti ettevõtete innovatsiooni- ja T&A kulutusi ning patenteerimisaktiivsust majandusharude lõikes (vt lisa 3). Kulutused on välja toodud suhtarvudena, läbi jagatuna ettevõtte müügituluga. Patenteerimisaktiivsus esitatakse patente taotlenud ettevõtete osakaaluna kõigi haru ettevõtete hulgas.

Eesti ettevõtete innovatsioonikulutustest moodustavad suurima osa kulutused masinatele ja seadmetele, 87% 2006. aastal. Kulutused ettevõttesisesele või väljastpoolt tellitud teadus- ja arendustegevusele moodustasid vaid 12% kogu innovatsioonikulutustest. Lääne-Euroopa riikides moodustasid investeeringud masinatele ja seadmetesse keskmiselt 37% innovatsioonikulutustest (see number põhineb Belgia, Taani, Hispaania, Kreeka, Iirimaa, Luksemburgi, Hollandi ja Portugali andmetel). Sarnaselt Eestile moodustavad ka teistes EL uutes liikmesriikides (alates 2004. aastast liitunud) innovatsioonikulutustest suurema osa investeeringud masinatele ja seadmetesse, riikide keskmine on 74% (number põhineb kõigi

uute liikmete andmetel, va Tšehhi Vabariik). (Eurostati koduleht: Statistics: Science and Technology: Database: Community innovation survey: Results of the community innovation survey 2006 (CIS2006): Innovation activity and expenditure in 2006 (inn_cis5_exp))

See viitab Eesti ettevõtete innovatsioonide vähesele teadusmahukusele ning ka vähesele uudsusele ja peamiselt imiteerimisele. Eesti ettevõtete patentimisaktiivsus on samuti oluliselt madalam võrreldes arenenud riikidega. Patenteerimisel ollakse kõige aktiivsemad toiduainete ja jookide tootmises ning keemiatööstuses. See tuleneb arvatavasti haru eripärast ja suuremast vajadusest kaubamärke kaitsta (Suttoni taksonoomia). Madal T&A kulutuste osatähtsus innovatsioonikulutustes ning madal patenteerimisaktiivsus on omased ka teistele Kesk- ja Ida-Euroopa riikidele. Kõiki neid riike iseloomustab mõneti nihkes innovatsioonisüsteem. Innovatsiooni sisendite osas on nende riikide näitajad head, kõrghariduse omandanute osakaal põlvkonniti on kõrge ning ettevõtlikkeskkond hea. Innovatsiooni väljundite osas ei suudeta aga seda teadmist üle kanda teadus- ja arendustegevusse ega uudsetesse lahendustesse patentide näol. (Pro Inno Europe 2008)

Kui innovaatilise tegevuse osas pole tehnoloogiagruppide sees harude vahel olulisi erinevusi, siis T&A kulutuste lõikes on harude vahel olulised erinevused. **Teadus- ja arendustegevuse mahukusest lähtudes on Eestis vaid kaks arenenud riikide mõistes kõrgtehnoloogilist haru: meditsiinitehnika ja täppisinstrumentide tootmine ning arvutitega seotud tegevused. OECD riikides jäävad kõrgtehnoloogilisse gruppi harud, kus T&A kulutused moodustavad toodangust üle 5% (OECD 2007).** Samas suhtelise T&A mahukuse järgi on Eesti tegevusalad järjestatavad sarnaselt OECD klassifikaatorile.

Lisa 4 esitab Eesti ettevõtete keskmised palgakulud, kapitali- ja ekspordimahukuse tegevusalade lõikes. Ettevõtte palgakulud töötaja kohta ning kapitali hulk töötaja kohta annavad ülevaate sellest, kui suur on haru roll inimkapitalil. Töötajale turul makstav palk peaks võrduma tema tootlikkusega, seega kõrgem inimkapital peaks leidma turul tasu kõrgema palga näol.

Tavaelus ei pruugi kõrgem inimkapital saada alati turul ka kõrgemalt tasustatud, kuid ettevõtete keskmised tööjõukulud töötaja kohta annavad siiski harude lõikes mingi hinnangu sellele kui kõrge kvalifikatsiooniga tööjõud harus töötab. Kapitali maht töötaja kohta annab aga ülevaate kui suur on mingis harus kapitali roll võrreldes tööjõusisendiga. Viimase indikaatorina vaatleme majandusharude keskmist ekspordi osakaalu müügitulus.

Tööjõukulu töötaja kohta on Eestis kõige kõrgem teadmistemahukate teenuste harudes nagu postside ja telekommunikatsioon, veetransport, õhutransport ja finantsvahendus. Ootuspäraselt on tööjõukulud töötaja kohta kõrgemad kõrgtehnoloogilistes ja kesktehnoloogilistes harudes ning madalamad madaltehnoloogilistes harudes. Madaltehnoloogilistes harudes on suurem roll madala kvalifikatsiooniga tööjõul ja nende harude keskmine palgakulu madalam. See siiski ei tähenda, et nendes harudes puudub vajadus kõrge kvalifikatsiooniga spetsialistide järele.

Eesti kõige kapitalimahukam majandusharu on elektrienergia-, gaasi- ja veevarustus. Kapitalimahukuse ja majandusharu tehnoloogiagruppide lõikes seos puudub, igas tehnoloogiagrupis on rohkem ja vähem kapitalimahukaid harusid. Teistest harudest on enam kapitalimahukad transporditeenuste osutamisega seotud harud; samuti farmaatsia, keemiatööstus ja paberi tootmine; postside ja telekommunikatsioon ning mittemetalletest mineraalidest toodete tootmine ning mujal liigitamata tootmine ja ringlussevõtt.

Eesti ettevõtete ekspordi osakaal müügitulus ei ole oluliselt seotud selle haru tehnoloogiagrupiga. Ei saa välja tuua, et näiteks kõrg- või madaltehnoloogilised ettevõtted ekspordivad rohkem või vähem. Samas teenuste ja töötleva tööstuse vahel eksisteerib erinevus, ootuspäraselt on teenused vähem ekspordile orienteeritud. Ekspordi osakaal müügitulus on kõrgeim harudes nagu raadio-, televisiooni- ja sideseadmed; elektrimasinate ja seadmete tootmine; õhutransport ning mujal liigitamata tootmine ja ringlussevõtt. Samas on ekspordile orienteeritus madal suhteliselt innovaati-

listes harudes nagu postside ja telekommunikatsioon; finantsvahendus; toiduainetööstus; paberimassi, paberi tootmine ja kirjastamine.

Lisa 5 võtab kokku tegevusalade võrdluse lisades 2-4. Selles on toodud Eesti majandusharude erinevate teadusmahukuse indikaatorite vaheline seos haru tasandil. **Tulemused näitavad, et erinevad innovaatsuse indikaatorid nagu toote- või protsessiinnovatsioonidega või innovaatiliste tegevustega ettevõtete osakaal ning T&A ja innovatsioonikulutuste osakaal müügitulus on omavahel tihedalt seotud.** Tööjõukulud

ja kapitali hulk töötaja kohta on vaid nõrgalt seotud innovaatilise ja T&A tegevusega. **Eksportidele on Eestis orienteeritud pigem tööjõumahukad harud ning tegevusala kõrgema teadmistemahukusega ei ole seotud kõrgema eksportimisaktiivsusega.** Eksportidele orienteerituse osas eksisteerib statistiliselt oluline seos vaid kapitalimahukusega. Mida suurem on kapitali hulk töötaja kohta seda vähem eksporditakse. Seega Eesti harudest on ekspordile orienteeritud just sellised, kus suurem roll on tööjõu sisendil mitte kapitalil. Ehk teisisõnu Eesti ekspordib just tööjõumahukat toodangut.

II TÖÖJÕU VAJADUSE LEIDMISE METOODIKA

2.1. KASVUNÕUDLUS

Tööjõu vajadus leitakse summeerides kasvu- ja asendusnõudluse. **Kasvunõudlus on prognoositava tööjõu vajaduse osa, mis tuleneb tootmiseks vajaliku tööjõu nõudluse muutusest. Asendusnõudlus on prognoositava tööjõu vajaduse osa, mis tuleneb olemasolevate töötajate hõivest välja siirdumisest ehk asendamise vajadusest.** Kolmanda taseme haridusega töötajate osas antakse tinglik hinnang ka spetsialistide migratsioonile. Selleks kõrvutatakse vastava grupi eriala lõpetanute tööjõunõudlust selle eriala lõpetanute arvu ja koolitusvõimsusega.

Käesolevas töös leitakse kasvunõudlus järgnevalt:

- 1) prognoositakse tegevusala hõive arengut;
- 2) prognoositakse tegevusala hõive jaotus haridustasemete lõikes;
- 3) eeldatakse, et kolmanda ja teise taseme haridusega töötajate jaotus koolitusvaldkondade lõikes jääb võrreldes 2006-2008 aastate keskmise tasemega muutumatuks ning jagatakse prognoositud teise ja kolmanda taseme haridusega hõive koolitusvaldkondade lõikes;
- 4) summeeritakse iga tegevusala jaoks prognoositud hõivatute arv koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes agregeeritud kasvunõudluseks.

Kasvunõudlus leitakse kolme erineva nõudluse stsenaariumi jaoks: Baasstsenaarium, Mudelriik Taani ja Teadmistepõhine Eesti. Erinevate prognooside välja pakkumine annab poliitika-teostajatele laiema pildi, mis erinevate arengute korral toimuda võiks. Tegemist on nn “mis siis kui...“ lähenemisega ning leitakse, milline oleks Eesti hõive struktuur kui me läheneksime teadmistepõhise majandusega, kuid tugeva kutseharidusega Taanile või täituksid strateegias

“Teadmistepõhine Eesti” seatud eesmärgid. Kõigil stsenaariumitel peatutakse allpool pike-malt ning nende tulemused esitatakse peatükis tööjõu vajadus kokku.

Majandusharude hõive prognoosis eristatakse 31 tegevusala. Tegevusalad on valitud lähtuvalt OECD tegevusalade klassifikatsioonist teadmistemahukuse järgi. Tegevusalade agregeerimise põhimõtteks on, et agregeeritud saaks sarnase teadmistemahukusega harud. Teadmistemahukusena on käsitletud teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonikulutuste osakaalu müügitulus ja innovaatiliste ettevõtete osakaalu haru ettevõtete hulgas.

Olulised eeldused kasvunõudluse leidmisel:

- Majandusharude hõive prognoosi osas lähtuti MKM ja TÜ ekspertide prognoosi aritmeetilisest keskmisest (vt lisa 6).² Kui hõive jaotus tegevusalade lõikes oli disagregeeritum/agregeeritum MKM prognoosist, siis eeldati, et allharu kasvab samas tempos laiema haruga või et allharude vahelised proportsioonid jäävad samaks. Ainsaks erandiks on üürimis- ja äriteenused, kus eeldati allharus arvutitega seotud tegevusala kiiremat kasvu (kasv 1000 töötaja võrra), hõive samaks jäämist teadus- ja arendustegevuse tegevusalal ning muudes allharudes aeglasemat hõive kasvu (hõive vähenemine 1000 töötaja võrra). Hõive muutuste prognoosimisel võeti baasiks aastate 2006-2008 keskmine (mitte aasta 2008), vähendamaks juhuslikke valimist tulenevaid hüppeid baasaasta hõives.
- Kõigi kolme stsenaariumi korral on tegevusalade hõive prognoosi aluseks MKM ja TÜ

2 - Edaspidi märgitakse mõistega MKM prognoos või MKM ja TÜ ekspertide prognoos nende kahe prognoosi aritmeetilist keskmist.

ekspertide prognoos. Baasstsenaariumi ja Mudelriik Taani stsenaariumi korral lähtutakse otseselt MKM ja TÜ ekspertide prognoositud tegevusalade hõivest, Teadmiste-põhine Eesti stsenaariumi korral eeldatakse kõrgtehnoloogilistel tegevusaladel hõivatute osakaalu kasvu 11%ni koguhõivest, kuid koguhõive jäämist MKM ja TÜ ekspertide prognoositud 627 900 töötaja juurde. Lisaks ei eeldata Teadmiste-põhine Eesti stsenaariumis, et kõik kõrgtehnoloogilised ja ülejäänud tegevusalad kasvavad ja kahanevad samas tempos, vaid eeldatakse, et erinevate tegevusalade osatähtsus kõrgtehnoloogia ja muu majanduse sees lähtub MKM ja TÜ ekspertide prognoosist aastaks 2015.

- Koolitusvaldkondade lõikes eeldati hõive struktuuri jäämist 2006-2008 tasemele. Arvestati teise ja kolmanda taseme haridusega töötajate erinevat harusisest hõive jaotust koolitusvaldkondade vahel.
- Esimese taseme haridusega töötajate jaotust koolitusvaldkondade lõikes ei eristata, kuna vaid 2% esimese taseme haridusega töötajatest on omandanud lisaks ka eriala.

Haridustasemete osas eristatakse prognoosimisel kolme taset:

1. Põhiharidus või vähem (ISCED 0, ISCED 1 ja ISCED 2³), ei eristata jaotust koolitusvaldkondade lõikes;
2. Kutseharidus ja keskharidus (ISCED 3 ja ISCED 4), jaotus koolitusvaldkondade lõikes;
3. Kõrgharidus (ISCED 5 ja ISCED 6), jaotus koolitusvaldkondade lõikes.

Teise ja kolmanda taseme haridusega töötajate osas eristatakse järgmisi koolitusvaldkondi:

1. Õpetajakoolitus ja kasvatusteadus (kood 100);
2. Humanitaaria ja kunstid (kood 200);
3. Sotsiaalteadused, ärimus ja õigus (koolitusala kood 300);
4. Bioteadused (sh bioloogia ja keskkonnateadused); füüsikalised loodusteadused (sh füüsika, keemia ja geoteadused) (kood 420 ja 440);
5. Matemaatika ja statistika; arvutiteadused ja arvutikasutus (kood 460 ja 480);
6. Tehnika, tootmine ja ehitus (kood 500);

7. Põllumajandus, metsandus ja kalandus, veterinaaria (kood 600);
8. Tervis ja heaolu (kood 700);
9. Teenindus (kood 800).

Teisi märkusi:

- Tegevusalaks on võetud isiku peamise töökohta ettevõtte/asutuse põhitegevusala. Kui isik töötas ettevõtte/asutuse allüksuses, mille tegevusala erines ettevõtte/asutuse põhitegevusalast, siis võeti tegevusalaks allüksuse tegevusala.
- Koolitusvaldkond põhineb kõrgeimal lõpetatud kutse-, ameti- või erialaharidusel. Pooleliolevaid õpinguid ei ole arvesse võetud.

2.1.1. Baasstsenaarium

Baasstsenaariumi eesmärgiks on modelleerida nn *status quo* arengute jätkumist tööturul. Baasstsenaarium on nn võrdlusbaasiks teistele stsenaariumitele, projitseerides tööjõunõudluse juhul kui mingeid olulisi muutusi majanduses ja majanduspoliitikas ei toimu. Sellel stsenaariumil on kaks olulist eeldust. Ühelt poolt lähtutakse tegevusalade hõives MKM ja TÜ ekspertide prognoosist. Teiselt poolt prognoositakse tegevusalade sisesed esimese, teise ja kolmanda taseme haridusega hõivatute osakaalud logaritmilise trendi abil, mis peaks tegevusalade sisesed hüppelised arengud hõive struktuuris tulevikuks ära tasandama. Logaritmilise trendi eeliseks lineaarse ees on stabiilsemad prognoosid, näiteks kui mingi tegevusala kõrgharitute osakaal on perioodil 2001-2008 hüppeliselt kasvanud (nt meditsiinitehnika ja optikariistade tootmine), siis logaritmiline trend projitseerib tulevikuks küll kõrgharitute osakaalu kasvu, kuid alaneva juurdekasvutempoga. See on oluliseks eeliseks lineaarse trendi ees, mis nii lühikesel baasperioodil 2001-2008 põhjal prognoosib pea sama pika prognoosiperioodil 2009-2015 jaoks sageli ebarealistlike juurdekasvutempode jätkumist tulevikus. Seega, logaritmiline trend aitab tuleviku prognoosides siluda nii väikesest valimist tulenevaid kõikumisi kui majanduse kiire kasvu tingimustes toimunud hüppelisi arenguid hõive struktuuris.

3 - ISCED ehk International Standard Classification of Education on UNESCO poolt 1970ndate alguses välja töötatud klassifitseerimise süsteem, et võrrelda omavahel erinevate riikide haridussüsteeme.

2.1.2. Stsenaarium Mudelriik Taani

Stsenaariumi Mudelriik Taani eesmärgiks on näidata, milline võiks olla Eesti tööjõu nõudlus kui Eesti hariduslik struktuur läheneks teadmispõhise majandusega, kuid tugeva kutseharidusega Taani hariduslikule struktuurile. Täpsemalt, käesoleva stsenaariumi puhul on eeldatud, et Eesti harusisene hõive struktuur haridustasemetega (kuid mitte koolitusalade) lõikes läheneb Taani omale. Reaalses elus tähendaks see kõrghariduse osakaalu olulist vähenemist nii ressursside kui tudengite poole pealt ning kutsehariduse eelisarendamist.

Rahvusvahelised uuringud on näidanud, et nii kõrge kui keskmise sissetulekute tasemega riikide harusisesed hõive struktuurid on üle aja muutunud sarnaselt (vt nt Berman ja Machin 2000, Berman *et al* 1994, 1998). Seda on seletatud eelkõige üle riikide sarnaste tehnoloogiliste muutustega, mis toovad kaasa sarnaseid muutusi tööjõu nõudluses. Eesti harusisesed hõive struktuuri analüüsi (küll ametikohtade mitte haridustasemetega lõikes) on näidanud, et Eestis toimunud harusisesed hõive struktuurimuutused on olnud kõige sarnasemad just Taani ja Soome vastavatele muutustele (vt Cörvers ja Meriküll 2007).

Eesti ja Taani sissetulekute erinevus on pea kahekordne. Eurostat andmetel moodustas 2007. aastal Eesti ostuvõimepariteediga kohandatud SKP *per capita* vaid 57% Taani omast (2008. aasta esialgne hinnang on 55%), ostuvõime pariteediga kohandatud SKP põhine tööjõu produktiivsus töötatud töötunni kohta moodustas Taani omast isegi vähem, vaid 50% 2007. aastal (Eurostat Country Profiles 2009). Samas on tööjõuressurss Eestis oluliselt odavam kui Taanis ning ka ettevõtete maksukoormus on madalam. Eesti tööjõukulud töötaja kohta (sh tulu- ja sotsiaalmaks) moodustasid 2008. aastal Taani vastavast näitajast vaid 28% (Eurostat, national accounts 2009), impordi ja tootmise maksud kokku moodustasid 2008. aastal Eestis 12,3% SKPst, Taanis 17,4% SKPst (Eurostat Country Profiles 2009). Taani maksukoormus on üldse EL ja Põhjamaade kõrgeim, moodustades 2007. aastal 48,7% SKPst, Eestis oli vastav näitaja 33,1%. (European Commission 2009)

Põhjamaadele omaselt iseloomustavad Taanit kõrged hõive määrad ja vaatamata kõrgetele palgakuludele paindlik tööturg. Eestis ja Taanis olid 2008. aastal hõivatud vastavalt 78,1% ja 69,8% 15-64 aastasesest rahvastikust, mis on mõlemas riigis kõrgem kui EL27 keskmine 65,9%. (Eurostat Country Profiles 2009) Kõrged hõive määrad Taanis tulenevad olulisel osal naiste kõrgest hõive määrast, mida toetab ka sotsiaaltoetuste süsteem. (Christensen *et al* 2005) Pea veerand Taani hõivatutest töötasid osaaajaga. Osaaajaga töötajate osatähtsus on Eestis oluliselt madalam, 7,2% töötajast. Taanit iseloomustavad lisaks lühiajalised töölepingud ning kõrged kulutused tööprogrammidele ja haridusele. (Eurostat Country Profiles 2009)

Seega on Eesti ja Taani nn suhteline eelis väliskaubanduslikus ja tootmise mõttes väga erinev. Eesti eeliseks on madalad tööjõukulud, Taanil paindlik tööturg ja heaoluriigi kvaliteetne infrastruktuur. **Kuid Eesti ja Taani vahel on mitmeid ühiseid jooni, mis teevad Taanist sobiva mudelriigi Eesti jaoks. Mõlemad on väiksed riigid ning nende majanduses domineerivad väikesed ja keskmise suurusega ettevõtted.** Taanis on vaid üksikuid rahvusvahelises mõistes suuri ettevõtteid, seal puudub multinatsionaalide domineerimine nagu näiteks Iirimaa. Lisandväärtuse struktuur peamiste majandussektorite lõikes on samuti suhteliselt sarnane Eestile, Eestis on vaid ehituse ja transpordi tegevusalade osatähtsus kogu lisandväärtuses suurem. Lisaks ei ole Taanis ühelgi tegevusalal nn domineeriv roll nagu näiteks Soomes. Ka Taani innovatsioonisüsteem on teistest kõrge sissetuleku tasemega riikidest pisut erinev, sarnaselt Eestile tehakse seal peamiselt järkjärgulisi innovatsioone (*incremental innovation*) ning toodetest ollakse spetsialiseerunud traditsiooniliselt vähem T&A mahukatele toodetele madaltehnoloogilistes harudes (toiduainetööstus, mööbli- ja rõivatootmine, mänguasjade tootmine). Eestile sarnaselt (vt Viia *et al* 2007) ning arvatavasti tulenevalt ettevõtete väiksusest, on oluliseks innovatsioonide teadmise allikaks õppimine koostööst klientide ja tarnijatega (*learning by interacting*). (Christensen *et al* 2005)

Vaatamata kõrgele palgatasemele on madaltehnoloogilised harud Taanis endiselt

olulisel kohal. Kuigi Taani madaltehnoloogia sektorit ei ole otseselt toetamas suured investeeringud T&Asse on selle haru edukuse pandiks olnud investeeritud disaini, paindlikesse organisatsioonidesse ja turundusse. Madaltehnoloogiliste harude jätkuva edukuse põhjuseks peetakse Taani nn külakultuuri, kus madalad on nii suhtlus- kui transaktsioonikulud. Vertikaalne suhtlus juhtide ja töötajate vahel on avatud ja efektiivne, mis võimaldab kiirelt ja efektiivselt arvesse võtta tehnoloogilisi uuendusi ja muutunud turutingimusi. (Christensen *et al* 2005)

Rahvusvahelises võrdluses on Taani innovatsioonisüsteemil kaks olulist erinevust võrreldes teiste sama sissetulekute tasemega riikidega, eelkõige teiste Põhjamaadega. Nimelt, nagu varasemalt välja toodud, siis arvestades Taani *per capita* SKP taset on seal suhteliselt madalad T&A kulutused töötaja kohta. Teiseks, seal on ka suhteliselt madal kõrgharitude osakaal tööjõus. (Christensen *et al* 2005) Järgnev tabel 2.1 võtab kokku Eesti ning Rootsi, Soome ja Taani T&A kulutuste osakaalu SKPs. Taanis on viimasel kümnendil T&A kulutuste osatähtsus SKPs pea protsendipunkti võrra madalam kui maail-

Tabel 2.1

T&A kulutuste osatähtsus SKPs, Rootsi, Soome, Taani ja Eesti.

* esialgne hinnang

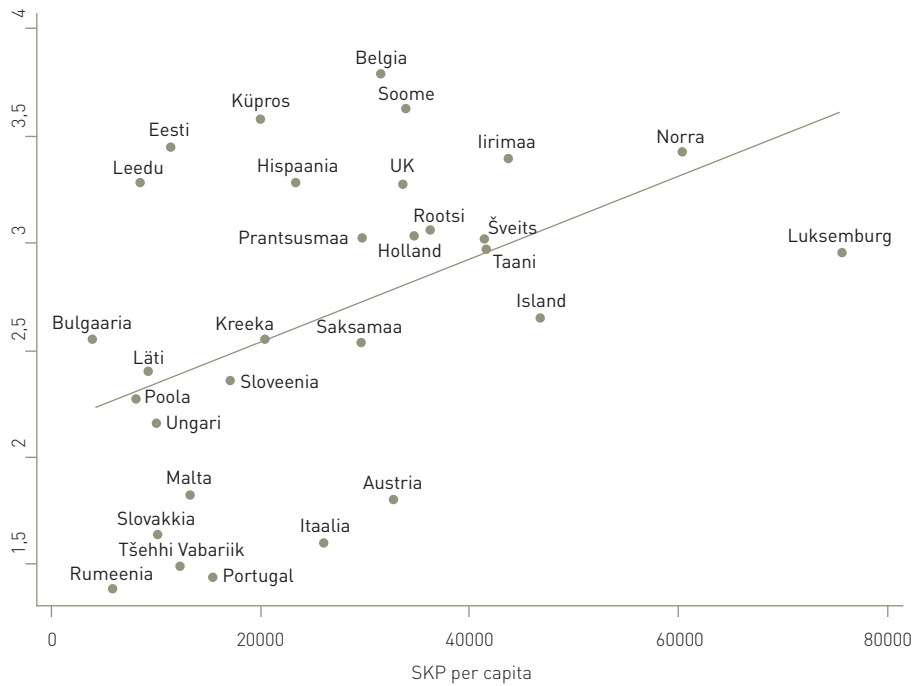
Allikas: Taani: Statbank Denmark 2009; Rootsi, Soome ja Eesti: Eurostat Country Profiles 2009.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
T&A kulutuste osatähtsus SKPs											
Rootsi		3.61		4.17		3.85	3.62	3.8	3.74	3.64	
Soome	2.86	3.16	3.34	3.3	3.36	3.43	3.45	3.48	3.45	3.47	3.39*
Taani	2.08	2.17	2.25	2.39	2.51	2.58	2.48	2.45	2.46	2.69	
Eesti	0.57	0.69	0.61	0.71	0.72	0.77	0.86	0.94	1.15	1.14	1.24*
..sellest erasektori rahastatud, %											
Rootsi		67.2		71.7		65.1		65.7			
Soome	63.9	66.9	70.2	70.8	69.5	70	69.3	66.9	66.6	68.2	
Taani	63.5	65.0	66.7	68.6	68.9	69.0	68.1	68.2	67.1	71.0	
Eesti	23.2	24.2	24.2	32.9	29.1	33	36.5	38.5	38.1	41.6*	

Taani kõrgtehnoloogiline sektor on suhteliselt väike, peamiseks tegevusaladeks on farmaatsia, mobiilside ja biotehnoloogia. Kõrgtehnoloogia sektori suhteliselt tagasihoidlikku rolli riigi majanduses on seletatud riigi väiksuse, ajalooliselt madalate erasektori investeeringutega T&Asse ning inseneriharidusega, mis lähiminevikus keskendus põhiliselt traditsioonilistele loodusteadustele ja vähem koostööle ettevõtlusega. Kuna kõrgtehnoloogiasektor on väga ressursimahukas, siis investeeringud sellesse tasuvad ära teatud mastaabisäästu korral. See on peamiseks teguriks, mis piirab väikeriikides kõrgtehnoloogiasektori olulisuse kasvu. (Christensen *et al* 2005) Eestiga võrreldes on Taani kõrgtehnoloogiline sektor siiski suurem, kõrg- ja kesk-kõrgtehnoloogilise tööstuse ning kõrgtehnoloogiliste teenuste osakaal hõives oli 2007. aastal Taanis 10,2%, Eestis 6,45% (Eurostat database 2009: science and technology).

mas ühe kõrgeimate T&A kulutustega Rootsis ja Soomes. Eesti jääb maha Taanist üle kahe korra, kuid T&A kulutuste kasv on Eestis olnud kiirem, kümne aasta jooksul on Eesti T&A kulutuste osatähtsus SKPs kahekordistunud. Olulise erinevusena moodustavad Eesti T&A kulutustest suurema osatähtsuse avaliku sektori kulutused.

Kolmanda taseme haridusega ehk kõrgharidusega on Eestis ja Taanis sarnaselt üle 30% hõivatuid, Eestis on see osakaal isegi kõrgem 37%, Taanis 33% (Eurostati andmed tööjõu-uuringu põhjal, vanusegrupp 15-74). Euroopa riikide võrdluses on Eesti nii madala sissetulekute tasemega üks kõrgeima kõrgharitude osakaaluga riik, samas Taani asub sissetulekute ja haridustasemete võrdluses täpselt nn trendijoonel (vt joonis 2.2). Seega riikide sissetulekute võrdluses ei ole Eesti nii kõrge kõrgharitude osakaal realiseerunud sellele vastaval sissetulekute tasemel.



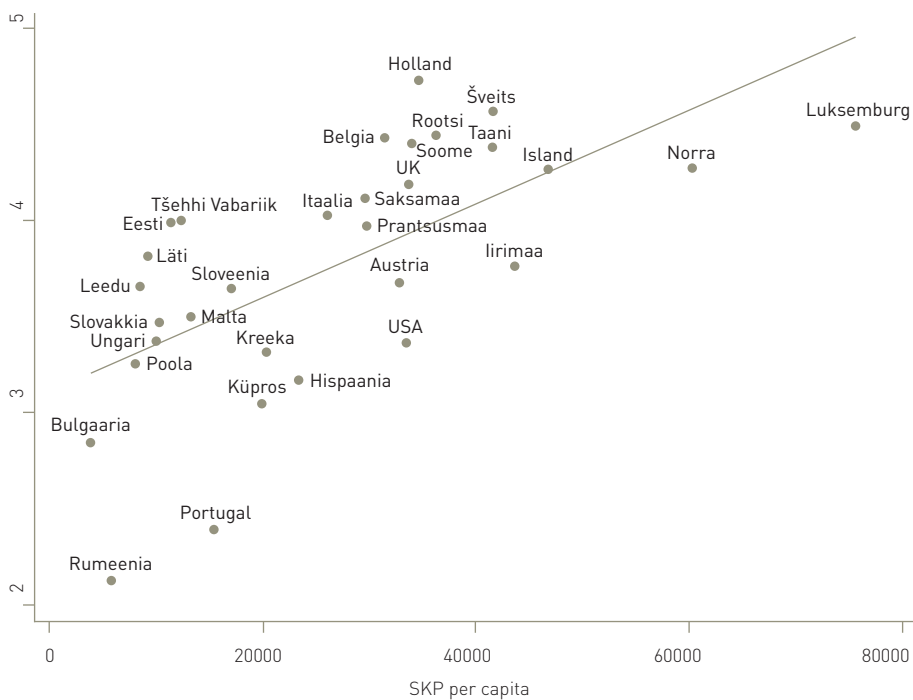
Joonis 2.2

Kõrgharitude osakaal hõives ja SKP per capita, 2007.

Allikas: Eurostat (2009): tööjõu-uuringud ja rahvamajanduse arvepidamine.

Ametikohtade võrdluses (vt joonis 2.3) on Eestis sarnaselt vastava sissetulekute taseme juures üks kõrgemaid kõrge kvalifikatsiooniga valgekraede osakaale Euroopas. Mis näitab, et vähemalt selles plaanis üleharitust ei esine, et kõrgharidust eeldavaid töökohti oleks vähem kõrgharitud arvu. Taanis erineb aga kõrge kvalifikatsiooniga valgekraede osakaal kõrgharitud osakaalust olu-

liselt. See tuleneb arvatavasti väikeste pereettevõtete olulisusest Taanis, kus ühes ettevõttes on tihti hõivatud vaid üks juhust töötaja ja mõned alluvad, aga ka Taani tugevast kutseharidusest, kus osad valgekraede töökohad on täidetud kutsehariduse lõpetanutega. Eesti tingimustes tähendaks Taani süsteemi ülevõtmine pigem kutsekõrgharidusele eelisarengu andmist.



Joonis 2.3

Kõrge kvalifikatsiooniga valgekraede osakaal hõives ja SKP per capita, 2007

Allikas: Eurostat (2009): tööjõu-uuringud ja rahvamajanduse arvepidamine, USA tööturu andmed: ILO andmebaas.

Selle Mudelriik Taani stsenaariumi järgi eeldatakse, et:

- Tegevusalade hõive järgib sarnaselt MKM prognoositut, kuid tegevusalade hõive struktuuris haridustasemete lõikes eeldatakse pikaajalist lähenemist Taanile.
- Aastaks 2015 konvergeerub Eesti tegevusalasine kõrgharitude osakaal Taani omaga 30% ulatuses. Teise ja esimese taseme hariduse osas konvergenti ei eeldatud, kuna Taani eripäraks on kõrge esimese taseme haridusega hõivatute osakaal. Seega eeldatakse, et esimese taseme haridusega töötajate osakaal harus jääb tulevikus samale tasemele, kolmanda taseme haridusega töötajate osakaal läheneb 30% osas Taani vastavale osakaalule ning teise taseme haridusega töötajate osakaal leitakse nn jääkliikmena. St II taseme haridusega töötajate osakaal = 1 – I taseme haridusega töötajate osakaal – III taseme haridusega töötajate osakaal.

seks kasutada baasperiodina kolme aasta keskmisi nagu seda on tehtud Eesti valimküsitluse põhiste andmete puhul.

2.1.3. Stsenaarium Teadmistepõhine Eesti

Stsenaariumi Teadmistepõhine Eesti eesmärgiks on modelleerida “Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007-2013” (edaspidi TAI, vt Haridus- ja Teadusministeerium (2007)) strateegias seatud eesmärkide mõju tööjõu nõudlusele. TAI strateegial on kolm laiemat eesmärki:

- teadus- ja arendustegevuse konkurentsivõimeline kvaliteet ja mahu kasv,
- uuendusmeelne ettevõtlus ülemaailmses majanduses uut väärtust loomas,
- pikaajalisele arengule suunatud ja innovatsioonisõbralik ühiskond.

Tabel 2.2

TAI strateegia eesmärkide lähendindikaatorite soovitud väärtused ja dünaamika.

* Indikaatori väärtus aastal 2014 aastate 2004-2008 juurdekasvutempode jätkumise korral.
- Sama trendi jätkudes on aastaks 2014 patentide arv negatiivne.

	2004	2005	2006	2007	2008	2014*	2014 TAI
Teadus- ja arendustegevusega hõivatud teadlaste osakaal 1000 töötaja kohta	5.7	5.5	5.4	5.6		5.4	8.0
Teadus- ja arendustegevuse koguinvesteeringute osakaal SKPs	0.86	0.94	1.15	1.14	1.24	1.83	3.00
Euroopa Patendiameti patentide arv miljoni elaniku kohta	6.42	4.58	4.71			-	45
Doktorikraadi kaitsnute arvu	150	124	143	153	161	187	300
Ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute osakaal SKPs	0.31	0.36	0.44	0.47		0.87	1.6
Ettevõtete tootlikkus töötaja kohta EL25 keskmisest	54.8	57.5	59.1	61.9	61.6	73.3	80
Kõrg- ja kesk-kõrgtehnoloogilises tööstuses ning kõrgtehnoloogilises teeninduses hõivatute osakaal koguhõives [24, 29-35, 64, 72, 73]	6.51	6.63	6.29	6.44	7.63	8.34	11

Allikas: T&A kulutused, patendid, tootlikkus: Eurostat country profiles 2009; T&A töötajad: Eurostat database: Science and Technology; Doktorikraadi kaitsnud: Eesti Statistika 2009; Haridus: Statistika Andmebaas; kõrgtehnoloogia sektori hõive: ETU.

- Taani andmete võrdlusbaasiks on aasta 2008. Võrdlusriik Taani andmed on registripõhised (kaetud on terve üldkogum) ega põhine valimküsitlustel nagu näiteks tööjõu-uuringu andmed, mis kitsamate kategooriate lõikes muutuvad ebausaldusväärseteks. Seetõttu ei ole olnud ka tarvidust hinnangute usaldusvääruse tõstmise

Iga eesmärgi jaoks on välja toodud erinevad lähendindikaatorid, mis peaksid olema tihedalt seotud eesmärgiga ning võimaldama jälgida eesmärkide poole liikumist. Tabelis 2.2 on välja toodud TAI strateegia kahe esimese eesmärgiga seonduvate indikaatorite areng strateegia baasperiodist kuni viimaste olemasolevate andmeteni. Tabelis on esitatud ka TAI seatud

eesmärk aastaks 2014 ning indikaatori väärtus aastal 2014 aastate 2004-2008 juurdekasvutempode jätkumise korral. Kõiki TAIs toodud indikaatoreid ei ole välja toodud, kuna nende kohta puuduvad pidevad aegread (nt innovatsiooniindikaatorid, mis põhinevad iga kahe või kolme aasta tagant teostataval CIS uuringul).

Pea kõikide indikaatorite puhul on strateegia baasaastaga (aasta 2004) võrreldes toimunud indikaatorite kasv seatud eesmärkide suunas, kuid juurdekasvutempod on olnud suhteliselt madalad ning selliste kasvutempode jätkumise korral ei jõuta ühegi indikaatori puhul strateegias seatud väärtuseni (vt tabel 2.2). Eriti drastiline on patenteerimisaktiivsuse mahajäämus strateegias seatud eesmärgist. Vastupidiselt soovitud on patenteerimisaktiivsus hoopis langenud ning seatud eesmärk patentide arvu viiekordistumiseks tundub eriti ebarealistlik. Suhteliselt kõige lähemal seatud eesmärkidele ollakse tootlikkuse kasvu osas, tootlikkus on võrreldes EL25 riikidega viimastel aastatel kasvanud ning selliste kasvutempode jätkumise korral jõutakse aastaks 2014 73%ni EL 25 tootlikkusest. Ülejäänud TAI strateegias seatud eesmärkideni jõudmist võib pidada aga ebarealistlikuks.

Kõrgtehnoloogilise sektori hõivega seonduva TAI eesmärgi täidetaks saamine on pigem realistlik. Eesti kõrgtehnoloogilises sektoris hõivatute osakaal koguhõives on pidevalt kasvanud ning kui selline kasv jätkub, siis on aastaks 2014 Eesti kõrgtehnoloogilises sektoris hõivatud 8,3% kõigist töötajatest. Seda on küll peaaegu 3 protsendipunkti vähem kui strateegias soovitud, kuid see allajäämine on oluliselt väiksem kui näiteks T&A kulutuste või töötajatega, patentide või doktorikraadi omandanutega seonduv. Ka MKM prognoosi järgi peaks kõrgtehnoloogiliste tegevusalade osakaal hõives kasvama, kuid tagasihoidlikumalt kui lineaarselt projitseeritu korral, 7,9%ni koguhõivest. MKM prognoos on eelduseks nii Baasstsenaariumile kui Taanile lähenemise stsenaariumite korral, st kõrgtehnoloogilise hõive kasv kuni 7,9% koguhõivest on nendes stsenaariumides juba arvesse võetud. MKM prognoosi järgi oodatakse kõrgtehnoloogia sees suurimat kasvu postside ja telekommunikatsioonis, arvutitega seotud tegevuses ning transpordivahendite tootmises (vt lisa 6).

Stsenaariumis Teadmispõhine Eesti modelleeritakse TAI strateegia mõju tööjõu nõudlusele läbi kahe indikaatori: T&Aga seotud teadlaste osakaal 1000 töötaja kohta ning kõrgtehnoloogilise sektori osakaal hõives. Esimene neist võtab arvesse ka T&A investeeringute mõju (T&A investeeringuid täiendavad T&A töötajad) ning teine majanduses oodatavat struktuurimuutust. Seega, stsenaariumis eeldatakse:

- Teadus- ja arendustegevusega hõivatud teadlaste ja inseneride kasvu 8 teadlase ja insenerini 1000 töötaja kohta. 2007. aastal oli teadus- ja arendustegevusega seotud teadlasi ja insenere hõivatud 3690 summaarse täistööaja ekvivalendiga töötajat (2007. aasta on viimane Eesti Statistika avaldatud vaatlus). MKM prognoos ootab 2015. aastaks töötajate arvuks 627 900 töötajat, seega TAI strateegia järgi oodatakse, et nende hõivatute hulgas on 627,9*8 ehk 5023 teadus- ja arendustegevuses hõivatud teadlast ja inseneri. St võrreldes aastaga 2007 peaks olema hõivatud 1333 teadlast ja inseneri enam. Valimi põhjal tehtud makroprognoosi mõistes on see siiski nii väike muutus, et selle mõju on väga keeruline simuleerida. Teadus- ja arendustegevusega hõivatud teadlastest ja inseneridest olid 2007. aastal 56% hõivatud kõrgharidussektoris, 15% riiklikus sektoris, 3% kasumitaotluseta erasektoris ning 26% kasumitaotluslikus erasektoris (Eesti Statistika 2009: andmebaas: teadus- ja arendustegevuse üldandmed). Seega on teadlaste ja inseneride arvu kasvu mõju simuleeritud järgmiselt: 733 töötaja võrra kasvab kolmanda taseme töötajate arv (selle võrra väheneb teise ja esimese taseme haridusega töötajate arv) hariduse tegevusalal võrreldes Baasstsenaariumiga, sarnaselt 200 töötaja võrra kasvab kolmanda taseme haridusega töötajate arv avaliku halduse tegevusalal ning 400 töötaja võrra kolmanda taseme haridusega töötajate arv ülejäänud tegevusaladel. Eeldatakse, et teadlaste ja inseneride arv baasaastal, aastal 2008, on samuti 3690 töötajat nagu aastal 2007.
- Hõive kasvab kõrgtehnoloogilises ja kesk-kõrgtehnoloogilises tööstuses ning kõrgtehnoloogilises teeninduses 11%ni koguhõivest aastaks 2015. Eeldatakse, et summaarne

hõive jääb MKM prognoosis leitud 627 900 juurde, kuid et muutub hõive struktuur. Kui Baasstsenaariumi järgi prognoositakse kõrgtehnoloogilise sektori hõiveks 49 300 töötajat, siis selle stsenaariumi järgi peaks 11% ehk 69 100 kogu prognoositud 627 900 töötajast olema hõivatud kõrgtehnoloogilises sektoris. Seega võrreldes Baasstsenaariumiga eeldatakse, et kõrgtehnoloogilises sektoris hõivatute arv kasvab 19 800 võrra ning ülejäänud tegevusaladel töötajate arv väheneb 19 800 võrra. Lõpuks eeldatakse,

et kõrgtehnoloogilise sektori ning ülejäänud majanduse sisene tegevusalade hõive struktuur vastab MKM aastaks 2015 prognoositud hõive struktuurile (st arvestatakse MKM prognoositud muutusi kõrgtehnoloogia jm majanduse sees).

- TAI eesmärgid on seatud aastaks 2014, teiste stsenaariumidega võrreldavuse eesmärgil eeldatakse, et TAI eesmärgid saavad täidetud aastaks 2015. St ka selle stsenaariumi lõppdaatumiks on aasta 2015.

2.2. ASENDUSNÕUDLUS

Asendusnõudlus leitakse koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes, eristamata tööandja tegevusala. Seega eeldatakse, et mingi koolitusvaldkonna lõpetajad on üle tegevusalade täielikult asendatavad. Asendusnõudlus on kõiki kasvunõudluse stsenaariumide korral sama, näidates vahemikus 2008-2015 tööturult lahkuvate töötajate asendamise vajadust sõltumata majandusarengutest, mida võtab arvesse kasvunõudlus.

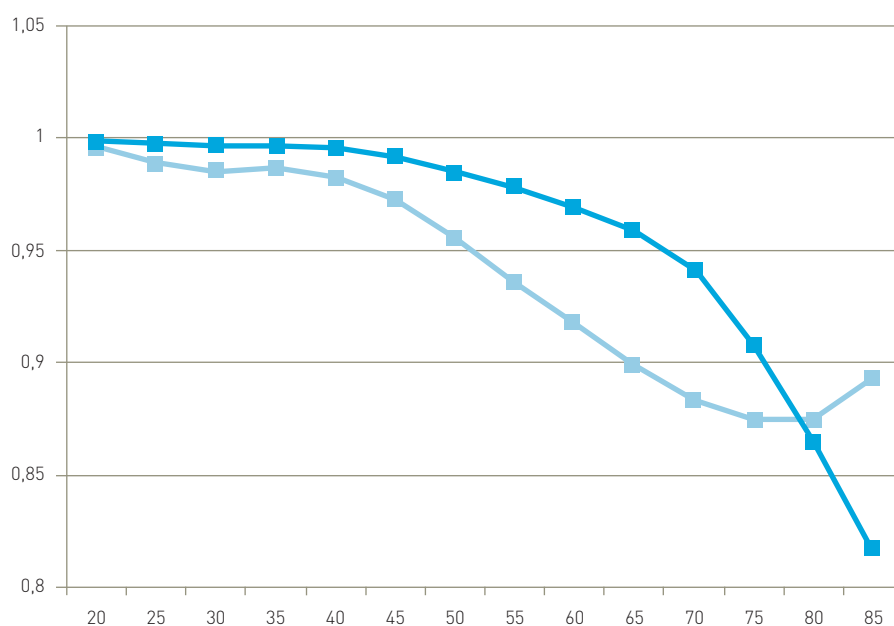
Asendusnõudlus leitakse eristades koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes eraldi

mehi ja naisi ning kolme erinevat vanusegruppi. Kitsamate vanusegruppide eristamine ei ole antud valimi mahu juures mõistlik. Tööturult väljumise põhjustena käsitletakse suuremust ja pensionile siirdumist, seejuures eeldatakse, et hõive määrad üle 60 aastaste hulgas jäävad 2008. aasta tasemele. Kuna Eesti Statistika ei esita ellujääjaid sünnipõlvkonna hulgast haridustasemete lõikes, siis eeldatakse, et ellujäämistõenäosused⁴ on erinevad vaid naiste ja meeste lõikes, kuid mitte erialade või haridustasemete lõikes. Järgnev joonis 2.4 annab ülevaate muutusest ellujäämise tõenäosustes viie aasta jooksul soo lõikes.

Joonis 2.4
Muutused ellujäämistõenäosuses viie aasta jooksul, sünnipõlvkonna vanus aastal 2007.

Allikas: Eesti Statistika: Valdkonnad: Andmebaas: Rahvastikunäitajad ja koosseis: Statistika andmebaas: Demograafilised põhinäitajad: Ellujääjad sünnipõlvkonna hulgast soo ja vanuse järgi.

■ - Mehed
■ - Naised



4 - Ellujäämistõenäosused näitavad erinevate vanusegruppide keskmist oodatavat eluiga.

Erinevate vanusegruppide ellujäämise tõenäosuse muutused on suhteliselt sarnased kuni 40nda eluaastani, kuigi meeste näitajad on alati madalamad. Alates 40ndast eluaastast hakkab nii meestel kui naistel suurem oluliselt kasvama, meestel kiiremini kui naistel. Kuna käesoleva töö prognoosiperiood on 7 aastat, siis korrutatakse iga põlvkonna jaoks viie aasta jooksul ellu jäämise tõenäosuse muutus 7/5ga. Tööturult suremuse tõttu lahkujad leitakse järgmiselt: 7 aasta jooksul ellu jäämise tõenäosuse muutus korrutatakse töötajate arvuga aastal 2015. Nende arvutuste järgi peaks ainult suremuse tõttu praegu hõivatutest 7 aasta jooksul tööturult lahkuma 33 200 töötajat, sh 22 800 meest ja 10 400 naist. Kuna koostisvaldkondade ja soo lõikes ei võimalda Eesti Tööjõu-uuringu valim leida ellujäämistõenäosusi viieaastaste vanusegruppide lõikes, on järgnevalt kasutatud keskmisi ellujäämistõenäosusi koostisvaldkondade lõikes kolme vanusegrupi jaoks: kuni 40 aastased, 40

kuni 60 aastased ja üle 60 aastased. Nende gruppide sees on nii meestel kui naistel ellujäämistõenäosuse muutused suhteliselt sarnased.

Järgnevalt leitakse need töötajad, kes lahkuvad tööturult pensionile siirdumise tõttu. Eeldatakse, et pensioniealiste hõive määr koostisvaldkondade lõikes jääb 2015. aastaks aastate 2006-2008 tasemele. Pensioniealiste vanuseks on võetud üle 60 aastased, kuna alates 60ndast eluaastast Eestis hõive määr oluliselt langeb (vt näiteks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2009, lk 8). Asendusnõudluse leidmisel ei ole arvestatud ajutiselt hõivest välja liikumist, nt koolituse, lapsehoolduspuhkuse vms tõttu; eeldatakse, et prognoosiperioodil liigub ajutiselt hõivest välja sama palju töötajaid kui naaseb ajutisest eemalolekust hõivesse. Asendusnõudluse leidmisel on prognoosi baasaastaks aasta 2008, mitte aastate 2006-2008 keskmised nagu kasvunõudluse puhul.

III KASVUNÕUDLUS

TEGEVUSALADE LÕIKES: KÕRGTEHNOLOOGILISED JA KESK-KÕRGTEHNO- LOOGILISED TEGEVUSALAD

3.1. KÕRGTEHNOLOOGILINE TÖÖSTUS

3.1.1. Biotehnoloogia

Biotehnoloogia tegevusalal on Eestis hõivatud vaid ligikaudu 400 töötajat. Tegemist on väga väikese tegevusalaga, mille hõive struktuurist pole võimalik anda ülevaadet Eesti Tööjõu-uuringu (ETU) põhjal. Lisaks, biotehnoloogia ei ole Eesti majanduse tegevusalade klassifikaatori (EMTAK 2003) järgi määratletud eraldi-seisva tegevusalana. Selle tegevusala ettevõtted on hõlmatud põhiliselt teadus- ja arendustegevuse, tervishoiu ja keemiatööstuse tegevusalade all. Seega on antud kõrgtehnoloogilist haru käsitletud teistest tegevusaladest erinevalt, nn kvalitatiivselt ja ettevõtjate küsitluste abil ning tegevusala töötajad on kasvunõudluse leidmisel hõlmatud teiste tegevusalade all.

Eesti biotehnoloogia sektorit iseloomustavad varasele arengufaasile iseloomulikud märksõnad: väiksus, kiire kasv ja kasvuraskused. Koos kiire arenguga on kasvanud ka sektori töötajate arv. Vahemikul 2001-2006 kasvas töötajate arv üle 2,7 korra, käive 3,7 korda ning ettevõtete arv kaks korda. Kuigi esimesed Eesti biotehnoloogia ettevõtted loodi juba paarkümmend aastat tagasi, pole suurimate ettevõtete käibeid ja tegevust arvesse võttes veel jõutud areneda tõelisteks biotehnoloogia tööstusteks.

Lisaks varajasele arengufaasile iseloomustab Eesti biotehnoloogia sektorit:

- Ärimudeli valik – finantsressursside piiratu-se tõttu on enamasti keskendunud teenuste osutamisele, mitte tehnoloogia- või tootearendusele ja litsentsimisele suunatud äri-mudelile. Valitud ärimudel on võimaldanud paljudel ettevõtetel jõuda kiiresti kasumini.
- Orgaaniline areng – kuna enamikul ette-võtetel puudub võimalus riskikapitali kaasamiseks, siis teenitakse ka teadus- ja arendustegevuse jaoks vajalikud vahendid teenuste ja kaupade müügist.
- Keskendumine “punasele biotehnoloogiale” – peamine biotehnoloogiline teaduslik ja ette-võtlusalane kompetents asub biomeditsiinis (punane biotehnoloogia), vähesel määral tegeletakse biokeemia ja orgaanilise sünteesi ning laborivarustuse ja -reagentide vahendamisega ning keskkonnauuringutega (valge biotehnoloogia). Toidu- ja põllumajandus-liku biotehnoloogiaga (roheline biotehnoloogia) tegelevad vaid üksikud ettevõtted.
- “Elustiili” ettevõtete suhteliselt suur osakaal – paljudel ettevõtetel ei ole ühtegi täisko-haga töötajat palgal.

Töötajate nõudlus ja pakkumine (koolitamine) on kvantitatiivsete näitajate järgi viimastel aastatel enamvähem tasakaalu jõudnud. Geeni-, bio- või toiduainete-, molekulaartehnoloogia, molekulaar- ja rakubioloogia erialal lõpetas aastatel 2002-2007 tööturule väljumist võimaldava õppeastme 120-140 inimest aastas. Kuigi valikut peaks justkui olema, leiavad ettevõtted, et töjõuturule jõudev töötajaskond ei vasta ettevõtete vajadustele. Järgnevalt käsitletakse töjõu kvalifikatsiooni kitsaskohti, lähtudes erinevatest töödest ja rollidest lihtsustatud tarneahelas. Täpsemalt käsitletakse töjõu vajadust järgmistel ametikohtadel: alusuuringute teostajad, rakendusuringute teostajad, turunduse ja äriarenduse teostajad ning müügi teostajad (vt ka Merilo 2009; Kukk, Truve 2008).

Alusuuringute puhul on maailmatasemel publitseerivaid teadlasi Eesti suuruse kohta märkimisväärselt palju ning selle taseme suutlikkuse osas ettevõtted probleemi ei näe. Küll aga nähakse probleemi tulevikus. Leitakse, et pigem on praegused doktorandid valmis minema välismaale õppima kui jääma Eestisse teadusuuringuid tegema ning nende hilisem tagasi toomine võib osutuda väga keeruliseks. Samuti nähakse probleemina, et välismaa teadlastel puudub motivatsioon kandideerida Eesti ülikoolidesse professori või teadlase ametikohale ning järeldoktorite võimalused Eestis on suhteliselt piiratud. (Kukk, Truve 2008)

Rakendusuringute teostamiseks on vaja kahte tüüpi töötajaid:

1. Arenduse juht – suudab võtta vastutuse soovitud tulemuse tähtjaks saavutamise eest, suudab lahendada arendustöös tekkivaid probleeme, omab kogemusi biotehnoloogia äris.
2. Laboritöö tegijad – suudab teostada etteantud ülesanded, ei pea võtma vastutust ega lahendama arenduses tekkivaid probleeme.

Ettevõtted leiavad, et puudu on esimest tüüpi inimesi. Samas nenditakse, et arendusjuhiks kasvatakse kogemuste kaudu aja jooksul, mistõttu koolidelt on ka raske nõuda taoliste inimeste ettevalmistamist. Teist tüüpi inimesi valmistavad koolid piisavalt ette. Kuigi probleemiks hakkab muutuma, et koolilõpetajad ei valda kaasaegseid analüüsimeetodeid. (Kask 2009; Kukk, Truve 2009; Merilo 2009; Tasa 2009)

Kuigi ettevõtted ei näe uuringuid teostavate töötajate palkamisel üldiselt probleemi, siis lühiajaliselt töötajate puudust siiski tekib. Doktorantide tasemel töötajate palkamisel tekitab töjõu puudust ettevõtete tegevuse projektipõhine iseloom. Näiteks võib edukas projektaotlus või pikaajaline suurtellimus tähendada, et tööle tuleks võtta täiendavalt 3-5 doktoranti paari kuu jooksul. See võib aga Eesti oludes osutuda mõne spetsiifilise valdkonna puhul võimalikuks. Kiire palkamise puudus on takistanud ka välisfirmade Eestisse tulekut. Näiteks kaalus üks Suurbritannia valge biotehnoloogia firma oma arendusüksuse toomist Eestisse. Neil oleks vaja olnud 40 orgaanilise sünteesi doktoranti. Eestis hindasid antud valdkonna eksperdid, et isegi kaasates Läti ülikoolide doktorante, suudetakse aastas välja panna maksimaalselt 5 nõutud kvalifikatsiooniga töötajat. (Tasa 2009)

Turundus ja äriarenduse teostajatest tuntakse kõige enam puudust. Kuna biotehnoloogia äri on Eestis alles varajases staadiumis, siis puuduvad ka inimesed, kel oleks pikaajalised kogemused äri ja toodete arendamises. Klientidelt õppimine on aeglane protsess, ettevõtetel puuduvad ka oskused ja finantsilised võimalused taoliste kogemustega inimeste palkamiseks. Praegu on seda rolli pandud täitma kas teadlase taustaga inimesed või müügimehed. Kuna tegemist on analüütilise tööga, mis eeldab arusaama nii teadusest kui ärist, siis on väga raske ette näha, kas väljavalitud inimene suudab uue töörolli omandada piisaval tasemel või mitte. Samas ei saa turundustööga tegelev inimene teha arendustööd ega täiskoormusega müüki, mistõttu on ka oht kaotada hea töötaja. Kõrgetest riskidest ja alternatiivkulust tulenevalt ei ole ettevõtted suutnud ka ise edukaid turundus- ja äriarendustöötajaid välja koolitada. Antud kvalifikatsiooniga töötajate puudumine takistab oluliselt ettevõtete arengut, müüki ja kaudsemalt täiendavate finantsressursside saamist arenduseks. (Kask 2009; Kukk, Truve 2009; Merilo 2009; Tasa 2009)

Müügiinimestest puudust ei tunta, kuna edasimüüjaid ja müügiesindajaid on maailmas piisavalt. Probleemiks on osutunud Eesti ettevõtete tooteportfellide väiksus ja kogemuse puudus edasimüüjatega koostöö tegemisel. Selle tulemusena edasimüüjad küll võtavad Eesti ettevõ-

tete tooteid oma portfelli, kuid ei tegele nendega väga aktiivselt, sest teiste firmade tooteid on kergem ja tulusam müüa. (Kask 2009; Merilo 2009) Samuti on raske leida töötajaid, kes peavad täitma nii turundustöötaja kui müügi-mehe rolli. Selline vajadus on arendusteenust pakkuvatel ettevõtetel, kel pole oma tootekataloogi. (Tasa 2009)

Ühelt poolt äriarenduse ja turunduse kompetentsi puudus, teisalt finantsressursside piiratus järgmiste arenguetapideni jõudmiseks vajalike infrastruktuuri investeeringute tegemisel on viinud selleni, et sektori kasvukiirus võib hakata aeglustuma ja vajadus töötajate järele ei pruugi senises tempos kasvada. Kokkuvõttes on Eesti biotehnoloogia sektor jõudnud oma arengus tasemeni, kus 100-120 täiendava töötaja palkamine igal aastal ei pruugi jätkuda, sest ettevõtted ei suuda sisemiste ressursside arvelt senist kasvutempot jätkata. Avaliku sektori investeeringute suurendamine võiks Taani biotehnoloogia sektori näitel tuua märgatavat tulu nii ettevõtetele kui riigile. Samas tähendaks antud stsenaariumi realiseerimine ka mitmete probleemküsimuste lahendamist ning mõnes küsimuses sektori ettevõtete suuremat initsiatiivi ja koostööd arengut takistavate probleemide lahendamisel.

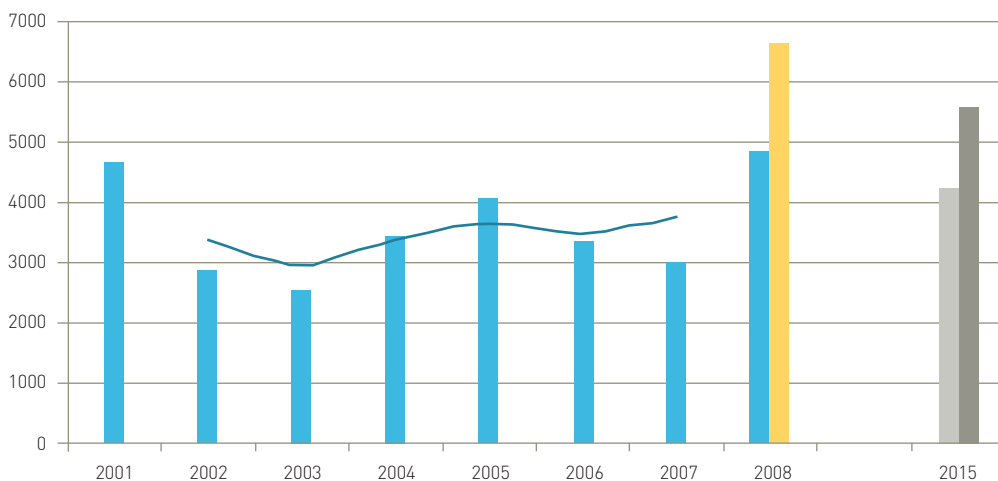
3.1.2. Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine ning koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuse tootmine (EMTAK 2003, kood 24 ja 23)

Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine on OECD klassifikaatori järgi tehnoloogiamahukuse poolest jagatud kaheks: farmaatsia osa käsitletakse kõrgetehnoloogiliseks ning ülejäänud tegevusala kesk-kõrgetehnoloogiliseks. Koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuse tootmine liigitub OECD klassifikaatori järgi kesk-madaltehnoloogiliseks haruks. Kuna Eestis on farmaatsia ning koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuse tootmise tegevusalal hõivatud väga vähe inimesi, siis käsitletakse kõiki neid harusid koos. Kokku on neil tegevusaladel hõivatud 2006-2008 ETUde hinnangul 3700 töötajat, sealhulgas farmaatsias 100-200 töötaja ümber; muude kemikaalide ja keemiatoodete tootmises 2900 töötajat ning koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuse tootmise tegevusalal 700 töötajat (vt joonis 3.1).

Eesti farmaatsia tegevusala hõivest suure enamuse moodustavad kahe välisosaluses ettevõtte töötajad. Neis ettevõtetes on tootearendus emaaetevõtete käes, Eestis toimub peamiselt tootmine ja pakendamine. Muude kemikaalide ja keemiatoodete tootjate hulgas on mitmeid

Joonis 3.1
Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine ning koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuse tootmine: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.

- - Hõive
- - Eesti = Taani
- - MKM ja TÜ ekspertide prognoos
- - Teadmispõhine Eesti
- - 3-a. libisev keskmine



Eesti mõistes suuri ettevõtteid, tegeldakse nii värvide kui väetiste ja haruldaste muldmetallide tootmisega. Koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuse tootmise tegevusalal tegeldakse Eestis peamiselt põlevkivikeemiaga, põlevkiviõlide ja muude põlevkivitoodete tootmisega. Tegemist on enamasti kohalikul kapitalil põhinevate ettevõtetega, kus investeeritakse uute toodete ja tehnoloogiate arendusse (keskkonnanõbralikuma ja efektiivsema tootmise saavutamiseks). **Seega tootearenduse ning T&A mahukuse poolest on Eestis kõrgtehnoloogiline pigem puhastatud naftatoodete tootmine kui farmaatsia tegevusala. Kõigile keemiatoodete ja kütuste tootmise tegevusaladele on iseloomulikud suhteliselt suured ettevõtted ning põlevkivikeemiaga seonduva regionaalne koondumine Kirde-Eestisse.**

Tulenevalt allharude väiksusest ei ole võimalik CIS küsitluse põhjal anda hinnangut farmaatsia ning koksi, puhastatud naftatoodete ja tuumkütuste tootjate T&A kulutuste ning innovaatilisuse kohta. Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine, va farmaatsia, on üks T&A mahukamaid tegevusalasid Eestis. T&A kulutuste osakaal müügitulus oli 2006. aastal 2,8% ning selles harus on kõige innovaatilisemad ettevõtted Eestis. Üle 90% haru ettevõtetest oli vahemikul 2004-06 innovaatilise tegevusega (vt lisad 2 ja 3). Võrdluseks Taanis moodustas T&A kulutuste osakaal kogutoodangus kemikaalide ja keemiatoodete tootmises 12,3% ning sealhulgas farmaatsia T&A mahukus oli üle majandusharude kõige kõrgem, 17,7% (2003. a. andmed, OECD 2009). Eestis on nii farmaatsia kui muu kemikaalide ja keemiatoodete tootmise tegevusalal ekspordil suur roll, pea pool müügitulust saadakse ekspordist (vt lisa 4). Tegemist on väga kapitalimahuka tegevusalaga (vt lisa 4) ning arvestades kapitali ja kõrgelt kvalifitseeritud tööjõu komplementaarsust, peaks see tähendama suurt nõudlust kõrge kvalifikatsiooniga tööjõu järele.

Haridusliku tausta osas on nendel tegevusaladel olulisim roll kutse- ja keskharidusega töötajatel ning tootmise, tehnika ja ehituse koolitusvaldkonna lõpetanutel. Tegevusaladel hõivatuid on 40% kõrgharidusega, Taanis on sel tegevusalal hõivatuid pooled kõrgharidusega, seal on ka farmaatsia roll Eestiga võrreldes oluliselt suu-

rem. **Aastaks 2015 oodatakse neil tegevusaladel hõive kasvu ning kõrgharitudte osakaalu kasvu (vt joonis 3.1). Nagu ka Silmeti juht 2007. aastal TÜ majandusteaduskonna poolt Arengufondile tehtud intervjuus väitis, asendatakse vähemkvalifitseeritud tööjõudu moderniseerimise käigus masinatega. Vajadus inseneride järele kasvab.** Silmetile vajalikke spetsialiste Eestis otseselt ei koolitata, kuid Silmeti juht tõstis esile, et Eestis koolitavad keemikud on väga heal tasemel ning neid on edukalt võimalik kohapeal ümber õpetada (Silmet intervjuu 2007).

3.1.3. Kontorimasinate ja arvutite tootmine (30), raadio-, televisiooni- ja sideseadmete ning -aparatuuri tootmine (32)

Kontorimasinate ja arvutite tootmine; ning raadio-, televisiooni- ja sideseadmete ning -aparatuuri tootmine on mõlemad OECD klassifikatori järgi kõrgtehnoloogilised majandusharud. Neist kahest harust on Eestis kontorimasinate ja arvutite tootmine hõive poolest oluliselt väiksem. ETU andmetel töötas selles harus vaatlusalusel perioodil 140-600 inimest. Ootuspäraselt on nii väikse haru puhul hõive hinnangud ETU põhjal väga hüplikud. Seega käsitletakse kontorimasinate ja arvutite tootmist koos tootmise iseloomult sarnase haru, raadio-, televisiooni- ja sideseadmete ning aparatuuri, tootmisega.

Raadio-, televisiooni- ja sideseadmete ning -aparatuuri tootmise tegevusalal moodustasid teadus- ja arendustegevuse kulutused 1,4% müügitulust ning 76% ettevõtetest olid innovaatilise tegevusega vahemikul 2004-2006 (vt lisad 2 ja 3). Antud hinnang põhineb CIS valimküsitlusel. Kontorimasinate ja arvutite tootmise tegevusala ettevõtetest sattus CIS valimisse nii vähe ettevõtteid, et selle haru teadusmahukuse kohta ei ole võimalik andmekaitseadusest tulenevate piirangute tõttu hinnangut anda. Seega tehnoloogiamahukuse indikaatorid põhinevad vaid raadio-, TV- ja sideseadmete tootmise tegevusalal. **Tegemist on Eesti jaoks innovaatilise ning ekspordile orienteeritud tegevusalaga, kuid rahvusvahelises võrdluses on T&A kulutused müügitulus kõrgtehnoloogia haru kohta madalad,**

nt Taanis oli T&A kulutuste osatähtsus toodangus vastavalt 9,3% (kontorimasinad ja arvutid) ning 9,5% (raadio, TV jne tootmine) (2003. a. andmed, OECD 2009).

Nende kõrgtehnoloogiliste tegevusalade osakaal hõives on erinevalt teistest kõrgtehnoloogia harudest Eestis suurem kui Taanis. Viimasel kümnendil on Eestis hõive neil tegevusaladel kasvanud, hõive kasvu oodatakse ka tulevikus (vt joonis 3.2). Haru hõivet on mõjutanud oluliselt välisomanduses ja allhankete spetsialiseerunud suurettevõtte Elcoteq Tallinn, mis on omanud olulist rolli haru arengus ning mõjutanud Eesti kõrgtehnoloogilise sektori hõivet ja eksporti. Näiteks Eestis oli 2006. aastal IKT toodete kategooriate lõikes kaubandusbilanss positiivne vaid kommunikatsioonitehnoloogia osas (OECD 2008, lk 116) ja seda peamiselt tänu Elcoteq Tallinna tegevusele. Praegu-seks on Elcoteq Tallinn müüdud suuremas osas selle peamisele tellijale Ericssonile.

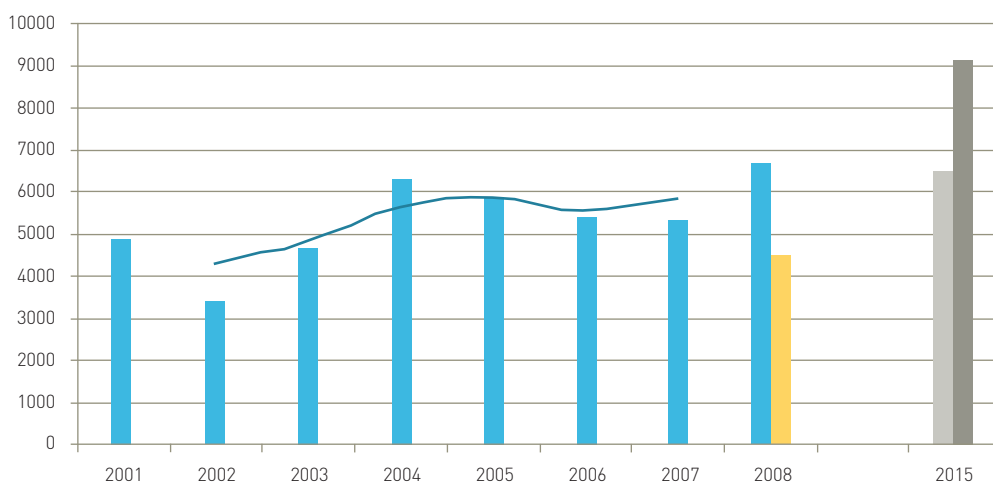
taseme hariduse osas ei eelda sel tegevusalal töötamine ootuspäraselt haru jaoks olulise tehnika ja tootmise eriala omandamist. Pea pooled teise taseme haridusega töötajad ei oma mingit eriala ning üle viiendikul harus hõivatuist on teeninduse erialane haridus.

3.1.4. Meditsiinitehnika, optikariistade, täppisinstrumentide ja ajanäitajate tootmine (33)

Meditsiinitehnika, optikariistade, täppisinstrumentide ja ajanäitajate tootmise tegevusalal on ETU andmete järgi hõive kiiresti kasvanud alates 2005. aastast (vt joonis 3.3). Arvatavasti on tegemist aga väikesest valimist tuleneva ebatäpsusega, sest Äriregistri andmed sellist hüppelist hõive kasvu ei kinnita. Äriregistri andmed näitavad, et viimasel kümnendil on hõive sellel tegevusalal jäänud vahemikku 1300-1900, mis on kooskõlas ETU andmetega aastast 2003.

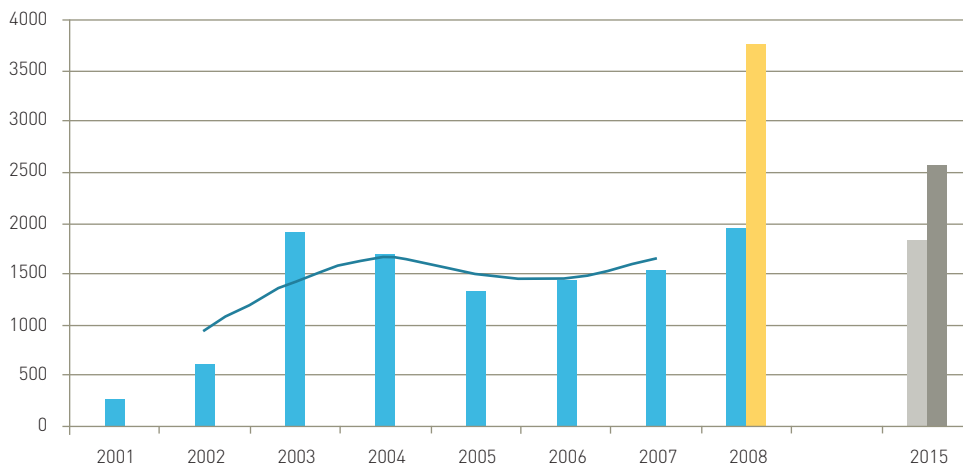
Joonis 3.2
Kontorimasinate ja arvutite tootmine; raadio-, televi-siooni- ja sideseadmete ning -aparatuuri tootmine; hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.

- - Hõive
- - Eesti = Taani
- - MKM ja TÜ ekspertide prognoos
- - Teadmispõhine Eesti
- - 3-a. libisev keskmine



Haru hariduslikku struktuuri iseloomustab kõrgtehnoloogilise tegevusala kohta suhteliselt madal kõrghariduse osatähtsus hõives. Selles osas ei ole Eesti hõive struktuur erandiks, sarnaselt Eestile omab ka Taanis vaid pisut üle kolmandiku tegevusalal hõivatuist kõrgharidust. Teisalt on antud harus ka palju odavale tööjõule orienteeritud masstootmist, mis tööjõu kulude kasvades tõenäoliselt Eestist välja viiakse. Teise

Teadus- ja arendustegevuse mahukuse poolest on tegemist kõrgeimaid T&A kulutusi näitava haruga Eestis (CIS 2006 andmetel, vt lisa 3). T&A kulutused moodustasid Eestis selle haru müügituludest 6,1% ning Taanis selle haru toodangus 12,1% (2003. a. andmed, OECD 2009). Seega on tegemist Eesti ühe teadmistemahukama tegevusalaga. Selle haru T&A kulutused on Eestis vaid kaks korda madalamad



Joonis 3.3

Meditsiinitehnika, optikariistade, täppisinstrumentide ja ajanäitajate tootmine: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.

- - Hõive
- - Eesti = Taani
- - MKM ja TÜ ekspertide prognoos
- - Teadmispõhine Eesti
- - 3-a. libisev keskmine

kui need on teadmispõhise majandusega Taanis. Ka innovaatsilisuse poolest on selle haru ettevõtted ühed innovaatsilisemad Eestis. Üle 80% ettevõtetest omas vahemikul 2004-2006 innovaatsilist tegevust (vt lisa 2). Pisut üle poole haru toodangust eksporditakse (vt lisa 4).

Siiski on selles innovaatsilises harus hõivatud vaid veerand protsenti Eesti koguhõivest, Taanis on selles harus hõivatud kaks korda suurem osakaal hõivest (vt joonis 3.3). MKM ja TÜ ekspertide prognoos ootab hõive kasvu ka tulevikuks. **Erinevalt eelmisest tegevusalast ei mõjuta selle haru hõivet oluliselt üksiku ettevõtte strateegilised otsused. Sellel tegevusalal on tegevad Eesti mõistes väikese**

ja keskmise suurusega ettevõtted, paarisaja töötajaga ettevõtteid on vaid kaks.

Kuna tegevusalal on vähe suuri tootmisettevõtteid, siis on väiksem roll kutseharidusega töötajatel võrreldes kõrgharidusega töötajatega. Näiteks Taanis on samal tegevusalal hõivatud viiendiku võrra vähem kõrgharidusega töötajaid. Hinnangud võivad olla mõjutatud ka väga väiksest valimist ETUs, tegemist on siiski Eesti mõistes väikese tegevusalaga. Ka koolitusvaldkondade loikes on hinnangud hüplikud. Viimastel aastatel on erialadest peamine roll tehnika, tootmise ja ehituse erialade lõpetanutel ning teise taseme hariduse osas pole pooltel töötajatel mingit erialast haridust.

3.2. KÕRGTEHNOLOOGILISED TEADMISTEMAHUKAD TEENUSED

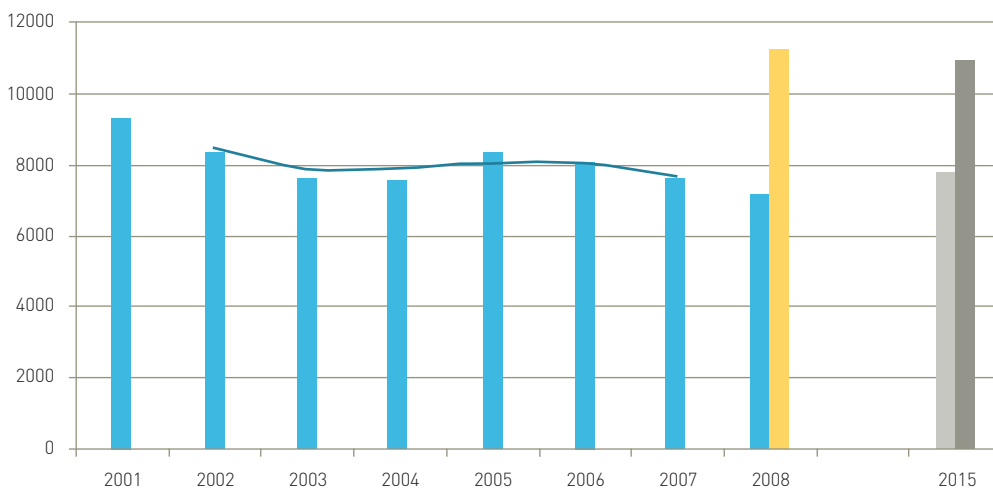
3.2.1. Postside ja telekommunikatsioon (64)

Hõive postside ja telekommunikatsiooni tegevusalal on viimastel aastatel mõõdukalt langedud (vt joonis 3.4). Haru domineerivad tööandjad, Eesti Post ja Elion Ettevõtted, on viimasel kümnendil pidevalt töötajate arvu vähendanud. MKM ja TÜ ekspertide kombineeritud prognoos ei oota ka tulevikus olulist hõive kasvu selles harus. Siseturu arengust hõive kasvu oodata ei ole, hõive kasvupotentsiaal harus tuleneb pigem ekspordi suurenemisest. **Tegemist on väga kontsentreeritud tegevusalaga, pea 3/4 hõivatutest on tegevad haru kahes suurimas ettevõttes.**

Postside ja telekommunikatsiooni tegevusala on hõivatute arvu poolest suurim kuid madalaimate T&A kulutustega kõrgtehnoloogiline tegevusala Eestis. T&A kulutused müügitulus moodustasid vaid 0,7% (vt lisa 3). Kuna see haru on väga kapitalimahukas (vt lisa 4), siis haru innovatsioonikulutused (sh kulutused masinatele ja seadmetele) on suhteliselt kõrged, kuid neist teadus- ja arendustegevusele kulutatakse väga väike osa. Sarnaselt on ka Taani postside ja telekommunikatsiooni tegevusala T&A kulutuste osakaal toodangus kõrgtehnoloogilistest harudest madalaim, 2,3% (2003. a. andmed, OECD 2009). **Seega selle haru eripäraks on kapitalimahukate teenuste osutami-**

Joonis 3.4

Postside ja telekommunikatsioon: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.



ne ning uute lahenduste väljatöötamisele kulutatakse teiste kõrgtehnoloogiliste harudega võrreldes suhteliselt vähem ressursse. Eestis on see tegevusala peamiselt siseturule orienteerunud, vaid 17% haru müügist eksporditi (vt lisa 4).

Eestis on tegevusalal kõrgharidusega töötajate osakaal hõives 35%, mis on pisut üle Eesti keskmise. Tegevusala kaks allharu, postside ning telekommunikatsioon, haridusliku jaotuse poolest tasemete osas teineteisest ei erine. Taanis on antud tegevusalal kõrgharidusega vaid 18% töötajatest, mis on oluliselt madalam riigi keskmisest kõrgharitud osakaalust hõives. Kuna postside ja telekommunikatsioon tegeleb teenuste pakkumisega, mitte tootmisega nagu eelnenud kõrgtehnoloogilised harud, siis on ka tehnika,

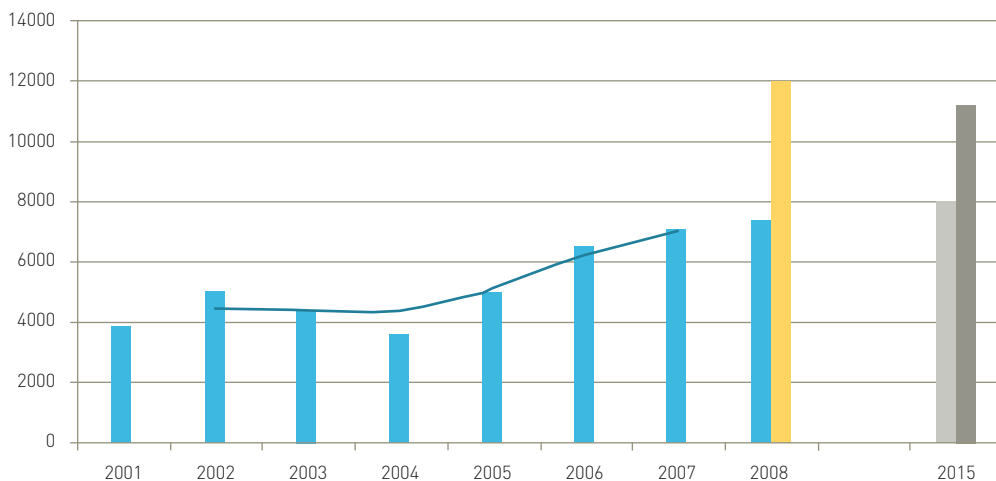
tootmise ja ehituse spetsialistide roll selle haru tööjõusisendis väiksem. Lisaks on oluline roll teeninduse eriala lõpetanutel ning kolmanda taseme hariduse osas sotsiaalteaduste lõpetanutel.

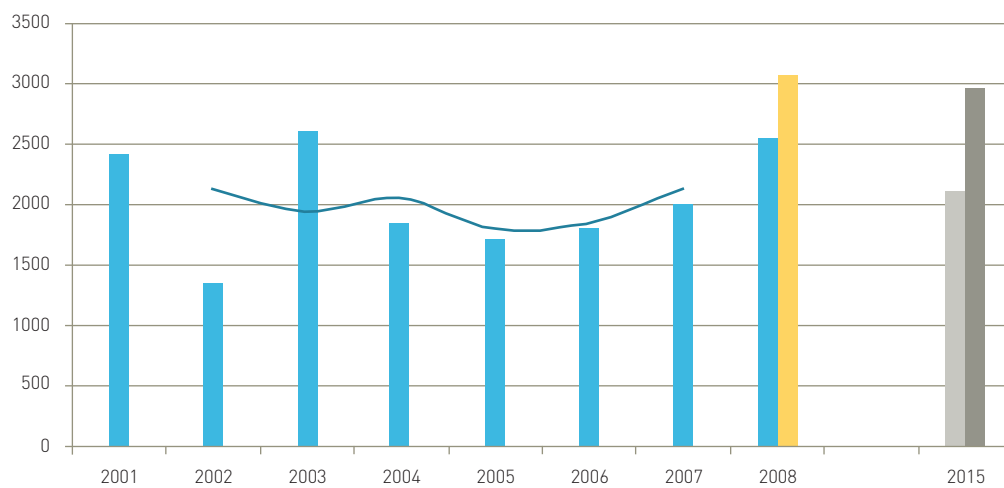
3.2.2. Arvutid ja nendega seotud tegevus (72)

Hõive arvutitega seotud tegevuse harus on nii ETU kui Äriregistri andmetel viimase kümnendi jooksul kahekordistunud, kuid Eestis on endiselt suhteliselt vähem töötajaid selles harus kui Taanis (vt joonis 3.5). Hõive kasvu jätkumist oodatakse MKM ja TÜ ekspertide prognoosis ka tulevikus. Eestis tegutseb sel tegevusalal palju mikroettevõtteid, kuid peamise

Joonis 3.5

Arvutid ja nendega seotud tegevus: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.





Joonis 3.6
Teadus- ja arendustegevus: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.

- - Hõive
- - Eesti = Taani
- - MKM ja TÜ ekspertide prognoos
- - Teadmispõhine Eesti
- - 3-a. libisev keskmine

osa hõivest annavad Eesti mõistes väikese ja keskmise suurusega ettevõtted. Suurusjärgus 200 töötajaga ettevõtteid on harus vaid kolmneli. Haru ettevõtete edulugu seostatakse ettevõtetega nagu Skype Technologies ja Playtech Estonia. Ainuüksi nende ettevõtete arenguga on selle haru hõive võrreldes 2001. aastaga kasvanud 2008. aastaks 20% võrra.

Tegemist on Eesti mõistes väga innovaatilise ja teadusmahuka haruga, T&A kulutused müügitulus moodustasid 2006. aastal 4,8% (vt lisa 2 ja 3). Võrdluseks nt Soomes oli sama haru T&A kulutuste osatähtsus toodangus 2004. aastal 6% (Statistics Finland 2008). (Taanu kulutusi selle haru jaoks ei õnnestunud leida.) Haru keskmine palgakulu töötaja kohta on üks kõrgemaid Eestis (vt lisa 4), mis viitab et selles harus on töötaja poolt loodud lisandväärtus kõrge ning hõlmatud on rohkelt kõrge kvalifikatsiooniga spetsialiste (see võib viidata ka heade spetsialistide puudusele). 2006. aastal eksporditi haru kogumüügist kolmandik (vt lisa 4).

Inimressurssi peetakse Eestis üheks võtmeteguriks arvutitega seotud tegevusala ning laiemalt informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogiate (IKT) sektori tegevusalade ekspordivõimekuse suurendamisel (e-Governance 2009) ning haru arengus laiemalt (Arengufond 2009). IKT ettevõtted on nimetanud kvalifitseeritud tööjõu puudust peamiseks probleemiks ja arengutakistavaks teguriks käesoleva kümnendi esime-

sel poolel (vt Kattel ja Kalvet 2005, lk 53-54). Viimastel uuringutel on ettevõtjad rõhutanud pigem vajadust kõrghariduse kvaliteedi parandamiseks (Arengufond 2009). Eesti IKT sektori värskeim analüüs pärineb Arengufondilt 2009. a kevadest. Arengufondi raportis tuuakse välja, et Eesti IKT sektori edukus saab põhineda tehnoloogia ja turu tundmises ning võimes kombineerida uusi tehnoloogiaid ja neid õigeaegselt turule tuua. Võimalust olla edukas baastehnoloogiate arendamises hinnatakse väga madalaks. Seega peab kursis olema IKT ja selle turu arenguga, mis võimaldaks uusimaid IKT tehnoloogiaid omatoodete osadena rakendada. Selle eelduseks on rahvusvaheliselt konkurentsivõimeline teadus ja kõrgharidus. (Arengufond 2009, lk 18)

Arvutitega seotud tegevusalal on oodatult suur roll kolmanda taseme haridusega töötajatel ning nende hulgas matemaatika ja arvutiteaduse eriala lõpetanutel. Kolmandik arvutitega seotud tegevusala töötajatest on teise taseme haridusega ning erialata. ETU andmed näitavad, et matemaatika ja arvutitega seotud eriala lõpetanute osakaal arvutitega seotud tegevusala hõives on järkjärgult kasvanud, seega vähese pakkumise probleem on vähemalt mingil määral leevendunud. Kvantitatiivsed andmed ei võimalda anda otsest hinnangut vastava eriala lõpetanute kvaliteedile, kuid just teise taseme hariduse osas pole arvutiteaduse lõpetanud harus olulist rakendust leidnud. Miskipärast eelistatakse gümnaasiumi lõpetanud kutseharidusega arvutiteaduse spetsialistidele. Probleem võib olla õppe kvaliteedis,

kuna kvantiteedi poolest on vastava valdkonna teise taseme lõpetanuid vahemikul 2001-2008 tööturule sisenenud üle 4000 (vt Eesti Statistikaamet: Andmebaas: Sotsiaalelu: Haridus: Kutseharidus). Tööjõuprobleemide leevendamiseks on sellel tegevusalal kasutatud ka tudengite tööjõudu nagu näiteks väitis Microlinki juht TÜ majandusteaduskonna tehtud intervjuus (Microlink intervjuu 2007).

3.2.3. Teadus- ja arendustegevus (73)

Teadus- ja arendustegevuse tegevusala koosneb põhiliselt avaliku sektori mittetulunduslikest uurimisasutustest, vaid viiendik harus hõivatuist töötavad äriettevõttes. Tulenevalt väikesest ETU valimist on ETU põhised haru hõive numbrid hüplikud ning hõive trende pole võimalik kontrollida ka Äriregistri andmete abil. **Selle haru hõive on viimasel kümnendil püsinud 2000 töötaja ümber, olemasolevate andmete põhjal ei ole võimalik mingit hõive trendi välja tuua (vt joonis 3.6).**

Eesti 2006. aasta innovatsiooniuringu valimis on sellelt tegevusalalt hõlmatud vaid üks ettevõtte, seega pole selle andmebaasi põhjal võimalik haru teadusmahukusele hinnangut anda. Tulenevalt tegevusala iseloomust peaks need indikaatorid olema väga kõrged. MKM ja TÜ ekspertide prognoosis oodatakse teadus- ja arendustegevuses hõive samale tasemele jäämist, kuna sel tegevusalal on viimasel kümnendil olnud hõive väga stabiilne ning antud osas ei ole oodata muutust ka tulevikus.

Selles harus on 80% töötajatest kõrgharidusega (Taanis 72%). Koolitusvaldkondade lõikes domineerivad erialad, mille lõpetanud omavad teistes, kasumitaotluslikes harudes väiksemat rolli: humanitaaria ning bioteadused ja füüsikalised loodusteadused. Selle haru T&A kulutustest moodustavad võrreldes teiste harudega olulisema osa kulutused alusuuringutele (vt Eesti Statistikaamet: Andmebaas: Majandus: Teadus, tehnoloogia, innovatsioon: Teadus- ja arendustegevus).

3.3. KESK-KÕRGTEHNOLOOGILINE TÖÖSTUS

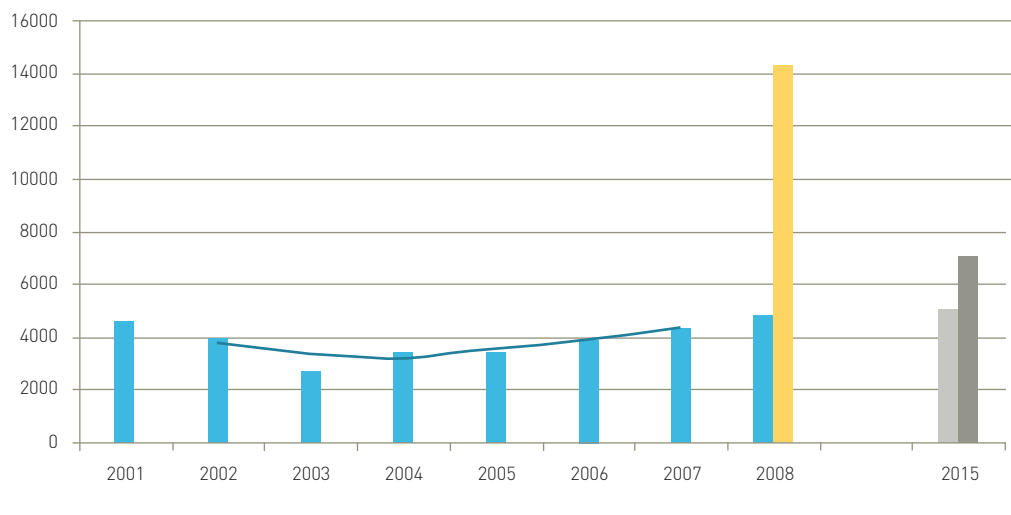
3.3.1. Mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmine (29)

Mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmises on viimastel aastatel hõivatud 4000 töötaja ümber. Taanis on vastava tegevusala roll hõives kordades suurem (vt joonis 3.7). **Harus on palju väikese ja keskmise suurusega ettevõtteid ning üksikud suuremad pea 400 töötajaga ettevõtted. Suuremate tööandjate tegevusaladeks on põlevkivi kaevandamise seadmete tootmine ning tööstuslike soojusvahetusseadmete tootmine.** MKM ja TÜ eksperdid ootavad aastaks 2015 hõive kasvu harus.

Tegemist on Eesti mõistes innovaatilise tegevusalaga, 72% haru ettevõtetest olid vahemikul 2004-2006 innovaatilised (vt lisa 2). Võrdselt oluline oli nii protsessi kui tooteinnovatsioonide roll. **T&A kulutuste poolest on haru Eesti kesk-kõrgtehnoloogiliste harude seas keskmik, T&A kulutused moodustavad**

0,3% müügitulust (vt lisa 3). Võrdluseks Taanis oli samas harus T&A kulutuste osakaal toodangus 3,3% (OECD StatExtracts 2009). Samas tehakse harus innovatsioonikulutusi rohkelt kuna innovatsioonikulutused hõlmavad ka investeringuid masinatesse ja seadmetesse ning tegemist on kapitalimahuka haruga (vt lisa 3 ja 4). Sarnaselt teistele kesk-kõrgtehnoloogilistele tootmisharudele, on ekspordil suhteliselt suur roll, keskmiselt üle poole toodangust eksporditakse (lisa 4).

Töötlevale tööstusele iseloomulikult on seadmete ja masinate tootmises hõivatutest üle pooled tehnika ja tootmise eriala lõpetanud. Keskmisest töötleva tööstuse harust keerukamale tootmisele viitab töötleva tööstuse kohta kõrge kõrgharitude osakaal (pea kolmandikul töötajatest on kõrgharidus) ning suhteliselt madal erialata teise taseme haridusega spetsialistide osakaal. Seega selles harus on oluline roll nii kõrge kvalifikatsiooniga sinikraedel kui valgekraedel.



Joonis 3.7

Mujal liigitamata masinate ja seadmete tootmine: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.

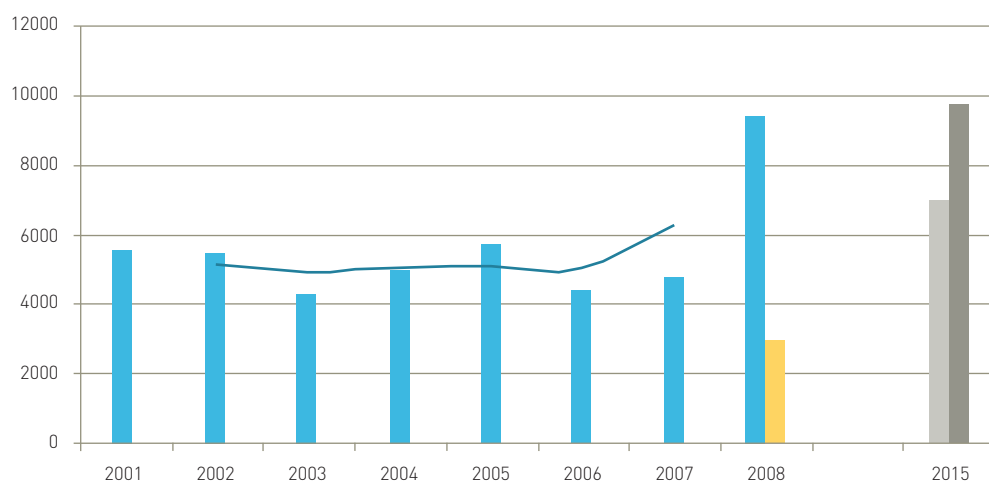


3.3.2. Mujal liigitamata elektrimasinate ja -aparaatide tootmine (31)

Mujal liigitamata elektrimasinate ja -aparaatide tootmises on viimastel aastatel hõivatud keskmiselt 5000 töötajat (vt joonis 3.8) ning aastaks 2015 oodatakse MKM prognoosis 12% hõive kasvu harus. **ETU andmed näitavad hõive kahekordistumist 2008. aastal võrreldes aastaga 2007. See hüpe on arvatavasti pisut ülehinnatud, kuid peaks siiski näitama õiget tendentsi, kuna seda kinnitavad ka äriregistri andmed. Tegevusalal on suhteliselt palju suuri ettevõtteid.** Suuremad, 1000 töötajaga ettevõtteid on peamiselt elektrijaotuskilpe ja tuulegeneraatoreid tootev ABB AS ning juhtmeköidiseid ja ühenduskaableid tootev PKC Eesti AS. Suuremateks üle 400 töötajaga ettevõteteks on veel peamiselt mootoreid tootev AS Konesko ning kaableid

ja juhtmeid tootev Amphenol ConneXus OÜ. Kodumaisel kapitalil põhineb neist vaid AS Konesko, kuid kõiki neid ettevõtteid iseloomustab allhankemahukus, madalad T&A kulutused ning kitsam spetsialiseerumine vertikaalses tootmisahelas.

Teadmistemahukuse poolest on Eesti kesk-kõrgtehnoloogilised tegevusalad sarnased. Ka mujal liigitamata elektrimasinate ja -aparaatide tootmise ettevõtteid on väga innovaatilised ning võrdselt oluline roll on nii toote- kui protsessiinnovatsioonidel, samas on T&A kulutused suhteliselt väikesed, kuid innovatsioonikulutused ja patenteerimisaktiivsus suhteliselt kõrge (vt lisa 2 ja 3). Eestis oli 2006. aastal elektrimasinate ja -aparaatide tootmise T&A kulutuste osakaal müügitulus 0,3%, Taanis 3,2% (OECD StatExtracts 2009).



Joonis 3.8

Mujal liigitamata elektrimasinate ja -aparaatide tootmine: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.



Hõive struktuurilt on elektrimasinate ja -aparaatide tootmises võrreldes näiteks eelnevalt käsitletud masinate ja seadmete tootmisega kõrgharitude ning erialase ettevalmistusega töäjõu roll väiksem. Kõrgharitude osakaal on selles harus 25% ümber ning pea pooled haru töötajatest ei ole omandanud kutset või eriala. Töötlevale tööstusele iseloomulikult on erialade lõikes olulisim roll tehnika ja tootmise erialade lõpetanutel.

3.3.3. Transpordivahendite tootmine (34, 35)

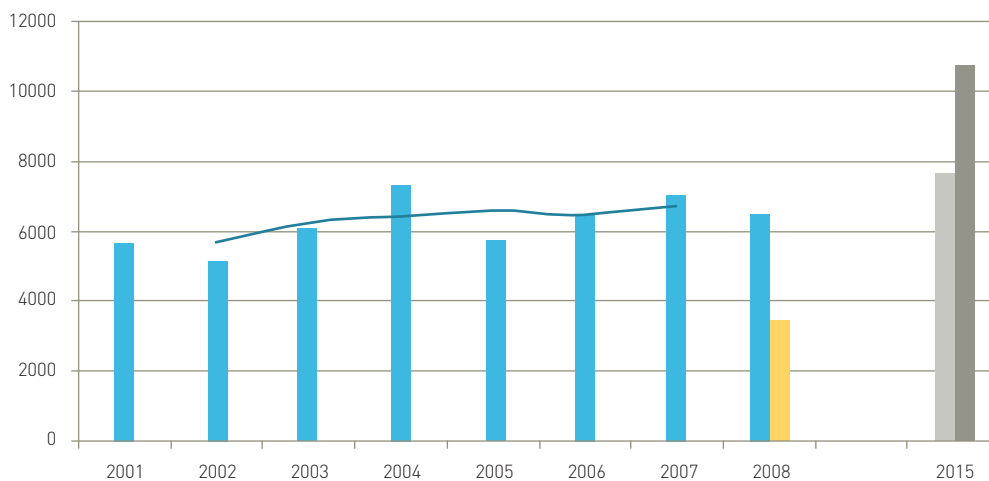
Transpordivahendite tootmine jaguneb EMTAK 2003 järgi kaheks: mootorsõidukite, haagiste ja poolhaagiste tootmine (34) ning muude transpordivahendite tootmine (35). Neist esimene, mootorsõidukite ja haagiste tootmine liigitatakse OECD klassifikaatori järgi kesk-kõrgtehnoloogiliseks tegevusaladeks. Muude transpordivahendite tootmine jaguneb OECD klassifikaatori järgi kolmeks: õhu- ja kosmosesõidukite tootmine kõrgtehnoloogiliseks; laeva- ja paadiehitus ning -remont keskmadaltehnoloogiliseks ja ülejäänud haru kesk-kõrgtehnoloogiliseks. Õhu- ja transpordisõidukite tootmist Eestis ei toimu, harus on hõivatud alla paarisaja töötaja ning peamiseks tegevusalaks on õhusõidukite hooldus. Laeva- ja paadiehitus ning muu transpordivahendite tootmine tehnoloogiamahukuse (vt lisa 2 ja 3) ning haridusliku struktuuri poolest teineteisest oluliselt ei eristu. Seega on transpordivahendite tootmist käsitletud ühtse tegevusalana.

Transpordivahendite tootmise sees on Eestis kaks domineerivat allharu laevaehitus ning mootorsõiduki osade tootmine. Suurimateks tööandjateks on 900 töötajaga auto turvavarustust tootev AS Norma, 700 töötajaga laevade teraskonstruktsioonide tootja Loksa Laevatehas ning pea 2000 töötajaga (kellest küll kõik ei ole seotud transpordivahendite tootmisega) peamiselt laevatootmise ja remondiga tegelev BLRT Grupp (Balti Laeva ja Remonditehas). Kõigil neil ettevõtetel on 2009. aastal olnud suuri raskusi, töötajaid on juba koondatud ning oodatakse koondamiste jätkumist. **MKM ja TÜ ekspertide prognoosis oodatakse aastaks 2015 hõive taastumist ja 15%-list kasvu võrreldes baasperiodiga 2006-2008 (vt joonis 3.9). Optimistlik prognoos põhineb eeldusel, et majanduskriisi järgselt kolib osa Lääne-Euroopa autoosade tootmisest madalamate töäjõukuludega Kesk- ja Ida-Euroopasse, sh ka Eestisse.**

OECD klassifikaatori järgi madalama teadmistemahukusega laevaehitus oli aktiivsem uute toodete välja töötamisel ning omas patente, samas haridusliku struktuuri poolest oli ülejäänud transpordivahendite tootmises hõivatud pisut enam kõrgharidusega töäjõudu. Sellel tegevusalal hõivatuid kolmandikul on kõrgharidus ning erialade lõikes on olulisim roll tehnika ja tootmise erialade lõpetanutel. Mõlemat transpordivahendite tootmise allharu iseloomustavad teistele kesk-kõrgtehnoloogilistele harudele sarnaselt vähesed investeeringud teadus- ja arendustegevusse, harusiseselt on need kulutused madalaimad laevaehituses. Tegevus-

Joonis 3.9
Transpordivahendite tootmine: hõive dünaamika, prognoos ja võrdlus Taaniga.

- - Hõive
- - Eesti = Taani
- - MKM ja TÜ ekspertide prognoos
- - Teadmispõhine Eesti
- - 3-a. libisev keskmine



alal on siiski ettevõtteid, kes on investeerinud ka oma tootearendusse nagu nt Tarmetec ja Norma. Sarnaselt on ka Taanis sel tegevusalal T&A kulutused väga madalad, moodustades

0,3% toodangust (OECD StatExtracts 2009). Transpordivahendite tootmise tegevusala toodangust pool eksporditakse, tegemist on väga allhankemahuka tegevusalaga.

IV TÖÖJÕU VAJADUS KOKKU

4.1. KASVUNÕUDLUS

Kasvunõudluse leidmisel eristatakse kolme erinevat stsenaariumi. Asendusnõudlus jääb kõigi nende stsenaariumide lõikes muutumatuks, muutub vaid kasvunõudlus ehk eeldused, mis tehakse tegevusalade hõive ja hõive struktuuri prognoosimisel. Erinevate stsenaariumide teostamisel tehtud eeldusi on täpsemalt tutvustatud metoodika osas, järgnevalt vaid lühidalt igast stsenaariumist:

- Baasstsenaarium – tegevusalade hõive prognoos MKMlt ja TÜ ekspertidelt, harusisene hõive struktuur järgib mineviku trende.
- Mudelriik Taani – tegevusalade hõive prognoos MKMlt ja TÜ ekspertidelt, harusisene hõive struktuur läheneb pikas perspektiivis Taanile.
- “Teadmistepõhise Eesti” strateegias seatud eesmärkide täitumine – harusisene hõive struktuur vastavalt Baasstsenaariumile, kuid lisaks eeldatakse: kõrg- ja kesk-kõrgtehnoloogilise tööstuse ning kõrgtehnoloogiliste teenuste hõive osakaalu kasvu 11%ni koguhõivest ning teadus- ja arendustegevuses tegevate teadlaste ja inseneride arvu kasvu 8 töötajani 1000 töötaja kohta.

Iga stsenaariumi üle tegevusalade summaarset kasvunõudlust koolitusvaldkonna ja haridustaseme lõikes tutvustatakse alljärgnevalt.

4.1.1. Baasstsenaarium

Baasstsenaarium peaks modelleerima nn *status quo* arengute jätkumist tööturul, kasvunõudlus Baasstsenaariumi järgi on ära toodud tabelis 4.1. **Baasstsenaariumi järgi kasvab**

nõudlus kõrgharitude järele 1% võrra ning teise ja esimese taseme haridusega töötajate järele nõudlus väheneb, vastavalt 6,7% ja 10,5% võrra. Absoluutarvudes väheneb nõudlus kõige enam teise taseme haridusega spetsialistide järele. Koguhõive peaks prognoosiperioodi lõpuks vähenema 28 800 võrra (baasiks on aasta 2008) ning sellest 24 000 moodustab nõudluse vähenemine teise taseme haridusega spetsialistide järele.

Koolitusvaldkondade lõikes on prognoositud kasvunõudlused suhteliselt hüplikud. Üllatavaks võib pidada niivõrd suurt kasvunõudlust hariduse eriala lõpetanute jaoks. See kasvunõudlus ei tulene hariduse tegevusalast, kus oodatakse mõningast hõive vähenemist, vaid muudest tegevusaladest, kus hariduse eriala lõpetanud on tööle läinud, nt kinnisvara jm äriteenused, tervishoid ja sotsiaaltoetused, vaba aja, kultuuri ja sporditegevus ning avalik haldus. Seega tuleneb hariduse eriala lõpetanute tööjõu nõudluse kasv peamiselt nendest vastava eriala lõpetanutest, kes eeldatavalt ei tee erialast tööd⁵.

Koolitusvaldkondade lõikes väheneb Baasstsenaariumi järgi peamiselt nõudlus reaalteaduste erialade lõpetanute järele. See seletub aga peamiselt madala lisandväärtusega töötleva tööstuse tegevusalade oodatavast hõive vähenemisest. Kahjuks ei võimalda valimi maht reaalteaduste lõpetanute koolitusvaldkondade lõikes minna detailsemaks, aga arvatavasti toob selline struktuurimuutus kaasa ka reaalteaduste sisese koolitusala struktuuri muutuse. **Peale hariduse koolitusala suureneb enim nõudlus tervise ja heaolu eriala lõpetanute järele, seda nii teise kui kolmanda taseme hari-**

⁵ - Sellise tööjõu vajaduse leidmise metoodika suurimaid puudusi on, et pole võimalik arvestada kas vastava eriala ja haridustasemega töötaja teeb erialast tööd. Eeldatakse, et omandatud haridus on olemasoleval töökohal töötamiseks vajalik.

	Koolitusvaldkond									Erialata*	Kokku
	100	200	300	420, 440	460, 480	500	600	700	800		
Kolmas tase											
2008	22.0	14.6	68.4	7.0	8.6	63.1	10.4	17.6	15.6	0.3	227.7
2015	24.8	15.6	68.1	6.1	7.3	61.9	10.7	19.7	15.1	0.7	230.0
Kasvunõudlus	2.8	1.1	-0.3	-0.9	-1.3	-1.3	0.3	2.0	-0.5	0.4	2.3
Kasvunõudlus, %	12.8	7.2	-0.5	-12.9	-15.1	-2.0	3.0	11.6	-3.4	128.1	1.0
Teine tase											
2006	3.0	2.6	22.3	0.1	2.3	113.0	13.3	6.9	41.0	156.5	361.2
2015	4.2	2.1	20.3	0.1	1.6	105.6	12.6	7.3	37.5	145.8	337.2
Kasvunõudlus	1.2	-0.4	-2.0	0.0	-0.7	-7.4	-0.8	0.4	-3.6	-10.7	-24.0
Kasvunõudlus, %	39.4	-16.1	-9.0	0.0	-30.7	-6.6	-5.8	6.3	-8.7	-6.9	-6.7
Esimene tase											
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.6
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.5
Kasvunõudlus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-7.1
Kasvunõudlus, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-10.5
Kokku 2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656.5
Kokku 2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	627.7

Tabel 4.1

Kasvunõudlus koolitusvaldkondade ja haridustasemetel, 2008 ja 2015, Baasstsenaarium, tuhandetes.

*Sisaldab ka isikuid, kelle koolitusvaldkond on teadmata või määratlematu, nende osakaal valimis jääb alla 0.05%.

Allikas: autorite arvutused.

	Koolitusvaldkond									Erialata*	Kokku
	100	200	300	420, 440	460, 480	500	600	700	800		
Kolmas tase											
2008	22.0	14.6	68.4	7.0	8.6	63.1	10.4	17.6	15.6	0.3	227.7
2015	23.9	14.0	59.2	5.7	6.7	54.6	9.7	19.0	13.1	0.6	206.5
Kasvunõudlus	1.9	-0.5	-9.2	-1.4	-2.0	-8.6	-0.7	1.3	-2.5	0.3	-21.3
Kasvunõudlus, %	8.7	-3.8	-13.4	-19.6	-22.7	-13.6	-6.6	7.6	-16.3	107.0	-9.3
Teine tase											
2006	3.0	2.6	22.3	0.1	2.3	113.0	13.3	6.9	41.0	156.5	361.2
2015	4.3	2.3	21.8	0.2	1.7	112.4	13.3	7.5	39.7	156.4	359.5
Kasvunõudlus	1.3	-0.3	-0.5	0.0	-0.6	-0.7	0.0	0.6	-1.4	-0.2	-1.7
Kasvunõudlus, %	43.1	-10.2	-2.2	0.0	-26.4	-0.6	-0.3	9.0	-3.4	-0.1	-0.5
Esimene tase											
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.6
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.7
Kasvunõudlus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-5.9
Kasvunõudlus, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-8.7
Kokku 2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656.5
Kokku 2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	627.7

Tabel 4.2

Kasvunõudlus koolitusvaldkondade ja haridustasemetel, 2008 ja 2015, mudelriik Taani, tuhandetes.

*Sisaldab ka isikuid, kelle koolitusvaldkond on teadmata või määratlematu, nende osakaal valimis jääb alla 0.05%.

Allikas: autorite arvutused.

dusega töötajate lõikes. See muutus selektub tervise ja heaolu tegevusalal oodatava hõive kasvuga.

4.1.2. Stsenaarium Mudelriik Taani

Eestis kasutatakse samal tegevusalal tavaliselt enam kõrgharidusega tööjõudu kui Taanis ning selles osas on erinevus eriti suur kesk- ja madaltehnoloogiliste teenuste osas. Tulenevalt stsenaariumi eeldusest, et pikaajaliselt peaks hõive struktuur tegevusalade sees lähenema Taani hõive struktuurile, prognoositakse selle stsenaariumi järgi kõrgharitude osakaalu vähenemist Eesti hõives. Tabel 4.2 võtab kokku kasvunõudluse stsenaariumi Mudelriik Taani.

Mudelriik Taani stsenaariumi järgi peaks nõudlus kolmanda taseme haridusega töötajate järele vähenema koguni 21 000 võrra. Kõige enam peaks nõudlus vähenema reaalteaduste ja teeninduse erialade lõpetajate järele. Nõudluse kasvu oodatakse hariduse ning tervise ja heaolu erialade lõpetanute osas, mis on seotud Eestist

kõrgema kõrgharitude osakaaluga hariduse tegevusalal Taanis ning oodatava kõrge hõive kasvuga tervishoiu tegevusalal Eestis. Teise ja esimese taseme haridusega töötajate osas oodatakse nõudluse enamvähem samale tasemele jäämist. See stabiilne nõudlus on seotud eeldusega, et tegevusalasiseselt jääb hõive struktuur esimese ja teise taseme hariduse osas samaks. Mõningane nõudluse vähenemine tuleneb hõive vähenemisest madala kvalifikatsiooniga tööjõu rohketele tegevusaladel nagu näiteks tekstiilitööstus või puidutöötlemine.

Võrreldes Baasstsenaariumiga on suurimaks erinevuseks kasvunõudluse jagunemine haridustasemete lõikes: Baasstsenaariumi järgi toimub hõive vähenemine põhiliselt teise taseme haridusega spetsialistide arvelt, Taani hõivestruktuurile lähenemise järgi toimuks aga hõive vähenemine põhiliselt kolmanda taseme haridusega spetsialistide arvelt. Koolitusvaldkondade lõikes põhimõttelisi erinevusi ei ole, mõlemad stsenaariumid ootavad nõudluse vähenemist reaalteaduste lõpetanute järele ning nõudluse kasvu hariduse ning tervise ja heaolu erialade lõpetanute järele.

Tabel 4.3

Kasvunõudlus koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes, 2008 ja 2015, teadmispõhine Eesti, tuhandetes.

*Sisaldab ka isikuid, kelle koolitusvaldkond on teadmata või määratlematu, nende osakaal valimis jääb alla 0.05%.

Allikas: autorite arvutused.

	Koolitusvaldkond									Erialata*	Kokku
	100	200	300	420, 440	460, 480	500	600	700	800		
Kolmas tase											
2008	22.0	14.6	68.4	7.0	8.6	63.1	10.4	17.6	15.6	0.3	227.7
2015	24.5	15.5	68.5	6.7	8.7	64.6	10.7	19.1	15.1	0.7	234.1
Kasvunõudlus	2.5	0.9	0.1	-0.3	0.1	1.4	0.3	1.5	-0.6	0.4	6.3
Kasvunõudlus, %	11.3	6.5	0.1	-4.5	1.3	2.3	3.3	8.3	-3.6	121.8	2.8
Teine tase											
2006	3.0	2.6	22.3	0.1	2.3	113.0	13.3	6.9	41.0	156.5	361.2
2015	4.0	2.1	19.8	0.1	1.7	105.4	12.4	7.1	36.8	145.6	334.9
Kasvunõudlus	1.0	-0.4	-2.5	0.0	-0.6	-7.7	-1.0	0.2	-4.3	-10.9	-26.3
Kasvunõudlus, %	32.2	-16.7	-11.2	0.0	-26.8	-6.8	-7.3	2.3	-10.4	-7.0	-7.3
Esimene tase											
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.6
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.7
Kasvunõudlus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-8.9
Kasvunõudlus, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-13.2
Kokku 2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656.5
Kokku 2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	627.7

4.1.3. Stsenaarium Teadmistepõhine Eesti

Stsenaarium Teadmistepõhine Eesti puhul eeldati väga järsku struktuurset muutust tegevusalade vahel. Võrreldes Baasstsenaariumiga kasvab hõive kõrgtehnoloogilistel tegevusaladel 19 800 võrra ning vähenes sama palju ülejäänud tegevusaladel. Lisaks modelleeriti teadus- ja arendustegevusega tegelevate inseneride arvu kasvu strateegias “Teadmistepõhine Eesti” sea-

tud tasemele. Stsenaariumi tulemused on ära toodud tabelis 4.3. **Võrreldes teiste stsenaariumidega kasvab oodatult selle stsenaariumi järgi nõudlus kõige enam kolmanda taseme haridusega spetsialistide järele. Kuna kõrgtehnoloogilises sektoris töötab rohkelt reaalteaduste ja inseneriteaduste eriala lõpetanud, kasvab erinevalt eelmistest stsenaariumidest kasvunõudlus ka nende erialade lõpetanute järele.**

4.2. ASENDUSNÕUDLUS

Töötajad lahkuvad tööjõust peamiselt pensionile siirdumise tõttu, kuid arvestama peab ka prognoosiperioodi jooksul ellujääjaid sünnipõlvkonna hulgast. Käesolevas töös on prognoosisammuks 7 aastat, 2008-2015. Esmalt arvestatakse sünnipõlvkondade ellujäämise tõenäosusi ning teiseks leitakse oodatavad pensionile ehk tööjõust välja siirdujad. Kuna meeste ja naiste oodatav eluiga on Eestis oluliselt erinev ning meeste ja naiste osakaal erinevate koolitusvaldkondade lõpetanute hulgas on erinev, leitakse ellujäämise tõenäosused eraldi meeste ja naiste lõikes. Tabel 4.4 annab ülevaate erinevate koolitusvaldkondade lõpetanute soolisest ja vanuselisest struktuurist.

Hariduse, humanitaaria, sotsiaalia ja tervishoiu erialade lõpetanute hulgas on enam naisi, matemaatika ja statistika ning tehnika ja tootmise erialade lõpetanute hulgas mehi. Vanuselise struktuuri osas pole erialad omavahel täielikult võrreldavad, kuna erinevate erialade omandamiseks kulutatav aeg on erinev. Samas saab kolmanda taseme hariduse lõikes tuua välja suhteliselt selgelt erialad, kus asendusnõudlus on oodatavalt suur: haridus, humanitaaria, bioteadused ja füüsikalised loodusteadused, tehnika ja tootmine ning põllumajandus. Teisalt eristuvad nn uued erialad, mille lõpetanute arv on viimastel aastatel olnud suur, kuid üle 55 aastaste

Koolitusvaldkond	Hõivatud kokku		Meeste osakaal hõives		Alla 30 aastaste osakaal hõives		Üle 55 aastaste osakaal hõives	
	Kolmas tase	Teine tase	Kolmas tase	Teine tase	Kolmas tase	Teine tase	Kolmas tase	Teine tase
Haridus (100)	22.0	3.0	8.3	5.5	6.0		22.5	18.2
Humanitaaria ja kunst (200)	14.6	2.6	25.6	32.4	14.1	18,5	28.4	17.2
Sotsiaalteadused, ärimus ja õigus (300)	68.4	22.3	23.5	5.1	18.3	19,8	14.5	16.6
Bioteadused ja füüsikalised loodusteadused (420, 440)	7.0	0.1	42.8	34.4	23.0		31.2	65.6
Matemaatika, statistika ja arvutiteadused (460, 480)	8.6	2.3	55.6	51.5	39.7	57.2	8.4	2.9
Tehnika, tootmine ja ehitus (500)	63.1	113.0	65.9	75.4	9.3	20.1	24.6	16.0
Põllumajandus (600)	10.4	13.3	55.6	49.1	4.5	8.0	29.8	16.9
Tervis ja heaolu (700)	17.6	6.9	8.7	1.4	19.6	2.7	17.8	19.4
Teenindus (800)	15.6	41.0	63.8	58.7	31.3	22.1	15.7	12.5
Erialata*	0.3	156.5	73.2	51.2	65.9	26.2		13.7
Kokku	227.7	361.2	38.9	55.2	15.7	22.2	20.2	14.7

Tabel 4.4

Hõivatud eriala, soo ja vanuse lõikes, 2008. aasta, tuhandetes.

*Sisaldab ka isikuid, kelle koolitusvaldkond on teadmata või määratlematu, nende osakaal valimis jääb alla 0.05%.

Allikas: ETU 2008.

Tabel 4.5

Asendusnõudlus koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes, tuhandetes.

*Sisaldab ka isikuid, kelle koolitusvaldkond on teadmata või määratlematu, nende osakaal valimis jääb alla 0,05%.

Allikas: autorite arvutused.

Koolitusvaldkond	Hõivatud 2008			Hõivatud 2015			Asendusnõudlus		
	III tase	II tase	I tase	III tase	II tase	I tase	III tase	II tase	I tase
Haridus (100)	22.0	3.0	-	18.7	2.3	-	3.3	0.7	-
Humanitaaria ja kunst (200)	14.6	2.6	-	12.5	2.1	-	2.1	0.5	-
Sotsiaalteadused, ärimatus ja õigus (300)	68.4	22.3	-	59.8	18.8	-	8.6	3.5	-
Bioteadused ja füüsilised loodusteadused (420, 440)	7.0	0.1	-	6.3	0.0	-	0.7	0.1	-
Matemaatika, statistika ja arvutiteadused (460, 480)	8.6	2.3	-	7.9	2.2	-	0.7	0.1	-
Tehnika, tootmine ja ehitus (500)	63.1	113.0	-	52.6	96.6	-	10.6	16.5	-
Põllumajandus (600)	10.4	13.3	-	8.6	11.3	-	1.8	2.0	-
Tervis ja heaolu (700)	17.6	6.9	-	15.8	5.5	-	1.8	1.4	-
Teenindus (800)	15.6	41.0	-	14.4	35.9	-	1.2	5.1	-
Erialata*	0.3	156.5	-	0.3	140.0	-	0.0	16.5	-
Kokku	227.7	361.2	67.6	196.9	314.8	53.8	30.9	46.4	13.8

hulgas on nendel lõpetanuid suhteliselt vähe. Neil erialadel on asendusnõudlus ootuspäraselt madal: sotsiaalia; matemaatika, statistika ja arvutiteadused ning teenindus.

Tabel 4.5 võtab kokku asendusnõudluse koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes. Kaks esimest veergu näitavad hõivatute arvu koolitusvaldkondade lõikes aastal 2008 ning kaks järgmist veergu näitavad hõivatute arvu aastal 2015, kui tööturule ei siseneks ühtegi uut töötajat. Asendusnõudlus on nende kahe näitaja vahe ehk kui palju peaks tööturule vastava valdkonna spetsialiste sisenema, et tagada hõivatute arv aasta 2008 seisuga.

4.3. TÖÖJÕU VAJADUS

Tööjõu vajadus on leitud summeerides asendusnõudluse ja kasvunõudluse. Asendusnõudlus on kõikide stsenaariumide jaoks sama. Järgnev tabel esitab kogu tööjõu nõudluse ehk antud käsitluses tööjõu vajaduse erinevate stsenaariumide lõikes. **Oodatult on nõudlus kolmanda taseme haridusega töötajate järele kõige kõrgem stsenaariumi Teadmistepõhine Eesti korral, kuid Baasstsenaarium ei jää sellest palju maha – nõud-**

Asendusnõudlus on koolitusvaldkondade ja haridustasemete lõikes suhteliselt erinev ning selle põhjuseks on erinevate koolitusvaldkondade lõpetanute erinev ealine (ja ka sooline) struktuur (vt ka tabel 4.4). Näiteks on arvutiteaduse lõpetanud peamiselt noored töötajad, kuna sellel koolitusvaldkonnal aastakümneid tagasi haridust ei antud. **Asendusnõudlus on suhteliselt madalam matemaatika, statistika, arvutiteaduse ja teeninduse erialadel ning suhteliselt kõrgem hariduse, humanitaaria, tehnika, tootmise, ehituse erialadel (seda nii teise kui kolmanda taseme hariduse lõikes) ja teise taseme haridusega tervise ja heaolu erialadel.**

lus kõrgharidute järele on väiksem vaid 4000 töötaja võrra. Koolitusvaldkondade lõikes oodatakse Baasstsenaariumi järgi kõrgemat humanitaaride nõudlust ning Teadmistepõhine Eesti järgi kõrgemat reaalteaduste lõpetanute arvu.

Lähenedamine mudelriiki Taani harusisesele hõive struktuurile tähendab, et asendusnõudlus kompenseerib negatiivse kasvunõudluse vaid 9500

töötaja osas, st selle stsenaariumi järgi tuleneb nõudluse kasv vaid asendusnõudlusest ning oodatakse kolm korda madalamat nõudlust kõrgharitude järele kui Baasstsenaariumis. Oulisimaks erinevuseks võrreldes Baasstsenaariumiga on mudelriik Taaniga võrdlusele negatiivne nõudlus kolmanda taseme haridusega sotsiaalteaduste spetsialistide järele. See tuleneb võrreldes Taaniga Eesti kordades kõrgemast kõrgharitude osakaalust finantsvahenduses, hulgi- ja jaekaubanduses ning transporditeenustes.

baasilt mingi tegevusala spetsiifilised oskused juurde õppida ning tegevusalade vahel liikuda.

Koolitusvaldkondade põhise töøjõu vajaduse leidmise peamiseks miinuseks on, et ei ole võimalik eristada, kas töötajad teevad oma erialale vastavat tööd ning olemasolev hõive struktuur projitseeritakse tulevikku erialast vastavust arvestamata. Näiteks käesolevas prognoosis leitakse hariduse erialade lõpetanute jaoks positiivne kasvunõudlus vaatamata hariduse

Koolitusvaldkond	Nõudlus Baasstsenaarium		Nõudlus Mudelriik Taani		Nõudlus Teadmiste-põhine Eesti	
	Kolmas tase	Teine tase	Kolmas tase	Teine tase	Kolmas tase	Teine tase
Haridus (100)	6,0	1,9	5,1	2,0	5,8	1,7
Humanitaaria ja kunst (200)	3,2	0,1	1,6	0,2	3,0	0,1
Sotsiaalteadused, ärimus ja õigus (300)	8,3	1,5	-0,6	3,0	8,7	1,0
Bioteadused ja füüsikalised loodusteadused (420, 440)	-0,2	0,1	-0,7	0,1	0,4	0,1
Matemaatika, statistika ja arvutiteadused (460, 480)	-0,6	-0,6	-1,3	-0,5	0,8	-0,5
Tehnika, tootmine ja ehitus (500)	9,4	9,1	2,1	15,8	12,0	8,8
Põllumajandus (600)	2,1	1,2	1,1	2,0	2,1	1,0
Tervis ja heaolu (700)	3,8	1,8	3,1	2,0	3,3	1,6
Teenindus (800)	0,7	1,5	-1,3	3,7	0,6	0,8
Erialata*	0,4	5,8	0,3	16,3	0,4	5,6
Kokku	33,1	22,3	9,5	44,6	37,2	20,1

Tabel 4.6

Nõudlus kokku, erinevad stsenaariumid, 2008-2015, tuhandetes.

*Sisaldab ka isikuid, kelle koolitusvaldkond on teadmata või määratlematu, nende osakaal valimis jääb alla 0, 05%.

Allikas: autorite arvutused.

Sellisel koolitusvaldkondade lõikes töøjõu vajaduse leidmisel on nii pluss kui miinuseid, võrreldes ametikohtade lõikes töøjõu vajaduse leidmisega (nt MKM töøjõu vajadus on leitud ametikohtade lõikes, vt Majandus ja Kommunikatsiooni- ja Kommunikatsiooniministeerium (2009)). Peamiseks plussiks on suhteliselt täpsem asendusnõudluse leidmine, peamiseks miinuseks, et ei ole võimalik eristada, kas töötajad teevad oma erialale vastavat tööd või mitte. Asendusnõudluse leidmise eelduseks on mingi koolitusvaldkonna lõpetanute asendatavus tegevusalade vahel. Mõningatel tegevusaladel on küll suhteliselt suurem töökohal õppimise (*learning by doing*) roll töötaja oskuste kujunemisel kui omandatud formaalharidusel, kuid enamasti on võimalik sama formaalhariduse

tegevusala oodatavale nõudluse vähenemisele. Selle põhjuseks on hariduse koolitusvaldkonna lõpetanute hõive teistel tegevusaladel peale hariduse tegevusala ning alati ei ole põhjust eeldada, et nad teevad seal mitteerialast tööd.

Sarnane kriitika kehtib Eestis põllumajanduse eriala lõpetanute kohta. Ka põllumajanduse tegevusalal oodatakse hõive langust, kuid kasvunõudlus on erinevate stsenaariumite järgi enamvähem samal tasemel või isegi pigem positiivne. Selle põhjuseks on samuti põllumajanduse erialade lõpetanute suhteliselt suur hajuvus, kuigi selle koolitusvaldkonna lõpetanud peaksid olema tihedalt seotud põllumajanduse tegevusalaga. Kuna võrreldes 1989. aastaga on põllumajanduses hõivatute arv vähenenud 125 000 töötaja võrra, on selle eriala lõpetanud

leidnud rakendust muudel tegevusaladel ja põllumajanduse spetsialistide tegelik vajadus on arvatavasti ülehinnatud.

Töötajate hajuvust⁶ on Eestis ka varem analüüsitud⁷. Eamets *et al* (2003) analüüsisid töötajate hajuvust haridustasemete ja koolitusvaldkondade vahel. Nende töös oli koolitusala jaotatud 20sse gruppi ja ametialad olid jaotatud ISCO-88 kahekohalise koodi järgi 27sse gruppi. Kasutades 27 ametialade gruppi, saab hajuvuse indeks teoreetiliselt varieeruda vahemikus 1-27. Mida suurem on haridusgrupi hajuvuse indeks, seda suurem on vaadeldava haridusega hõivatute hajuvus erinevate ametite vahel. Haridusgrupi hajuvusindeks on 1 kui kõik selle haridusega hõivatud töötavad samal ametialal. Näiteks kui kõik kolmanda haridustaseme õpetajate koolituse ja kasvatus-teaduste koolitusala omavad hõivatud töötaksid pedagoogikaspetsialistidena, siis oleks selle haridusgrupi hajuvusindeks 1. Haridusgrupi hajuvusindeks on maksimaalne (27), kui selle haridusega hõivatud on ühtlaselt jagunenud 27 ametigrupi vahel. Näiteks kui teise taseme põllumajanduse, metsanduse ja kalanduse koolitusala hõivatutest töötaks igal ametialal võrd-selt 1/27, siis oleks nende hajuvusindeks 27. Toodud näited on teoreetilised, sest praktiliselt jääb indeks minimaalse ja maksimaalse vahele.

Kolmanda haridustaseme õpetajate koolituse ja kasvatus-teaduste koolitusala tegelik hajuvusindeks oli aastail 1999–2001 küll üks väiksemaid (3,4), kuid mitte 1. Teise taseme põllumajanduse, metsanduse ja kalanduse koolitusala hõivatute hajuvusindeks oli 1999–2001 teiste haridusgruppidega võrreldes suurim (15,7), kuid mitte maksimaalne. Samadele järeldustele

jõudis ka Kanep (2005) Praxise uuringus Haridus- ja Teadusministeeriumile.

Rahvusvaheliselt on uuritud rohkem haridustasemete, koolitusvaldkondade ning erialade vastavust. Kõige enim tsiteeritud töö selles valdkonnas on ilmselt Borghans, Hughes ja Smits (1998), kus võrreldi Iiri ja Hollandi haridussüsteeme. Hajuvuse seisukohalt leiti, et mida kõrgema haridustasemega on tegemist, seda suurem on reeglina ka hajuvuse indeks. Teisiti öeldes, **mida kitsama spetsialiseerituma hariduse inimene saab, seda suurema töenäosusega ta ka töötab konkreetsel erialal, mida ta on õppinud. Ahola (1997) võrdles Soome ja Rootsi erinevate koolitusvaldkondade lõpetajate hajuvust erialade lõikes. Kõrgem oli see hajuvus sotsiaal-teaduste ja humanitaaria valdkonna lõpetanutel. Samuti oli suhteliselt kõrge hajuvus ärinduse ja õiguse valdkonnas. Analoogselt Eestiga oli hajuvus madal hariduse ja meditsiini erinevates valdkondades.**

Kindlasti tuleks rõhutada, et teatud erialade kõrge hajuvus ei pruugi alati negatiivne olla. Nii majanduse kui õigusteaduse lõpetajad leiavad rakendust praktiliselt kõigis majandusharudes ja selles ei tohiks midagi taunimisväärset olla. Samas võib ka suur hajuvus teatud valdkonnas leevendada töötajate migreerumise soove. Selle asemel, et erialase töö puudumisel hakata kohe välismaal tööd otsima, spetsialiseerutakse ümber. Selles seisnebki paljuski elukestva õppe põhimõte. Töötaja peab olema paindlik ja suutma vajadusel ümber õppida ning ka eriala vahetama. Riik peaks seda toetama täiskasvanute koolitussüsteemiga.

6 - Hajuvuse indeksite (domain index) arvutamisel kasutatakse töenäosust, et kaks sama haridusega inimest töötavad samal ametialal: $P_i = \sum_{j=1}^N f_{ij}^2$ kus f_{ij} on osatähtsus, mis näitab, kui palju i haridusega hõivatutest töötab ametialal j . Hajuvuse indeks $D_i = 1/P_i$ varieerub vahemikus 1 kuni N , kus N on ametigruppide arv.

7 - Vt Kanep (2005), Eamets et al (2003).

VIIDATUD ALLIKAD

- Ahola, S. (1997). The Matching of Educational and Occupational Structures in Finland and Sweden. Paper presented at the CIRETOQ group A meeting. Brussels, 21st of November 1997.
- Arengufond (2009). Eesti infotehnoloogia tulevikuvaated, Eesti Fookuses nr 2, 2009. http://www.arengufond.ee/upload/Editor/EST_IT/Eesti_infotehnoloogia_tulevikuvaated__Marek_Tiits_&_Kristjan_Rebane.pdf
- Berman, E.; Bound, J.; Griliches, Z. (1994). Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing: Evidence from the Annual Survey of Manufacturers. *The Quarterly Journal of Economics* 109(2), lk. 367–397.
- Berman, E.; Bound, J.; Machin, S. (1998). Implications of Skill-Biased Technological Change: International Evidence. *The Quarterly Journal of Economics* 113(4), lk. 1245–1279.
- Berman, E.; Machin, S. (2000) Skill-Biased Technology Transfer around the World. *Oxford Review of Economic Policy*, 16(3), lk. 12–22.
- Borghans, L.; Hughes, G. & Smits, W. (1998) The Occupational Structure of Further and Higher Education in Ireland and the Netherlands. ROA/ESRI. CEDEFOP Document, Thessaloniki.
- Christensen, J., L.; Dalum, B.; Gregersen, B.; Johnson, B.; Lundvall, B.-Å.; Tomlinson, M. (2005) The Danish Innovation System. Department of Business Studies, Aalborg University, Denmark.
- Cörvers, F., Meriküll, J (2007). Occupational structures across 25 EU countries: the importance of industry structure and technology in old and new EU countries. *Economic Change and Restructuring*, 40(4), lk. 327-359.
- Eamets, R., Meriküll, J., Ukrainski, K. (2005). Eesti puidusektori tööjõu vajaduse prognoos aastateks 2005–2015, Lõppraport, TÜ majandusteaduskond, 2005. Tellija Haridus- ja Teadusministeerium
- Eamets, R.; Paabut, A.; Kraut, L.; Annus, T.; Arukaevu R. (2003) Eesti tööturg ja haridussüsteem Euroopa Liiduga Liitumisel, Riigikantselei Euroopa Liidu Sekretariaat, Euroopa Kolledž, Tallinn. 113 lk.
- Eesti Statistika (2009). Ettevõtete innovatsiooniuring 2004-2006: Mõisted ja meetodika. http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/19Teadus._Tehnoloogia._Innovatsioon/02Innovatiivne_tegevus/04Inno-vaatiline_tegevus_2004-2006/TDI401.htm
- E-Governance (2009). Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia sektori ekspordile suunatud arengukava 2009-2013, http://www.itl.ee/static/artiklid/153.IKT_sektori_ekspordi_arengukava_2009-2013.pdf
- European Commission (2009). Taxation trends in the European Union. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009.
- Eurostat (2008). Technology and knowledge-intensive sectors. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/Annexes/reg_hrst_base_an3.pdf
- Eurostat Country Profiles (2009). Eurostat homepage: Country profiles. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>
- Haridus- ja Teadusministeerium (2007). Teadmistepõhine Eesti: Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007-2013. Tartu: 2007.
- Heidenreich, M. (2008). Innovation patterns and location of European low- and medium-technology industries. *Research Policy*, 38(3), lk. 483-494.
- Kanep, H. (2005) Analüüs erinevate koolitusvaldkondade lõpetanute seisundite kohta tööturul ametialade, haridustasemetega ja majandusharude lõikes, Lõpparuanne, Praxis <http://www.hm.ee/index.php?popup=download&id=9022>

Kattel, R., Kalvet, T. (2005) Teadmistepõhine majandus ning info- ja kommunikatsiooni-tehnoloogiaalane haridus: hetkeolukord ja väljakutsed. Poliitikauuringute keskus PRAXIS, Tallinn: 2005.

Keller, W. (2004) International Technology Diffusion. *Journal of Economic Literature*, Vol 42(3), lk. 752-782.

Kukk, P., Truve, E. (2008) Eesti biotehnoloogia strateegia 2008-2013. Eesti Biotehnoloogia Liit Bureau of Economic Research, Cambridge MA. <http://www.nber.org/papers/W3957>

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (2009) Tööjõu vajaduse prognoos aastani 2016. Tallinn: 2009, http://www.mkm.ee/public/Toojou_vajaduse_prognoos_aastani_2016.pdf

Malerba, F. (2005) Sectoral systems: how and why innovation differs across sectors. Fagerberg, J.; Mowery, D., C.; Nelson, R., R. (toimetajad) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press: Oxford.

MicroLink intervjuu (2007) Intervjueeritav: Enn Saar, AS MicroLink juhatusesimees. Intervjueerijad: Triin Kask ja Kadri Karma, TÜ Majandusteaduskonna doktorandid. Intervjuu aeg ja koht: 30.10.2007, Tallinnas MicroLinki esinduses. Üleskirjutuse koostaja: Triin Kask.

OECD (2005) Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition.

OECD (2007) Science, Technology and Industry Scoreboard 2007. www.sourceoecd.org/scoreboard

OECD (2008) Information Technology Outlook 2008. www.oecd.org/sti/ito

OECD StatExtracts (2009) Industry and Services: Structural Analysis (STAN) Database: STAN Indicators Database: Denmark: R&D intensity using production. <http://stats.oecd.org>

Statbank Denmark (2009) <http://www.statbank.dk/>

Pavitt, K. (1984) Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, No 13, lk. 343-373.

Pro Inno Europe (2008) European Innovation Scoreboard, <http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=437&parentID=51>

Silmet intervjuu (2007) Intervjueeritav: Tõnu Vetik, AS Silmet tegevjuht. Intervjueerijad: Triin Kask ja Kadri Karma, TÜ Majandusteaduskonna doktorandid. Intervjuu aeg ja koht: 31.10.07, Sillamäel Silmeti esinduses. Üleskirjutuse koostaja: Triin Kask.

Soete, L. (1987) The impact of technological innovation on international trade patterns: The evidence reconsidered. *Research Policy*, 16(2-4), lk. 101-130.

Statistics Finland 2008. Business enterprise R&D in 2004, http://www.stat.fi/til/tkke/2004/tkke_2004_2005-09-30_tau_008_en.xls

Sutton, J. (1991) Sunk costs and market structure. The MIT Press, Cambridge, MA.

Viiä, A.; Terk, E.; Lumiste, R.; Heinlo, A. (2007). Innovaatiline tegevus Eesti ettevõtetes. Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus, Tallinn.

Kõik internetiviited kehtivad
11.11.2009 seisuga.

LISAD

LISA 1. OECD JA EUROSTAT MAJANDUSHARUDE LIIGITUS TEHNOLOOGIAMAHUKUSE JÄRGI.

	EMTAK 2003*
Kõrgtehnoloogilised	
Töötlev tööstus	
Farmaatsia	244
Kontorimasinad ja arvutid	30
Raadio-, televisioon- ja sideseadmed	32
Meditsiinitehnika, optikariistad, täppisinstrumendid	33
Õhu- ja kosmosesõidukid	353
Kõrgtehnoloogilised teadmistemahukad teenused	
Postside ja telekommunikatsioon	64
Arvutid ja nendega seotud tegevus	72
Teadus- ja arendustegevus	73
Kesktehnoloogilised	
Kesk-kõrgtehnoloogiline tööstus	
Kemikaalid ja keemiatooted, va farmaatsia	24 va 244
Mujal liigitamata masinad ja seadmed	29
Mujal liigitamata elektrimasinad ja -aparaadid	31
Mootorsõidukid, haagised ja poolhaagised	34
Muud transpordivahendid	35 va 351, 353
Kesk-madaltehnoloogiline tööstus	
Koks, puhastatud naftatooted ja tuumkütused	23
Kummi- ja plasttoided	25
Muud mittemetalsetest mineraalidest tooted	26
Metall ja metallitooted	27-28
Laeva- ja paadiehitus ja -remont	351
Teadmistemahukad teenused	
Vee transport	61
Õhu transport	62
Finantsvahendus, kindlustus	65-67
Kinnisvaraalne tegevus, masinate rent	70, 71
Muu äritegevus	74
Muud teadmistemahukad teenused	80, 85, 92
Madaltehnoloogilised	
Töötlev tööstus	
Toiduained ja joogid	15-16
Tekstiil ja tekstiiltooted, nahatöötlemine	17-18, 19
Puidutöötlemine ja puittooted	20

Allikas: OECD 2007
(Annex 1), Eurostat 2008.

* Eesti majanduse
tegevusalade
klassifikaator 2003.

Paberimass, paber ja pabertooted; kirjastamine	21-22
Mööblitootmine	361
Mujal liigitamata tootmine; ringlussevõtt	36 va 361, 37
Vähem teadmistemahukad teenused	
Hulgi- ja jaekaubandus, sh mootorsõidukid	50-52
Hotellid ja restoranid	55
Maismaaveondus; veondusega seotud tegevusalad; reisibürood	60, 63
Muud vähem teadmistemahukad teenused	75, 90, 91, 93, 95-97, 99

LISA 2. INNOVAATILISTE ETTEVÖTETE OSAKAAL MAJANDUSHARU ETTEVÖTETES ^{a)}, EESTI 2004-2006.

Allikas: Eesti
Statistika Ettevõtete
innovatsiooniuring
2004-2006.

	EMTAK 2003	Toote- innovatsioonidega ettevõtete osakaal	Protsessi- innovatsioonidega ettevõtete osakaal	Innovaatilise tegevusega ettevõtete osakaal
Kõrgtehnoloogilised				
Töötlev tööstus				
Farmaatsia	244	~	~	~
Kontorimasinad ja arvutid	30	~	~	~
Raadio-, televisioon- ja sideseadmed	32	0.59	0.72	0.76
Meditsiinitehnika, optikariistad, täppisinstrumendid	33	0.79	0.71	0.86
Õhu- ja kosmosesõidukid	353	~	~	~
Kõrgtehnoloogilised teadmistemahukad teenused				
Postside ja telekommunikatsioon	64	0.68	0.63	0.76
Arvutid ja nendega seotud tegevus	72	0.59	0.42	0.70
Kesktehnoloogilised				
Kesk-kõrgtehnoloogiline tööstus				
Kemikaalid ja keemiatooted, va farmaatsia	24 va 244	0.61	0.68	0.91
Mujal liigitamata masinad ja seadmed	29	0.53	0.52	0.72
Mujal liigitamata elektrimasinad ja -aparaadid	31	0.51	0.59	0.70
Mootorsõidukid, haagised ja poolhaagised	34	0.44	0.47	0.62
Muud transpordivahendid	35 va 351, 353	0,00	0,00	0,31
Kesk-madaltehnoloogiline tööstus				
Koks, puhastatud naftatooted ja tuumkütused	23	~	~	~
Kummi- ja plasttoided	25	0,30	0,40	0,53
Muud mittemetallsetest mineraalidest tooted	26	0,33	0,62	0,69
Metall ja metallitooted	27-28	0,36	0,45	0,54
Laeva- ja paadiehitus ja -remont	351	0,33	0,26	0,37
Teadmistemahukad teenused				
Veetransport	61	0.37	0.63	0.74
Õhutransport	62	0.00	0.40	0.60
Finantsvahendus, kindlustus	65-67	0.59	0.47	0.70
Muu äritegevus	74	0.26	0.42	0.50
Madaltehnoloogilised				
Töötlev tööstus				
Toiduained ja joogid	15-16	0.53	0.45	0.63
Tekstiil ja tekstiilitooted, nahatöötlemine	17-18, 19	0.27	0.28	0.37
Puidutöötlemine ja puittooted	20	0.24	0.38	0.45

a) - Valimist on välja arvatud ettevõtted, kes asutati vahemikus 2004-06, kuna ettevõtte loomisega kaasnevad iseenesest investeeringud ja innovatsioonid (vahemikul 2004-2006 registreeritud ettevõtetest 70% olid sel vahemikul innovaatilised). Selle kitsendusega väheneb valim 1924lt ettevõttelt 1806le.

~ Gruppi jääb kolm või vähem ettevõtet, st andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse seadus.

	EMTAK 2003	Toote- innovatsioonidega ettevõtete osakaal	Protsessi- innovatsioonidega ettevõtete osakaal	Innovaatilise tegevusega ettevõtete osakaal
Paberimass, paber ja pabertooted; kirjastamine	21-22	0.33	0.48	0.62
Mööblitootmine	361	0.38	0.43	0.56
Mujal liigitamata tootmine; ringlussevõtt	36 va 361, 37	0.35	0.34	0.45
Vähem teadmistemahukad teenused				
Hulgi- ja jaekaubandus, va mootorsõidukid	51	0.27	0.30	0.41
Maismaaveondus; veondusega seotud tegevusalad; reisibürood	60, 63	0.15	0.15	0.23
Muu				
Elektrienergia-, gaasi- ja veevarustus	10, 11, 14	0.06	0.32	0.33
Mäetööstus	40, 41	0.17	0.38	0.49

LISA 3. ETTEVÖTETE T&A JA INNOVATSIOONIKULUTUSED NING PATENTEERIMISAKTIIVSUS MAJANDUSHARUDE LÕIKES ^{a)}, EESTI.

Allikas: Eesti Statistika Ettevõtete innovatsiooniuring 2004-2006.

	EMTAK 2003	T&A kulutuste osakaal müügitulus 2006	Innovatsiooni- kulutuste osakaal müügitulus 2006	Patente taotlenud ettevõtete osakaal 2004-06
Kõrgtehnoloogilised				
Farmaatsia	244	~	~	~
Kontorimasinad ja arvutid	30	~	~	~
Raadio-, televisioon- ja sideseadmed	32	0.014	0.087	0.000
Meditsiinitehnika, optikariistad, täppisinstrumendid	33	0.061	0.085	0.038
Õhu- ja kosmosesõidukid	353	~	~	~
Postside ja telekommunikatsioon	64	0.007	0.069 ^{b)}	0.047
Arvutid ja nendega seotud tegevus	72	0.048	0.070	0.042
Kesktehnoloogilised				
Kesk-kõrgtehnoloogiline tööstus				
Kemikaalid ja keemiatooted, va farmaatsia	24 va 244	0.028	0.073	0.086
Mujal liigitamata masinad ja seadmed	29	0,003	0,034	0,040
Mujal liigitamata elektrimasinad ja -aparaadid	31	0,004	0,025	0,026
Mootorsõidukid, haagised ja poolhaagised	34	0,004	0,025	0,034
Muud transpordivahendid	35 va 351, 353	0,000	0,0003	0,000
Kesk-madaltehnoloogiline tööstus				
Koks, puhastatud naftatooted ja tuumkütused	23	~	~	~
Kummi- ja plasttoided	25	0,003	0,027	0,000
Muud mittemetalsetest mineraalidest tooted	26	0.001	0.044	0.052
Metall ja metallitooted	27-28	0.001	0.024	0.009
Laeva- ja paadiehitus ja -remont	351	0,0004	0,013	0,038
Teadmistemahukad teenused				
Veetransport	61	0.002	0.094	0.000
Õhustransport	62	0.000	0.017	0.000
Finantsvahendus, kindlustus	65-67	0.011	0.019	0.023
Muu äritegevus	74	0.008	0.037	0.000
Madaltehnoloogilised				
Toiduained ja joogid	15-16	0.001	0.029	0.081
Tekstiil ja tekstiilitooted, nahatöötlemine	17-18, 19	0.002	0.011	0.004
Puidutöötlemine ja puittooted	20	0.001	0.024	0.029

a) Vt lisa 2 alamärkust a).

b) Postside ja telekommunikatsiooni innovatsioonikulude osas on valimist välja jäetud üks ettevõtte, kes tegi küsitluse järgi 2006. aastal oma käibest kordades suurema investeeringu innovaatilisse tegevusse. Koos selle ettevõttega oleks innovatsioonikulutuste osakaal ses harus 0.439.

~ Gruppi jääb kolm või vähem ettevõtet, st andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse seadus.

	EMTAK 2003	T&A kulutuste osakaal müügitulus 2006	Innovatsiooni- kulutuste osakaal müügitulus 2006	Patente taotlenud ettevõtete osakaal 2004-06
Paberimass, paber ja pabertooted; kirjastamine	21-22	0.010	0.062	0.017
Mööblitootmine	361	0.001	0.026	0.026
Mujal liigitamata tootmine; ringlussevõtt	36 va 361, 37	0.002	0.022	0.032
Hulgi- ja jaekaubandus, va mootorsõidukid	51	0.001	0.007	0.024
Maismaaveondus; veondusega seotud tegevusalad; reisibürood	60, 63	0.001	0.009	0.011
Muu				
Elektrienergia-, gaasi- ja veevarustus	10, 11, 14	0.001	0.053	0.023
Mäetööstus	40, 41	0.001	0.061	0.000

LISA 4. ETTEVÖTETE TÖÖJÕUKULU TÖÖTAJA KOHTA ^{a)}, KAPITAL TÖÖTAJA KOHTA ^{a) b)} JA EKSPORDI OSAKAAL MÜÜGITULUS, EESTI 2006.

	EMTAK 2003	Tööjõukulu töötaja kohta 2006	Kapital töötaja kohta 2006	Ekspordi osakaal müü- gitulus 2006
Kõrgtehnoloogilised				
Farmaatsia	244	173.4	380.4	~
Kontorimasinad ja arvutid	30	121.7	41.9	~
Raadio-, televisioon- ja sideseadmed	32	133.9	148.1	0.74
Meditsiinitehnika, optikariistad, täppisinstrumendid	33	149.8	130.2	0.53
Õhu- ja kosmosesõidukid	353	~	~	~
Postside ja telekommunikatsioon	64	153.6	323.7	0.17
Arvutid ja nendega seotud tegevus	72	213.4	77.7	0.37
Kesk- ja madaltehnoloogilised				
Kesk-kõrgtehnoloogiline tööstus				
Kemikaalid ja keemiatooted, va farmaatsia	24 va 244	144.3	293.4	0.50
Mujal liigitamata masinad ja seadmed	29	177,3	231,4	0,56
Mujal liigitamata elektrimasinad ja -aparaadid	31	156,0	171,6	0,64
Mootorsõidukid, haagised ja poolhaagised	34	154,2	170,1	0,54
Muud transpordivahendid	35 va 351, 353	~	162,0	0,07
Kesk-madaltehnoloogiline tööstus				
Koks, puhastatud naftatooted ja tuumkütused	23	~	~	~
Kummi- ja plasttooted	25	147,6	257,5	0,47
Muud mittemetallsetest mineraalidest tooted	26	138,3	443,0	0,24
Metall ja metallitooted	27-28	127,7	157,7	0,41
Laeva- ja paadiehitus ja -remont	351	165,5	140,9	0,54
Teadmistemahukad teenused				
Veetransport	61	247.7	480.2	0.42
Õhutransport	62	235.2	326.0	0.67
Finantsvahendus, kindlustus	65-67	242.6	297.2	0.07
Muu äritegevus	74	171.7	137.5	0.11
Madaltehnoloogilised				
Töötlev tööstus				
Toiduained ja joogid	15-16	90.7	263.6	0.16
Tekstiil ja tekstiiltooted, nahatöötlemine	17-18, 19	89.0	69.5	0.55
Puidutöötlemine ja puittooted	20	100.3	201.7	0.42
Paberimass, paber ja pabertooted; kirjastamine	21-22	149.9	338.7	0.12
Mööblitootmine	361	106.9	129.9	0.45
Mujal liigitamata tootmine; ringlussevõtt	36 va 361, 37	114.3	336.0	0.63
Hulgi- ja jaekaubandus, va mootorsõidukid	51	129.0	175.3	0.16

Allikas: Tööjõukulud ja kapital töötaja kohta: Eesti ärireister 2006; ekspordi osakaal müügitulus: Eesti Statistika ettevõtete innovatsiooniuring 2004-2006.

a) Valimist on välja arvatud ettevõtted, kus oli hõivatud vähem kui viis töötajat.

b) Kapitali hulk on arvatud järgmiselt: materiaalne põhivara + immateriaalne põhivara - firmaväärtus. Firmaväärtus on immateriaalse põhivara komponent; kuna see komponent ei ole otseselt ettevõtte igapäevase toimimisega seotud, on see kapitali hulga arutamisel maha arvatud.

~ Gruppi jääb kolm või vähem ettevõtet, st andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse seadus.

	EMTAK 2003	Tööjõukulu töötaja kohta 2006	Kapital töötaja kohta 2006	Ekspordi osakaal müü- gitulus 2006
Maismaaveondus; veondusega seotud tegevusalad; reisibürood	60, 63	119.0	417.0	0.22
Muu				
Elektrienergia-, gaasi- ja veevarustus	10, 11, 14	132.0	1796.4	0.01
Mäetööstus	40, 41	154.4	480.0	0.32

LISA 5. MAJANDUSHARUDE TEADMISTEMAHUKUSE INDIKAATORITE NING TÖÖJÕUKULUDE, KAPITALIMAHUKUSE JA EKSPORDI VAHELISED SEOSSED ^{a)}, EESTI.

	Tootein- novatsioo- nidega ettevõtete osakaal 2004-06	Protses- siinnovat- sioonidega ettevõtete osakaal 2004-06	Inno- vaatilise tege- vusega ettevõtete osakaal 2004-06	T&A kulutuste osakaal müügi- tulus 2006	Innovat- siooniku- lutuste osakaal müügi- tulus 2006	Patente taotlenud ettevõtete osakaal 2004-06	Tööjõu- kulu töötaja kohta 2006	Kapital töötaja kohta 2006	Ekspordi osakaal müügi- tulus 2006
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1 (0.000) 27								
2	0.74 (0.000) 27	1 (0.000) 27							
3	0.77 (0.000) 27	0.92 (0.000) 27	1 (0.000) 27						
4	0.64 (0.000) 27	0.46 (0.016) 27	0.57 (0.002) 27	1 (0.000) 27					
5	0.55 (0.003) 27	0.77 (0.000) 27	0.68 (0.000) 27	0.56 (0.003) 27	1 (0.000) 27				
6	0.55 (0.003) 27	0.34 (0.085) 27	0.43 (0.027) 27	0.32 (0.104) 27	0.17 (0.389) 27	1 (0.000) 27			
7	0.06 (0.789) 26	0.21 (0.299) 26	0.35 (0.076) 26	0.23 (0.265) 26	0.30 (0.136) 26	-0.23 (0.251) 26	1 (0.000) 28		
8	-0.43 (0.029) 26	-0.17 (0.414) 26	-0.29 (0.150) 26	-0.22 (0.286) 26	0.14 (0.481) 26	-0.04 (0.836) 26	0.04 (0.839) 28	1 (0.000) 28	
9	0.25 (0.215) 27	0.31 (0.116) 27	0.28 (0.158) 27	0.18 (0.380) 27	0.156 (0.437) 27	-0.02 (0.913) 27	-0.03 (0.881) 26	-0.44 (0.025) 26	1 (0.000) 27

Allikas: autorite arvutused; Eesti Statistika ettevõtete innovatsiooniuring 2004-2006, tööjõukulud ja kapital töötaja kohta pärinevad Eesti äriregistrist 2006.

a) Tabelis on toodud Pearsoni lineaarsed korrelatsioonikordajad, korrelatsioonikordaja all kordaja olulisuse tõenäosused sulgudes ning vaatluste arv.

LISA 6. MKM HÕIVE PROGNOOS AASTAKS 2015, KOHANDATUD TÜ EKSPERTIDE HINNANGUTEGA, KEVAD 2009.

	Hõive 2005/7	Hõive 2006/8	Hõive 2008	MKM prognoos	TÜ eks- pertide prognoos	(4) ja (5) kesk- mine	Kasv, (6) vs (2), %
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Madala lisandväärtusega töötaja kohta							
..põllumajandus ja jahindus	22.5	20.4	17.3	20.1	17	18.55	-9.1
Kalandus	2.4	1.8	1.1	2.2	1.6	1.9	5.6
..tekstiilitööstus	9.2	9.3	8.4	7.2	7.2	7.2	-22.6
..riietusesemete tootmine	13.2	12.4	11.2	9.5	9.5	9.5	-23.4
..nahatöötlemine ja nahktoodete tootmine	2.3	1.6	1.6	1.9	1.5	1.7	6.2
..puidutöötlemine ja puittoodete tootmine	21	19.2	15.9	19.3	16	17.65	-8.1
..transpordivahendite tootmine	6.4	6.6	6.5	7.6	7.6	7.6	15.2
Ehitus	64.1	74.5	79.9	59.5	50	54.75	-26.5
Hotellid ja restoranid	22.4	23.1	24.2	24.7	24.7	24.7	6.9
Haridus	55.9	57.5	59.6	56	56	56	-2.6
Tervishoid ja sotsiaaltöö	36.3	35.2	31.6	40.3	37	38.65	9.8
Muu (90-99)	33.7	34.1	32.4	34.3	34.3	34.3	0.6
Keskmine/erinev lisandväärtus töötaja kohta							
..metsamajandus	6.9	7.3	7.2	7.4	6.5	6.95	-4.8
..toiduainete ja jookide tootmine	17.3	17.2	20.2	17	17	17	-1.2
..kirjastamine ja trükkimine	6.4	6.1	7	5.9	7	6.45	5.7
..kummi- ja plasttoodete tootmine	4.3	5.3	5.6	5.5	5	5.25	-0.9
..metalli ja metalltoodete tootmine	16.7	16.7	15.6	18.6	18.6	18.6	11.4
..elektri- ja optikaseadmete tootmine	11.9	13.6	18	14.5	16	15.25	12.1
..mööbli tootmine, mujal klassifitseerimata tootmine	13.6	12.6	10.8	12.2	11.2	11.7	-7.1
Hulgi- ja jaekaubandus	85.8	90.1	93.5	88.8	88.8	88.8	-1.4
Muu üürimis- ja äriteenindus	37.4	39	40.9	40	42	41	5.1
Riigivalitsemine ja -kaitse	38.4	38.9	38.4	37.5	38.5	38	-2.3
Kõrge lisandväärtus töötaja kohta							
Mäetööstus	5.6	5.6	6	5.2	5.2	5.2	-7.1
..paberi- ja pabertoodete tootmine	1.7	2	2.4	1.9	1.9	1.9	-5.0
..kemikaalide ja keemiatoodete tootmine	3.5	3.7	4.8	4.2	4.2	4.2	13.5
..ehitusmaterjalide tootmine (26)	5.6	5.7	5.6	5.5	4.5	5	-12.3

	Hõive 2005/7	Hõive 2006/8	Hõive 2008	MKM prognoos	TÜ eks- pertide prognoos	(4) ja (5) kesk- mine	Kasv, (6) vs (2), %
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
..masinate ja seadmete tootmine	3.9	4.3	4.8	4.5	5.5	5	16.3
Energeetika, gaasi- ja veevarustus	11.4	10.2	8.9	10	9	9.5	-6.9
..transport ja transpordi abitegevused	50.2	50.9	48.5	49	49	49	-3.7
..posti- ja elekterside	8	7.6	7.2	8	7.5	7.75	2.0
Finantsvahendus	7.9	9.1	10.4	8.2	8.2	8.2	-9.9
Kinnisvara teenindus	10.6	10.8	11	11.3	10	10.65	-1.4
Majandusharud kokku	636.5	652.4	656.5	637.8	618	627.9	-3.8

