

Eesti IKT kompetentsidega tööjõu hetkeseisu ja vajaduse kaardistamine



2013

Uuring on elluviidud Euroopa Regionaalarengu Fondi projekti „Eesti IKT klaster“ ja Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse riikliku programmi 2011-2015 rakendusprogrammi (IKTP) raames

Autorid:

Anne Jürgenson töötab Praxises alates aastast 2005 majanduspoliitika programmi analüütikuna, tegeledes peamiselt ettevõtluse arengu teemade ja mõju hindamisega. Ta lõpetas Tartu Ülikooli majandusteaduskonna majanduspoliitika ja välismajanduse erialal (1999) ning omandas hiljem samas magistrikraadi. Varem on Anne töötanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumis ettevõtluse talituses, kus ta analüüsis peamiselt ettevõtlust ning arendas poliitikat ja toetusmeetmeid.

Eve Mägi on Praxise hariduspoliitika analüütik alates 2009. aastast, kes on osalenud paljudes kõrg- ja üldharidusvaldkonna uuringuprojektides. Evel on kogemusi ka hindamise valdkonnas, osaledes üleminekuhindamises õpetajakoolituse ja kasvatusteaduste õppekava õppegrupi hindamiskomisjoni liikmena. Ta on Tartu Ülikooli hariduskorralduse doktorant. Eve on paljude haridusteemaliste uuringuaruannete, artiklite ja teaduspublikatsioonide kaasautor või autor. Ta on omandanud kaks teadusmagistri kraadi: esimese rahvusvahelise hariduse erialal USAs George Washingtoni Ülikoolis ja teise Tartu Ülikoolis koolikorralduse erialal.

Katrin Pihor on omandanud teadusmagistrikraadi Tartu Ülikooli majandusteaduskonnas ja jätkab seal doktorantuuris. Katrin töötas aastatel 2004–2008 Tartu Ülikooli Euroopa kolledžis lektori, asedirektori ja direktori kohusetäitjana. Alates 2010. aastast on ta Praxise hindamiseksperit-projektijuht ja 2013. aasta kevadest majanduspoliitika programmijuht.

Valentina Batueva on omandanud bakalaureusekraadi Tartu Ülikoolis majandusteaduse erialal ja jätkab sealsamas magistriõppes. Alates 2010. aasta sügisest töötab Valentina Praxise majanduspoliitika programmis.

Helena Rozeik töötab Praxises alates 2009. aastast majanduspoliitika programmi analüütikuna. Ta on omandanud teadusmagistrikraadi Tartu Ülikooli majandusteaduskonnas ja sealsamas filosoofiadoktorikraadi majandusteaduses. Helena on töötanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumi majandusanalüüsi talituse peaspetsialistina, kus ta analüüsis peamiselt töötleva tööstuse sektori arenguid, samuti Londoni Ülikooli Slaavi ja Ida-Euroopa uuringute instituudis uurimisassistendina ning Tartu Ülikooli majandusteaduskonnas teadurina ja õppejõuna.

Riia Arukaevu on omandanud doktorikraadi Hispaanias Madriidi Autonoomses Ülikoolis (Universidad Autónoma de Madrid). Tema doktoritöö teema oli seotud vanemaeliste tööhõivega. Lisaks on ta kaitsnud kaks magistrikraadi hariduse vallas ning töötanud erinevates ülikoolides lektorina.

Käesoleva töö valmimise on andnud olulise panuse ka:

Jüri Jõema, Ants Sild, Kalmer Kase, Mario Lambing, Tiit Paananen, Maria Kütt . Täname ka Haridus- ja Teadusministeriumit ning Statistikaametit, kellest oli suur abi vajalike andmete hankimisel, ning eriline tänu kuulub kõigile andmed esitanud ja/või intervjueritud ettevõtete ja organisatsioonide esindajatele.

Poliitikauringute Keskus Praxis on Eesti esimene sõltumatu, mittetulunduslik mõttekeskus, mille eesmärk on toetada analüüsile, uuringutele ja osalusdemokraatia põhimõtetele rajatud poliitika kujundamise protsessi.



Poliitikauringute Keskus Praxis

Tornimäe 5, III korrus

10145 Tallinn

tel 640 8000

www.praxis.ee

praxis@praxis.ee



Väljaande autoriõigus kuulub Poliitikauringute Keskusele Praxis. Väljaandes sisalduva teabe kasutamisel palume viidata allikale: Jürgenson, A., Mägi, E., Pihor, K., Batueva, V., Rozeik, H., Arukaevu, R. (2013). Eesti IKT kompetentsidega tööjõu hetkeseisu ja vajaduse kaardistamine. Tallinn: Poliitikauringute Keskus Praxis.

Lühituvustus

IKT-alase pädevusega tööjõu puuduse teema on Eestis püsinud päevakajalisena aastaid. Senini tehtud uuringud on olnud peamiselt kvalitatiivsed ja jõudnud järeldustele, et vajadus IKT tööjõu järele on suur. Vähe, kui üldse, on uuritud, kui kiire kasv kui suure tööjõu puuduse kaasa toob ja milline on IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide hõive struktuur töötajate taustatunnuste ja töökohtade lõikes. Käesoleva uuringu eesmärk on hinnata IKT-alaste spetsialistide vajadust ametikohtade ja erialase ettevalmistuse lõikes nii IKT sektoris kui muudel tegevusaladel. Uuringu metoodika ühendab kvantitatiivsed tööjõu prognoosimudelite elemendid, tuginedes tööjõu hetkestruktuurile ning sektori võimalikele arengutsenaariumitele, kvalitatiivsete oskuste ja vajaduste vastavuse hinnangutega.

Ühelt poolt kajastatakse uuringus IKT sektori tööjõunõudlust mõjutatavaid tegureid, sh sektori seniseid arenguid ja ettevõtjate hinnanguid sektori edasisele arengule. Teiselt poolt analüüsitakse tööjõu pakkumise poolt, st uuringus antakse ülevaade IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide pakkumisest haridusasutuste poolt koos ettevõtjate hinnangutega ettevalmistuse tasemele. Lisaks tutvustatakse uuringus IKT kompetentsidega tööjõu struktuuri nii IKT sektoris kui muudel tegevusaladel, sh avalikus sektoris, ning tööandjate hinnanguid tööjõu hetkeolukorrale, probleemidele ja tuleviku vajadustele. Uuringu peamiseks tulemuseks on IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide tööjõuvajaduse prognoos aastani 2020 nii Eesti IKT sektori kui muu majanduse osas koos ülevaatega peamistest kitsaskohtadest IKT-alase tööjõuvajaduse katmisel ning soovitustega nende kitsaskohtade leevendamiseks.

Abstract

The subject of labour shortage in ICT competences has been topical for many years in Estonia. Studies undertaken so far have mainly been qualitative and concluded that the need for ICT labour is high. Little, if any, has been investigated on the relationship between rapid growth and scale of labour shortage. Also, the ICT professionals' employment structure according to characteristics of workers and jobs has been under-researched. This study aims to assess the need for ICT professionals across jobs and professional preparation in ICT sector as well as in other fields of activity. As to methodology, a combined approach was chosen, which combines the forecast model components of quantitative labour, based on the present structure of the existing labour force and the potential development scenarios of the sector, and assessments of compatibility between qualitative skills and needs.

On the one hand, the study reflects the factors influencing ICT sector labour demand, including current developments in the sector and the businesses estimates on future developments. On the other hand, the analysis of labour supply is undertaken, i.e. the study provides an overview of ICT professionals in the supply of educational institutions together with businesses estimates about the level of preparation. Additionally, the study presents the structure of ICT workforce competency both in the ICT sector as well as in other fields of activity, including the public sector. Also, estimates of businesses on the current situation of the labour force, their problems and future needs are analysed. The main result of the study is the ICT professionals' labour demand forecast for 2020 both in the Estonian ICT sector as well as in other fields of activity. The study also outlines the main bottlenecks in covering the need for ICT-related labour and recommendations for addressing these challenges.

Sisukord

| | |
|--|-----------|
| Lühituvustus | 4 |
| Abstract | 5 |
| Töös kasutatud lühendid | 10 |
| Sissejuhatus | 11 |
| Järeldused ja soovitused | 13 |
| 1. Uuringu metoodika..... | 22 |
| 1.1. Ülevaade tööjõuvajaduse hindamise võimalustest | 22 |
| 1.2. Ülevaade kasutatud metoodikast | 23 |
| 1.3. Andmete kogumine ja analüüs | 26 |
| 2. Ülevaade IKT sektori tööjõunõudlust mõjutavatest trendidest | 33 |
| 2.1. Ülevaade IKT sektori arengust | 33 |
| 2.1.1. IKT sektori panus majandusse | 33 |
| 2.1.2. Ülevaade Eesti IKT ettevõtete arvu muutustest..... | 34 |
| 2.1.3. IKT sektoris hõivatud | 37 |
| 2.1.4. Palgad IKT sektoris..... | 40 |
| 2.1.5. IKT sektori müügitulu | 41 |
| 2.1.6. IKT sektori ekspordi müügitulu..... | 42 |
| 2.1.7. IKT sektori puhaskasum..... | 45 |
| 2.1.8. IKT sektori lisandväärtus ja töövõljalikus | 47 |
| 2.2. Ettevõtete hinnangud IKT sektori kasvupotentsiaalile | 51 |
| 2.3. Valdkonna arengutsenaariumid | 53 |
| 2.3.1. Tootmine | 53 |
| 2.3.2. Hulgimüük, tarkvara kirjastamine, arvutite parandus..... | 55 |
| 2.3.3. Telekommunikatsioon | 55 |
| 2.3.4. Tarkvara arendus..... | 56 |
| 2.3.5. Andmetöötlus, veebhosting, jms..... | 58 |
| 2.3.6. Koondtsenaariumid..... | 59 |
| 3. IKT sektori IKT spetsialistid – hetkeolukord ja probleemid..... | 60 |
| 3.1. Ülevaade IKT profiilidest ja ilmnunud probleemidest | 60 |
| 3.2. IKT sektori IKT tööjõu struktuur täna..... | 65 |
| 3.2.1. IKT spetsialistid profiilide lõikes | 65 |
| 3.2.2. IKT teenuste alamsektorid: IKT profiilid vanuse, soo ja kodakondsuse lõikes | 69 |
| 3.2.3. IKT teenuste alamsektorid: IKT spetsialistide hariduslik taust | 72 |
| 3.3. Ettevõtete hinnangud tööjõule..... | 74 |
| 3.3.1. Hinnang tööjõu hetkeolukorrale, tööjõu voolavusele..... | 75 |
| 3.3.2. Uute töötajate leidmise võimalikkus, kompetentside nappus..... | 78 |
| 4. IKT spetsialistid muudel tegevusaladel | 84 |
| 4.1. IKT spetsialistid muudel tegevusaladel rahva ja eluruumide loenduse andmete alusel..... | 84 |
| 4.2. IKT spetsialistid avalikus sektoris uuringu andmete alusel..... | 90 |

| | |
|--|------------|
| 4.3. Tööandjate hinnangud | 94 |
| 5. Tööjõuvajaduse prognoos IKT spetsialistide osas | 96 |
| 5.1. Tööjõuvajaduse prognoosimise meetodikast IKT sektoris | 96 |
| 5.2. Prognoos IKT sektori osas | 99 |
| 5.3. Prognoos ülejäänud majanduse (mitte IKT) osas..... | 102 |
| 6. IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide pakkumine ja selle vastavus tööandjate ootustele | 106 |
| 6.1. Ülevaade tasemeõppe õppekavadest ja õppes osalemisest | 106 |
| 6.2. Hinnangud tasemeõppe ettevalmistuse tasemele ja koostööle õppeasutustega..... | 115 |
| 6.3. IKT-alane täiendkoolitus | 133 |
| 7. Tööjõu nõudluse ja pakkumise koondanalüüs..... | 139 |
| 8. Kasutatud kirjandus..... | 145 |
| Executive Summary | 147 |
| Lisad | 152 |
| Lisa 1. Lisatabelid ptk 2.1. Ülevaade IKT sektori arengust juurde | 153 |
| Lisa 2. IKT sektori müügi käibe ja töötajate arvu kasvud perioodil 2005-2011 | 154 |
| Lisa 3. Lisatabelid ptk 3.2. Tööjõu struktuur täna juurde | 156 |
| LISA 4. Lisatabelid ptk 4 IKT- alase ettevalmistusega tööjõud IKT-ga seotud põhivaldkondades juurde | 159 |
| Lisa 5. Lisatabelid ptk 5 IKT- alase ettevalmistusega tööjõud avalikus sektoris juurde | 169 |
| LISA 6. Pakutav haridus õppekavade lõikes ja selle vastavus IKT profiilidele | 171 |

Jooniste loetelu

| | |
|---|----|
| Joonis 1. Tööjõuvajaduse leidmise skemaatiline ülevaade ja sellega seonduv andmevajadus..... | 25 |
| Joonis 2. IKT sektori osatähtsus ettevõtluses, sh töötlevas tööstuses ja teeninduses 2011 | 33 |
| Joonis 3. IKT sektori ettevõtete osatähtsus ettevõtluses, sh töötlevas tööstuses ja teeninduses perioodil 2005 – 2011 | 35 |
| Joonis 4. IKT sektor ettevõtte suuruse järgi 2005-2011..... | 37 |
| Joonis 5. Töötajate arvu struktuur IKT sektoris 2011..... | 39 |
| Joonis 6. IKT sektori tööga hõivatud isikute osatähtsus ettevõtluses perioodil 2005 – 2011 | 40 |
| Joonis 7. IKT sektori ekspordi müügitulu 2005-2011 (tuhandetes eurodes) | 43 |
| Joonis 8. IKT sektori müügitulu ja ekspordi müügitulu osatähtsus ettevõtluses, sh töötlevas tööstuses ja teeninduses perioodil 2005 – 2011 | 44 |
| Joonis 9. IKT sektori käiberentaablus perioodil 2005-2011 | 45 |
| Joonis 10. IKT sektori puhaskasumi (-kahjumi) osatähtsus ettevõtluses, sh töötlevas tööstuses ja teeninduses perioodil 2005 – 2011 | 46 |
| Joonis 11. IKT sektori ettevõtete lisandväärtus 2005-2011 (tuhandetes eurodes) | 48 |
| Joonis 12. IKT sektori lisandväärtuse osatähtsus ettevõtluses, sh töötlevas tööstuses ja teeninduses perioodil 2005 – 2011 | 49 |
| Joonis 13. Tootmise valdkonna tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes..... | 54 |
| Joonis 14. Hulgimüügi, tarkvara kirjastamise ning arvutite valdkonna tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes | 55 |

| | |
|--|-----|
| Joonis 15. Telekommunikatsiooni valdkonna tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes | 56 |
| Joonis 16. Tarkvara arenduse valdkonna tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes..... | 58 |
| Joonis 17. Andmetöötuse, veebhostingu valdkonna tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes | 59 |
| Joonis 18. Kogu IKT sektori tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes | 59 |
| Joonis 19. Euroopa IKT profiilide raamistik..... | 60 |
| Joonis 20. IKT teenuste sektori ettevõtete töötajad profiilide gruppide lõikes..... | 66 |
| Joonis 21. IKT sektori tootmisettevõtete IKT kompetentsidega tööjõu struktuur | 69 |
| Joonis 22. IKT sektori teenuseid pakkuvate ettevõtete IKT kompetentsidega töötajate jagunemine vanuse lõikes..... | 70 |
| Joonis 23. IKT teenuste sektori ettevõtete IKT kompetentsidega töötajate jagunemine soo lõikes..... | 71 |
| Joonis 24. IKT teenuste sektori ettevõtete IKT kompetentsidega töötajate jagunemine kodakondsuse lõikes..... | 72 |
| Joonis 25. IKT sektori IKT kompetentsidega töötajate jagunemine haridustasemete lõikes | 73 |
| Joonis 26. IKT ametialadel hõivatud muudel tegevusaladel ja IKT sektori tegevusaladel | 86 |
| Joonis 27. IKT ametialadel hõivatud tegevusalade lõikes..... | 88 |
| Joonis 28. IKT ametialadel hõivatud haridustasemete lõikes | 89 |
| Joonis 29. IKT töötajad avalikus sektoris..... | 91 |
| Joonis 30. IKT töötajad avalikus sektoris soo lõikes..... | 92 |
| Joonis 31. IKT töötajad avalikus sektoris vanuse lõikes | 93 |
| Joonis 32. IKT töötajad avalikus sektoris haridustasemete lõikes | 94 |
| Joonis 33. Tööjõuvajadus IKT teenindavas sektoris aastani 2020 IKT ametiprofiilide lõikes..... | 101 |
| Joonis 34. Tasemehariduse probleemid ettevõtjate hinnangul | 116 |
| Joonis 35. Tasemehariduse probleemid tööandjate vaatenurgast..... | 133 |

Tabelite loetelu

| | |
|--|----|
| Tabel 1. IKT sektor teeninduses: valimi ja üldkogumi võrdlus ettevõtete arvu, töötajate arvu ja IKT töötajate arvu põhjal | 27 |
| Tabel 2. IKT töötajad ja IKT töötajate osakaal riigiasutustes | 29 |
| Tabel 3. Intervjueeritud ettevõtete kirjeldus..... | 31 |
| Tabel 4. Ettevõtete arv eesti IKT sektoris 2005-2011 | 34 |
| Tabel 5. Töötajate arv IKT sektoris 2005-2011..... | 38 |
| Tabel 6. Keskmine brutokuupalk ja netokuupalk IKT sektoris 2012 | 41 |
| Tabel 7. Müügitulu IKT sektoris 2005-2011 (tuhandetes eurodes) | 42 |
| Tabel 8. Puhaskasum (-kahjum) IKT sektoris 2005-2011 aastatel (tuhandetes eurodes)..... | 46 |
| Tabel 9. IKT sektori peamised majandusnäitajad 2011. aastal | 50 |
| Tabel 10. IKT töötajate struktuuri võrdlus käesoleva uuringu ja rahva ning eluruumide loenduse (REL) andmetel..... | 64 |
| Tabel 11. IKT töötajate võrdlus laekunud andmete (2012) ja statistikaameti andmete (2011) põhjal | 64 |
| Tabel 12. Profiilide jaotamine gruppideks | 65 |
| Tabel 13. IKT teenuste sektori ettevõtete IKT kompetentsidega töötajate jagunemine profiilide lõikes | 67 |
| Tabel 14. IKT teenuseid pakkuvate ettevõtete töötajate arv erinevate töötajate oskustasemete lõikes.... | 68 |
| Tabel 15. IKT Teenuste sektori ettevõtete töötajate lõpetatud õppevaldkonnad | 74 |
| Tabel 16. IKT ametialad ametite klassifikaatori järgi (ISCO 2008) | 84 |
| Tabel 17. IKT töötajad ja IKT töötajate osakaal riigiasutustes | 90 |
| Tabel 18. OLS meetodil hinnatud käibeletsused ja palgakuluelastsused IKT sekoris | 98 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 19. Tööjõuvajaduse prognoos IKT sektoris aastani 2020 kolme arengutsenaariumi ja profiilide lõikes | 100 |
| Tabel 20. IKT-alastel ametitel töötajad IKT sektoris ja mujal, 2011 | 103 |
| Tabel 21. IKT spetsialistid ametiala ja tegevusala järg (va IKT sektor), 2000-2012, tuhandetes | 103 |
| Tabel 22. IKT-alast ettevalmistust pakkuvate kutsehariduse õppekavade (N= 88) jagunemine õppeasutuste järgi 2012/2013. õppeaastal | 108 |
| Tabel 23. IKT-alast kõrgharidust pakkuvate õppekavade (N=42) jagunemine õpetaseme ja õppeasutuse järgi 2012/2013. õppeaastal | 109 |
| Tabel 24. Vastuvõetute, õppurite, lõpetajate ja katkestajate arv IKT-alast kutseharidust pakkuvatel õppekavadel viimasel kolmel õppeaastal | 110 |
| Tabel 25. Vastuvõetute, õppurite, lõpetajate ja katkestajate arv IKT-alast kõrgharidust pakkuvatel õppekavadel..... | 111 |
| Tabel 26. Kõrghariduse lõpetajad | 139 |
| Tabel 27. Kutsehariduse lõpetajad..... | 140 |
| Tabel 28. Tööjõu vajadus profiilide lõikes..... | 142 |
| Tabel 29. Keskmise brutokuupalk ja netokuupalk IKT sektoris 2011 | 153 |
| Tabel 30. Müügikäibe muutused IKT sektoris 2005-2011, %..... | 154 |
| Tabel 31. Töötajate arvu muutused IKT sektoris 2005-2011 | 154 |
| Tabel 32. 1. profiili jaotus..... | 156 |
| Tabel 33. IKT sektoris teeninduses IKT töötajatel IKT-alase hariduse olemasolu | 158 |
| Tabel 34. IKT sektoris teeninduses IKT töötajad lõpetamise aasta lõikes..... | 158 |
| Tabel 35. IKT ametitel töötajad muudel tegevusaladel ja IKT sektori tegevusaladel | 159 |
| Tabel 36. IKT ametialade osatähtsus muudel tegevusaladel | 160 |
| Tabel 37. IKT ametialade jagumenime muudel tegevusaladel | 161 |
| Tabel 38. IKT sektori IKT ametialadel töötajad ja nende osakaal koguhõivest..... | 165 |
| Tabel 39. IKT ametialadel töötajad muudel tegevusaladel haridustasemete lõikes | 166 |
| Tabel 40. IKT töötajad avalikus sektoris | 169 |
| Tabel 41. Avalikus sektoris IKT töötajatel IKT-alase hariduse olemasolu | 169 |
| Tabel 42. Avalikus sektoris IKT töötajad lõpetamise aasta lõikes | 170 |
| Tabel 43. IKT kutsetegevuse valdkonna ametid ja nendeks ettevalmistuseks sobilikud haridusteed ja haridustasemed | 171 |

Töös kasutatud lühendid

| | |
|---------|--|
| CEDEFOP | Euroopa Kutseõppe Arenduskeskuses |
| CEN | Euroopa Standardimiskomitee (European Committee for Standardisation) |
| EEK | Eesti Ettevõtluskõrgkool Mainor |
| EHIS | Eesti Hariduse Infosüsteem |
| EMTAK | Eesti majanduse tegevusalade klassifikaator |
| EL | Euroopa Liit |
| FIE | füüsilisest isikust ettevõtja |
| HTM | Haridus- ja Teadusministeerium |
| IKT | info- ja kommunikatsioonitehnoloogia |
| ISCO | ametite klassifikaator (<i>International Standard Classification of Occupations ISCO 08</i>) |
| ITK | Infotehnoloogia Kolledž |
| ITL | Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit |
| MTA | Maksu- ja Tolliamet |
| OECD | Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon (<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>) |
| REL | rahva ja eluruumide loendus |
| TLÜ | Tallinna Ülikool |
| TTÜ | Tallinna Tehnikaülikool |
| TÜ | Tartu Ülikool |

Sissejuhatus

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogiliste (IKT) lahenduste kiire areng ning laialdane levik kõikides majandusharudes ja riigivalitsemises on muutnud IKT-alaste teadmiste ja oskustega tööjõu väga hinnatuks kogu maailmas. IKT-alaste pädevustega tööjõu puuduse teema on ka Eestis püsinud päevakajalisena aastaid ning enamik valdkonnas tehtud uuringutest jõuab järeldusele, et vastava valdkonna töötajatest on suur puudus. Seni on olnud tegemist kvalitatiivsete hinnangutega, puudu on teadmine, kui kiire kasv kui suure tööjõu puuduse täpsemalt kaasa toob. IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide hõive struktuuri töötajate taustatunnuste ja töökohtade lõikes seni samuti analüüsitud ei ole.

Käesoleva uuringu eesmärk on hinnata IKT-alaste spetsialistide vajadust ametikohtade ja erialase ettevalmistuse lõikes. Uuringu tulemusena valmib IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide tööjõuvajaduse prognoos aastani 2020 nii Eesti IKT sektori kui muu majanduse osas. Uuringu tulemusena tuuakse välja ka peamised kitsaskohad IKT-alase tööjõuvajaduse katmisel, tehakse soovitusi kitsaskohtade leevendamiseks.

On selge, et nii kiiresti arenevas valdkonnas on prognoosid pikemas perspektiivis ebatäpsed. Seetõttu on ka käesoleva uuringu raames koostatud prognoos lühemas perspektiivis usaldusväärsem ning pikema perspektiivi osas oleks soovitatav prognoos nt 2015. aastal uuesti üle vaadata.

Uuringus on nii IKT sektorit kui IKT spetsialistide defineerides lähtutud OECD määratlustest. OECD kasutab **IKT spetsialistide** ja IKT kasutajate defineerimisel järgmist jaotust:

1. IKT spetsialistid, kes on võimelised arendama, rakendama ja haldama IKT süsteeme, IKT on nende töö põhisisu.
2. Arenenud kasutajad, kes kasutavad keerukamat, sageli sektorispetsiifilist tarkvara, kuid IKT ei ole nende töö põhisisu.
3. Tavakasutajad, kes kasutavad enamlevinud IKT vahendeid (nt kontoritarkvara, brauserid, e-post jms), mis on laialt levinud.

IKT sektor hõlmab järgmiseid töötleva tööstuse ja teenuste valdkonna alamsektoreid:

- Tootmine: elektronkomponentide tootmine ja trükkplaatide tootmine, arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine, sideseadmete tootmine, tarbeelektronika tootmine, magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine.
- Teenused: info- ja sidetehnika hulgimüük, tarkvara kirjastamine, telekommunikatsioon, programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused, andmetöötlus, veebihosting jms tegevused, veebiportaalide tegevus, arvutite ja sideseadmete parandus.

Käeolevas uuringus keskendutakse IKT spetsialistidele nii IKT sektoris endas kui väljaspool sektorit – teistest majandusvaldkondades ja avalikus sektoris. IKT spetsialistide nimetatakse uuringus kohati ka IKT kompetentsidega töötajateks või IKT erialase ettevalmistusega töötajateks eeldades, et nendel ametikohtades töötav inimene peaks vähemalt ideaalis omama IKT-alast ettevalmistust.

Metoodika osas valiti kombineeritud lähenemine, mis ühendab kvantitatiivsete tööjõu prognoosimudelite elemente, tuginedes olemasoleva tööjõu hetkestruktuurile ning sektori võimalikele arengustenaariumitele, ja kvalitatiivseid oskuste ja vajaduste vastavuse hinnanguid. Tööjõu struktuuri kohta koguti andmeid tööandjatelt endalt, aga vajadusel kasutati ka Statistikaameti andmeid. Teiseks oluliseks sisendiks olid tööandjate ja asjatundjate hinnangud haru tulevikuarengute kohta aga ka tööjõu

kvaliteedile, piisavusele ja vajalikele võtmekompetentsidele just tulevikku silmas pidades. Vastavaid hinnanguid koguti tööandjatega läbi viidud süva- ja fookusgruupiintervjuude käigus. Tööjõu pakkumise kirjeldamiseks kasutati Haridus- ja Teadusministeeriumi andmeid.

Uuring on üles ehitatud järgmiselt:

- Peamised järeldused ja soovitusel on esitletud lihtsasti leitavuse tagamiseks kohe alguses.
- Töö algab kasutatud metoodika tutvustamisega (ptk 1).
- Edasi antakse ülevaade IKT sektori tööjõunõudlust mõjutavatest teguritest, sh sektori senisest arengust, ettevõtjate hinnangutest sektori edasisele arengule. Kogutud info põhjal on koostatud iga alasektori kasvustsenaariumid (ptk 2).
- Järgnevates peatükkides tutvustatakse IKT kompetentsidega tööjõu struktuuri nii IKT sektoris kui muudel tegevusaladel, sh avalikus sektoris ning samuti tööandjate hinnanguid tööjõu hetkeolukorrale, probleemidele ja tulevikuvajadustele (ptk 3-4). Tänapäevane struktuur on ühest küljest sisendiks prognoosi koostamisele ja kvalitatiivsed hinnangud aitavad prognoosi täiendada.
- Viiendas peatükis tutvustatakse koostatud tööjõuvajaduse numbrilist prognoosi.
- Järgnevalt analüüsitakse tööjõu pakkumise poolt – antakse ülevaade IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide pakkumisest hariduseasutuste poolt koos ettevõtjate hinnangutega ettevalmistuse tasemele (ptk 6) ning kõrvutatakse tööjõu vajaduse ja pakkumise prognoosi numbreid (ptk 8).

Järeldused ja soovitused

Uuring keskendus vajadusele IKT spetsialistide järgi nii IKT sektoris kui muudel tegevusaladel. Selliseid IKT spetsialiste on Eestis hetkel kokku 16 287, kellest ligikaudu pooled töötavad IKT sektoris ja pooled muudel aladel. Kuigi IKT spetsialistide hulka võib mõne käsitluse kohaselt arvata ka elektroonika spetsialistid, jäid viimased käesoleva uuringu peamisest fookusest välja. Juhul, kui mõned tabelid neid andmeid sisaldavad, on nad selgelt eristatud.

Uuringu tulemusena selgus, et aastaks 2020 on IKT spetsialiste vaja juurde sõltuvalt ettevõtete arengust (kas realiseerub optimistlikum või konservatiivsem stsenaarium) 6661 - 8456. Piisava hulga lõpetajate arvu tagamise kõrval tuleb senisest enam pöörata tähelepanu kvaliteedile. Järgnevalt on antud ülevaade peamistest käesoleva uuringu tulemustest ning esitatud soovitused.

Tööjõu struktuur IKT teenuste valdkonnas ning muudel tegevusaladel

Ettevõtelt kogutud kvantitatiivsed andmed annavad ülevaate **IKT sektori teenustevaldkonna ettevõtete tööjõu struktuurist**, mida võrreldakse Statistikaameti andmetel vastava struktuuriga IKT tootmissektoris ja muudel tegevusaladel:

- Kõige suurema osa IKT sektoris hõivatud IKT-alase ettevalmistusega töötajatest moodustavad **ametite** lõikes tarkvara arendajad (21%), kellele järgnevad juhid (12%) koos projektijuhtidega (8%). Järgmise suurema grupi moodustavad tehnikud, kasutajatoe spetsialistid (12%). Enam-vähem ühesuurused grupid moodustavad andmebaaside- ja süsteemiadministraatorid (10%), testijad (8%), analüütikud ja arhitektid (9%), võrguspetsialistid (9,6%), müügispetsialistid (9%). Muudel tegevusaladel on võrreldes IKT sektoriga rohkem tehnikuid ja kasutajatoe spetsialiste ning andmebaaside- ja süsteemiadministraatoreid. Vaadates muude tegevusalade seast eraldi avalikku sektorit, ilmneb, et seal on andmebaaside- ja süsteemiadministraatorite osakaal veelgi suurem.
- **Hariduse** osas selgus, et ligikaudu pooled IKT sektori IKT töötajatest omavad kõrgharidust. Ligi 80% on neid juhtide ja analüütikute ning arhitektide seas. Muudel tegevusaladel on kõrgharidusega töötajaid üldiselt sama palju, kuid vähem on erihariduseta spetsialiste (ligikaudu 10% vs 25% IKT sektoris). Samuti eristuvad erinevad grupid selgemini - tehnikud ja kasutajatoe spetsialistid on kutseharidusega, võrguspetsialistid kõrg- või magistriharidusega, 75% andmebaaside ja süsteemiadministraatoritest, arendajatest, analüütikutest, arhitektidest vähemalt kõrgharidusega. Avalikus sektoris on samuti ligikaudu 55% IKT spetsialistidest vähemalt kõrgharidusega, pisut suurem on rakendusliku kõrghariduse osakaal. Vähem haritud on süsteemi- ja andmebaaside administraatorid – vaid 40% omab kõrgharidust (IKT sektoris ligikaudu 65%), mis võib viidata lõpetamata haridusteele või ka tuleneda vähemnõudlikust töö sisust. Samas testijad on avalikus sektoris keskmiselt kõrgema haridustasemega.
- Erialase haridusega töötajate osakaalu sai uurida vaid IKT sektori teenuste valdkonna puhul. Selgus, et 60%-l IKT spetsialistidest on olemas IKT valdkondlik haridus, 14%-l on omandatud eriala mingil määral seotud IKT-ga ning 26%-l on muudel erialadel omandatud haridus, mis ei ole IKT-ga seotud (sagedamini müügispetsialistidel, juhtidel, aga ka tehnikutel ja kasutajatoe spetsialistidel). Seotud valdkondadest on enam esindatud (72%) tehnika, tootmise ja ehituse alane haridus ning loodus- ja täppisteadused (22%).

- **Vanuse** osas kinnitasid ja täpsustasid andmed seni arvatut - IKT ametitel töötavad inimesed on noored (69% vanuses kuni 35 eluaastat) või isegi väga noored (16% on alla 25 eluaastat). See tulemus kinnitab ühest küljest uuringu alguses paika pandud eeldust, et tööjõu vajadust prognoosides nende ametite puhul vaadeldaval perioodil (kuni 2020) pensionile minejate asendamise vajadust pole ilmtingimata vaja arvesse võtta (üksnes 11% on vanemad kui 45 eluaastat). Teisalt ilmestavad numbrid olukorda tööjõuturul – töötajate puuduses värvatakse inimesi otse koolipingist, mis seletab ka tulemusi hariduse osas. Avaliku sektori töötajaskond järgib üldjoontes sama struktuuri.
- IKT ametitel töötavad enamjaolt **mehed** (78%). Avalikus sektoris on naiste osakaal pisut suurem (28%). Kui valdkonda edaspidigi noorte seas tutvustada, siis ilmselt on suurem kasutamata potentsiaal veel just naiste hulgas.
- Üldiselt on **välistööjõu** osatähtsus IKT sektoris üsna marginaalne - 6%-l ei ole Eesti kodakondsust, nendest 3%-l on EL kodakondsus, 1,6%-l kolmandate riikide kodakondsus ning 1,5%-l SRÜ ja endiste SRÜ riikide kodakondsus. Kõige rohkem on tööle võetud välistööjõudu testija ametikohale.

Hinnangud IKT sektori kasvupotentsiaalile

Tööjõuvajaduse hindamine eeldab ettekujutuse omamist sektori enda arengute ja kasvupotentsiaali kohta. Selleks töötati tuginedes nii senistele kvantitatiivsetele andmetele kui tööandjate ja ekspertide hinnangutele välja kolm tulevikustsenaariumi. Baasstsenaarium peegeldab seniseid arenguid tulevikku arvestamata juba teadaolevaid struktuurseid muutusi. Konservatiivne stsenaarium on realistlik kasvustsenaarium ning optimistlik stsenaarium kajastab arengut juhul, kui suudetakse potentsiaalseid kasvuvõimalusi tõhusalt ära kasutada. Siinkohal tuleb täpsustada, et stsenaariumide loomine ei olnud käesoleva töö peamiseks sisuks, vaid pigem tööjõuvajaduse prognoosimise vahendiks. Seetõttu pöörati enam tähelepanu suurema hõivatute arvu ja osakaaluga sektoritele ning ülejäänud sektorite puhul võib prognoos olla ebatäpsem (mis aga ei mõjuta kuigi palju tööjõuvajaduse prognoosi numbrit).

Tootmissektori osas näeb konservatiivne stsenaarium ette mõneprotsendilist kasvu, mis on suhteliselt tõenäoline. Järsema kasvu võimalused eeldaksid uute tootmisüksuste rajamist, mida ei peetud ka utoopiliseks (optimistlik stsenaarium). **Telekommunikatsiooni** sektor lähitulevikus ilmselt enam nii hoogsalt ei kasva kui möödunud aastatel. Konservatiivne stsenaarium kajastab kasvu puudumist, mis arvestades telekommunikatsiooni haru suurust, mõjutab kogu IKT sektori edasist käekäiku. **Tarkvara arenduse ja konsultatsiooni vallas ning andmetöötuse ja veebihostingu** valdkondades näevad intervjueeritud ettevõtted tulevikku väga erinevalt - on neid, kes leiavad, et kasvul pole mingisuguseid piire, va tööjõu nappusest tingitud piirangud. Suuremad või pikemaajaliste kogemustega tarkvara ettevõtted on kasvu prognoosimisel tagasihoidlikud, ennustades „vaoshoitult positiivset“ trendi. Pigem on seoses uute tehnoloogiliste võimaluste tekkega kiiret kasvu oodata andmetöötuse ja veebihostingu vallas. Siseriiklikult nähakse kasvu potentsiaali nt infoturbe ja äriühenduste vallas ning märgata on seniste põhiklientide (riigiasutused, suurettevõtted) kõrval teiste ettevõtete (nt töötleva tööstuse) kasvavat huvi tootlikkust tõstvate ja protsesse tõhustavate lahenduste vastu. Tarkvara arenduse vallas hakkab nõudlust piirama hinnasurve – kasvavad palgad muudavad teenused nii kalliks, et see hakkab tavalistel Eesti ettevõtetele üle jõu olema, enam vaadatakse valmistoodete suunas. Palkade kasv on aga võimalik tänu üha kasvavale ekspordile, mis omakorda tuleviku osas optimismi lisab. Hulgimüügi, tarkvara kirjastamise

ning arvutite parandamise alamsektorite puhul tuginevad tulevikustsenaariumid peamiselt senistel trendidel, optimistlik stsenaarium eeldab majanduse ja sellega kaasneva ostujõu stabiilset kasvu.

Tööjõuvajaduse prognoos ning pakkumise mahu vastavus nõudlusele

Arvestades seniseid tööjõu proportsioone, tööjõu käibeelastsusi ning tulevikustsenaariume, koostati tööjõuvajaduse prognoos IKT spetsialistide vajaduse kohta. Leiti, et **IKT erialast ettevalmistust nõudvatele ametikohtadele on IKT sektoris vaja aastani 2020 juurde sõltuvalt stsenaariumist 2661-4456 töötajat**. Alamsektorite lõikes vajadus varieerub tugevalt:

- Kõige enam kasvab IKT spetsialistide vajadus tarkvaraarenduses, kuhu on järgmise seitsme aasta jooksul vaja vähemalt 2289 - 3614 uut IKT spetsialisti, kellest enamiku moodustavad tarkvaraarendajad (786-1241).
- Telekommunikatsiooni sektor vajab täiendavaid IKT töötajad vaid positiivsete arengute korral ja mahus kuni 216 inimest, peamiselt tehnikute ja kasutajatoe spetsialistidena.
- Andmetöötluste ja veebhostingu ning veebiportaalide tegevuse vallas on vaja juurde 226 - 372 inimest, enim tarkvara arendajaid (ligikaudu 50-100) ja süsteemi- ning andmebaaside administraatoreid (samuti ligikaudu 50-100).

Kuna hetkel töötavad üksnes ligikaudu pooled IKT spetsialistid IKT sektoris, mõjutab tööjõu nõudlust väga tugevalt vajadus IKT spetsialistide järgi ka muudel tegevusaladel. Vastava prognoosi tegemiseks tugineti paremate andmete puudumisel senisele statistikale töötajate arvu kohta ning eksperthinnangutele. Leiti, et aastaks 2020 kasvab IKT spetsialistide (ilma elektroonika valdkonnata) arv ligikaudu 4000 võrra.

Eeldades, et aastased koolilõpetajate arvud ei muutu võrreldes 2010.-2012. aastatega, on kutsehariduse omandanuid ja tööturule liikunud 2020. aastaks kokku 4000 (ilma edasiõppijateta). Tööjõu pakkumine kõrgharidusega spetsialistide osas on aastani 2020 kokku 4550, mis sisaldab teatud määral elektroonika ja telekommunikatsiooni piirimal õppekavadel õppinuid (425). **Selgub, et kuigi IKT sektori kasvunõudlus (2661-4456) ei ole nii kõrge, et pakkuda tööd kõigile IKT eriala lõpetanutele, siis avaliku sektori ja teiste majandussektorite nõudluse lisandumine võib viia olukorrani, et IKT erialade lõpetajate arv (8400) pisut ületab või vastab enam-vähem täpselt optimistlikuma stsenaariumi realiseerumise puhul tööjõu vajadusele (6661-8456).**

Tööjõu ettevalmistuse vajaduse hindamisel ei piisa aga üksnes üldnumbritest, vaid on vaja täpsemat jaotust nii haridustasemetel kui ametialade (profiilide) lõikes, kus nii vajadus kui pakkumine on väga erinevad. Erinevatel põhjustel ei osutunud väga täpne analüüs võimalikuks. Aga mõned nüansid saab välja tuua. Kõrghariduse osas:

- Ilmnes, et **suurem osa IKT-erialasest tööjõuvajadusest IKT sektoris kontsentreerub kõrgharidusele ulatudes ca 2000 töötajast 3500 töötajani** erinevate stsenaariumite lõikes.
- Kui lisada ülejäänud majanduse valdkonnad, sh avaliku sektori tööjõunõudlus, **on kõrgharidusega lõpetajaid vaja suurusjärgus 4150 töötajast 5540 töötajani, pakkumine jääb samal ajal aga 4100-4500 lõpetaja tasemele**. Ilmneb, et kõrgharidusega töötajate osas pakkumine vastab üldjoontes nõudlusele, optimistlikuma stsenaariumi korral võib aga tänaste õpetamismahude juures süveneda spetsialistide nappus.

- **Küsitav on aga pakkumise ja nõudluse vastavus kõrghariduse puhul profiilide lõikes.** Telekommunikatsiooni sektoris ei nähta suurt kasvu, mistõttu on ka täiendav vajadus nt võrguspetsialistide järele väga väike. Samuti mõjutab see ka kõrgema taseme tehnikute, kasutajatoe spetsialistide, süsteemiadministraatorite ja müügispetsialistide vajadust (ametid, mille osakaal telekommunikatsiooni sektoris oli suurem). Samas vajatakse tarkvara arenduse vallas tuhandeid lisatöötajaid - arendajaid, testijaid, analüütikuid, arhitekte, vastava valdkonna juhte.

Kutseharidusega lõpetajate järele on IKT sektoris märkimisväärselt madalam nõudlus - ligikaudu 500 - 900 töötajat. Kui arvestada juurde muu majanduse vajadused, ulatub nõudlus kutseharidusega IKT spetsialistide järgi aastaks 2020 2500-2900 töötajani, samal ajal, kui pakkumine on suurusjärgus 4500. Lahknevust pakkumus ja nõudluse vahel tuleks täpsemalt analüüsida - kas lõpetajad, kes ei asu IKT spetsialistina tööle, ei leiagi sobivat tööd või asuvad tööle ametikohtadele, millele nõutav põhikompetents ei ole IKT-alane, kuid samas moodustab IKT-alane kompetents siiski arvestatava osa töö sisust. Viimasel juhul on IKT spetsialistide nime alla toimunud pigem **nõu arenenud kasutajate ettevalmistus.**

Ettevõtjate hinnangud töajõule täna ja tulevikus

Numbrid üksi ei kirjelda kõiki töajõu vajadusega seotud aspekte. Tööandjatega räägiti sel teemal lähemalt, uurides nende hinnanguid töajõu kvaliteedile ja töötajate leidmise võimalikkusele täna ning vajaduste muutumisele tulevikus.

Selgus, et **olemasoleva töajõuga on tööandjad üldjoontes rahul**, mis on ilmselt seoses ka sellega, et nad on neid ise paljuski oma ettevõttes nõu välja koolitanud. Viimane haakub ka tõsiasjaga, et piisavate teadmiste ja kogemustega IKT spetsialistide pole eriti lihtne leida. Siiski tuli välja, et **uute töötajate leidmine IT hoolduse ja infrastruktuuri poole peal ei ole väga keeruline; tarkvara arenduse vallas hinnangud erinesid.** Töötajaid on võimalik leida, aga see nõuab aega ja suuri pingutusi, pakutav töö peab olema atraktiivne kombinatsioonis sobivate töötingimustega. Samas on töajõu voolavus just tarkvara arendamise vallas kõrge. Viimast põhjustab lisaks töajõu nappusele ka palgateema – **palgad on kõrged ning Eesti turule suunatud ettevõtted ei suuda palkade osas konkureerida** rahvusvahelisele turule suunatud (sh tootepõhiste) ettevõtetega.

Ametid, mille osas enam nappust tunnetatakse, on tarkvara arendaja, kõrgel tasemel testija (koodi lugemise võimega), mis on kooskõlas ka kvantitatiivse prognoosi tulemustega. Puudust tuntakse ka IKT kompetentsidega müügiinimestest. Tulevikku vaadates oleks vaja enam tootejuhte (kes on nõu visionäärid oma toote osas), kasutusmugavuse disainereid. Üha enam **on märgata ka vajadust multifunktsionaalsete töötajate järele** (nt ettevõtte kõik võtmetöötajad täidavad nii arendaja, analüütiku, testija kui projektijuhi rolle, mõnes ettevõttes ka müügispetsialisti ja kasutajatoe funktsioone, tagades sel moel ka töötajatele vahelduse) ja töötajatelt eeldatakse paindlikkust.

Uusi töötajaid leitakse enam tutvuste ja olemasolevate töötajate soovitude kaudu, see on ka üheks motivatsiooniks koolidega koostöö tegemiseks praktika või loengute andmise vormis. **Töötajate värbamisel hinnatakse pea kõikide ametite puhul üha enam üldpädevusi** – suhtlemisoskust, probleemilahendamisoskust, meeskonnatöö ja juhtimisoskust kombinatsioonis erialaste oskustega, mis on kooskõlas multifunktsionaalsete töötajate vajaduse teemaga.

Pea kõik intervjueritud mainisid ka **valdkondade vahelise integratsiooni olulisust**. Tulevikku vaadates arvatakse, et üha enam on vaja inimesi, kes on spetsialistid kahes valdkonnas – valdkonnas, kus toode/teenus probleemi lahendab (pangandus, meditsiin, erinevad tehnoloogiad, jne) ja IKTs.

Valmisolekut suures mahus võõrtööjõu töölevõtmiseks ei ole. Enamasti tuuakse esimese põhjusena välja töökeelt, vajaduse puudust või ettevõtte väiksust. Vahel lahendab siiski välistööjõud vajaduse spetsiifiliste oskuste järgi, mida Eestis ei ole võimalik leida (tootejuhid, kasutusmugavuse disainerid). Sageli ei nähta võõrtööjõu värbamise peamise kasuna niivõrd kulueelise tekkimist või tööjõunappuse probleemile lahenduse leidmist, vaid eelkõige organisatsiooni kultuuri arengu ja rahvusvahelistumise võtmes.

Hinnangud IKT tasemeharidusele

Tööandjatelt küsiti intervjuude käigus hinnanguid IKT-alasele tasemeharidusele juhul, kui neil oli olnud kokkupuuteid koolidega või äsja kooli lõpetanutega. Kasutades nii sel moel kogutud informatsiooni kui varem tehtud uuringute tulemusi ja hindamisaruandeid, analüüsiti hariduse vastavust nõudlusele. Sealjuures ettevõtjate hinnangud sarnanesid suuresti IT õppekavagrupi kõrghariduse kvaliteedi ning kutsekoolide ja kutsehariduse hindamisnõukogu protokollides esitatud hinnangutele. Peamised järeldused:

- **IKT spetsialistide ettevalmistuse kvaliteet ei ole õppurite arvu kasvule järele tulnud**, mistõttu erialase hariduse olemasolu ei peegelda tööandjatele ilmingimata kvaliteeti. Vastuvõtte veelgi suurendades kannatab kvaliteet ilmselt veelgi enam nii õppe sisu kui vajalike eeldustega õppurite nappuse tõttu.
- **Kõrgharidusega lõpetajate** erialaste pädevuste osas tööandjate hinnangud kõrghariduse osas erinesid, nii nagu ilmselt erinevad ka nende vajadused. Koolide osas sai kõige suurema kriitika osaliseks Tallinna Ülikool. Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli puhul esines nii positiivseid kui negatiivseid hinnanguid. Tallinna Infotehnoloogia Kolledžit kiideti õppe rakenduslikkuse ja koostöövalmiduse osas.
- **Kutsehariduse kvaliteediga** ollakse rahul vaid mõnede koolide puhul ja ettevõtjate hinnanguid kinnitab ka kutseõppe õppekavarühmade akrediteerimine.
- **Ühtset kriitikat pälvis aga IKT-alast haridust pakkuvate õppekavade lõpetajate üldpädevuste tase** (nt suhtlemis-, esinemis-, enesejuhtimise, projektijuhtimisoskus) ja vähene suutlikkus neid kombineerida erialaoskustega. Kadumas on kuvand IT-spetsialistist kui pika patsiga suhtlemisvõimetust arvutiinimesest. Enamik kaasaegseid ettevõtteid ootavad töötajatelt multifunktsionaalsust, ka nt tarkvara arendajalt suurepärasest suhtlemisoskusest, võimet näha suurt pilti ja pakkuda välja kliendi vajadustele vastavaid terviklahendusi jne.
- Õppe kvaliteedi puudujäägid kõrghariduses (eriti rakenduslikul suunal) kajastuvad ka selles, et lõpetajatel ei teki õppe jooksul ettekujutust töö tervikprotsessist. Ühe protsessi osaga tegeledes ei kujutata ette, kuidas see mõjutab teisi etappe või lõpptulemust. Selle põhjuseks on osaliselt ka ettevõtjate poolt esile tõstetud **vähene õppekavade ja valdkondade vaheline sidusus ja interdistsiplinaarne koostöö**, mis on üks arengu ja innovatsiooni keskpunkte.
- Erinevaid arvamusi esitati (eelkõige kõrghariduses) õppe spetsiifilisuse osas – ühed ootavad just oma spetsiifilistele vajadustele vastavaid spetsialiste, teised mõõnavad, et haridus jääb paratamatult üldisemaks, tagades laiemad baasteadmised. Eriti arvestades üha suurenev

vajadust just multifunktsionaalsete spetsialistide järele, ei saa õpe olla liiga kitsas. Ametite ja õppekavade vastavuse analüüs kinnitas, et hetkel on õppekavad enamjaolt väga laia suunitlusega, mis peaks tagama vajaliku paindlikkuse. Samas fakt, et tasemeõppe läbinud ei taju tihti tervikpilti, vaid keskenduvad protsessi osadele, tajumata tervikut, ei kajasta õppekavade paindlikkuse võimaluste realiseerimist õpiväljunditena.

- Nii nagu haridus ei saa olla alati piisavalt spetsiifiline, ei suuda ta kiiresti arenevates valdkondades ka tehnoloogiliste arengutega kaasas käia. Kuigi võimaluste piires kaasaegsete nõuete järgimine on oluline, on ettevõtjate hinnangul **tasemehariduse ülesanne süvendada ja soodustada iseõppimise harjumust, valdkonnahuvi ja elukestva õppe hoiakut**, mis loob lõpetajale hea baasi, millele edukalt täiendavaid erialaoskusi peale ehitada.
- Leitakse, et **õppe rakenduslik suund kõrghariduses on jäänud pigem tagaplaanile**, liiga suur osakaal on akadeemilise suunaga väljaõppel. Kohati on suunitlus ka õppurite enda jaoks algusest peale ebaselge, mis päädib pettumusega ja suurendab niigi kõrget katkestajate arvu.
- **Suur katkestajate arv** on probleemiks IKT-alast ettevalmistust pakkuvatel õppekavadel nii kutse- kui kõrghariduses, eriti viimases. See on kõrgem kui Eesti keskmine. Peamisteks põhjusteks on õppurite töötamine erinevatel eesmärkidel, vähene teadlikkus valitud erialast, eelneva haridustee käigus omandatud teadmiste nõrk tase. Samas ei ole selge, kui oluline üks või teine põhjus on ehk kui suure katkestajate arvu taga on eriala sobimatus, kui paljudele saavad komistuskiviks ahvatlevad tööpakkumised jne.
- Mainitud probleemide tulemusena tekib vastuolu – ühest küljest inimene, kes on tasemeõppe läbinud, eeldab, et ta on nt katkestajatega võrreldes olnud tubli ja tal peaks tööturul olema konkurentsieelis ja ootused palga osas on kõrged. Tööandja jaoks tähendab aga ilma kogemusteta, kuid lõpetatud tasemeharidusega töötaja värbamine pikemat kohanemisaega ja koolituskulusid kui pooliku haridustega, aga see-eest kogemustega spetsialist. Ettevõtete jaoks on eelnev töökogemus just tööharjumuse ja meeskonnatöö kogemuse näitaja, aga teisalt nähakse ka erialaseid oskuseid kui käsitööd – vilumus tuleb kogemusega.
- Absoluutselt ühel nõul on tööandjad **praktikasuuralise kriitika osas nii kutse- kui kõrghariduses**. Etteheiteid tehakse nii praktika perioodi pikkusele, korraldusele kui sisulisele küljele. Märgata on ka väsimust – sisuliselt pole selles kriitikas midagi uut, seda sõnumit on tööandjad edastanud aastaid ja muutusi paremuse poole ei tunnetata.
- Ettevõtete ja koolide vahelise koostöö osas leidub küll edukaid näiteid nii kutse- kui kõrghariduses, kuid üldjuhul **ei tajuta koostööd süsteemse ja tulemuslikumana**. Positiivne on ettevõtete valmisolek koostööks ning mitmete ettevõtete kogemus tulemuslikust koostöötamisest loob tugeva aluse sarnasele tegevusele tulevikus. Oodatakse, et koostöö oleks järjepidevam, suureneks liikuvus ettevõtete ja akadeemia vahel õppejõudude tasemel, et praktikud jõuaks rohkem õppurite ette ning õppejõud ettevõtetesse praktikale.

Kõik eeltoodu, aga ka spetsialistide puudus laiemalt seletab, miks mitmed nii suured kui keskmise suurusega ettevõtted tegelevad arvestatavas ulatuses IKT-alase väljaõppe pakkumisega nii vastava valdkonna tasemehariduse omandanud koolilõpetajatele kui ka muudest valdkondadest ja nn. ilma IKT-taustata inimestele (nt tarkvara arendust). On küsitav, kas ettevõtted peaksid tegelema koolitamisega peaaegu nullist alates, võttes endale sel moel vastutuse pakutava õppe tasakaalu, ammendamuse osas,

aga teisalt ka tekitades turule kitsa erialaaskusega ja samas korraliku baasharidusega tööjõudu, kes olude muutudes ei pruugi kohaneda võrreldavalt korraliku erialase väljaõppega inimestega.

Täiendkoolituse osas ilmnes, et ettevõtted kasutavad suures ulatuses mitmesuguseid sisemisi ja vähesel määral väliseid täiendkoolitusvõimalusi nii uute kui vanade töötajate koolitamiseks. Erialast arengut soodustatakse enamjaolt sisekoolitustega.

Soovitused IKT-alase hariduse osas

Kuna käesoleva töö tulemused võiksid anda omapoolse panuse IKT-alase hariduse edasisele arendamisele nii kvaliteedi kui kvantiteedi osas, võib tuua kogutud informatsiooni põhjal välja peamised soovitused. Tuleb aga arvestada, et need tuginevad peamiselt tööandjate vaatel, kuigi kõrg- ja kutseharidust pakkuvate õppeasutuste hindamisprotokollide põhjal on kajastatud ka haridusvaldkonna ekspertide hinnangut. Uuringule peaks järgnema mõttetöö selles osas, kuidas täpsemalt nende probleemidega tegeleda ja missuguseid lahendused võiksid parimad olla.

Erinevaid õppe tasemeid läbivalt leiti, et tuleks täpsemalt läbi mõelda, kuidas **õpiteed** loogiliselt kulgeda võiks:

- a) Üks küsimus on siin õppuri motivatsioon ühel või teisel suunal liikumiseks. Kui motiveeritud on praktilise kutseõppe läbinud jätkamaks õpinguid (rakendus)kõrgharidusõppes, kus rakenduslik pool ei pruugi olla tugevam ning lisandub hoopis hulk üldaineid. Tehnilisemate alade puhul on loogiline ka vastupidine liikumine – peale teoreetilise baasi omandamist bakalaureuseõppes soovib õppur liikuda praktilisema ja miks mitte kitsama suunitlusega enesetäiendamise poole just kutseõppeasutuses. Erinevad haridusteed tehnilisematel erialadel vajavad põhjalikumat analüüsi.
- b) Õpiteed peaksid olema paindlikud ka erialade lõikes. Üha sagedamini võib IKT kanda põhikompetentsi asemel lisakompetentsi rolli. Tagades IKTga seotud aladel hea kvaliteediga IKT lisamooduli pakkumine võimaldab hiljem vajadusel liikuda nii tööturul kui haridusteed jätkudes IKTga tihedamalt seotud aladele.

Kõrghariduse osas:

- **Õppurite arvu osas peab rõhuasetus olema tarkvara arendusega seotud spetsialistide** (arendajad, testijad, analüütikud, arhitektid, vastava valdkonna juhid) ettevalmistusel.
- Suure õppurite mahu juures tuleks kindlasti **ettevalmistuse kvaliteedi tagamisele** senisest enam rõhku panna. Üks esimesi aspekte on suurema tähelepanu pööramine õppurite valikuprotsessile – kasutades nt sisseastumisvestlusi, mis tähendab küll esialgu lisakulu, kuid tasub väiksema katkestajate arvu kaudu end ära. See peaks andma tudengikandidaatidele lisainformatsiooni mh eneseselektiooniks ja teisalt tagama adekvaatsemad ootused omandatava hariduse osas. Teisalt oleks abi kindlasti **kvaliteetsest karjäärinõustamisest**.
- Kõrgharidust omandama asudes peaks algusest peale olema võimalik valida akadeemilisema ja rakenduslikuma kallakuga õppe vahel. Suunitlus peab olema läbipaistev.
- **Üldpädevuste** (nt suhtlemis-, esinemis-, enesejuhtimis-, projektijuhtimisoskus) arendamise ning praktilisemate teadmiste ja oskuste arendamisega tuleb selgelt enam tegeleda. See on võimalik läbi praktikasüsteemide tõhustamise, aktiivõppemeetodite aktiivsema kasutamise (projektipõhine õpe), tihedama koostöö erialade vahel (nt majanduse, inseneeria vms ja IT

valdkonna õppurite koostööprojektid konkreetsete ettevõtluses esinevate probleemide süstemaatiliseks lahendamiseks) ja vastavalt määratletud õpiväljundite seadmise. Tagada tuleks võimalus osaleda realses projektis algusest lõpuni (nt tarkvara projekt toote/teenuse valmimiseni).

- Süstemaatiliselt tuleb üle vaadata **praktikakorraldus**, eesmärgid, rahastamine, protsess, nõudmised ja kontroll nende täitmise üle. Vastavate tegevuste edasilükkamine või pisikeste edusammudega piirdumine suurendaks lõhet kõrgkoolide ja ettevõtluse vahel. Ettevõtete jaoks on mh oluline praktika pakkumise motivatsiooni (nt praktika käigus uute töötajate väljasõelumine, ettevõtte töötajate enesearendus) arvestamine praktikavõimaluste pakkumisel.
- **Koostöö korraldus ettevõtjate ja haridusasutuste** vahel vajaks süstematiseerimist. Ettevõtete spetsialistide osalemine järjepidevalt nii õppekavaarenduse, õpetamistegevuse kui praktika juhendamise partneritena on kvaliteedi tõstmise ja kaasaegse lähenemise seisukohalt oluline. Koostööprotsessi läbimõeldus, mõlemale poolele selgete eesmärkide ja väljundite määratlemine ning ajaline piiritus aitavad kaasa sellele, et mõlemad pooled tunneksid koostöö tulemuslikkust.
- Tegelema peaks ka **uute õppesuundade ja pädevuste pakkumisega**, mille järgi tulevikus võib vajadus suureneda, nt tootedisaini, tootejuhtimise, kasutatavuse disaini, kõrgtasemel testimisega. Kuna tegemist on spetsiifilise ja suhteliselt väikest hulka õppureid hõlmavate aladega, siis võib olla põhjendatud mitte uue õppesuuna avamine, vaid nt välislektorite kasutamine ja/või koostöö mõne välisülikooliga.

Kutsehariduse osas:

- Üle tuleb vaadata IKT-erialase kutsehariduse pakkumine nii **mahtude kui eelkõige õppe kvaliteedi osas**.
- Selgemalt tuleb läbi mõelda, mis on **IKT-alase kutsehariduse läbinute väljund ja tööandjate ootused sellele haridusele**. Hetkel kutsekoolides pakutava tasemega spetsialistide järgi IKT sektoris suurt vajadust ei ole, kuna õppe kvaliteet ei vasta vähemalt IKT sektori, aga ka avaliku sektori tööandjate ootustele. Seega tuleb täpsemalt vajadust kutseharidusega spetsialistide järele muudel tegevusaladel – mahud on teada, aga sisu vajaks täpsustamist.
- Kui kutseharidus on oluline eelkõige erinevate haridusteede paindlikkuse ja avatuse tõttu, tuleks seda selgelt sisseastujatele ka kommunikeerida.
- Kui osalt on IKT spetsialistide nime alla toimunud pigem **nõ arenenud kasutajate ettevalmistus**, tuleb õppekavad korrastada, viia eriala nimetused vastavusse tegeliku õppe sisuga, mis lahendab osaliselt ka ületootmise probleemi. Seda tehes tuleb silmas pidada korduvalt mainitud **paindlikkust** – tugev IKT moodul tagab arenenud kasutajatele võimaluse liikuda õpitee järgmistes etappides IKTga tihedamalt seotud aladele.
- **Kvaliteedi osas** on kindlasti oluline veel arendada lõpetajate üldpädevuste taset ja suutlikkust kombineerida üldpädevusi oma erialaoskustega, mis praegu ettevõtjate poolt kriitikat pälvis.
- **Praktika ning koolide ja tööandjate koostöö osas** on soovitud kõrghariduse suunas tehtud soovitustega samad (vt eelnevat).
- **Kutsekoolide koostöö** kaudu oleks mõistlik toetada spetsialiseerumist kutsekoolide vahel, mis aitaks kompetentsi koondada ja tõsta lõpetajate ettevalmistuse kvaliteeti.

Üldhariduse osas:

- IKT-alaste oskuste juhendatud arendamine huvihariduse näol aitaks tekitada kriitilise massi inimesi, kel on head baasoskused ja tasemehariduses jätkates suudavad nad olemasoleva baasi tõttu paremat eksperttaset nõ peale ehitada. Kuigi mõned ettevõtted koolitavad IKT spetsialiste välja ka keskealistest muu valdkonna taustaga inimeste seast, leiavad enamus, et see ei ole siiski üldjuhul tõhus. Ka neil, kes alustavad IKT-alase õppega peale gümnaasiumi, on selge mahajäämus võrreldes huvihariduse või iseõppimise teel varem alustanutega.
- Üldpädevuste omandamine ja suutlikkus ise õppida on pikaajaliselt kujunevad pädevused, mille arendamine ja suunamine on võtmetähtsusega üldhariduses, et järgnevatel haridustasemetel oleks võimalik paindlikkuse ja elukestva õpihoiaku peale nn täiendavat baasi ehitada. Head õpioskused on õppekava eduka läbimise üheks oluliseks tingimuseks.

1. Uuringu metoodika

1.1. Ülevaade tööjõuvajaduse hindamise võimalustest

Maailmas on kasutusel väga erinevaid lähenemisi tööjõuvajaduse prognoosimiseks, mis ulatuvad keerulistest makroökonomeetristest kvantitatiivsetest mudelitest uusimate internetiandmeid kasutavate ja võrgustikupõhiste mudeliteni. Kui pikka aega kasutati tööjõuvajaduse prognoosimiseks just statistilisi, kvantitatiivsetel andmete põhinevaid mudeleid, siis kiireneva tehnoloogilise arengu tulemusena ning pidevalt muutuvate oskuste kontekstis ei anna need mudelid enam piisavat infot tööjõuvajaduse muutuste kohta. Seetõttu on järjest enam kasutusele võetud kombineeritud meetodeid, mis tuginevad just oskuste ja vajaduste prognoosimisele.

Euroopa riikides varieeruvad tööjõu vajaduse prognoosimise meetodid kvantitatiivsetest ja poolkvantitatiivsetest meetoditest (nagu ökonomeetriselised prognoosimudelikud, tööandjate uuringud, oskuste auditid) kvalitatiivsete meetodite (Delfi-meetod, juhtumiuuringud, fookusgrupid, kvalifikatsioonivajaduse väljaselgitamine olulisemates ettevõtetes) ning terviklike kombineeritud meetoditeni (sektori- või ka piirkonnapõhised kasvuvisionid, stsenaariumid, monitooringud). Veel kasutatakse sektoriuuringuid, koolilõpetajate uuringuid, seiret, kindla valdkonna/tegevusala/ametiala/kvalifikatsiooni uuringuid, teatud sihtrühma (töötud, puudega inimesed, madala kvalifikatsiooniga inimesed, rahvusvähemused, sisserännanud töötajad vms) oskuste vajaduste uuringuid. Kogu selle valiku hulgast ei saa nimetada ühte ainuõiget meetodit, sest igaühel on oma eelised ja puudused.¹

Paljudes liikmesriikides kasutatakse tööjõu puudujääkide prognoosimiseks sageli tööandjate seas tehtavat **küsitlust**. Seda kasutatakse alternatiivse meetodina, sest enamjaolt puuduvad pakutavate või täitmata ametikohtade kohta usaldusväärsed andmed, mis võimaldaks tööjõu nõudluse ja pakkumise vahelist lõhet hinnata. Tööandjate uuringute tulemusi kasutatakse enamasti lühiajaliselt tööjõu puudujääkide prognoosimiseks nii riigi, piirkonna, kohalikul kui ka sektori tasandil. Siiski on selliseid uuringuid sageli kritiseeritud, kuna need ei ole alati esinduslikud ja annavad pelgalt staatilise pildi hetkeolukorrast. Üldistatavuse ja esinduslikkuse küsimuse saab lahendada esindusliku valimi koostamisega ning korrapäraste intervallide tagant tehtava uuringuga. Kuid selliste uuringutega kogutud teabe usaldusväärsus on endiselt küsitav, sest need uuringud ei kajasta olukorda mitte täiesti objektiivselt, vaid tööandjate vaatepunktist. Seega on tööjõupuudujääk üldiselt kas üle- või alahinnatud. Nende uuringute suurim väärtus on ikkagi nende kvalitatiivne iseloom tööjõu- ja oskuste puudujääkide väljaselgitamisel – sellist infot ei saa koguda kvantitatiivsete analüüside käigus.²

Teine sagedasti kasutatav tööjõupuudujääkide prognoosimise meetod on **statistiline mudel**, mis võrdleb omavahel tööjõunõudlust ja -pakkumist ning toob esile nendevahelised lõhed. Statistilise mudeli tugevaim külge on üleriiklik lähenemine ja võimalus koostada prognoose pikema aja kohta (5–10 aastat). Nõrgaks küljeks on teabe ebatäpsus, liigne üldistavus (üksikasjadesse ei ole võimalik laskuda) ning mudeli kasutatavuse piiratus – teatud küsimustele ei ole võimalik sellise meetodiga vastuseid leida. Kuivõrd

¹ Cedefop (2008). *Future skills needs in Europe. Medium-term forecast: synthesis report*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities [http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/4078_en.pdf] 11.02.2011.

² *Ibid.*

sellise mudeli puhul on prognoosi aluseks varasemad tööturu- ja majandussuundumused, on probleemiks ka prognoosi rakendamine olukorras, kus on oodata suuremaid majandusmuutusi või -reformi, olulisi poliitilisi sündmusi või ka välismõju.³

Lähtuvalt ülaltoodust on ka käesolevas uuringus valitud kombineeritud lähenemine, mis ühendab nii kvantitatiivsete tööjõu prognoosimudelite elemente, tuginedes olemasoleva tööjõu hetkestruktuurile ning sektori võimalikele arengutsenaariumitele, ja kvalitatiivseid oskuste ja vajaduste vastavuse hinnanguid, kasutades süva- ja fookusgruupiintervjuusid tööandjatega.

Tööjõuvajaduse prognoosimise meetoditest võib lähemalt lugeda Euroopa Kutseõppe Arenduskeskuse (CEDEFOP) väljaannetest.⁴ Lühülevaade meetoditest on esitatud ka energeetikasektori tööjõu-uuringus peatükis 1.1. (Praxis, Tartu Ülikool 2011).

1.2. Ülevaade kasutatud metoodikast

Tööjõuvajaduse prognoosimisel kasutatakse tööjõu nõudluse ja pakkumise prognoosimudelit, milles eristatakse tööjõu **kasvu- ja asendusnõudlust**. **Kasvunõudlus on tegevusala, antud juhul IKT sektori arengust tingitud tööjõu vajaduse muutus**. Kasvunõudlus võib olla nii positiivne kui negatiivne. Positiivne on see juhul, kui haru laienemist ei suudeta olemasoleva tööjõuressursiga ega tööjõudu säästva tehnoloogia rakendamisega rahuldada ning vaja on uusi töökäsi. Negatiivne on kasvunõudlus juhul, kui tootmismahud harus vähenevad või kui samade (või isegi kasvavate) tootmismahude juures võetakse kasutusele tehnoloogiad, mis võimaldavad vajaliku toodangut (kaupu/teenuseid) toota väiksema tööjõupanusega. **Asendusnõudlus on tööjõu nõudluse komponent, mis tuleneb olemasoleva tööjõu asendamise vajadusest**. Peamised tööjõu asendamise põhjused on pensionile siirdumine, teisele tegevusalale tööle siirdumine ja suremus. Asendusnõudlus on alati positiivne, st mingi prognoosiperioodi ulatuses tuleb alati asendada teatud arv töötajaid. IKT sektori puhul võib eeldada, et tööjõuvajadust mõjutab ennekõike kasvunõudlus, kuna sektoris hõivatud tööjõud on nooremapoolne, tööjõu liikumine on pigem sektorisisene ning massilist pensionile siirdumist või suremust oodata ei ole. Seetõttu tegeletaksegi järgnevas analüüsis just kasvunõudluse prognoosimisega.

Sellest tulenevalt on kaks kõige olulisemat sisendit tööjõu vajaduse prognoosi koostamiseks **asjatundjate hinnangud haru tulevikuaarengute kohta ning olemasolevate töötajate struktuur ametikohtade lõikes**.

Ettevõtetele koguti päringu vormis andmeid nende personali kohta ning sel moel kaardistatigi IKT sektori tööjõu struktuur 2012. aasta seisuga. Intervjuude abil koguti infot haru võimalike arengutrendide, käibeprognoosi, töötajate arvu, kvaliteedi ning tulevikuvajaduste (nii arvuliselt kui pädevuste mõttes) kohta aastani 2020. See oli ühest küljest abiks arengutsenaariumite koostamisel. Ettevõtjate poolt 2020. aastaks prognoositava sektori arengutrendist tuletatud tööjõunõudluse ning 2012. aasta tööjõu hetkestruktuuri arvestades leitakse kasvunõudlus.

Et IKT sektor on äärmiselt kiiresti arenev sektor, siis on oluline tööjõuvajaduse prognoosimisel võtta arvesse sektori võimalikku kasvu, mistõttu teostatakse ka **stsenaariumanalüüs**. Analüüsitakse tööjõu vajadust lähtuvalt kolmest stsenaariumist:

³ *Ibid.*

⁴ Vt nt Cedefop (2012). Building on skills forecasts — Comparing methods and applications.

- baasstsenaarium ehk hetkeolukorra ja minevikutrendide lihtne peegeldamine tulevikku eeldusel, et struktuurseid arengumuutusi ei toimu, st tööjõu vajadus sellisel juhul, kui jätkub sektori areng vastavalt senise arengu projektsioonile;
- konservatiivne stsenaarium ehk IKT arengut puudutavate uuringute põhjal koostatud, ettevõtjate hinnangutega korrigeeritud kõige tõenäolisem sektori arengustsenaarium;
- optimistlik stsenaarium, kus erinevalt konservatiivsest stsenaariumist valitakse kõige positiivsemad arenguvõimalused ehk tööjõuvajadus juhul, kui realiseeritakse sektori eest seisvad väljakutsed täiel määral.

Arengustsenaariumid sisaldavad ennekõike järgmisi karakteristikuid:

- 1) IKT sektori käive ja alamharude proportsioonid;
- 2) tööjõu tootlikkuse muutus mõõdetuna tööjõu käibeelastusena (ehk kui suur on töötajate arvu muutus, kui käive muutub ühe ühiku võrra) IKT alamsektorite lõikes.

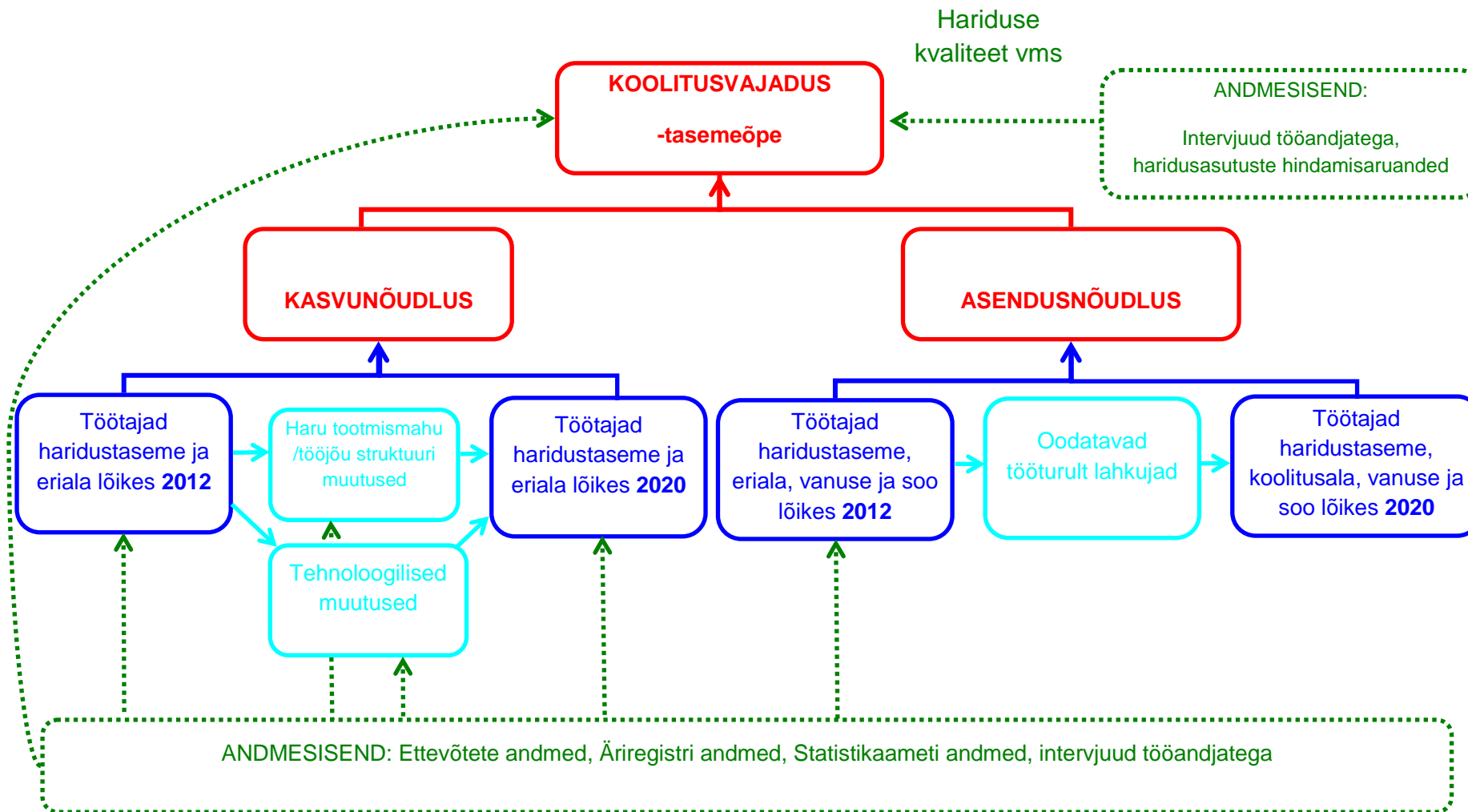
Kasutades kokkuvõttes statistilisi andmeid ning hinnanguid võimalike tootmiskahtude ja tööjõu struktuuri kohta koostatakse tööjõu vajaduse prognoos aastani 2020.

Leitud tööjõuvajaduse hinnanguid haridustasemete lõikes kõrvutatakse viimaste aastate lõpetajate arvuga vastavatel erialadel. Kui oodatav tööjõuvajadus on suurem lõpetanute arvust, tuleks koolitustellimust vastavatel erialadel suurendada. Joonis 1 võtab illustreerivalt kokku tööjõuvajaduse prognoosi planeeritava meetodika.

Lisaks numbrilisele tööjõuvajaduse hinnangule on tähtis hinnata ka olemasoleva tööjõu kvaliteeti ja vastavust tööandja ootustele. See võimaldab analüüsida, mis osas on haridusasutuste pakutav vastavuses ettevõtete ootustega, millisel juhul ja millistes aspektides on vaja õppe kvaliteeti muuta ja parandada. Tööjõu koolitusvajaduse kvalitatiivse hindamise aluseks oli ühelt poolt haridusasutuste hindamisaruanded ning teisalt intervjuude käigus antud hinnangud olemasoleva tööjõu kvaliteedile ning tulevikuvajadustele (vt Joonis 1). Tööjõu kvaliteedi analüüs ja koolitusvajaduse analüüs jaguneb omakorda kaheks:

- tasemekoolituse vajadus,
- täiend- ja ümberõppe vajadus.

Tasemekoolituse analüüs kajastab vajadust uute esmakordselt tööturule sisenevate ja sektoris tööleasuvate spetsialistide järele. Sellisel juhul on oluline, et õppeasutuste õppekavad vastaksid tööturul nõutavatele oskustele ja pädevustele. Täiend- ja ümberõppe vajadus kajastab sektori töötajate elukestvas õppes osalemise vajadust sõltuvalt sektori tehnoloogilisest arengust ja see esitab ennekõike nõudmisi täiendkoolitussüsteemile.



JOONIS 1. TÖÖJÕUVAJADUSE LEIDMISE SKEMAATILINE ÜLEVAADE JA SELLEGA SEONDUV ANDMEVAJADUS.

1.3. Andmete kogumine ja analüüs

Kvantitatiivsete andmete kogumine IKT sektoris

Detailseid andmeid IKT töötajate ametipositsioonide, hariduse ja vanuse kohta ei ole võimalik saada ühestki riiklikust andmekogust. Hetkel on küll erakordne võimalus kasutada rahva ja eluruumide loenduse andmeid (kajastavad 2011. aastat), kuid need lähtuvad ametikohtade osas Statistikaameti poolt kasutatavast ametite klassifikaatorist, mis on antud uuringu jaoks liiga üldine. Seega otsustati pöörduda otse ettevõtete poole.

IKT ettevõtete kontaktandmed saadi ITL poolt edastatud andmebaasist, mis põhineb äriregistri andmetel ja sisaldab kõikide IKT sektori ettevõtete ja ITL liikmete kontaktandmeid. Üldkogumist võeti valim vastavalt ettevõtte suuruse struktuurile ning tegevusaladele. 1027-le valimisse sattunud ettevõttele saadeti kutse uuringus osaleda. Osa kutseid ei jõudnud kohale ja nende kohta tulid veateated (e-post ei eksisteerinud või mingid muud probleemid). Nende e-posti aadresse täpsustati interneti põhjal ja saadeti kutse koos andmepäringuga uuesti. Väikeste ettevõtete puhul, kelle uusi kehtivaid e-posti aadresse ei leitud, kasutati asenduskontakte - üldkogumist tehti uus väljavõte samade tegevusalade ja suurustega ettevõtete hulgast. Nii suurenes ettevõtete arv, kellele andmepäring saadeti 1027-st 1129-ni. Kuna vastamisaktiivsus oli madal, kasutati täiendavalt järgmisi meetmeid:

- a) Mittevastanutele saadeti meeldetuletused.
- b) Suurte ja keskmise suurusega ettevõtete puhul kasutati telefoni teel värbamist.
- c) Lisaks edastas ITL kõikidele oma liikmetele palve uuringus osaleda.
- d) Väikeste ettevõtete puhul teostati täiendav telefoniküsitlus kombineerituna veebis täidetava vormiga, mis telliti uuringukeskusest Klaster. Telefoniküsitluse ja veebiküsitluse tulemusel edastasid oma andmeid 44 ettevõtet. 28 väikest ettevõtet saatsid andmed vastates algele andmepäringule.

IKT sektori valimi kirjeldus

Andmepäringu teel saadi personali andmed 100-st⁵ IKT sektori teenuseid pakkuvast ettevõttest, kus kokku töötab 5290 töötajat. IKT sektori töötlevast tööstusest ei esitanud andmeid ükski ettevõtte, seega kajastab antud uuringu käigus kogutud andmestik vaid IKT sektorit teenuste vallas. IKT sektori töötleva tööstuse puhul kasutati 2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmeid.

Töötajate arvu poolest katab valim 40% töötajatest IKT sektori teenuste valdkonna ettevõtetes, ettevõtete arvu poolest 4%. See kajastab tõsiasja, et sektoris on väga palju mikroettevõtteid ning uuringus osalesid suuremad ettevõtted aktiivsemalt.

Alamsektorite struktuuri vaadates ilmneb, et ettevõtete arvu poolest on valimis tarkvara arenduse ettevõtted üle esindatud (valimis 81% vs. üldkogumis 66%), alaesindatud on andmetöötluse ja veebhostingu ettevõtted (12% vs. 1%) ning info- ja sidetehnika hulgimüügi, tarkvara kirjastamise ja arvutite ja sideseadmete paranduse ettevõtted (9% vs 16%). Telekommunikatsiooni ettevõtete

⁵ Üks ettevõtte tegeles nii tootmise kui tarkvara arenduse ja konsultatsiooni teenuse pakkumisega. Andmed esitati vaid teenuseid pakkuva üksuse kohta, mistõttu klassifitseeriti ettevõtte teenuseid pakkuvate ettevõtete hulka.

osakaal ei erine väga üldkogumist (9% vs 7%), kuid ülekaalus on keskmiste ja suurte ettevõtete arv (vt Tabel 1). Töötajate arvu poolest telekommunikatsiooni sektor on teatud määral ülesindatud (valimis 53%, üldkogumis 31%).

TABEL 1. IKT SEKTOR TEENINDUSES: VALIMI JA ÜLDKOGUMI VÕRDLUS ETTEVÕTETE ARVU, TÖÖTAJATE ARVU JA IKT TÖÖTAJATE ARVU PÕHJAL

| IKT sektori tegevusalad teeninduses | | | | Info- ja sidetehnika hulgemüük, tarkvara kirjastamine ja arvutite ja sideseadmete | Telekommunikatsioon | Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | Andmetöötlus, veebhosting jms tegevused | veebiportaalide tegevus | IKT sektor teeninduses |
|--|---|-----------|------------|---|---------------------|--|---|-------------------------|------------------------|
| EMTAK | | | | 465+582+95 1 | 61 | 62 | 631 | | Kokku |
| Ettevõtete arv | Üldkogum | 1–9 | Arv | 395 | 154 | 1652 | 300 | 2501 | |
| | | | % | 15% | 6% | 62% | 11% | 94% | |
| | | 10–99 | Arv | 26 | 16 | 95 | 15 | 152 | |
| | | | % | 1% | 1% | 4% | 1% | 6% | |
| | | 100+ | Arv | 1 | 7 | 9 | 2 | 19 | |
| | | | % | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | |
| | Kokku | Arv | 422 | 177 | 1756 | 317 | 2672 | | |
| | | % | 16% | 7% | 66% | 12% | 100% | | |
| | Valim | 1–9 | Arv | 9 | 4 | 59 | 0 | 72 | |
| | | | % | 9% | 4% | 59% | 0% | 72% | |
| | | 10–99 | Arv | 0 | 2 | 16 | 1 | 19 | |
| | | | % | 0% | 2% | 16% | 1% | 19% | |
| | | 100+ | Arv | 0 | 3 | 6 | 0 | 9 | |
| | | | % | 0% | 3% | 6% | 0% | 9% | |
| Kokku | Arv | 9 | 9 | 81 | 1 | 100 | | | |
| | % | 9% | 9% | 81% | 1% | 100% | | | |
| Valimi kattuvus ettevõtete arvu poolest | | | | 2% | 5% | 5% | 0% | 4% | |
| Töötajate arv | Üldkogum | Kokku | Arv | 1414 | 4068 | 6609 | 1117 | 13208 | |
| | | | Osakaal | 11% | 31% | 50% | 8% | 100% | |
| | Valim | Kokku | Arv | 37 | 2829 | 2393 | 31 | 5290 | |
| | | | Osakaal | 1% | 53% | 45% | 1% | 100% | |
| | Valimi kattuvus töötajate arvu poolest | | | | 3% | 70% | 36% | 3% | 40% |

| | | | | | | | |
|--------------|----------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| IKT töötajad | Üldkogum | Töötajate arv kokku ⁶ | 1337 | 4001 | 6780 | 955 | 13073 |
| | | Kokku | 539 | 1958 | 5568 | 384 | 8449 |
| | | IKT töötajate % | 40% | 49% | 82% | 40% | 65% |
| | Valim | Kokku | 26 | 1557 | 2027 | 12 | 3622 |
| | | IKT töötajate % | 70% | 55% | 85% | 39% | 68% |

Allikas: Eesti Statistikaamet, 2011. aasta rahvastiku ja eluruumide loendus, andmed esitanud ettevõtete andmed

IKT töötajad defineeriti üldkogumi puhul ametite klassifikaatori alusel ning käesoleva uuringu raames kogutud andmestiku puhul paluti ettevõtjatel ise hinnata, mis ametite puhul peaks inimene ideaalis omama IKT-alast haridust (vt täpsemalt ptk 3). Seega võivad tulemused juba meetoodilistest iseärasustest tulenevalt pisut erineda. Valim üldkogumist siiski oluliselt ei erinenud (vt Tabel 1), üldkogumis on IKT sektori töötajaskonnast teenuste valdkonnas 65% IKT-alased spetsialistid ning valimi puhul 68%. Erisus tuli sisse hulгимүүgi, tarkvara kirjastamise ja arvutite ja sideseadmete paranduse vallas, selle sektori ameteid eraldi samas ei analüüsita, uuritakse ametid kogu andmestikus.

Ülejäänud tegevusalad

Lisaks IKT sektori ettevõtetele ja avalikule sektorile saadeti andmepäring ka teiste tegevusalade suurtele ettevõtetele ja asutustele, kokku 299 muu majanduse ettevõttele ja organisatsioonile. Andmepäringule laekus vaid 16 vastust, mis ei olnud piisav analüüsiks ning seetõttu otsustati muu majanduse analüüsimisel kasutada 2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmeid. Siiski pole neist andmetest avalik ja erasektor selgelt eristatavad, mistõttu on avalik sektor sees mõlemas analüüsis - rahva ja eluruumide loenduse andmetel koostatud analüüsis ning käesoleva uuringu käigus kogutud andmestiku põhjal koostatud analüüsis (vt ptk 3).

Metoodiliselt oluline otsusekoht oli otsus, mis ametid Statistikaameti poolt kasutatavas ametite klassifikaatoris (ISCO) on just IKT spetsialistid ehk ametid, mis eeldaks IKT-alast ettevalmistust. Vastava klassifikaatori on välja töötanud Rahvusvaheline Tööorganisatsioon (*International Labour Organisation*, ILO). Selget jaotust, mis on IKT ametid, ei ole. Mitmed osapooled on teinud ettepanekuid vastavaks jaotuseks, sh ILO ise,⁷ kuid üldine kokkulepe puudub ja erinevad autorid lähtuvad erinevatest jaotustest.⁸ Täpne info, kuidas käesolevas uuringus on IKT spetsialiste ametite klassifikaatori põhjal defineeritud, on leitav peatükist 4.

⁶ REL (rahvastiku ja eluruumide loenduse) 2011. aasta andmetel.

⁷ ILO (2009). Updating the International Standard Classification of Occupations (ISCO). Draft ISCO-08 Group Definitions: Occupations in ICT. International Labour Organization.

⁸ Sabadash, A. (2012). ICT Employment Statistics in Europe: Measurement Methodology. European Commission, Joint Research Centre.

Kvantitatiivsete andmete kogumine avaliku sektori kohta

Avaliku sektori IKT-alase ettevalmistusega tööjõu andmete koondamiseks saadeti vastav andmepäring 11 ministeeriumisse ning neisse allasutustesse, kus teadaolevalt on IKT töötajate osakaal suurem: Maa-amet, Maksu- ja Tolliamet, Politsei- ja Piirivalveamet, Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet, Riigi Infosüsteemi Amet, Sotsiaalkindlustusamet, Statistikaamet, Tehnilise Järelevalve Amet. Lisaks saadeti päring ka kolme keskusesse: Siseministeeriumi Infotehnoloogia ja Arenduskeskus (SMIT); Registrite ja Infosüsteemide keskus (RIK) ja Rahandusministeeriumi Infotehnoloogiakeskus (RMIT).

Andmepäringule vastas 12 organisatsiooni, sh 6 ministeeriumi (Kultuuriministeerium, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Põllumajandusministeerium, Siseministeerium, Sotsiaalministeerium ning Välisministeerium), 4 riigiametit (Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet, Riigi Infosüsteemi Amet, Sotsiaalkindlustusamet, Statistikaamet⁹) ja 3 keskust: SMIT, RMIT, RIK.

Avaliku sektori valimi kirjeldus

Andmed edastanud riigiasutustes on kokku 589 IKT spetsialisti, mis moodustab kõikidest nende asutuste töötajatest 19%. Kõige rohkem on IKT kompetentsidega töötajaid Rahandusministeeriumi Infotehnoloogiakeskuses (RMIT) - 93%, sellele järgneb Siseministeeriumi Infotehnoloogia ja Arenduskeskus (SMIT) 84%-ga ning 80%-ga Registrite ja Infosüsteemide Keskus (RIK). Riigi Infosüsteemi Ametis on IKT töötajaid 40%. Ministeeriumites ja riigiametites on IKT töötajate osakaalud madalamad (vt Tabel 2).

TABEL 2. IKT TÖÖTAJAD JA IKT TÖÖTAJATE OSAKAAL RIIGIASUTUSTES

| | IKT töötajad kokku | Muu | Töötajate arv kokku | IKT töötajate osakaal |
|--|--------------------|------|---------------------|-----------------------|
| Kokku | 589 | 2494 | 3083 | 19% |
| Siseministeeriumi Infotehnoloogia ja Arenduskeskus (SMIT) | 204 | 39 | 243 | 84% |
| Registrite ja Infosüsteemide Keskus | 159 | 41 | 200 | 80% |
| Rahandusministeeriumi Infotehnoloogiakeskus (RMIT) | 88 | 7 | 95 | 93% |
| Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA) | 35 | 338 | 373 | 9% |
| Riigi Infosüsteemi Amet | 34 | 50 | 84 | 40% |
| Välisministeerium | 21 | 497 | 518 | 4% |
| Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium | 13 | 213 | 226 | 6% |

⁹ Statistikaameti töötajate andmed ei sisaldunud töötajate ametinimetusi ning andmeid ei olnud võimalik profileerida, seega jäeti Statistikaameti töötajate andmed analüüsist kõrvale.

| | | | | |
|---------------------------|----|-----|-----|----|
| Sotsiaalministeerium | 10 | 260 | 270 | 4% |
| Sotsiaalkindlustusamet | 9 | 508 | 517 | 2% |
| Siseministeerium | 7 | 233 | 240 | 3% |
| Põllumajandusministeerium | 7 | 282 | 289 | 2% |
| Kultuuriministeerium | 2 | 67 | 69 | 3% |

Allikas: riigiasutuste töötajate andmed, autori arvutused

Arvestades, et rahva ja eluruumide loenduse andmetel (Statistikaamet, 2011) töötab avaliku halduse, riigikaitse ja kohustusliku sotsiaalkindlustuse tegevusalal 1184 IKT spetsialisti, katavad käesoleva uuringu andmed (589 IKT spetsialisti) ära suure osa üldkogumist (vt täpsemalt ptk 4).

Andmete töötlemine

Ettevõtted edastasid IKT töötajate andmed, kus eraldi olid toodud töötaja ametinimetus, vanus, sugu, kodakondsus, kvalifikatsioon (kõrgeim omandatud kraad), eriala/kraad, lõpetamise aasta, lõpetatud haridusasutus, lisaeriala(d), lõpetamise aasta(d). Lisaks paluti ettevõtetel lisada ka täitmata ametikohtade info ning kogu töötajate arv. Osad ettevõtted edastasid andmed ainult IKT töötajate kohta ning teised saatsid personaliinfo kõikide töötajate kohta. Kui ettevõtte saatis andmed kõikide töötajate kohta ja töötajate koguarv erines Äriregistri andmetes esitatust, siis lähtuti ettevõtte poolt edastatud töötajate koguarvust. Kui ettevõtte töötajate koguarvu ei esitanud ettevõtte ise ning see info puudus ka Äriregistri andmebaasis, otsiti ettevõtte töötajate koguarv veebist¹⁰.

Põhjalikult teostati töötajate haridustausta andmete kontroll eesmärgiga eristada IKT-alase haridusega töötajad. Kõigepealt vaadati üle kõik omandatud haridustasemed, erialad, lõpetamise aasta ja haridusasutused. Erialade põhjal moodustati õppekavagrupid (kokku 8). Edasi püüti eristada just IKT kompetentsidega seonduva hariduse olemasolu, kasutades järgmist jaotatust:

- ✓ IKT erialad (IKT-kompetentsid on eriala keskne komponent),
- ✓ IKT-ga seotud erialad (nt matemaatika, füüsika, elektroonika),
- ✓ muud IKT-ga mitteseotud erialad, kus IKT-kompetentsidel on väiksem osatähtsus.

Omandatud kvalifikatsiooni (kõrgeima omandatud kraadi) puhul kasutati järgmist jaotust: põhiharidus, keskharidus, kutseharidus põhihariduse baasil, kutsekeskharidus, kutseharidus, rakenduskõrgharidus või sellega võrdsustatud kvalifikatsioon, bakalaureusekraad või sellega võrdsustatud kvalifikatsioon, magistriskraad või sellega võrdsustatud kvalifikatsioon, doktorikraad või sellega võrdsustatud kvalifikatsioon (sh teaduste kandidaat). Omandatud kvalifikatsiooni algandmetesse on sisse viidud muudatused:

- ✓ Esiteks vaadati lõpetatud haridusasutust, seejärel lõpetamise aastat, eriala, millel kvalifikatsioon omandati ning märgitud haridustaset. Kui omandatud kvalifikatsioon ei olnud kooskõlas antud haridusasutuse poolt väljastatava või kunagi väljastatud diplomi või sellega võrdsustatud kvalifikatsiooniga, siis muudeti omandatud haridustaset vastavalt neile andmetele, mis töötaja kohta olid täiendavalt märgitud.

¹⁰Puuduvad töötajate koguarvud on võetud peamiselt Võti Tulevikku 2013 projektis osalevate firmade andmetest: http://www.vt.ee/et/votitulevikku2013/firmad/userslist/ UE_OSAI.

- ✓ Kui lõpetatud haridusasutusena oli märgitud kool, mis võimaldab lõpetamisel anda madalama kvalifikatsiooni kui andmetes märgitud või lõpetamise aasta oli puudu või oli märgitud, et inimene hetkel omandab kvalifikatsiooni antud haridustasemel, siis muudeti omandatud haridustaset ühe astme võrra madalamaks. Hariduse andmete kontrollimisel kasutati HTMi EHISE õppekavade registre vältimiseks¹¹ 27. mai 2013 seisuga.

Kvalitatiivsete andmete kogumine

Sisulisi intervjuusid viidi IKT sektori ettevõtetega läbi 16 (valdavalt ettevõtte juhtivtöötajad – ettevõtte juht, omanik, tehnoloogia juht, personalijuht, vahel kaks inimest). Tabel 3 on kirjeldatud nende jagunemine ettevõtte suuruse ja tegevusala lõikes. Tuleb mainida, et tegevusala võib olla kohati pisut ebatäpne, kuna paljud ettevõtted tegutsevad mitmel alal. Sel juhul määrati tegevusala suurema müügikäibega tegevusala järgi. Kuigi nt väikeste ettevõtete osas räägiti vaid nõ tarkvara ettevõtetega, siis sisuliselt nende tegevusvaldkonnad varieerusid suuresti.

TABEL 3. INTERVJUEERITUD ETTEVÕTETE KIRJELDUS

| | Väikesed ja/või idufirmad | Keskmise suurusega: 10-99 töötajat | Suured: 100 ja enam töötajat |
|--|---------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Tootmine | | | 1 |
| Telekommunikatsioon | | | 1 |
| Tarkvara arendus, konsultatsioonid jms tegevused | 4 | 6 | 3 |
| Andmetöötlus, veebihosting jms tegevused veebiportaalide tegevus | | 1 | |
| Kokku | 4 | 7 | 5 |

Lisaks viidi kvantitatiivseid andmeid esitanud IKT ettevõtetega läbi nõ profileerimisintervjuud, mille käigus määrati iga ettevõtte ametikoha taha teiste ettevõtetega võrreldav ametikoha profiil (vt täpsemalt ptk 3). Personaalselt räägiti sel teemal 8 ettevõttega, lisaks 6 juhul toimus ühendatud intervjuu – sisuline ja profileerimisintervjuu, kahel juhul teostati profileerimiseks telefoniintervjuu.

Muude tegevusalade ettevõtjatega viidi lisaks läbi 3 intervjuud. Avaliku sektori esindajatega toimus fookusgrupp, kus osalesid 5 asutuse juhid, personalijuhid või IT üksuse juhid.

Intervjuud lindistati, transkribeeriti, kodeeriti kasutades andmeanalüüsi programmi NVivo. Analüüsis kasutatud tsitaatide puhul märgitakse ära, kas tegemist oli väikese/noore ettevõtte, keskmise suurusega või suure ettevõttega ning tarkvara ettevõtete puhul ka tegevusala.

¹¹Õppekavade registre vältimiseks (seisuga 27.05.2013) asub siin:

http://www.google.ee/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.hm.ee%2Fehis%2Ffailid%2Foppekavad.xls&ei=h_smUpOKHsaJhQfDzIHgCw&usg=AFQjCNEc0iigS6LyR10r4uDbS wL4VM8Kg&sig2=PfU0RJ57LUB7DroQateNwg&bvm=bv.51495398,d.ZG4

Profiilide määramine

Ettevõtetest laekunud andmed ei olnud ametikohtade lõikes omavahel võrreldavad – ühte ja sama tööd tegevad inimesed kannavad erinevates ettevõtetes erinevaid ametinimetusi. Nii ei olnud aga võimalik andmebaasi edasi töödelda ega teha üldistusi. Probleemi lahendamiseks kasutati Euroopa Standardimiskomitee poolt koostatud IKT profiilide raamistikku (vt Joonis 19 ptk 3.1).¹² Igale ametikohale määrati töö sisu mõttes vastav profiil. Sellist vastavushindamist oli analüütikutel endal raske teha, kuna puudus teadmine, mida täpselt vastaval ametikohal töötav inimene vastavas ettevõttes teeb. Probleemi lahendamiseks vesteldi suuremate ettevõtete puhul ettevõtte esindajatega, kaks suurt ettevõtet tutvusid materjalidega ja teostasid ametikohtade profiilidega sidumise ise. Väiksemate ettevõtete puhul kasutati internetti, vajadusel teostati lühikesed telefoniintervjuud ja avaliku sektori puhul kasutati avalikke ametikirjeldusi.

¹² European Committee for Standardisation (2012). European ICT Professional profiles. CEN Workshop Agreement. European Committee for Standardisation, May 2012 [<http://www.cen.eu>].

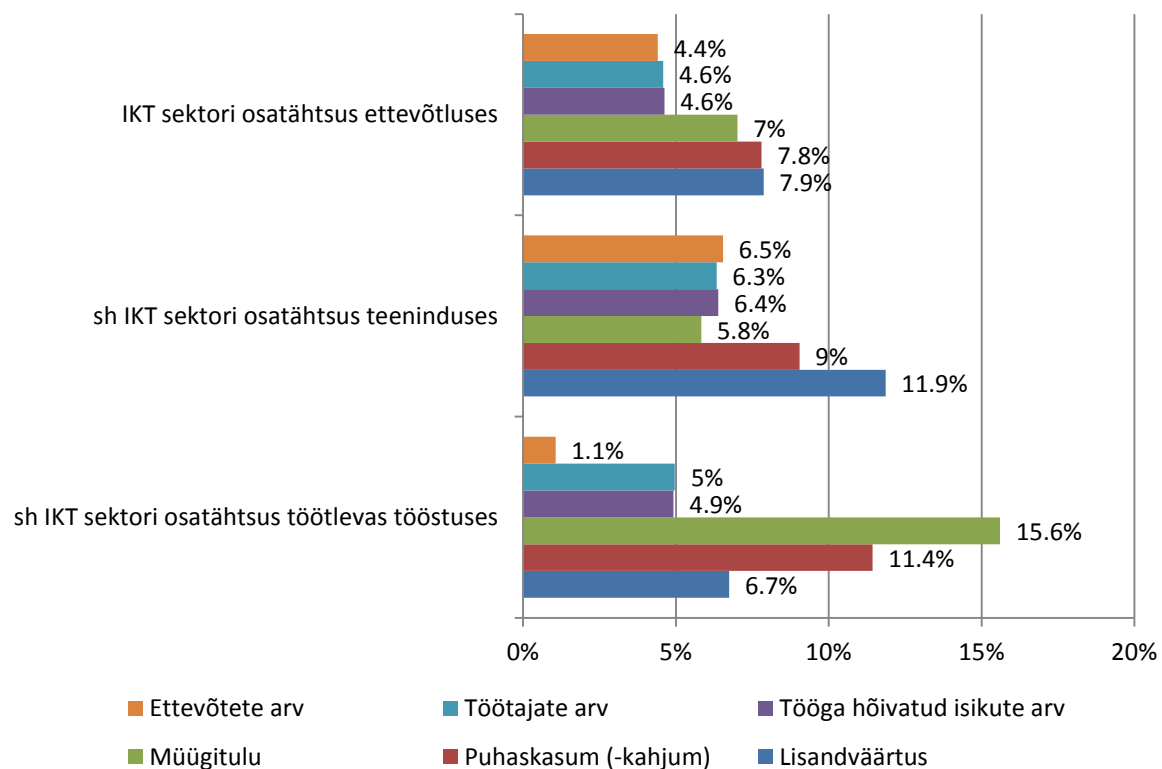
2. Ülevaade IKT sektori tööjõunõudlust mõjutavatest trendidest

2.1. Ülevaade IKT sektori arengust

2.1.1. IKT sektori panus majandusse

Statistikaameti 2011. aasta andmetel moodustasid IKT ettevõtted kogu ettevõtetest 4,4%, sh teenindusettevõtted 6,5% ja töötleva tööstuse ettevõtted vaid 1,1% (vt Joonis 2). IKT sektoris oli tööga hõivatud 4,6% ettevõtluses hõivatud isikutest, sh IKT sektori teeninduse ettevõtetes 6,4% ja IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtetes 4,9%. Vaatamata suhteliselt väiksele hõivatute osatähtsusele kogu ettevõtluses annavad IKT sektori ettevõtted ligi 7-8% ettevõtluses teenitud müügitulust ja loodud lisandväärtusest. IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtted andsid 2011. aastal 15,6% töötlevas tööstuses teenitud müügitulust. Samas moodustab IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtete poolt loodud lisandväärtus kogu töötlevas tööstuses loodud lisandväärtusest 6,7%. Selgelt panustavad lisandväärtuse loomisse rohkem IKT sektori teeninduse ettevõtted, kus see moodustas 2011. aastal 11,9% kogu teeninduse sektoris loodud lisandväärtusest. Järgnevatel alapeatükkides analüüsitakse igat näitajat põhjalikumalt.

JOONIS 2. IKT SEKTORI OSATÄHTSUS ETTEVÕTLUSES, SH TÖÖTLEVAS TÖÖSTUSES JA TEENINDUSES 2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

2.1.2. Ülevaade Eesti IKT ettevõtete arvu muutustest

Statistikaameti andmetel on IKT sektoris tegutsevate ettevõtete arv pidevalt kasvanud (vt Tabel 4). 2011. aasta seisuga tegutses Eestis 2731 IKT sektori ettevõtet, mis on peaaegu kaks korda rohkem kui 2005. aastal. Kõige kiiremini on kasvanud teeninduse aladel tegutsevate IKT ettevõtete arv (2,1 korda). Samas on IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtete arv vähenenud 23,4% võrreldes 2005. aastaga.

TABEL 4. ETTEVÕTETE ARV EESTI IKT SEKTORIS 2005-2011

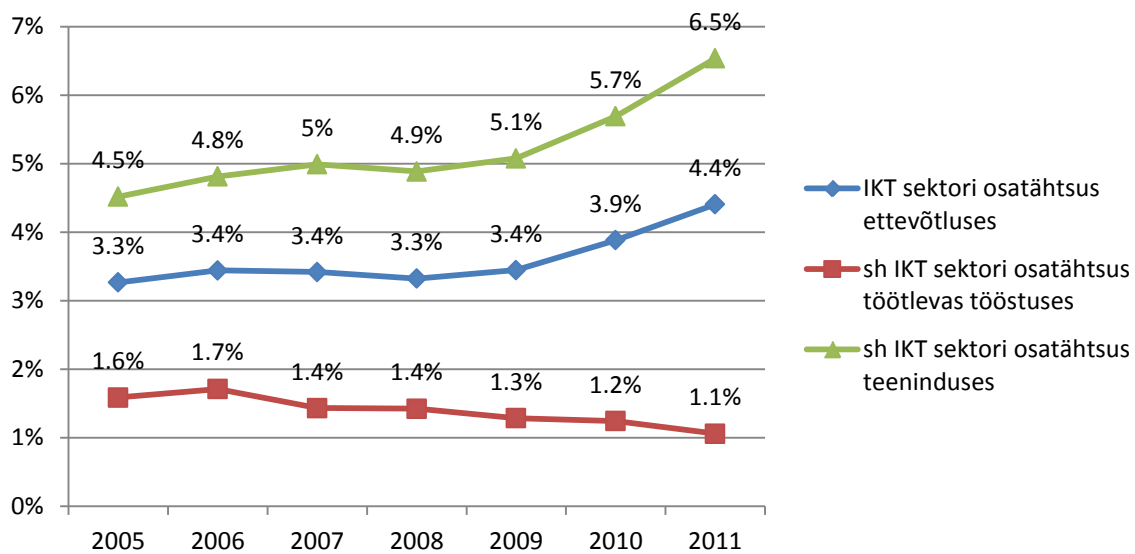
| Aasta | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Osakaal IKT sektorist (2011) |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|
| IKT sektor töötlevas tööstuses | 77 | 89 | 80 | 78 | 70 | 68 | 59 | 2,2% |
| elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmine | 29 | 36 | 35 | 37 | 33 | 33 | 28 | 1% |
| arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | 16 | 14 | 16 | 19 | 16 | 14 | 9 | 0,3% |
| sideseadmete tootmine | 23 | 24 | 21 | 15 | 14 | 14 | 11 | 0,4% |
| tarbeelektronika tootmine | 9 | 12 | 6 | 6 | 6 | 6 | 10 | 0,4% |
| magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,0% |
| IKT sektor teeninduses | 1303 | 1546 | 1732 | 1771 | 1864 | 2198 | 2672 | 97,8% |
| info- ja sidetehnika hulгимүүк | 254 | 313 | 295 | 264 | 257 | 202 | 243 | 8,9% |
| tarkvara kirjastamine | 31 | 35 | 44 | 33 | 21 | 23 | 20 | 0,7% |
| telekommunikatsioon | 98 | 93 | 109 | 107 | 112 | 147 | 177 | 6,5% |
| programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 740 | 881 | 1067 | 1103 | 1169 | 1457 | 1756 | 64,3% |
| andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus | 85 | 112 | 122 | 163 | 194 | 242 | 317 | 11,6% |
| arvutite ja sideseadmete parandus | 95 | 112 | 95 | 101 | 111 | 127 | 159 | 5,8% |
| IKT sektor kokku | 1380 | 1635 | 1812 | 1849 | 1934 | 2266 | 2731 | 100 |
| Tegevusalad kokku | 42225 | 47507 | 53012 | 55653 | 56095 | 58347 | 61983 | |
| IKT sektori ettevõtete osakaal kõikide ettevõtete hulgas (%) | 3,3% | 3,4% | 3,4% | 3,3% | 3,5% | 3,9% | 4,4% | |

Allikas: Eesti Statistikaamet

Kvartaalsed andmed näitavad, et IKT ettevõtete arv kasvas ka 2012. aastal - 25% võrra võrreldes 2011. aastaga, sh kõige enam suurenes IKT sektori teeninduse ettevõtete arv ja vähesel määral ka IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtete arv (vastavalt 26% ja 3% võrreldes 2011. aastaga). 2012. aasta kvartaalsetel andmetel tegutses IKT sektoris 2688 ettevõtet. Perioodil 2005-2011 moodustasid IKT sektori ettevõtted keskmiselt 3,6% kogu ettevõtete arvust. Kui aastatel 2006-2009 püsis IKT sektori ettevõtete osatähtsus ettevõtluses praktiliselt muutumatuna, siis alates 2010. a. võis täheldada teatavat kasvu – IKT ettevõtete osatähtsus küündis 3,9%-ni kõigist ettevõtetest ning 2011. aastal juba 4,4%-ni (vt Joonis 3 ja Tabel 4). IKT ettevõtete arv on kasvanud kiiremini kui ettevõtete arv üldiselt,

seega suureneb ka IKT sektori ettevõtete osatähtsus kõikidest ettevõtetest. 2012. aasta kvartaalsetel andmetel moodustasid IKT ettevõtted juba 4,7% Eesti ettevõtetest. Siinkohal on oluline märkida, et IKT sektori ettevõtete kasvu taga on eelkõige IKT sektori teeninduse ettevõtete arvu suurenemine. Kui 2005. aastal moodustasid IKT sektori teeninduse ettevõtted 4,5% kõikidest teeninduse ettevõtetest, siis 2011. aastal ulatus sama näitaja juba 6,5%-ni. IKT sektori osatähtsus töötlevas sektoris on aga perioodil 2005-2011 langenud vastavalt 1,6%-lt 1,1%-ni (vt Joonis 3). See võib teatud määral kajastada viimastel aastatel hoogustunud idufirmade loomise trendi.

JOONIS 3. IKT SEKTORI ETTEVÖTETE OSATÄHTSUS ETTEVÖTLUSES, SH TÖÖTLEVAS TÖÖSTUSES JA TEENINDUSES PERIOODIL 2005 – 2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

2011. aastal IKT sektor töötlevas tööstuses moodustas vaid 2,2% (2,4% 2013. aasta I kvartali andmetel) kogu IKT sektorist ettevõtete arvu alusel ning ülejäänud 97,8% (97,6% 2013. aasta I kvartali andmetele) moodustasid IKT teeninduse ettevõtted. IKT sektor töötlevas tööstuses hõlmab töötleva tööstuse tegevusalasid EMTAKi tegevusalakoodiga 26¹³. Töötleva tööstuse ettevõtetes toodetud tooted on mõeldud infotöötlemiseks ja sides kasutamiseks, sealhulgas ülekandmiseks ja kuvamiseks, või need kasutavad elektroonilist töötlust materiaalsete nähtuste tuvastamisel, mõõtmisel ja/või salvestamisel või füüsiliste protsesside juhtimisel¹⁴. Nendest ettevõtetest IKT sektoris suurema osa moodustavad elektronikomponentide ja trükkplaatide tootmisega tegelevad ettevõtted (1%), teiste tööstusettevõtete osakaal on 0-1% lähedal (vt Tabel 4).

¹³ 261 - Elektronikomponentide tootmine ja trükkplaatide tootmine; 262 - Arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine; 263 - Sideseadmete tootmine; 264 - Tarbeelektronika tootmine; 268 - Magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine.

¹⁴ http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/05Infotehnoloogia/01Info- ja_kommunikatsioon/IT_55.htm

Nagu eelnevalt sai mainitud, siis lõviosa IKT sektorist moodustavad teeninduse ettevõtted. IKT sektor teeninduses hõlmab selliseid teeninduse tegevusalasid¹⁵, mille tooted on mõeldud infotöötlemise ja side talitluse võimaldamiseks elektrooniliste vahenditega¹⁶. 2011. aasta andmetel 64,3% IKT sektori teeninduse ettevõtetest on seotud programmeerimise, arvutialaste konsultatsioonidega, haldusega ja muude infotehnoloogia- ja arvutialaste tegevustega. Teisel kohal 11,6%-ga on andmetöötlemise, veebihostingu ja veebiportaalidega seotud ettevõtted (vt Tabel 4).

Perioodil 2005-2011 IKT sektori teeninduse ettevõtete arv suurenes keskmiselt 13% ja IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtete arv vähenes keskmiselt 4% igal aastal (vt Tabel 4). Sel perioodil on IKT sektori teeninduses kasvanud keskmisest kiiremini andmetöötlemise ja veebihostingu ettevõtete arv (3,7 korda, keskmise iga-aastase kasvuga 25%) ning programmeerimise, arvutialaste konsultatsioonide ja muude infotehnoloogia- ja arvutialaste tegevustega ettevõtete arv (2,4 korda, keskmise iga-aastase kasvuga 15%). IKT sektori töötlevas tööstuses on vähenenud kõige rohkem magnet- ja optiliste andmekandjate tootmisega tegelevate ettevõtete arv¹⁷ (67%) ja sideseadmete tootmisega tegelevate ettevõtete arv (ligikaudu 52%).

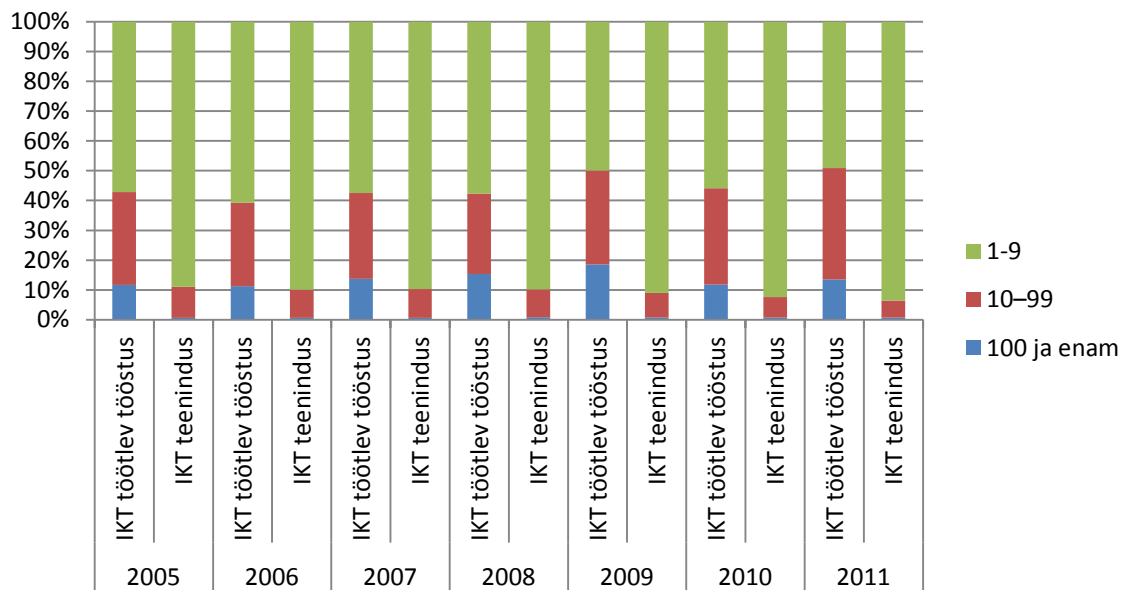
2011. aasta seisuga oli 93% (2530 ettevõtet) IKT sektoris tegutsevatest ettevõtetest 1-9 töötajaga mikroettevõtted, mis on enamuses teeninduse ettevõtted (arvutite ja sideseadmete parandus, andmetöötlemine, programmeerimine, konsultatsioon jne) ning vaid 0,5% (14 ettevõtet) olid suured ettevõtted, kus on üle 250 töötaja (vt Joonis 4). Suurtest ettevõtetest seitse on töötlevas tööstuses ja seitse on teeninduses. Suured tööstusettevõtted tegelevad sideseadmete tootmisega (nt HANZA Mechanics Tartu, Eolane Tallinn AS, NOTE Pärnu OÜ) ja elektronikomponentide ja trükkplaatide tootmisega (nt Ericsson AS, Enics Eesti AS, Scanfil OÜ). Suurtest teenindusettevõtetest neli on seotud telekommunikatsiooniga (Elion, EMT, Tele2 ja Elisa) ja kolm programmeerimise, konsulteerimise ja muude infotehnoloogia- ja arvutialaste tegevustega (Playtech Estonia OÜ, Skype Technologies OÜ, Nortal AS).

¹⁵ 465 - Info- ja sidetehnika hulgemüük; 582 - Tarkvara kirjastamine; 61 - Telekommunikatsioon; 62 - Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused; 631 - Andmetöötlemine, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus; 951 - Arvutite ja sideseadmete parandus

¹⁶ http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/05Infotehnoloogia/01Info-_ja_kommunikatsioon/IT_55.htm

¹⁷ Siin keskmine kasvutempo arvatud perioodil 2006-2011

JONIS 4. IKT SEKTOR ETTEVÖTTE SUURUSE JÄRGI 2005-2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

Analüüsid IKT sektori ettevõtete arvu muutumist ettevõtete suuruse alusel on näha, et IKT sektori ettevõtete arv kasvab tänu väikeste (1-9 töötajat) ettevõtete arvu suurenemisele, mis on alates 2005. aastast kasvanud 1203-lt 2530-ni 2011. aastal ehk rohkem kui kaks korda (vt Joonis 4). Keskmine iga-aastane juurdekasv on olnud 13,2%. Suurenenud on eelkõige IKT sektori väikeste teenindusettevõtete arv; töötlevas sektoris on väikeste ettevõtete arv vähenenud. Samuti on kasvanud suurte ettevõtete arv (töötajate arvuga üle 250), kus keskmine aastane kasv kuue aasta jooksul on olnud umbes 9,8%. 2011. aastal suured IKT sektori ettevõtted moodustasid 9,3% kõikidest suurtest ettevõtetest Eestis, mis on palju kõrgem kui sektori keskmine 4,4%. Väikeste ettevõtete osakaal on peaaegu sama kui IKT sektori keskmine osakaal, kuid natuke kõrgem - 4,6%.

2.1.3. IKT sektoris hõivatud

IKT sektoris oli Statistikaameti andmetel 2011. aastal 18 122 töötajat¹⁸, mis moodustab 4,6% kõikidest Eesti töötajatest. Alates 2005. aastast on IKT sektori töötajate arv kasvanud 14,2% (keskmine igaaastane kasv on olnud 2,2%), mis on olnud kiirem üldisest töötajate arvu kasvust ning selle tulemusel on suurenenud ka IKT sektori töötajate osakaal kõikidest töötajatest. IKT sektori töötajate osakaalu suurenemine on toimunud siiski üksnes teeninduse aladel, IKT sektori töötlevas tööstuses on töötajate osakaal vähenenud. Kui 2005. aastal töötas IKT sektori teeninduse aladel 55% IKT sektori töötajatest, siis 2011. aastal oli neid juba 73% (töötajate arv on kasvanud 52% võrreldes 2005. aastaga); töötlevas tööstuses on töötajate osakaal vähenenud 45%-lt 27%-ni, sest töötajate arv vähenes 31,4% võrreldes 2005. aastaga (vt Tabel 5).

IKT sektori teeninduses on kõige suurem töötajate arvu kasv toimunud andmetöötamise, veebipostingul aladel, kus töötajate arv on kasvanud 2,6 korda võrreldes 2005. aastaga. Suurt kasvu on näidanud ka

¹⁸ Töötajad — kõik ettevõttes töötajaga kokkuleppe (lepingu) alusel töötavad isikud, kes saavad töö eest tasu (palk, töötasu, honorar, tänuraha, tükitöötasu, kompensatsioon). Töötajate arvu mõõdetakse aastakeskmisena.

programmeerimise ettevõtete töötajate arv (kasvanud 1,9 korda) ning telekommunikatsiooni ettevõtete töötajate arv (kasvanud 1,37 korda). Kuigi üldiselt on IKT sektori töötlevas tööstuses töötajate arv vähenenud, siis elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmisettevõtete töötajate arv on perioodil 2005-2011 siiski kasvanud igal aastal keskmiselt 7,2% ja 2005. aastaga võrreldes 52% (vt Tabel 5).

TABEL 5. TÖÖTAJATE ARV IKT SEKTORIS 2005-2011

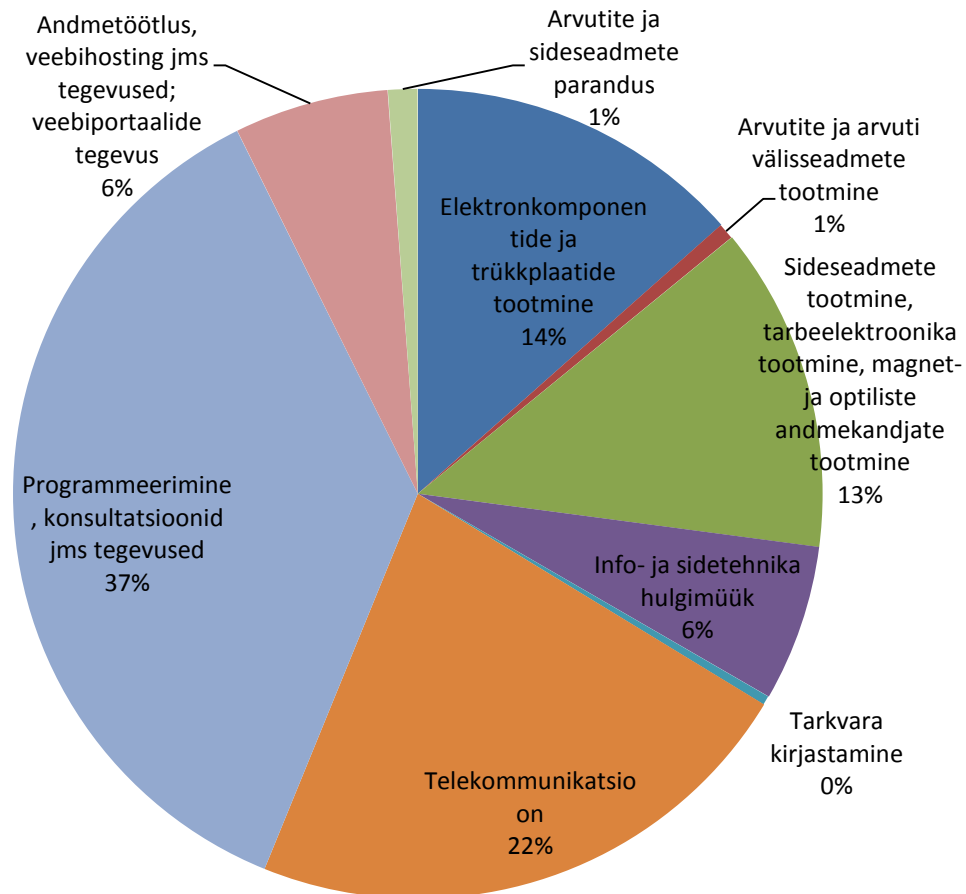
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Osakaal IKT sektorist (2011) |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| IKT sektor töötlevas tööstuses | 7158 | 6527 | 6095 | 5957 | 4847 | 4697 | 4914 | 27,1% |
| elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmine | 1606 | 1834 | 2126 | 2464 | 2079 | 2217 | 2438 | 13,5% |
| arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | 240 | | 216 | 204 | 174 | 115 | 116 | 0,6% |
| sideadmete tootmine | | 4193 | 3664 | 3198 | | 2302 | | |
| tarbeelektronika tootmine | | | | | | | | |
| magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine | 0 | | | | | | | |
| IKT sektor teeninduses | 8709 | 9772 | 11375 | 11900 | 12106 | 12025 | 13208 | 72,9% |
| info- ja sidetehnika hulgemüük | 1399 | 1566 | 1653 | 1658 | 1662 | 1056 | 1132 | 6,2% |
| tarkvara kirjastamine | 281 | 390 | 165 | 135 | 59 | 82 | 66 | 0,4% |
| telekommunikatsioon | 2966 | 3080 | 3419 | 3357 | 3707 | 3676 | 4068 | 22,4% |
| programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 3461 | 4059 | 5456 | 5872 | 5796 | 6134 | 6609 | 36,5% |
| andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus | 425 | 479 | . | 596 | 679 | 826 | 1117 | 6,2% |
| arvutite ja sideadmete parandus | 177 | 198 | . | 282 | 203 | 251 | 216 | 1,2% |
| IKT sektor kokku | 15867 | 16299 | 17470 | 17857 | 16953 | 16722 | 18122 | 100 |
| Tegevusalad kokku | 424224 | 450215 | 470377 | 461750 | 400644 | 382215 | 395839 | |
| IKT sektori töötajate osakaal kõikide tegevusalade töötajate koguarvust (%) | 3,7% | 3,6% | 3,7% | 3,9% | 4,2% | 4,4% | 4,6% | |

Allikas: Eesti Statistikaamet

Alljärgnev Joonis 5 näitab, et programmeerimise, arvutialaste konsultatsioonide, halduse ja muude infotehnoloogia- ja arvutialaste tegevustega seotud ettevõtetes töötab 36,5% kõikidest IKT sektori töötajatest (programmeerimise jms ettevõtted moodustavad 64,3% IKT sektorist) ning telekommunikatsiooni ettevõtetes 22,4% kõikidest IKT sektori töötajatest (telekommunikatsiooni

ettevõtted moodustavad 6,5% kõikidest IKT sektori ettevõtetest). Telekommunikatsiooni ettevõtete seas on neli suurt ettevõtet töötajate arvuga üle 250, programmeerimise ettevõtetest on aga enamik ettevõtteid väiksed mikroettevõtted, kus tööga hõivatud keskmiselt 1,8 isikut. IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtetes töötab 27,1% kõikidest IKT sektori töötajatest.

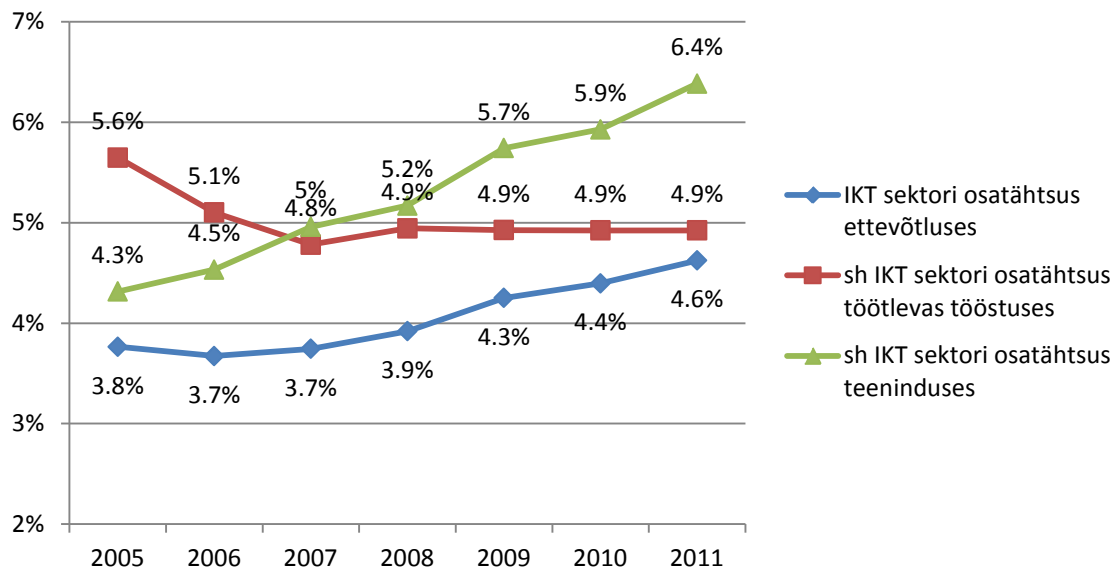
JOONIS 5. TÖÖTAJATE ARVU STRUKTUUR IKT SEKTORIS 2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

2011. aastal moodustasid IKT töötleva tööstuse sektori töötajad 4,9% kõikidest töötleva tööstuse sektori töötajatest (vt Joonis 6). Kui 2005. aastal oli sama näitaja 5,6%, siis perioodil 2008-2011 on see püsinud muutumatuna. IKT teenuste sektori töötajad moodustasid 2011. aastal 6,4% kõikidest teeninduse töötajatest ning nagu Joonis 6 nähtub on see osakaal pidevalt ja kiiresti kasvanud. IKT sektori tööga hõivatute isikute osakaal kõikidest hõivatutest on alates 2006. aastast pidevalt tõusnud.

JONIS 6. IKT SEKTORI TÖÖGA HÕIVATUD ISIKUTE OSATÄHTSUS ETTEVÕTLUSES PERIOODIL 2005 – 2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

Eristada on aga oluline just IKT spetsialistid kõigist hõivatutest. Lisas 4 toodud tabelist 38 selgub, et IKT sektoris jagunevad hõivatud üldjoontes IKT spetsialistide ja ülejäänud ametikohtadel hõivatute vahel pooleks.¹⁹ Suurem on IKT spetsialistide osakaal teenuste vallas ja eelkõige tarkvara arenduses (82%).

2.1.4. Palgad IKT sektoris

2012. aastal oli info ja side sektori²⁰ keskmine brutokuupalk 1448 eurot, mis on 1,63 korda suurem kui Eesti keskmine brutokuupalk (vt Tabel 6). Samas kasvas keskmine brutokuupalk info ja side sektoris võrreldes eelmise perioodiga vaid 3,7% (nt 2011. aastal oli see 7,5%), olles aeglasem Eesti keskmise brutopalgast kasvust (5,7%). Elektroonikatööstuses²¹ oli 2012. aastal keskmine brutokuupalk 879 eurot, mis oli kõrgem töötleva tööstuse keskmisest brutokuupalgast (864 eurot). IKT teenuste sektoris on aga kõige kõrgemad palgad programmeerimise, arvutialaste konsultatsioonide ja muude infotehnoloogia- ja arvutialaste tegevustega seotud ettevõtetes - 2132 eurot, mis ületab Eesti keskmist 2,4 korda. Kõige rohkem on kasvanud infoalase tegevuse keskmine brutokuupalk 856 eurost 2011. aastal 1001 euroni 2012. aastal, so 17% võrra. Samas 2011. aastal infoalase tegevuse ettevõtete palk langes 13,8% võrreldes 2010. aastaga (vt lisas 1 Tabel 29).

¹⁹ Siin on sees ka elektroonika valdkonna ametid. Ptk 4 kirjeldab täpsemalt, kuidas IKT ametid on eristatud.

²⁰ Info ja side sektor: 58 „Kirjastamine“; 59 „Kinofilmide, videote ja telesaadete tootmine; helisalvestiste ja muusika kirjastamine“; 60 „Programmide ja ringhääling“; 61 „Telekommunikatsioon“; 62 „Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused“; 63 „Infoalane tegevus“, kus tegevusalad 59 ja 60 ei kuulu IKT-sektori tegevusalade koosseisu.

²¹ Antud juhul tegevusalakoodi 62 „Arvutite, elektroonika- ja optikaseadmete tootmine“ on ka sees 267 „Optikainstrumentide ja fotoseadmete tootmine“, 266 „Kiiritus-, elektromediitsiini- ja elektroteraapiaseadmete tootmine“ ja 265 „Mõõte-, katse- ja navigatsiooniseadmete tootmine; ajanäitajate tootmine“, mis ei ole IKT ettevõtteid.

TABEL 6. KESKMINE BRUTOKUUPALK JA NETOKUUPALK IKT SEKTORIS 2012

| | 2012 | | | |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| | Keskmine brutokuupalk, eurot | Keskmine brutokuupalga juurdekasvutempo võrreldes eelmise perioodiga (2011.a), % | Keskmine netokuupalk, eurot | Keskmine kuutööjõukulu töötaja |
| Arvutite, elektroonika- ja optikaseadmete tootmine | 879 | 8,1 | 695 | 1190 |
| Kirjastamine | 1140 | 4,8 | 896 | 1551 |
| Telekommunikatsioon | 1511 | 5,2 | 1180 | 2069 |
| Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 2132 | 7,1 | 1652 | 3131 |
| Infoalane tegevus | 1001 | 16,9 | 793 | 1366 |
| Info ja side | 1448 | 3,7 | 1131 | 2009 |
| Tegevusalade keskmine | 887 | 5,7 | 706 | 1203 |

Allikas: Eesti Statistikaamet

2.1.5. IKT sektori müügitulu

Alates 2007. aastast on IKT sektori müügitulu osakaal kogu ettevõtluse müügitulust kasvanud 4,2%-lt 7%-ni, moodustades 2011. aastal üle 3 miljardi euro, mis viitab sellele, et IKT sektori müügitulu kasv on olnud kiirem kui kõikide tegevusalade keskmine kasv kokku. Perioodil 2005-2011 kasvas IKT sektori müügitulu 123% (igaaastane keskmine juurdekasv oli 14,3%), samas kui kõikide ettevõtete müügitulu kasvas 51% (igaaastane keskmine juurdekasv oli vaid 6,7% aastas) (vt Tabel 7). Peamiseks IKT alamsektoriks müügitulu poolest on telekommunikatsioon, mis annab ligikaudu 24,8% kogu sektori müügitulust ja sideseadmete tootmine, mis aastal 2010 andis 29%. 2011. aasta sideseadmete tootmise ala andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte, kuid arvestades seda, et teenuste sektoris tegutsevate ettevõtete müügitulu osakaal kogu IKT sektori müügitulust vähenes 63%-lt 2010. aastal 52%-ni 2011. aastal ning töötlevas tööstuses müügitulu osakaal kogu IKT sektori müügitulust on tõusnud 37%-lt 2010. aastal 48%-ni 2011. aastal, siis see on ilmselt toimunud tänu sideseadmete tootmise tegevusala müügitulu kasvule.

Alates 2005. aastast on IKT sektori müügitulu töötlevas tööstuses kasvanud kiiremini kui teeninduses - keskmine iga-aastane kasv on olnud vastavalt 30,6% ja 6,6%. See tähendab, et töötlevas tööstuses on kasvanud müügitulu viis korda ja teenuste valdkonnas vaid 1,5 korda võrreldes 2005. aastaga (vt Tabel 7). Perioodil 2005-2011 on IKT sektori teenuste aladel müügitulu kasv olnud kõige kiirem programmeerimise, arvutialaste konsultatsioonide ja muude infotehnoloogia- ja arvutialaste tegevustega ettevõtete seas – kuni 2,2 korda (keskmiselt 13,6% igal aastal). Samal perioodil on kasvanud andmetöötuse ja veebihostingu ettevõtete müügitulu 2,9 korda. Alla 250 töötajaga ettevõtete (keda on kokku 99,5% ettevõtetest) müügitulu moodustab 1,1 mlrd ehk 34% ja ülejäänud

ettevõtete osa moodustab 66%. See tähendab, et paljud ettevõtted on väiksed mikroettevõtted ja nõ ühe mehe/ühe projekti ettevõtted, mis enamikus tegutsevad teenuste aladel.

TABEL 7. MÜÜGITULU IKT SEKTORIS 2005-2011 (TUHANDETES EURODES)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Osakaal IKT sektoris t (2011) |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| IKT sektor töötlevas tööstuses | 315948 | 330634 | 357236 | 398191 | 354658 | 849809 | 1565041 | 48,3% |
| elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmine | 106708 | 132214 | 156559 | 207384 | 145553 | 174205 | 228283 | 7% |
| arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | 52425 | | 49612 | 34939 | 17473 | 15268 | 14032 | 0,4% |
| sideseadmete tootmine | | 135841 | 147681 | 152812 | | 658714 | | |
| IKT sektor teeninduses | 1139495 | 1348447 | 1525293 | 1542714 | 1362697 | 1442598 | 1675692 | 51,7% |
| info- ja sidetehnika hulгимүүк | 361808 | 490808 | 460554 | 415513 | 263825 | 321191 | 445801 | 13,8% |
| tarkvara kirjastamine | 8870 | 14488 | 15161 | 16060 | 13238 | 5651 | 8041 | 0,3% |
| telekommunikatsioon | 575798 | 647464 | 746108 | 757012 | 775174 | 751219 | 803802 | 24,8% |
| programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 168552 | 168805 | 272378 | 315849 | 284075 | 333572 | 362695 | 11,2% |
| andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus | 16285 | 18664 | | 25084 | 20740 | 24748 | 47707 | 1,5% |
| arvutite ja sideseadmete parandus | 8183 | 8220 | | 13197 | 5645 | 6217 | 7647 | 0,2% |
| IKT sektor kokku | 1455442 | 1679081 | 1882529 | 1940905 | 1717355 | 2292407 | 3240733 | 100% |
| Tegevusalad kokku | 3136818 4 | 3750346 3 | 4452937 1 | 4446370 5 | 3371760 2 | 3798818 9 | 4622676 5 | |
| IKT sektori müügitulu osakaal kogu müügitulust (%) | 4,6% | 4,5% | 4,2% | 4,4% | 5,1% | 6% | 7% | |

Allikas: Eesti Statistikaamet

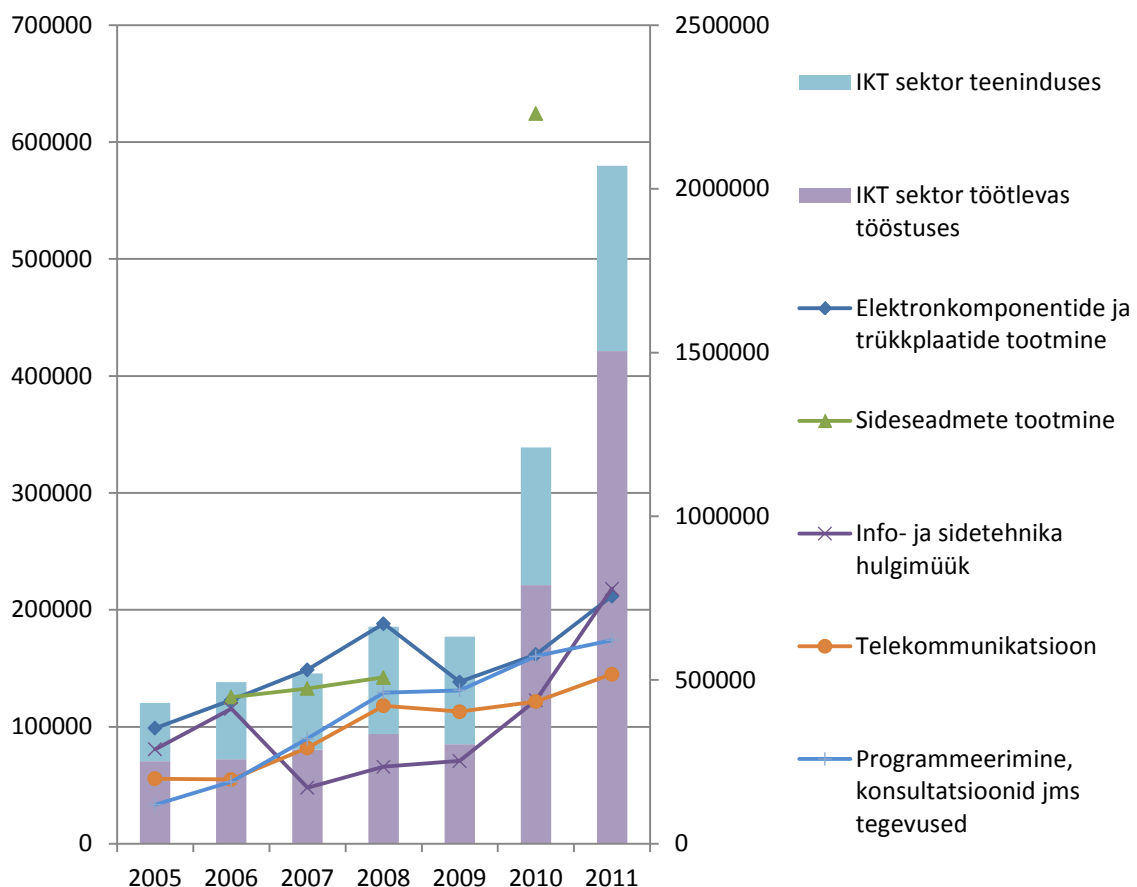
2.1.6. IKT sektori ekspordi müügitulu

Ekspordi osakaal müügitulust on kõige suurem IKT sektori töötleva tööstuse valdkonnas ja see on pidevalt kasvanud. Kui 2005. aastal moodustas IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtete ekspordi osakaal müügitulust 80%, siis 2011. aastal ulatus see juba 96%-ni. See näitab, et praktiliselt kogu IKT sektori töötleva tööstuse toodang läheb välismaale. IKT sektori teenuseid pakkuvate ettevõtete ekspordi osakaal müügitulust on olnud oluliselt väiksem (2011. aastal 34%), kuid perioodil 2005-2011 siiski ligi 18%-punkti võrra kasvanud jõudes järele Eesti keskmisele tasemele (keskmine tase 36%). Teeninduse aladel on kõige suurem ekspordi osakaal müügitulust tarkvara kirjastamisega tegelevatel

ettevõtetel (84%), sellele järgnevad info- ja sidetehnika hulгимүүgiettevõtted (49%), programmeerimise jms tegelevad ettevõtted (48%), andmetöötlaste (45%) ja telekommunikatsiooniettevõtted (18%).

Perioodil 2005-2011 on IKT sektori ekspordi müügitulu kasvanud 4,8 korda, sh IKT sektori töötlevas tööstuses 6 korda ja teeninduses 3,2 korda (vt Joonis 7). IKT teenuseid pakkuvate ettevõtete seas on kõige rohkem kasvanud ekspordi müügitulu andmetöötlaste ja programmeerimise ettevõtetel, vastavalt 8,1 korda ja 5,2 korda. Telekommunikatsiooniettevõtete eksport on kasvanud 2,6 korda. IKT töötleva tööstuse ettevõtete seas on toimunud kiire ekspordi müügitulu kasv sideseadmete tootmises, mis perioodil 2006-2010 on suurenenud peaaegu 5 korda. See paneb antud tegevusala esimesele kohale kogu IKT sektoris oma ekspordi müügitulu poolest. Kui kuni 2008. aastani oli elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmise ettevõtete ekspordi müügitulu suurem võrreldes teeninduse ettevõtetega, siis alates 2009. aastast on nende ettevõtete ekspordi müügitulu vähenenud ning teenuseid pakkuvate ettevõtete ekspordi müügitulud kasvanud (nt eelkõige info- ja sidetehnika hulгимүүgiettevõtetel). Perioodil 2005-2011 on IKT sektori müügitulu ja ekspordi müügitulu kasv olnud kiirem Eesti ettevõtete vastavatest keskmistest müügitulu kasvudest, mille üheks põhjuseks on tõenäoliselt see, et majanduskriis puudutas IKT sektori ettevõtteid tagasihoidlikumalt ja lühiajalisemalt.

JOONIS 7. IKT SEKTORI EKSPORDI MÜÜGITULU 2005-2011 (TUHANDETES EURODES)



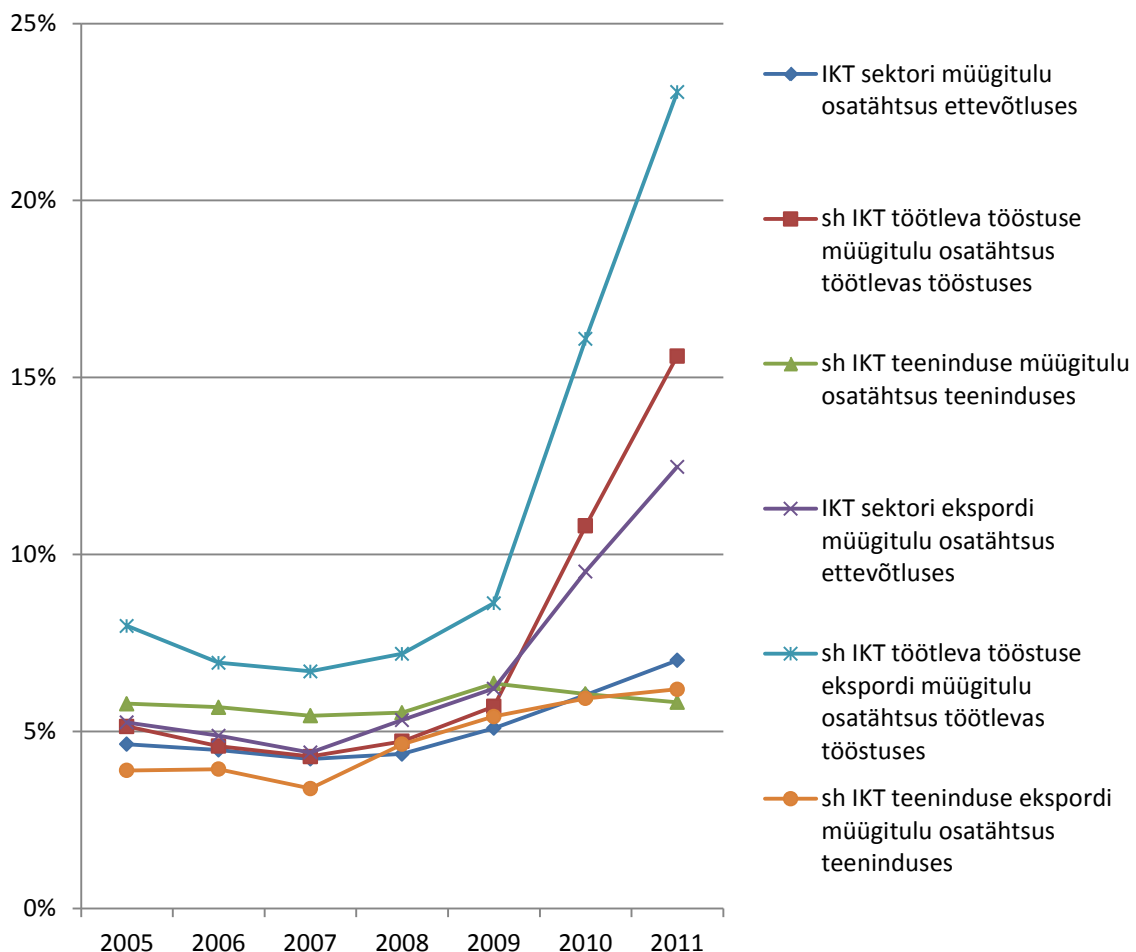
Allikas: Eesti Statistikaamet

Märkus: 2005., 2009., 2011. aasta sisedeadmete tootmise andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte.

Joonisel puuduvad alamsektorid: arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine, tarkvara kirjastamine, andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus, arvutite ja sisedeadmete parandus, kuna nende alamsektorite ekspordi müügitulu osakaal kogu IKT sektori ekspordi müügitulust jääb alla 1%; tarbeelektronika tootmine, magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine, kuna andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte kogu perioodil 2005-2011.

IKT sektori ekspordi müügitulu osakaal kogu ekspordi müügitulust on kasvanud kiiremini kui IKT müügitulu osakaal kogu müügitulust (vt Joonis 8). 2011. aastal moodustas IKT sektori müügitulu kogu majanduse müügitulust 7% ning ekspordi müügitulu kogu majanduse ekspordi müügitulust 12,5%. IKT sektori ekspordi müügitulu osakaal töötlevas tööstuses on alates 2009. aastast järsult kasvanud ulatudes 2011. aastal 23,1%-ni. IKT sektori teeninduse ekspordi müügitulu osatähtsuse kasv kogu teeninduses on aga olnud tagasihoidlikum ning müügitulu alates 2009. aastast hoopiski vähenenud.

JOONIS 8. IKT SEKTORI MÜÜGITULU JA EKSPORDI MÜÜGITULU OSATÄHTSUS ETTEVÖTLUSES, SH TÖÖTLEVAS TÖÖSTUSES JA TEENINDUSES PERIOODIL 2005 – 2011

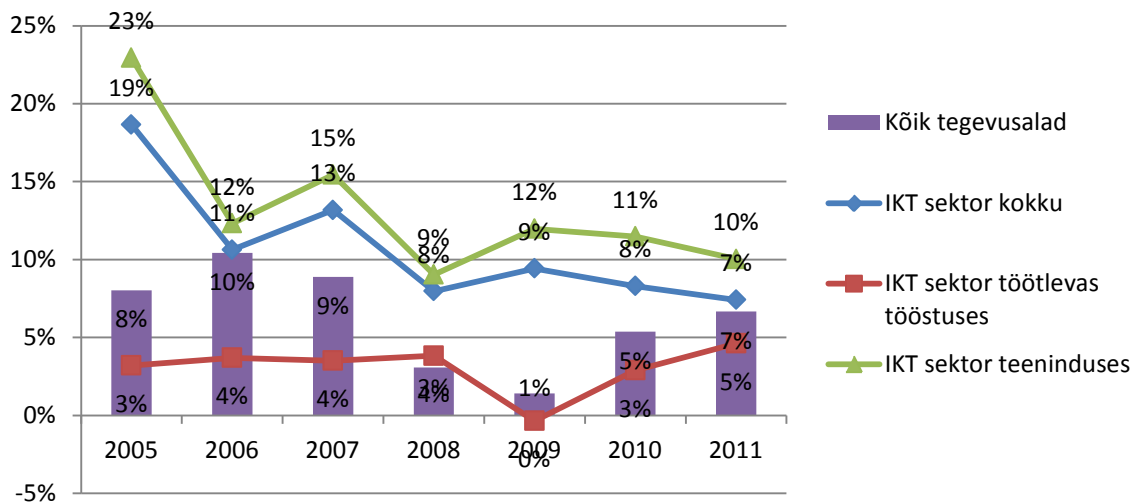


Allikas: Eesti Statistikaamet

2.1.7. IKT sektori puhaskasum

IKT sektori ettevõtted on keskmiselt kasumlikumad kogu ettevõtluse keskmisega võrreldes (vt Joonis 9). 2011. aasta andmetel oli IKT ettevõtete käiberentaablus ehk puhaskasumi suhe müügitulusse 7,4%, samas Eesti ettevõtete keskmine oli 6,7%. 2005-2011. aastate perioodi keskmisena on IKT sektori ettevõtete käiberentaablus veelgi suurem ulatudes 10,3%-ni; võrdluseks Eesti keskmine ettevõtete käiberentaablus samal perioodil oli 5,3%.

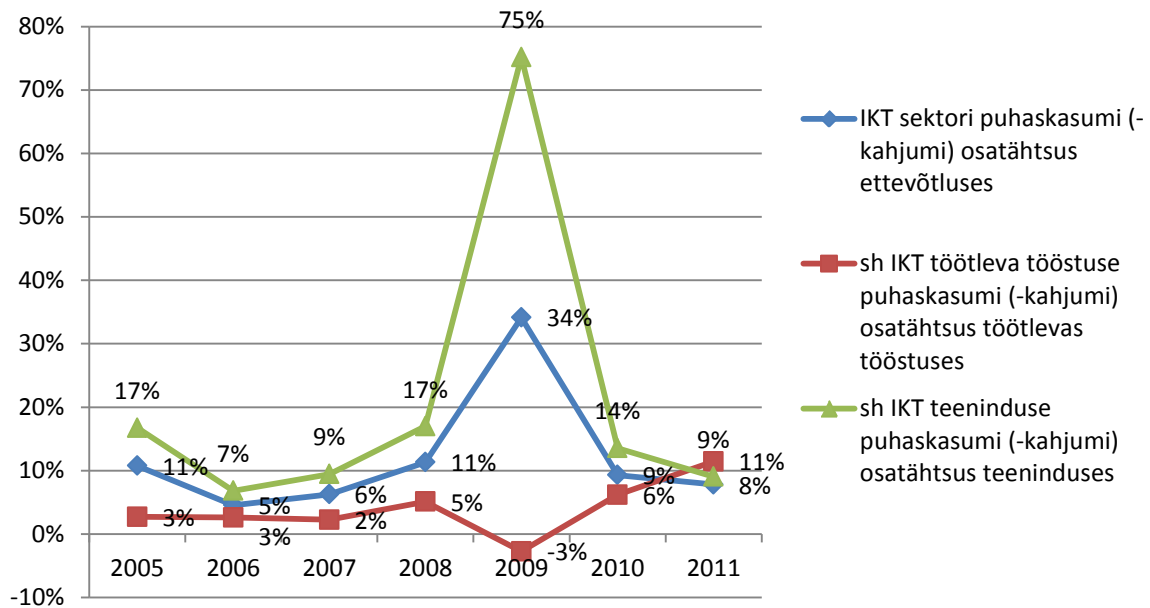
JOONIS 9. IKT SEKTORI KÄIBERENTAABLUS PERIOODIL 2005-2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

Kui vaadelda puhaskasumit, siis on IKT sektori suhteline panus kogu puhaskasumisse oluliselt rohkem kõikunud kui müügitulu – 2006. aastal 4,6%-st kuni 2009. aasta 34,1%-ni (vt Joonis 10 ja Tabel 8). Joonis 10 on näha, et 2009. aastal moodustas IKT sektori puhaskasum kogu ettevõtlusest rohkem kui kolmandiku, mis on selgitatav sellega, et kriisi perioodil teised tegevusalad kaotasid palju rohkem kui IKT sektor ning nad lõpetasid majandusaasta kahjumiga. IKT sektori teenuseid pakkuvad ettevõtted on püsinud kogu aeg kasumis ja moodustasid 2009. aastal koguni 75,2% kogu teenuste sektori puhaskasumist, samas IKT sektori töötlev tööstus lõpetas 2009. aasta kahjumiga. 2011. aastal moodustas IKT sektori puhaskasum kogupuhaskasumist 7,8%.

JOONIS 10. IKT SEKTORI PUHASKASUMI (-KAHJUMI) OSATÄHTSUS ETTEVÕTLUSES, SH TÖÖTLEVAS TÖÖSTUSES JA TEENINDUSES PERIOODIL 2005 – 2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

Tabel 8 on näha, et 70% IKT sektori puhaskasumist teenitakse IKT teenuseid pakkuvate ettevõtete poolt ja 30% puhaskasumist töötleva tööstuse ettevõtete poolt. Kui 2011. aastal telekommunikatsiooni ettevõtetel müügitulu osakaal kogu IKT sektori müügitulust oli 25%, siis puhaskasumi osakaal kogu IKT sektori puhaskasumist moodustas 46%. Analoogselt programmeerimise ettevõtete müügitulu osakaal kogu IKT sektori müügitulust moodustas 11% ja puhaskasumi osakaal kogu IKT sektori puhaskasumist 18%. Info ja sidetehnika hulgimüügi ettevõtete puhaskasum moodustab 6,6% kogu IKT sektori puhaskasumist. Kuigi 2011. aasta andmed sideseadmete tootmise ettevõtete puhaskasumist puuduvad, võib oletada, et nende puhaskasumi osakaal jääb umbes 25% lähedale.

TABEL 8. PUHASKASUM (-KAHJUM) IKT SEKTORIS 2005-2011 AASTATEL (TUHANDETES EURODES)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | Osakaal IKT sektorist |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|
| IKT sektor töötlevas tööstuses | 10119 | 12230 | 12562 | 15245 | -1226 | 24635 | 72285 | 30,1% |
| elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmine | 5644 | 5042 | 4503 | 5814 | -1317 | -4605 | 9192 | 3,8% |
| arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | 849 | | 832 | -717 | -2012 | 136 | 161 | 0,1% |
| sideseadmete tootmine | | 4790 | 6731 | 9817 | | 28948 | | |
| tarbeelektronika tootmine | | | | | | | | |
| magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine | 0 | | | | | | | |
| IKT sektor teeninduses | 261392 | 166222 | 235517 | 139473 | 163227 | 165596 | 168133 | 69,9% |

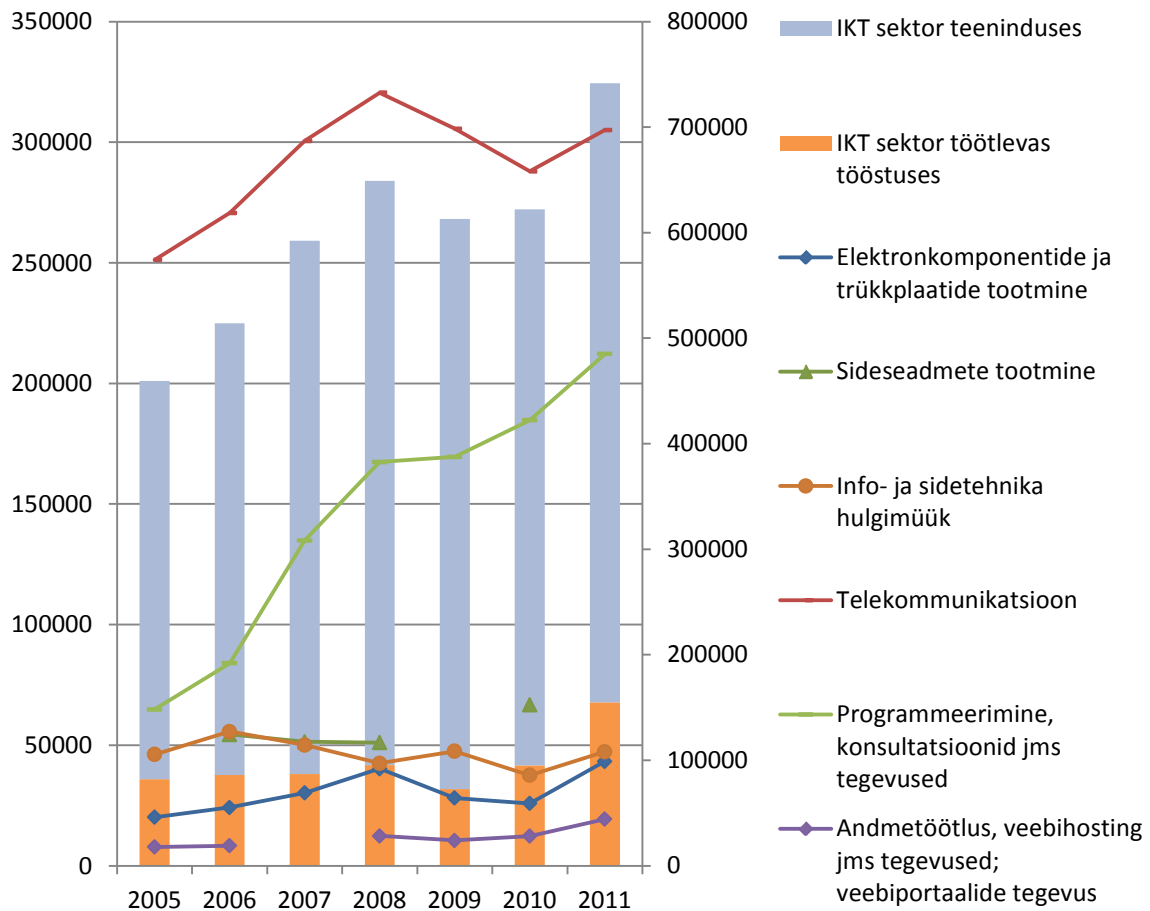
| | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-------------|
| info- ja sidetehnika hulгимүүк | 24345 | 25400 | 16754 | -27300 | 15023 | 13568 | 15780 | 6,6% |
| tarkvara kirjastamine | 219 | 455 | 1850 | 1953 | 2448 | 531 | 247 | 0,1% |
| telekommunikatsioon | 113638 | 146423 | 159038 | 159306 | 123981 | 117354 | 109538 | 45,6% |
| programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 119901 | -8131 | 54800 | 8644 | 20422 | 33286 | 42282 | 17,6% |
| andmetöötlus, veebhosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus | 2492 | 2263 | | -4346 | 1413 | 1640 | 38 | 0% |
| arvutite ja sideseadmete parandus | 796 | -188 | | 1215 | -59 | -783 | 248 | 0,1% |
| IKT sektor kokku | 271511 | 178452 | 248080 | 154718 | 162001 | 190231 | 240417 | 100% |
| Tegevusalad kokku | 252021 | 391305 | 395845 | 136582 | 474584 | 204494 | 3082481 | |
| | 7 | 5 | 7 | 0 | .2 | 8 | | |
| IKT sektori puhaskasumi osakaal kogu puhaskasumist (%) | 10,8% | 4,6% | 6,3% | 11,3% | 34,1% | 9,3% | 7,8% | |

Allikas: Eesti Statistikaamet

2.1.8. IKT sektori lisandväärtus ja tööviljakus

Perioodil 2005-2011 kasvas IKT sektori ettevõtete lisandväärtus 61% (vt Joonis 11). Ehkki 2009. aastal pöördus lisandväärtus väiksesse langusesse, taastus sektor sellest kiiresti ja 2010. aastal võis täheldada jälle mõningast kasvu, mis 2011. aastal hoogustus järsult künides 20%-ni. 2011. aastal võrreldes 2010. aastaga oli lisandväärtuse kasv kiirem IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtetes kui teeninduse ettevõtetes, vastavalt 63% ja 11,4%. Ka perioodi 2005-2011 võrdluses näeme, et lisandväärtus on kasvanud rohkem IKT töötleva tööstuse ettevõtetes (88,7%) kui teeninduse ettevõtetes (55,5%). IKT töötleva tööstuse lisandväärtuse kasvu taga on elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmise ettevõtted, kelle lisandväärtus kasvas 2011. aastal võrreldes 2010. aastaga märkimisväärselt, 68%, ning perioodil 2005-2011 on see kasvanud rohkem kui kaks korda. IKT sektori teeninduse ettevõtete lisandväärtuse kasvu on vedanud eelkõige andmetöötluse ja veebhostingu ettevõtted, kelle lisandväärtuse juurdekasv 2011. aastal oli 60% (võrreldes 2005. aastaga on see kasvanud rohkem kui kaks korda), nendele järgnevad info ja sidetehnika hulгимүүгiettevõtted kasvuga 26% (võrreldes 2005. aastaga on see kasvanud rohkem kui kolm korda), arvutite ja sideseadmete paranduse ettevõtted kasvuga 18% (võrreldes 2005. aastaga kasvanud rohkem kui kolm), siis programmeerimise ja konsultatsioonide ettevõtted kasvuga 15% (vastavalt kasvanud rohkem kui kolm korda), ja telekommunikatsiooni ettevõtted kasvuga 6% (vastavalt kasvanud rohkem kui kolm korda). Samas, kui arvestada viimase kahe alasektori ettevõtete lisandväärtuse suuremat osakaalu IKT sektori lisandväärtuses (mis on vastavalt 29% ja 41%), võib öelda, et nende panus teeninduse alade lisandväärtuse suurenemisele on olulisem.

Joonis 11. IKT SEKTORI ETTEVÖTETE LISANDVÄÄRTUS 2005-2011 (TUHANDETES EURODES)



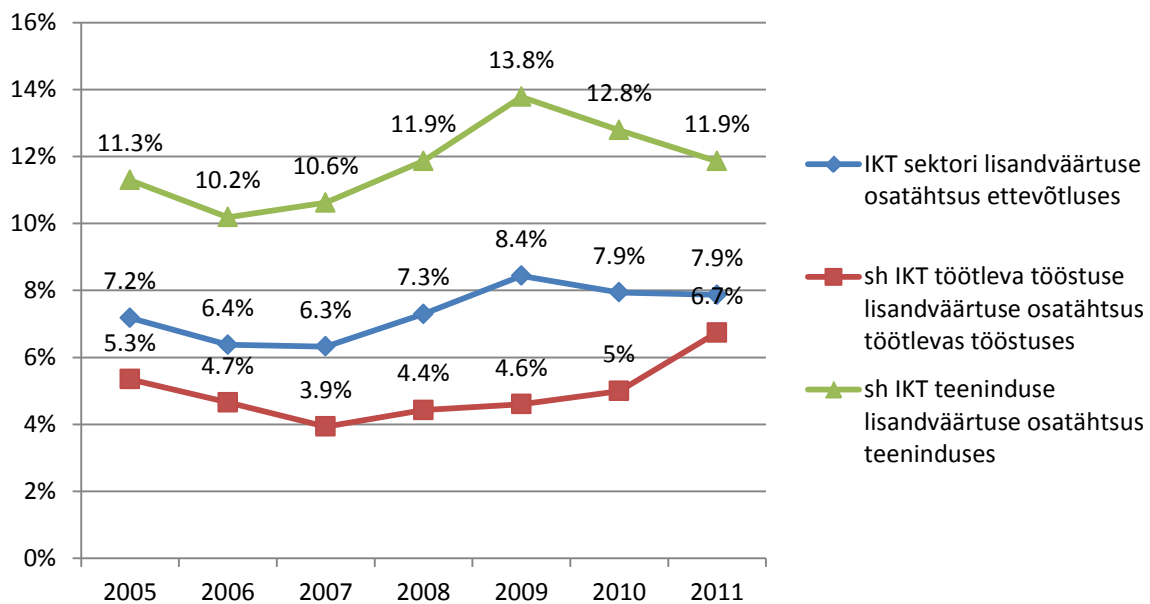
Allikas: Eesti Statistikaamet

Märkus: 2005., 2009., 2011. aasta sideseadmete tootmise andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte.

Joonisel puuduvad alamsektorid: arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine, tarkvara kirjastamine, andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus, arvutite ja sideseadmete parandus, kuna nende alamsektorite lisandväärtuse osakaal kogu IKT sektori lisandväärtusest jääb alla 1%; tarbeelektronika tootmine, magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine, kuna andmete avaldamist ei võimalda andmekaitse põhimõte kogu perioodil 2005-2011.

Alljärgnev Joonis 12 näitab IKT sektori lisandväärtuse osatähtsust ettevõtluses. IKT sektori lisandväärtuse osakaal kogu lisandväärtuses on alates 2009. aastast olnud väikses languses, moodustades 2011. aastal 8% kogu ettevõtlussektori lisandväärtusest. IKT töötleva tööstuse lisandväärtuse osatähtsus töötlevas tööstuses on alates 2007. aastast tõusnud, moodustades 2011. aastal 7% kogu töötleva tööstuse lisandväärtusest. IKT teeninduse lisandväärtuse osatähtsus teeninduses kasvas perioodil 2006-2009 ja pärast seda hakkas langema, moodustades 2011. aastal 12% kogu teeninduse lisandväärtusest.

JOONIS 12. IKT SEKTORI LISANDVÄÄRTUSE OSATÄHTSUS ETTEVÕTLUSES, SH TÖÖTLEVAS TÖÖSTUSES JA TEENINDUSES PERIOODIL 2005 – 2011



Allikas: Eesti Statistikaamet

2011. aastal IKT sektori tööviljakus hõivatu kohta lisandväärtuse alusel oli 39%. See oli oluliselt kõrgem Eesti keskmisest, mis samal aastal küündis 23%-ni. Eriti kõrge tööviljakus lisandväärtuse alusel oli telekommunikatsiooni ettevõtetel (74%), millele järgnesid info- ja sidetehnika hulгимүүgi-ettevõtted (vastavalt 39,3%) ning programmeerimise ja konsultatsiooniettevõtted (29,5%). Üldiselt on IKT sektori teeninduse ettevõtete tööviljakus suurem kui töötleva tööstuse ettevõtetes, vastavalt 41% ja 31,4%. Samas on tööviljakus IKT töötleva tööstuse ettevõtetest pidevalt kasvanud - keskmine iga-aastane juurdekasv on olnud perioodil 2005-2011 18%, st on toimunud peaaegu kolmekordne kasv. IKT teeninduse ettevõtetes nii märkimisväärset tööviljakuse kasvu pole olnud, üksnes programmeerimise ettevõtetes on tööviljakus kasvanud teistest tegevusaladest kiiremini – perioodil 2005-2011 keskmiselt 9,6% aastas. Ehkki telekommunikatsiooni ettevõtete tööviljakus on oluliselt kõrgem kui teistes tegevusalades, siis alates 2009. aastast nendes ettevõtetes kasvu pole toimunud, vaid igal aastal on tööviljakus vähenenud keskmiselt 8%²² (vt Tabel 9).

Ka töökulude tootlikus on IKT sektoris kõrgem kui Eestis keskmiselt, vastavalt 2,1% ja 1,9%. Töökulude tootlikus on kõrgem IKT töötlevas tööstuses kui teeninduses, vastavalt 2,4% ja 2,1%. Keskmisest kõrgema töökulude tootlikusega on telekommunikatsiooni ettevõtted - 3,3%-ga.

2011. aastal IKT sektori kogutootlikus lisandväärtuse alusel oli Eesti keskmisega peaaegu samal tasemel ulatudes 0,23% (Eesti keskmine 0,22%). IKT ettevõtetest oli kogutootlikus kõige kõrgem programmeerimisettevõtetel. IKT sektori töötleva tööstuse ettevõtete kogutootlikus oli 0,1% ja teeninduse ettevõtete kogutootlikkus 0,4% (vt Tabel 9).

²² Siin on vaadatud perioodi 2009-2011. aastat

TABEL 9. IKT SEKTORI PEAMISED MAJANDUSNÄITAJAD 2011. AASTAL

| | IKT sektor töötlevas tööstuses* | elektronkomp onentide ja trükkplaatide tootmine | arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | IKT sektor teeninduses | info- ja sidetehnika hulgmüük | tarkvara kirjastamine | telekommunik atsioon | programmeeri mine, konsultatsioon id jms tegevused | andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaaliid e tegevus | arvutite ja sideseadmete parandus | IKT sektor kokku | Osakaal |
|--|---------------------------------------|--|--|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|---|---|---------------------|---------|
| Ettevõtete arv | 59 | 28 | 9 | 2672 | 243 | 20 | 177 | 1756 | 317 | 159 | 2731 | 4% |
| Tööga hõivatud isikute arv | 4929 | 2444 | 120 | 14232 | 1201 | 77 | 4130 | 7205 | 1317 | 302 | 19161 | 5% |
| Töötajate arv | 4914 | 2438 | 116 | 13208 | 1132 | 66 | 4068 | 6609 | 1117 | 216 | 18122 | 5% |
| Müügitulu, tuhat eurot | 1565041 | 228283 | 14032 | 1675692 | 445801 | 8041 | 803802 | 362695 | 47707 | 7647 | 3240733 | 7% |
| müük mitteresidentidele, tuhat eurot | 1504201 | 211770 | 1115 | 566125 | 218136 | 6748 | 145046 | 174193 | 21385 | 618 | 2070326 | 12% |
| Muud äritulud, tuhat eurot | 11742 | 776 | 227 | 26006 | 5598 | 127 | 11396 | 7758 | 1096 | 31 | 37748 | 4% |
| Kulud kokku, tuhat eurot | 1496748 | 217737 | 14062 | 1494537 | 428656 | 7942 | 681318 | 321654 | 47637 | 7330 | 2991285 | 7% |
| tööjõukulud, tuhat eurot | 65204 | 28051 | 1442 | 285682 | 22698 | 834 | 92549 | 151987 | 16039 | 1577 | 350887 | 7% |
| kulum, tuhat eurot | 15381 | 4172 | 69 | 96429 | 2647 | 21 | 75484 | 15893 | 2282 | 101 | 111809 | 7% |
| Muud ärikulud, tuhat eurot | 2808 | 200 | 40 | 9953 | 1143 | 5 | 2471 | 6094 | 209 | 31 | 12761 | 3% |
| Ärikasum (-kahjum), tuhat eurot | 74952 | 11079 | 196 | 203210 | 21959 | 315 | 134843 | 44649 | 1128 | 317 | 278162 | 9% |
| Ettevõtte tulumaks, tuhat eurot | 366 | 294 | 44 | 27338 | 1045 | 7 | 22441 | 3257 | 535 | 53 | 27704 | 17% |
| Puhaskasum (-kahjum), tuhat eurot | 72285 | 9192 | 161 | 168133 | 15780 | 247 | 109538 | 42282 | 38 | 248 | 240417 | 8% |
| Toodangu väärtus, tuhat eurot | 1544667 | 228196 | 10125 | 1224484 | 74185 | 2127 | 747376 | 347417 | 48672 | 4709 | 2769152 | 10% |
| Lisandväärtus, tuhat eurot | 154756 | 43341 | 1708 | 586984 | 47263 | 1170 | 305035 | 212201 | 19321 | 1994 | 741739 | 8% |
| Töövõljalikus hõivatatu kohta lisandväärtuse alusel, tuhat eurot | 31.4 | 17.7 | 14.2 | 41.2 | 39.3 | 15.2 | 73.9 | 29.5 | 14.7 | 6.6 | 38.7 | 22,7 |
| Töökulude tootlikkus lisandväärtuse alusel | 2.4 | 1.6 | 1.2 | 2.1 | 2.1 | 1.4 | 3.3 | 1.4 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 1,92 |
| Kogutootlikkus lisandväärtuse alusel | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0,2 |
| Investeeringud põhivarasse, tuhat eurot | 40665 | 3275 | 193 | 121123 | 1988 | 63 | 91807 | 24937 | 2210 | 118 | 161788 | 5% |

Märkus: siseseadmete tootmine, tarbeelektronika tootmine, magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine ei sisalda tabelis, kuna antud tegevusalade puhul on teada ainult ettevõtete arvu, mis on vastavalt 11, 10, 1.

Allikas: Eesti Statistikaamet

2.2. Ettevõtete hinnangud IKT sektori kasvupotentsiaalile

Edasise töajõuvajaduse hindamiseks peab suutma sektori edasise arenguid ette näha. Teatud määral saab peegeldada seniseid trende, mida eelnev peatükk kajastab, tulevikku. Samas on nii kiiresti muutuvas sektoris kindlasti juba praegu käimas arenguid, mis mõjutavad edasist kasvu ja muudavad seniseid trende. Ühe info allikana selliste muutuste ettenägemiseks, kasutati ettevõtjatega läbiviidud intervjuusid.

Ilmnes, et tulevikku näevad intervjuueeritud ettevõtted väga erinevalt - on ettevaatlikumaid ja ka neid, kes leiavad, et kasvul pole mingisuguseid piire. Suuremad või pikemaajaliste kogemustega tarkvara ettevõtted on kasvu prognoosimisel tagasihoidlikud, ennustades „vaoshoitult positiivset“ trendi. Müügi ja tööde leidmise nimel tuleb teha pidevalt tööd. Sellele vaatamata näeb nt ühe suure tarkvara ettevõtte tulevikuvision ette ettevõtte töötajate arvu pea kahekordistumist.

Enam-vähem on praegu tasakaalus /tellimused ja võimekus töid teha/. Täpselt nii, et sa järgmisel hetkel ei tea. (Suur ettevõtte)

Minu arvamus on see, et see tarkvara tegemine projektidena kaugelt meid ei vii: esiteks on see, et Eesti kliendid enamik on oma süsteemi välja arendanud. Seal on ainult selline lappimine. Väga vähe tehakse uusi asju, väga palju on juba maailmas valmisrakendusi, mida õnnestub ka integreerida, et ei olegi enam vaja ise teha. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Areng toimub pidevalt ja kindlasti, ma arvan, kiiremini kui enamikus sektorites Eestis. Pigem firmad kasvavad, käibed kasvavad, teenuste mahud kasvavad. Ja mõlemas firmas me üritame päris aktiivselt eksportida. Siin need tooted valmis teha ja siis nagu mujal maailmas müüa. (Noor ettevõtte)

Mõned uuemad tarkvara ettevõtted ja ka spetsiifilisemates niššides tegutsejad ei tunneta kasvul teisi piire kui neid, mis seab töajõu kättesaadavus ja enda sisemine võimekus kiiremini kasvada (ettevõtte ei suuda absorbeerida kiiresti palju uusi, eriti väheste kogemustega töötajaid). Teisalt võib olla, et nad ei ole piire komanud, mis ei tähenda, et kasvuvõimalustel piire tegelikult pole.

Selles mõttes tööd on ja täna on selgelt situatsioon, kus me oleme pigem osadele pidanud ära ütleva, et me ei jõua nii palju ära teha selles mõttes, et kuigi soovi oleks. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Hetkel on selline mullilaadne olukord IT sektoris. Mulle tundub, et nõudlus on igal pool väga suur. Nii palju, kui mina aru saanud olen, siis peaks kõik IT ettevõtted olema välja müüdnud praegu /.../ Erasektoris ma näen tegelikult, et võib-olla võetakse väheke koomale investeringuid. Aga ma ei näe mingit suurt kõikumist. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Vähehaaval ikkagi inimene kuus värbame. Aga põhimõtteliselt see /töajõu kättesaadavuse probleem/ hakkab ikkagi kasvu piirama väga selgelt, mulle tundub. See piirab juba praegu väga selgelt. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Üldiselt tulevikutrendid sõltuvad sellest, et kui palju on nutikaid inimesi, et arengu kiiruse määravad inimeste oskused puhtalt. /.../ Raha küll ei piira, selles mõttes, et raha saab laenata, on ju ja, turunõudlus on selgelt suurem kui me teha jõuame. Ja selles mõttes meil ei ole... kui väga paljudel toodetel on mingid turunõudluse piirangud ees, siis meil ei ole. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Siseriiklikult nähakse kasvu potentsiaali nt infoturbe ja äri lahenduste vallas. Kui siiani on tarkvara ettevõtete kliendid suuremas osas olnud suurettevõtted ja riik, siis üha enam on märgata ka ülejäänud ettevõtete kasvavat huvi tootlikkust tõstvate ja protsesse tõhustavate lahenduste vastu. Mitu tarkvara ettevõtet tõid esile töötleva tööstuse, kus automatiseerumise osas on potentsiaal veel suur.

Siiamaani on olnud need kõige suuremad ettevõtted üsna magusad kliendid ja riigiettevõtted väga paljudele, siis meil on nüüd käinud ükskhaaval küsimas küll mingid sellised tehased, väiksed... mitte küll väiksemad, aga selgelt mitte kõige esimese liini. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Kasv jätkub ka valdkondades, mis sõltuvad kiire interneti levikust üle maailma (vastavad tootmise ettevõtted, aga ka otse üksikisikutele teenusepakkujad, kelle teenus on kättesaadav interneti teel). Teisalt on need sektorid sageli tugevalt sõltuvad majanduse konjunktuurist.

Tegelikult, kuidas me nüüd ütleme, üldiselt see sektor, kus meie tegeleme on jätkuvalt sellises väga kiires kasvufaasis ja seda väga erinevatel põhjustel. Kõige triviaalsem põhjus on see, et kiire interneti levik jätkuvalt levib alles maailmas. (Suur ettevõtte)

Põhjamaade regioonis 100% inimestest istuvad iga päev internetis, aga mujal maailmas on numbrid palju väiksemad. Et see on tegelikult suur turg. (Suur ettevõtte)

Tarkvara arenduse vallas hakkab nõudlust piirama hinnasurve – kasvavad palgad muudavad teenused nii kalliks, et see hakkab tavalistel Eesti ettevõtetel üle jõu olema. Palkade kasv on võimalik tänu üha kasvavale ekspordile, mis võimaldab IKT ettevõtetel palkade kasvuga kaasa minna.

Et rohkem on küsimus selles, et ilmselt Eesti klient varsti ei jõua enam mitte midagi osta. Sellepärast, et /IT ettevõtete/ ekspordivõimekus suureneb, rahvusvahelistumine suureneb, välisprojekte tuleb rohkem sisse ja võetakse kõik nad välismaa hindadega ära. Ja nende hindadega, mis Eestis ikkagi on, pool või kolmandiku või kaks korda madalamad, mida ollakse valmis nende lahenduste eest maksma, nendega tegelikult keegi ei suuda teha. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Nopitakse tasuvamaid töid ja selliste töödega, mis on tülisamad ja vähem tasuvad nad isegi ei tegele. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Ma arvan, et ainuke asi, mis selgelt meid kõige rohkem mõjutab, on see, et arendusteenus läheb aina kallimaks ja kallimaks ja kallimaks. Iga kord, kui arendusteenus läheb natukene kallimaks, on rohkem ja rohkem põhjendatud toote sisseostmine, mitte enam Eestis arendusteenuse tellimine, vaid kellegi poolt Ameerikas, Indias valmis tehtud toote juurutamine ja litsentsiraha maksime. See on aina rohkem ja rohkem põhjendatud. Ja ma arvan, et see tendents väga jõuliselt jätkub. /.../ Ei, Eesti turg meie teenuste järgi on väga piiratud ja aina kahanev. Tarkvaraarendusteenuse järgi on turg Eestis selgelt piiratud ja kahanev. (Keskmise suurusega ettevõtte)

On mitmeid tegureid, mis teevad kasvu prognoosimise keerukaks. Esiteks sõltub see korporatiivsetest otsustest, kas tuua nt Eestisse tarkvara arendus ja sellega seoses nt 50-100 uut töökohta või mitte.

Teiseks tekib üha uusi väikseid ettevõtteid (idufirmasid), kelle hulgast võib mõni kasvada väga kiiresti väga suureks, aga see protsess on ka ettearvamatu sageli ka nende enda jaoks. Enamik intervjuueeritud ettevõtjatest ei usu, et see trend väga kiire mõjuga oleks. Leidub ka vastupidiseid arvamusi – just idufirmad tagavad edaspidise siseriikliku kasvu. Sealjuures peetakse silmas eelkõige tootepõhiseid ettevõtteid, kes müüvad oma tooteid üle maailma ja kelle puhul seega müügitulu ei ole otseses sõltuvuses tarkvara arendajate töötundidest. Hinnanguliselt töötab sellistes ettevõtetes juba täna tuhatkond töötajat.

Ütleme niimoodi, et Eesti IT-s ma näen seda, et see Eesti turg väga palju ei kasva. Oleneb nüüd mida need start-up'd hakkavad tegema, et kui start-up'd ikka väga kiiresti arenevad, see on nii kuum teema siin olnud, ja nad liiguvad välja, siis nad tõenäoliselt hoiavad arendust Eestis. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

... ehk et kokkuvõttes minu arvates tulevik on tootepõhises IT tööstuses ehk ettevõtetes, kes teevad ise tooteid /ja need on hetkel valdavalt idufirmad/ (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Me peaksime iga järgneva müügi puhul järjest vähem tegema uut arendust ja järjest rohkem saaksime ikkagi kasutada ära olemasolevaid asju, mis võimaldab seda efektiivsust tõsta. Et müüa sama hinnaga toodet, aga teha vähem tööd, sealt tuleb see võit. /.../ et nõudlus klientide poole pealt kindlasti otsa ei saa (Noor ettevõtte)

Kasvu võiks piirata kulueelise kadumine ja konkurents teenusepakkujatega kolmandates riikides. Siinkohal on arvamused ja kogemused taas vastakad. Mõned mainivad otsest konkurentsi ja tööde kaotamist, teised leiavad, et kliendid on selle tee juba läbi käinud ja õppinud, et odavam on osta kallimat, aga kvaliteetset teenust.

See tähendab seda, et kui võetakse pakkumisi, siis viimastel aastatel me oleme näinud, et väga paljud tööd lähevad hoopis Indiasse ja niimoodi teistesse riikidesse, võib-olla Ukraina ja kuskile veel Ida-Euroopasse. (Suur ettevõtte)

Soome suunal me saame öelda seda, et nemad on jõudnud väga karmide õppetundide tagajärjel järelduseni, et Indias ei ole odavam programmeerida, sest see tulemus, mis sa saad, ei vasta ootustele. /.../ ja kuna kogu see protsess selle asja parandamiseks võtab nii pikalt aega, siis see arendus läheb 4-5 korda kallimaks, mis tähendab seda, et oluliselt lihtsam on seda IT-d ikkagi kohapeal teha. (Suur ettevõtte)

Ja lõpuks tuleb muidugi arvestada, et IKT ja eriti tarkvara ettevõtetel läheb seda paremini, mida rohkem on Eestis (ja välismaal) firmasid, kellel läheb hästi.

IT on tugiteenus. Et IT-l saab minna täpselt nii hästi kui läheb muul majandusel. (Keskmise suurusega ettevõtte)

2.3. Valdonna arengustsenaariumid

Järgnevalt tutvustatakse statistilise analüüsi, intervjuude ja eksperthinnangute²³ põhjal koostatud IKT alasektorite käibekasvu puudutavaid tulevikustsenaariume, mis on aluseks tööjõu prognoosi koostamisele. Tööjõu vajadust analüüsitakse lähtuvalt kolmest stsenaariumist:

- baasstsenaarium ehk hetkeolukorra ja minevikutrendide lihtne peegeldamine tulevikku eeldusel, et struktuurseid arengumuutusi ei toimu, st tööjõu vajadus juhul, kui jätkub sektori areng vastavalt senise arengu projektsioonile;
- konservatiivne stsenaarium ehk ekspertarvamuse ja võimalusel IKT arengut puudutavate uuringute põhjal koostatud, ettevõtjate hinnangutega korrigeeritud ning Tellijaga kooskõlastatud kõige tõenäolisem sektori arengustsenaarium;
- optimistlik stsenaarium, kus erinevalt konservatiivsest stsenaariumist valitakse kõige positiivsemad arenguvõimalused ehk tööjõuvajadus juhul, kui realiseeritakse sektori ees seisvad väljakutsed täiel määral.

Senised müügi käibe ja töötajate arvu kasvu muutused on toodud lisas 2.

2.3.1. Tootmine

Kuna ekspordi osakaal müügitulust on IKT sektori töötleva tööstuse²⁴ valdkonnas väga kõrge ja pidevalt kasvanud (2005. aastast on ekspordi müügitulu osakaal tõusnud 80%-st 96%-ni 2011. aastal), siis on tuleviku prognoosimine keeruline – senine areng on paljuski sõltunud maailma majanduse

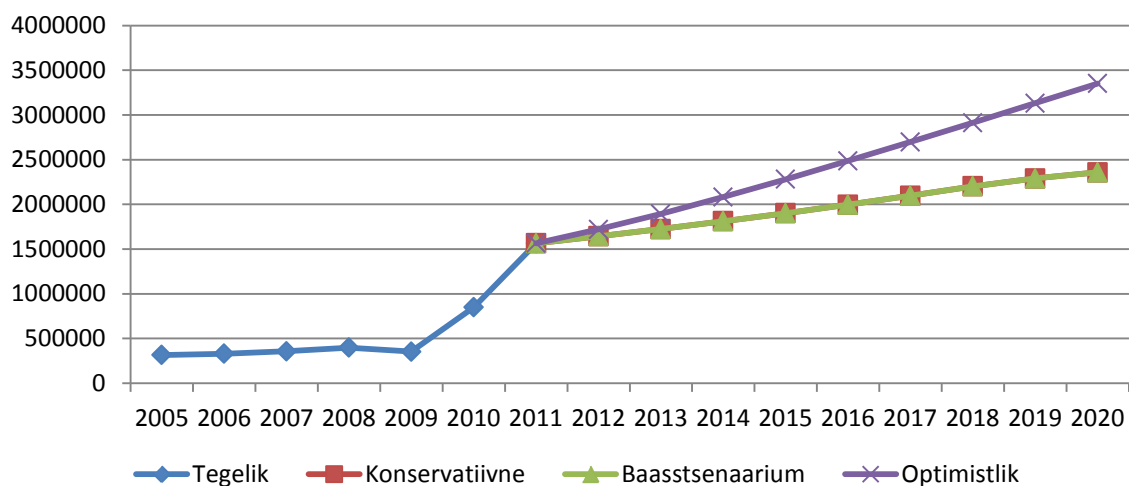
²³ Arutelu ITLiga (12.08.2013) ja IKT klasteri koosolekul osalenud ettevõtjatega (22.08.2013).

²⁴ Meeldetuletuseks, et see sektor hõlmab elektronkomponentide ja trükkplaatide, arvutite ja arvuti välisseadmete, sideseadmete, tarbeelektronika ning magnet- ja optiliste andmekandjate tootmist. Suur enamus sektori käibest luuakse sideseadmete ning elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmise vallas.

arengutest. Joonis 13 kajastab kriisist tulenevaid kõikumisi. Samas viimaste aastate arengute taga ei olegi enam niivõrd muutused välisurul, kuivõrd ettevõtete omanikuvahetused (Elcoteq, Ericsson) ja sellest tulenevad erinevad ärimudelid (mh kajastub nüüd käibes imporditud tooraine varasemast suuremas mahus).

Lisaks lisas 2 toodud aastastele andmetele on kvartaalsete andmete põhjal teada, et 2012. aastal käive kasvas 5,6%, kuid tööstuse ettevõtete eksport langes 1,4%. Eeldatavalt on olukord peale omanikevahetusi stabiliseerunud ja mõõdukas kasv võiks jätkuda. Maailmaturul laiemalt on toimunud valdkonnas konsolideerumine ja võib arvata, et suuri muutusi selles osas lähiaastatel tulla ei tohiks. Mõõdukat optimismi lisab tõsiasi, et toodete järgi vajadus kasvab – globaalses mõttes pole mobiilne internet, millele suures osas tooteid tarnitakse, veel kaugeltki kogu oma leviku potentsiaali saavutanud. Lisaks nt on Eestis leviv 4G võrk maailma mastaabis väga uudne asi. Kindlustunnet lisab ka üha suurem rõhuasetus tootearendusele ning disainile.

JOONIS 13. TOOTMISE VALDKONNA TULEVIKUSTSENAARIUMID, TUHANDETES EURODES



Allikas: Statistikaamet, autorite arvutused

Stsenaariumid koostati järgmiselt:

- Baasstsenaariumi** on raske koostada, kuna olukorrad, sektoris domineerivad ettevõtted ja nende ärimudelid on muutunud võrreldes mõne aasta taguse ajaga. Seetõttu eeldatakse baasstsenaariumi puhul, et jätkub viimase aasta kasv, mis peaks kajastama olukorda pärast nõ stabiliseerumise aega. See stsenaarium langeb kokku konservatiivse stsenaariumiga.
- Konservatiivne** kasvustsenaarium eeldab mõõdukat, 5%list kasvu aastani 2018 ning perioodi viimastel aastatel kasvu stabiliseerumist. Tegemist on ettevõtetega läbiviidud intervjuude põhjal suhteliselt tõenäose stsenaariumiga.
- Optimistliku** stsenaariumi puhul eeldatakse suhteliselt kiiret kasvu aastani 2014 (10%) ning seejärel stabiliseerumist (kasv langeb 7%ni). Reaalsuses tähendaks see pigem trepikujulist kasvu – soodsas majanduskonjunkturi korral uute tootmisüksuste käivitamist ehk hüppelist kasvu. Teatud mahtude juures kasv siiski pidurdub, kuna ühest küljest pole tööjõu ressursid lõputud ning teisalt pole kaduvate kulueeliste olukorras tiheda hinnakonkurentsi turul kerge turgu võita ka juhul, kui turg kasvab.

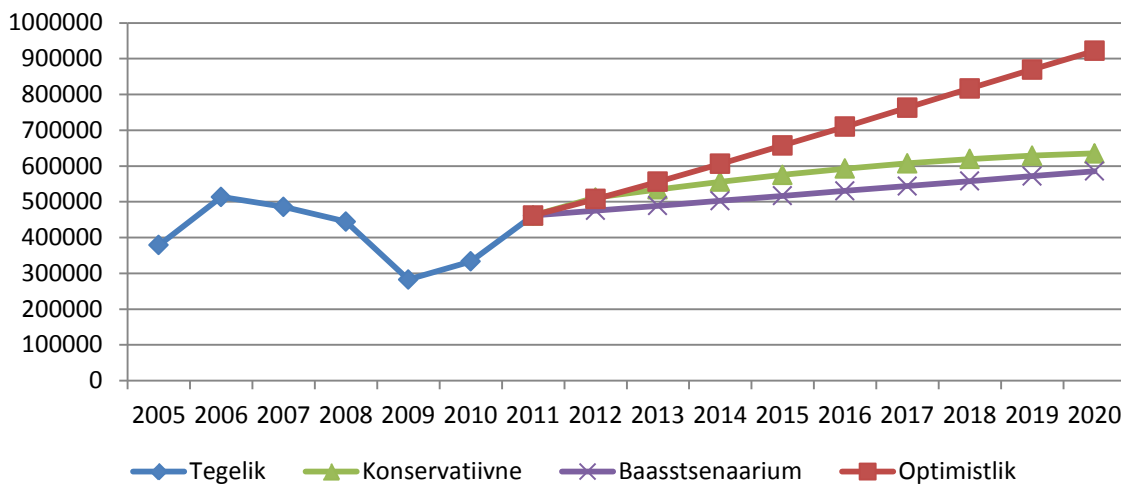
2.3.2. Hulгимүүк, tarkvara kirjastamine, arvutite parandus

Järgnevalt vaadatakse kolme töötajate arvu mõttes väiksemat alasektorit koos, need on hulгимүүк, tarkvara kirjastamine ning arvutite parandus. Vaadeldavatel aastatel on neis harudes toimunud suured kõikumised, mistõttu senist trendi on taas keeruline tulevikku peegeldada. See alasektor sõltub samuti paljuski majanduse tsüklilisusest, millega koos muutub ka elanikkonna tarbimine.

Stsenaariumide koostamise aluseks olid järgmised eeldused:

- Baasstsenaarium** koostati tehniline – eelmistel aastatel kasvas müük keskmiselt 13,7 mln eurot aastas (sh kriisiaeg). Kuna ka tulevikus võib olla tõuse ja langusi, eeldati, et keskmine võib jääda samaks.
- Konservatiivse** stsenaariumi puhul eeldati, et kasv jääb vähemalt kriisieelsele tasemele ning sealt edasi toimub mõõdukas kasv ja stabiliseerumine (kasv aeglustub 5%lt 1%le vaadeldaval perioodil).
- Optimistlikum** stsenaarium eeldab, et seoses IKT toodete pideva täiustamisega toimub ka nende regulaarne uuendamine ning müügi kasv. Arvestades maailmamajanduse olukorda ja sellest tulenevat ettevaatlikkust tarbimisel, ei saa kasv olla siiski väga suur. Perioodi alguses on eeldatud 10%-list kasvu, mis vaadates viimaste aastate kasvu (21,7% ja 38,8%) ei tohiks olla ebarealistlik. Perioodi lõpuks kasv stabiliseerub 6%le.

JOONIS 14. HULGIMÜÜGI, TARKVARA KIRJASTAMISE NING ARVUTITE VALDKONNA TULEVIKUSTSENAARIUMID,²⁵ TUHANDETES EURODES



Allikas: Statistikaamet, autorite arvutused

2.3.3. Telekommunikatsioon

Telekommunikatsioonisektorit mõjutavad mitmesuunalised trendid. Ühelt poolt eksisteerib tugev surve hindade langetamise suunas, mh EL tasemel kehtestatud regulatiivsete vahendite kaudu. Teisalt

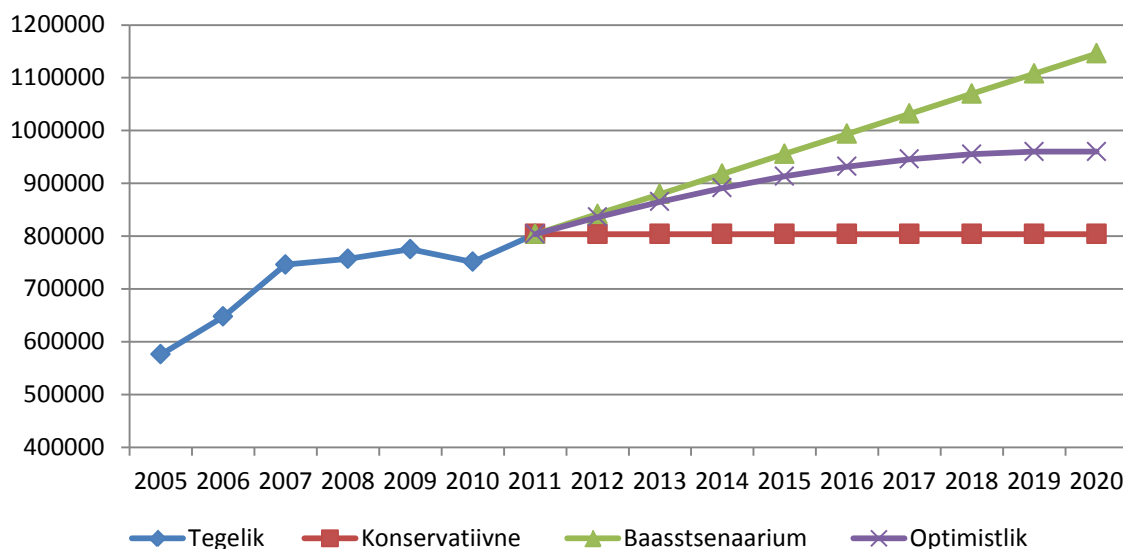
²⁵ Arvutite ja sideseadmete parandamise kohta 2007.a. käibe numbrid puudusid, prognooside koostamise eesmärgil kasutati 2007.a. kohta lähendit arvestades eelmise ja järgneva aasta käibenumbreid.

ei ole suudetud välja mõelda uusi, töötavaid ärimudeleid, mis ühelt poolt andmeside mahtude kasvades ja samas hinnasurve tingimustes võimaldaks telekommunikatsiooni ettevõtetal hoida senist kasvutempot. Turule tuuakse küll uut tüüpi teenuseid, mille puhul tarbija ei maksa enam nt ühenduse eest, vaid teenuse eest, mida ühendus võimaldab tarbida (nt tv teenus), kuid selliste teenuste müük kompenseerib vaid käibekaotuse põhiteenuste vallas, toomata ettevõtjate hinnanguil kaasa suurt täiendavat kasvu. Kasvu pidurdab ka tõsiasi, et telekommunikatsiooni kulud moodustavad eestlaste ostukorvist rahvusvahelises võrdluses juba niigi suure osa,²⁶ mis tähendab, et vastavaid kulusid ei ole võimalik palju tõsta. Samas tegeletakse edasi lairiba arendamisega ning antud valdkonda plaanib ka riik uuel SF perioodil investeerida märkimisväärsed summasid.

Stsenaariumide koostamise aluseks olid järgmised eeldused:

- Baasstsenaariumi puhul eeldati, et jätkub senine keskmine kasvutrend (ligikaudu 38 mln aastas). See keskmine juurdekasvu maht võtab arvesse ka kriisiaegseid, madalama kasvuga aastaid.
- Konservatiivne stsenaarium kajastab ettevõtjate pessimismi – kasv puudub – säilib senine müügikäibe maht.
- Optimistlikum stsenaarium eeldab, et suudetakse juurutada uusi ärimudeleid, tuua turule uusi teenuseid, mis aitab mõõdukalt kasvu (perioodi alguses 4%, lõpus 0,5%) säilitada.

JOONIS 15. TELEKOMMUNIKATSIOONI VALDKONNA TULEVIKUSTSENAARIUMID, TUHANDETES EURODES



Allikas: Statistikaamet, autorite arvutused

2.3.4. Tarkvara arendus

Jätkuv tehnoloogia areng loob selles valdkonnas üha uusi kasvuvõimalusi. Nt hiljuti läbi viidud E-äri uuring kinnitas potentsiaalset nõudlust väljaspool IKT sektorit. IKTd kasutavad Eesti ettevõtted

²⁶ Eurostat

äriprotsesside tõhustamiseks peamiselt raamatupidamise ja finantsjuhtimise vallas, muudes valdkondades on arenguruumi palju.²⁷ IKT lahenduste senisest laialatuslikum levik muudel tegevusaladel tegutsevate ettevõtjate seas on kindlasti üks tulevikusuund. Eeldatavalt ostetakse vastavad lahendused sisse ehk siis peaks kasvama hõive eelkõige IKT sektoris, aga teatud määral IKT ametite osas ka mujal – eelkõige targa ostja rolli tõhustamise eesmärgil, aga ka hoolduse ja administreerimise osas.

Optimismi lisab ka kiire uute ettevõtete juurdekasv viimastel aastatel. Intervjuude põhjal on põhjust arvata, et see kasv võib toimuda just tooteid väljaarendavate ja müüvate ettevõtete osas. Need ettevõtted ei ole niivõrd tööjõumahukad, st nende käive ei sõltu otseselt tööjõutundidest.

Kasvuvõimet kinnitab ka IKT sektori teenuste valdkonna ekspordi müügitulu kiire kasv (2005.a. oli ekspordi osakaal müügikäibest 16% ning 2011.a. 34%).

Kasvu soodustab uuel EL struktuurivahendite perioodil IKT valdkonna arendamiseks planeeritud vahendid - IKT on kindlasti üks fookusvaldkondi. Ühest küljest on riigi roll tellijana jätkuvalt oluline (e-teenuste arendamise jätkumine), lisanduma peaks senisest mahukamad investeeringud ka otse ettevõtlusesse. See mõju on aga teatud määral juba baasstsenaariumis sees, kuna IKT ettevõtted on toetusi saanud teatud määral ka varasematel aastatel (eriti teadus- ja arendustegevus suunal).

Ärivõimaluste ärakasutamine võib takerduda muu hulgas kvalifitseeritud tööjõu kättesaadavuse taha, mis just selle sektori osas on eriti tuntav. Olukorda raskendab asjaolu, et IKT erialade lõpetanute arv kahaneb ka mujal Euroopas, mistõttu konkurents spetsialistidele kasvab.²⁸ Siiski fakt, et keskmise brutokuupalga juurdekasvutempo IKT sektoris on stabiliseerunud, jäädes 2012.a. juba keskmise palga kasvule alla, annab põhjust loota olukorra teatud tasemel stabiliseerumist.

Võiks arvata, et tänu palkade kiirele kasvule alltöövõtu pakkumine väheneb koos kulueelise vähenemisega. Konsulteeritud ekspertide hinnangul see võimalik muutus oluliselt sektori käivet siiski ei kahanda. Isegi kui mõni kontsern loobub Eesti meeskonnast, nõ neelab sektor need töötajad alla, kuna paljud ettevõtmised, tellimused jne on ootel just tööjõu puuduse tõttu.

Tööjõuvajaduse prognoosimise teeb keeruliseks sektori heterogeensus – tööjõu ja müügikäibe suhe on sektori ettevõtete hulgas kohati erinev ja erisused võivad süveneda. Üheks äärmuseks on suure kontserni arendusüksused, kellel endal otsest müügikäivet ei tekigi, nad müüvad ematööstusele nõ teenust. Täiesti teisiti käituvad aga ettevõtted, kes on oma tooted välja arendanud ja müüvad neid rahvusvaheliselt. Viimaste puhul moodustavad tööjõu kulud käibest tunduvalt väiksema osa.

Stsenaariumid:

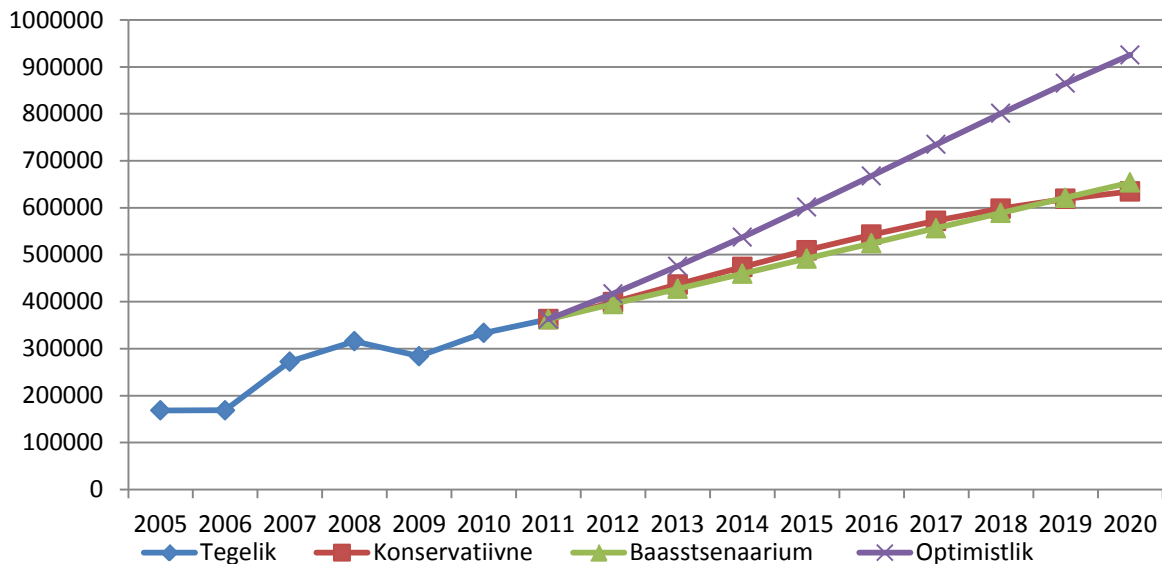
- a) Baasstsenaariumi puhul eeldati, et jätkub kriisieelne stabiilne kasvutrend, mis algas 2007.a. (ligikaudu 32mln eurot aastas).
- b) Konservatiivne stsenaarium arvestab eelpool mainitud kasvu pärssivate teguritega. Perioodi alguses on kasv 10%, mis perioodi lõpuks kahaneb paarile protsendile. Lõpptulemus on suhteliselt sarnane baasstsenaariumile.

²⁷ PWC (2013). E-äri ja e-kaubanduse kasutamine Eestis ja kasutamise laiendamise võimalused. Riigikantselei.

²⁸ European Commission (2012). EU Skills Panorama Analytical Highlight. Information and communications technology (ICT) sector. European Commission, November 2012.

- c) Optimistlikum stsenaarium eeldab, et suudetakse realiseerida kasvuvõimalused. Perioodi alguses on kasv 15% aastas, hiljem toimub stabiliseerumine (7%le), kuna tööjõu nappuse probleemidele ei leita ilmselt lahendusi, mis võimaldaks sellise kasvutempo jätkumist pikka aega. Mõnes mõttes on ka selle stsenaariumi puhul tegemist suhteliselt konservatiivse stsenaariumiga – siiani on viimase kuue aasta, sh kriisiaastad keskmine kasv olnud ligi 20%.

JOONIS 16. TARKVARA ARENDUSE VALDKONNA TULEVIKUSTSENAARIUMID, TUHANDETES EURODES



Allikas: Statistikaamet, autorite arvutused

2.3.5. Andmetöötlus, veebhosting, jms

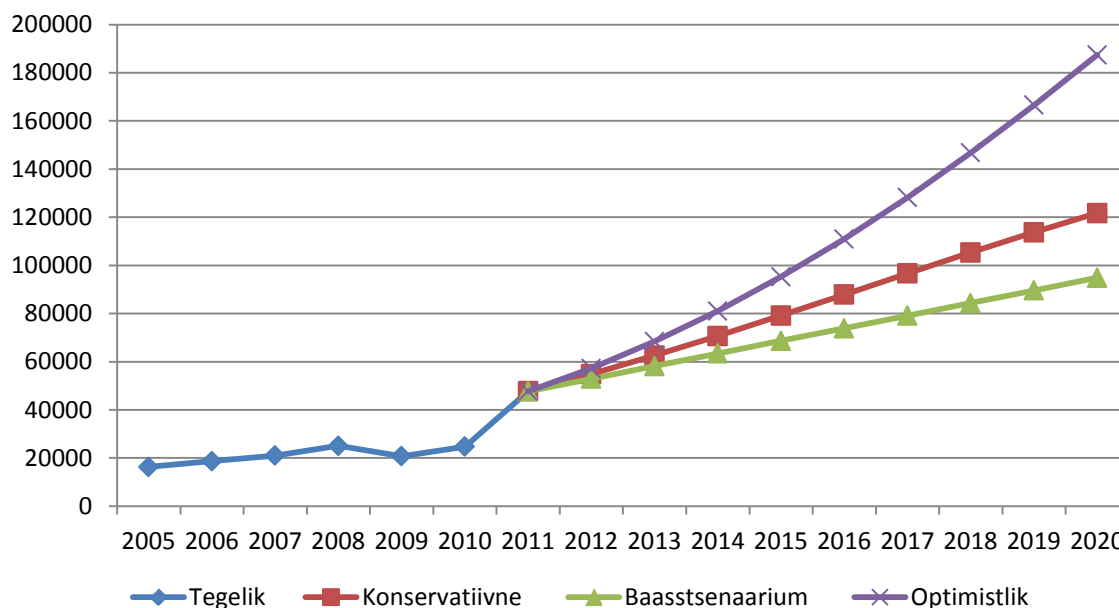
Selles sektoris on eriti suured kasvuvõimalused seoses uute tehnoloogiliste võimalustega (suurandmete kasutuselevõtt, pilveteenused, infoturve, jne). Ilmselt jõuavad ka sellesse sektorisse EL struktuurivahendid ja eeldatavalt eelmisest perioodist suuremas mahus. Kasv saab olla kiire ka puhtalt seetõttu, et baasaste on tagasihoidlik. Takistuseks võib olla ettevõtete võimekus võimalusi ära kasutada. Hetkel on selles valdkonnas vaid üksikud suurema käibega ettevõtted, kes domineerivad kogu tegevusala lõikes. Prognoosimist teeb raskeks veel antud sektori heterogeensus. Kõigele vaatamata on ilmselt põhjust optimismiks, mistõttu on ka stsenaariumid suhteliselt julged.

Kui eelmiste alasektorite puhul on eeldatud, et kasv perioodi lõpus aeglustub, siis kuna sellele sektorile võivad EL struktuurivahendid olulist mõju avaldada ning sageli kulmineerub nende kasutamine või vähemalt kasutamisest tõusev tulu perioodi lõppu, siis ei kajasta prognoos ka perioodi lõpus kasvu langust.

Stsenaariumid:

- Baasstsenaariumi puhul eeldati, et jätkub senine kasvutrend (5,2 mln eurot aastas).
- Konservatiivne stsenaariumi puhul on perioodi alguses kasv 15%, mis perioodi lõpuks kahaneb seitsmele protsendile.
- Optimistlikum stsenaarium eeldab, et suudetakse realiseerida mainitud kasvuvõimalused. Perioodi alguses on kasv 20% aastas, hiljem toimub stabiliseerumine (kasv langeb 12,5%le).

Joonis 17. Andmetöötluse, veebihostingu valdkonna tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes

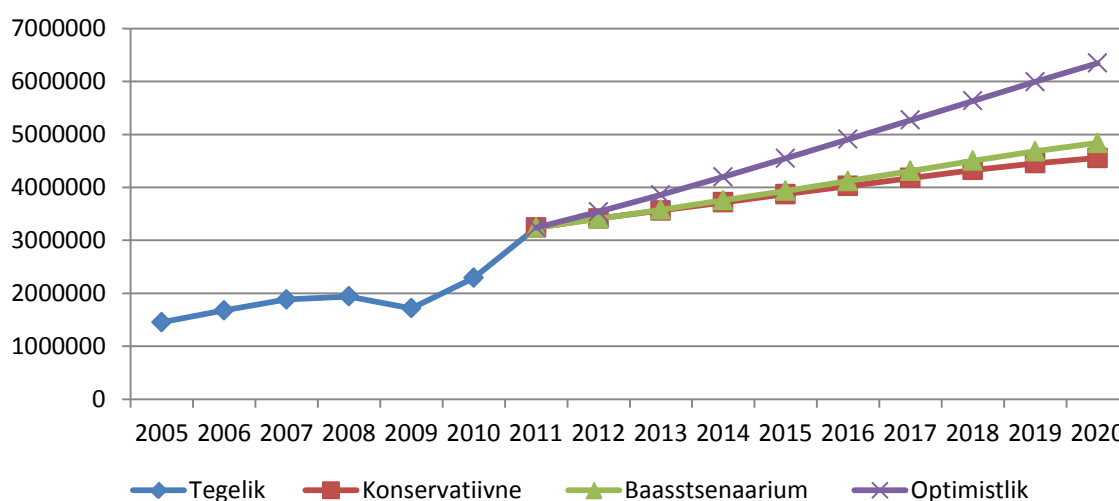


Allikas: Statistikaamet, autorite arvutused

2.3.6. Koondstsenaariumid

Järgneval joonisel on alasektorite stsenaariumid kokku võetud kogu IKT sektorile. Ilmnes, et baasstsenaarium on konservatiivse stsenaariumiga suhteliselt sarnane. Konservatiivse stsenaariumi konservatiivsus ehk mahajäämine baasstsenaariumist on suuresti tingitud tagasihoidlikest ootustest telekommunikatsiooni valdkonnas. Optimistlik stsenaarium on aga tõepoolest optimistlik, eeldades, et suudetakse uusi võimalusi näha ja neid maksimaalselt ära kasutada. Kokkuvõttes tähendaks see müügikäbe pea kahekordistumist võrreldes 2011. aastaga.

Joonis 18. Kogu IKT sektori tulevikustsenaariumid, tuhandetes eurodes



Allikas: Statistikaamet, autorite arvutused

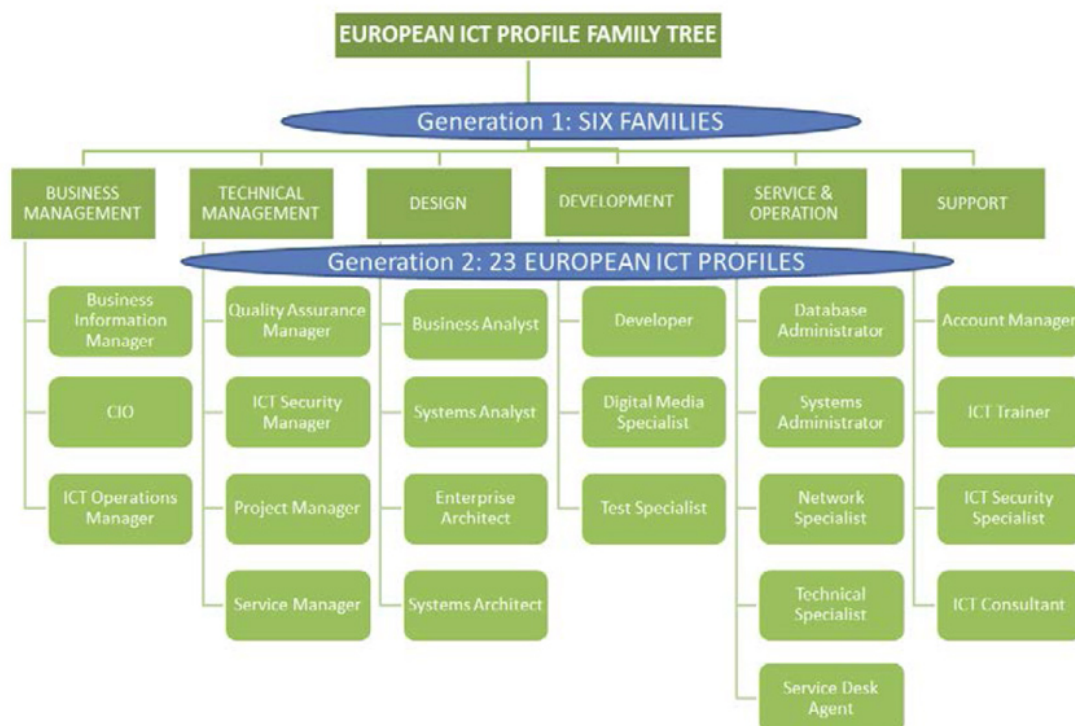
3. IKT sektori IKT spetsialistid – hetkeolukord ja probleemid

3.1. Ülevaade IKT profiilidest ja ilmnenud probleemidest

Käesolev peatükk tugineb ettevõtjatelt laekunud andmetele. Kuna andmeid esitasid teenuseid pakkuvad ettevõtted, kajastab ka analüüs vaid seda osa IKT sektorist.

Ettevõtelt laekunud andmestikest eristati need töötajad, kelle töö põhisisu seostub IKTga ning kellele ideaalis peaks olema IKT-alane ettevalmistus.²⁹ Neid oli kokku 3622 ehk 68% kõigist töötajatest. Kõikidele IKT spetsialistidele, kelle kohta ettevõtjatelt info laekus, määrati tema töö sisu kajastav profiil vastavalt Euroopa Standardimiskomitee poolt välja töötatud IKT profiilide raamistikule (täpsem ülevaade sellest protsessist on leitav metoodika peatükist). Profiilid jagunevad viide gruppi alustades ärijuhtimisest ja lõpetades tugitegevustega (vt Joonis 19).

JOONIS 19. EUROOPA STANDARDIMISKOMITEE POOLT VÄLJA TÖÖTATUD IKT PROFIIILIDE RAAMISTIK³⁰



Profiilidesse klassifitseerimise protsessi käigus ilmnemise mõned antud raamistiku vajakajäämised, aga ka ettevõtete erineva ülesehituse aspektid, mis raskendavad töötajate jaotamist ametite järgi ükskõik

²⁹ Enamjaolt tehti otsus ettevõtte enda poolt, vahel uurijate poolt, kui ettevõtte esitas kogu tööjõu andmestiku, IKT spetsialiste täpsustamata.

³⁰ European Committee for Standardisation (2012). European ICT Professional profiles. CEN Workshop Agreement. European Committee for Standardisation, May 2012.

mis raamistiku alusel. Järgnevalt on need probleemid ja kommentaarid välja toodud, et oleks võimalik nendega arvestada uuringu tulemusi tõlgendades.

Kõigepealt ilmnes, et antud raamistikku on raske paigutada **tootejuhte**. Probleemi teeb veel keerulisemaks tõik, et ettevõtjad näevad tootejuhtide all väga erinevat tüüpi töötajaid. Mõnes ettevõttes on tootejuht see, kes teises ettevõttes on tarkvara konsultant.

Konsultant kuulab analüütiku ära ja ütleb, et "Minu tootega saab teha nii, aga nii ei saa". Konsultant on mingi selge asja põhine, et ta ütleb see mure vastandub vastu mingit asja kuidas. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Tema /tootejuht/ peab teadma, mis toode on müügis, mis on tema omadused, milliseid omadusi oleks vaja parandada, mis on turunõudlus ja tema väljundiks on siis esiteks kõikvõimalikud müügitmaterjalid, toetab turundust ja teisel pool on arendus, kes saab temalt nõuete spetsifikatsioonid, et "vot sellesse tootesse on vaja selline nupp juurde teha". (Keskmise suurusega ettevõtte)

Tootepõhises tarkvara ettevõttes on tootejuht visionäär oma toote osas. See eeldab, et ta on spetsialist nii toote valdkonnas (nt inseneeria, arhitektuur, sport, pangandus vms) kui ITs ja tootejuhtimises.

Tänapäeva tootejuht on see, kes kannab seda visiooni, et mis see toode on, kuhu ta selles ülejäänud nišis astub, miks seda toodet maailmal vaja võiks olla, mis on selle toote väärtus, väärtuse pakkumine, usability. (Noor, keskmise suurusega ettevõtte)

Kokkuvõttes liigitas mõni ettevõtte oma tootejuhid müügispetsialistide alla, kuigi mõõndustega, teisel leiti, et pigem on lähem projektijuhi profiil.

Teine võib-olla uuem amet, millele profiili ei leidu, on **kasutatavuse disainer**, keda ei tohi segi ajada muude disaineritega. Esimene muretseb selle eest, et asi oleks funktsionaalne, mugav, loogiline, teine selle eest, et asi ka ilus välja näeks.

Ka **disainerite** enda lahterdamine on keerukas - graafiline disainer tuleb mõõndustega digitaalse meedia spetsialistide hulka liigitada.

Profiilide raamistik **sobib klassikalisemat tüüpi töödejaotust rakendavate (tarkvara) ettevõtete puhul**, kus töötavad projektijuhid, analüütikud (vahel arhitekt), tarkvara arendajad, testijad, disainerid. Väiksemates ettevõtetes täidab sageli üks inimene mitut funktsiooni, nt olid kahes (keskmise suurusega) ettevõttes projektijuhi ja analüütiku rollid ühendatud. Kahe intervjuueeritud tarkvara ettevõtte puhul oli aga töödejaotus nii põhimõtteliselt teistsugune, et nende puhul oleks väga raske töötajaid klassifitseerida,³¹ nimelt täidavad neil põhitöötajad kõiki mainitud rolle, va ehk disaineri roll. Hierarhia puudub – töötajad on multifunktsionaalsed.

Milles meie erinevus on, ongi see, et esiteks meil on arendajad kõik väga hea suhtlemisoskusega. Teiseks on meie meeskond multifunktsionaalne, mis tähendab seda, et see meeskond haldab ära nii analüütiku rolli, nii projektijuhi rolli, nii testimise rolli kui ka arenduse rolli. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Teised ettevõtted aga leiavad, et arendajat ei saa nt tellija juurde saata, kuna ta ei suuda end teise poole rolli mõelda ja lähtub vaid tehnilistest võimalustest.

Kui arendaja satub ka kliendikohtumisele, siis ta võib üsna otse öelda: „See on nagu mingi kiviaja värk, ma ei kavatseda seda teha, mina sellist asja tegema ei hakka. (Suur tarkvara ettevõtte)

Arendaja kindlasti ei ole projektijuht, see lõpeb ainult katastroofiga. (Väike ettevõtte)

³¹ Need ettevõtted numbrilisi andmeid ei esitanud, seega reaalselt pole ka nende ameteid profiilidesse jagatud.

Sel juhul on raske edaspidi ka analüüsida, mis on nt arendaja vajalikud kompetentsid, kui üks ettevõtte eeldab eelkõige, et see inimene oleks tehniliselt heal tasemel, täpne, loodav kood ilus, teine aga head suhtlemisoskust ja arusaama, milleks midagi tehakse (esimeses ettevõttes muretseb selle pärast teine inimene).

Ma selgelt annan talle andeks selle, kui ta võib-olla ei proge maailma kõige ilusamat koodi, aga ta tegi iga kord asja, mida kliendil vaja oli. Ma ei anna progejale andeks seda, kui ta ei saanud kliendist aru, kliendi ärivajaduses pani mööda, aga kood on geniaalne. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Heterogeenne on ka **testijate profiil**. Seal on koos erihariduseta valmistoote/teenuse proovijad ja need, kes otsivad koodis vigu ja on seega hea erialase ettevalmistusega.

Ja kõik need niisugused black-box -testimised: ma ei tea mis selle asja sees on, ma lihtsalt puudutan seda nuppu ja vaatan, kas ta teeb seda, mis vaja on - see on asja üks pool. Aga teine pool on see white box -testing, kus sa pead vaatama koodi, kas see kood teeb seda, mida vaja on ja kui ta ei tee siis, miks ta ei tee. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Sageli on testija nõ juunioranalüütik, kust kasvatakse edasi analüütikuks (mõnes teises ettevõttes ka arendajaks). Teistes ettevõtetes saab testijaks väga heade valdkonna teadmiste ja kogemustega inimene, kelle ametinimetusekski on kvaliteediinsener, kes jälgib kogu süsteemi toimimist.

/Kvaliteediinsener/ jälgib ka kogu selle tiimi toimimise kvaliteeti ja üldse kõikides aspektides, oleks vale nüüd öelda, et ta testib ainult. Ta testib ka muuhulgas. (Suur tarkvara ettevõtte)

Erisusi sai teatud määral kajastada profiili lõikes erinevate tasemete (nooremspetsialist, spetsialist, vanemspetsialist) kindlaksmääramisega, kuid see ei erista täiesti eritüübilisi testijaid.

Kasutajatoe spetsialistide kohta võib kommenteerida, et kuigi praktiliselt piisaks selle rolli täitmiseks kutseharidusest, on sageli tegemist ülikooli lõpetaja või tudengi esimese töökohaga – turule sisenetakse kasutajatoe rollis ning sealt liigutakse edasi. Samas ei pruugi nt isiksusetüübilt tarkvara arendajaks sobivad inimesed selles rollis hästi hakkama saada, sest nad pole vajalikul määral suhtlejad ja klienditeenindajad. Samas ühes firmas on olukord lahendatud nii, et arendajad teevadki teatud perioodi tagant ühe nädala kasutajatoe tööd.

Väga suuresti erinesid ettevõtjate arvamused ka selles osas, **mis ametitel on vaja IKT haridust** ja kus mitte. Analüüs teostati vaid nende ametikohtade puhul, mis vähemalt ideaalis eeldaks IKT-alast haridust. Suuremaid lahkavusi põhjustasid projektijuhi ja müügispetsialisti ametikohad. Kui üks vastaja arutleb, kas projektijuhil piisaks IKT rakenduslikust kõrgharidusest või mitte, siis teine leiab, et pole üldse IKT-alast haridust tarvis.

Müük on müük, mis seal vahet on, mida sa müüd. Kas müüd IT teenuseid või müüd supertankereid või müüd midagi muud. Et müük on müük. /.../ Näiteks seal projektijuhi puhul ka, et kui palju tal neid IT oskuseid olema peab. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Meil projektijuhid võivad tõesti olla erinevad, on sellised, kes ongi infotehnoloogia kõrghariduse, magistriga, seal rohkem oleks vaja ka tõesti sellist hästi tugevaid teadmisi ja teadustausta, aga samamoodi praegu mõtlen, meil on keegi projektijuhiks kasvamas, kes on IT Kolledži haridusega. (Suur tarkvara ettevõtte)

Sageli ei ole IKT haridusega ka koolitajad.

Tehnilisemat laadi probleemid tekkisid veel mõne ameti ja profiiliga:

- *ICT Operations Manager*-i profiili alla liigitati selliste üksuste juhid, kus töötasid IKT kompetentse omavad töötajad (kasutajatugede juht, testijate juht, infoturve osakonna juht, jne). Võimalusel lisati neile teine profiil märkimaks, mis valdkonnas nad spetsialistid on.

- Võrguspetsialisti puhul on tegemist väga laia profiiliga mitte niivõrd sisu vaid tasemete mõttes. Tegemist on ühe nõrkenuse osutamise ja elluviimise funktsiooni täitva profiiliga. Valdavalt ei pea selle grupi ametitel omama kõrgharidust. Võrguspetsialisti profiil sisaldab aga nii kutseharidusega kui magistriharidusega inimesi. Edaspidi võiks mõelda lisaprofiilile nt kõrgema taseme võrguspetsialistide selgemaks eristamiseks.
- Profiil jäi täpsustamata tarkvara dokumentatsiooni koostajate puhul.
- Väikeettevõtete juhtide puhul tekkis sageli küsimus, kas neil on IKT haridus vajalik või pigem ei. Kuna nad olid nõrkenud kasvanud ja suhteliselt lähedalt sisuga seotud, liigitati nad sageli ikkagi IKT ametite hulka, keeruliseks osutus aga täpse profiili valik.

Spetsiifilised probleemid tekkisid avaliku sektori organisatsioonidega, kus on sageli ametinimetustena kasutusel nõunikud, spetsialistid, peaspetsialistid, juhtivspetsialistid jne. Sobiva profiili valikuks tutvuti nende ametijuhenditega, mis ei pruugi aga alati ajakohased olla. Lisaks ei tähenda projektijuht ministeeriumis kindlasti sama, mis projektijuht eraettevõttes.

Teatud määral vähendasid väljatoodud probleemidest tulenevaid vigu andmebaasis kaks lisaks lisainfovälja:

- Iga ametikoha puhul võis vajadusel valida lisaks põhiprofiilile ka kaks lisaprofiili.
- Kuue profiili puhul (tarkvara arendaja, digitaalse meedia spetsialist, testija, andmebaaside administraator, süsteemiadministraator, võrguspetsialist) täpsustati spetsialisti taset kolmel tasemel:
 - ✓ Noorempetsialisti puhul on tegemist algajaga, kellel on vähe kogemusi, sageli ka vähe haridust.
 - ✓ Spetsialist on kogemusega ja teeb oma tööd iseseisvalt.
 - ✓ Vanempetsialisti juhendab nooremaid, võtab otsuseid vastu, vastutab, näeb suuremat pilti.

Kokku oli IKT spetsialiste 3622 ning 2877 juhul oli inimesel vaid üks profiil, 581 juhul kaks ja 164 juhul kolm. Levinumad kombinatsioonid olid operatiivtasandi juht ja võrguspetsialist (55 juhtumit, projektijuht ja võrguspetsialist (45 juhtumit), tehnik ja süsteemiadministraator (34 juhtumit).

Kokkuvõttes võib öelda, et kogu profiilide määramise juures võis esineda ebatäpsusi, kuid üldised proportsioonid on usaldusväärsed, kuna vastavad suuremate profiiligruppide tasemel rahvaloenduse andmete tulemustele. Selle võrdluse tegemiseks paigutati Statistikaameti poolt kasutatava ametite klassifikaatori järgsed IKT ametid profiilide raamistikku. Üks-ühelise võrdlust profiilide ja IKT ametite vahel ei ole võimalik teha, aga natuke üldisemal tasemel küll (kuidas see võrdlus täpselt tehti, kajastub lisa 4 Tabel 35).

Võrreldes käesoleva uuringu andmebaasi põhjal IKT spetsialistide jaotust ametite-profiilide lõikes üldkogumi (REL 2011) andmetega selgub, et telekommunikatsiooni spetsialistide osakaal on suurem (10% vs 3%) ning tehnikute ja kasutajatoe spetsialistide osakaal väiksem, (12% vs 20%) (vt Tabel 10). Need erisused tulenevad osalt telekommunikatsiooni ettevõtete ülesindatusest (vt metoodikat), aga ilmselt ka erinevatest IKT spetsialistide definitsioonidest. Erisusi tuleb tulemusi tõlgendades arvestada, kuid üldjoontes võib öelda, et jaotus on sarnane.

TABEL 10. IKT TÖÖTAJATE STRUKTUURI VÖRDLUS KÄESOLEVA UURINGU JA RAHVA NING ELURUUMIDE LOENDUSE (REL) ANDMETEL

| | IKT töötajate andmed | | 2011.a. REL andmed | |
|--|----------------------|------|--------------------|------|
| | Arv | % | Arv | % |
| Juhid | 716 | 20% | 1614 | 19% |
| Disain, tootekujundus, tootearendus | 1416 | 39% | 3790 | 45% |
| Andmebaaside- ja süsteemiadministraatorid | 356 | 10% | 581 | 7% |
| Võrguspetsialistid (telekommunikatsioonispetsialist) | 347 | 10% | 272 | 3% |
| Tehnikud ja kasutajatugi | 437 | 12% | 1681 | 20% |
| Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia müügi tippspetsialistid | 316 | 9% | 217 | 3% |
| Infotehnoloogia õpetajad ja koolitajad | 30 | 1% | 46 | 1% |
| Infoturbe spetsialistid | 4 | 0% | | |
| Elektroonika | | | 221 | 3% |
| Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad | | | 27 | 0% |
| Kokku | 3622 | 100% | 8449 | 100% |

Allikas: IKT sektori teeninduse ettevõtete andmed, Statistikaamet

Samasugune võrdlus avaliku sektori puhul kajastab taas fakti, et andmete struktuur sarnaneb üldjoontes Statistikaameti vastava tegevusala andmetega (vt Tabel 11). Käesoleva uuringu raames kogutud andmestikus on juhte enam, mis suure tõenäosusega on seotud meetodiliste erisustega.

TABEL 11. IKT TÖÖTAJATE VÖRDLUS LAEKUNUD ANDMETE (2012) JA STATISTIKAAMETI ANDMETE (2011) PÕHJAL

| Avaliku sektori andmebaas | % | | Avalik haldus ja riigikaitse; kohustuslik sotsiaalkindlustus | % | |
|---|-----|------|--|------|------|
| Juhid | 166 | 28,2 | Juhid | 195 | 16,5 |
| Disain, tootekujundus, tootearendus | 111 | 18,8 | Disain, tootekujundus, tootearendus | 290 | 24,5 |
| Andmebaaside administraatorid, süsteemiadministraatorid | 142 | 24,1 | Andmebaaside- ja süsteemiadministraatorid | 337 | 28,5 |
| Telekommunikatsiooni spetsialistid | 24 | 4,1 | Telekommunikatsiooni spetsialistid | 26 | 2,2 |
| Tehnikud ja kasutajatugi | 135 | 22,9 | Tehnikud ja kasutajatugi | 305 | 25,8 |
| Infotehnoloogia õpetajad ja koolitajad | 0 | 0,0 | Infotehnoloogia õpetajad ja koolitajad | 1 | 0,1 |
| Infoturbe spetsialistid | 11 | 1,9 | Elektroonika | 30 | 2,5 |
| Kokku | 589 | 100 | Kokku | 1184 | 100 |

Allikas: Statistikaameti rahva ja eluruumide loenduse andmed (2011), avaliku sektori organisatsioonide andmed

3.2. IKT sektori IKT töajõu struktuur täna

3.2.1. IKT spetsialistid profiilide lõikes

Alljärgnev analüüs põhineb andmepäringu teel saadud Eesti IKT sektori ettevõtete personali andmetel (vt täpsemalt metoodika ptk 1.2) ja hõlmab üksnes IKT sektori teenuseid pakkuvaid ettevõtteid, kuna IKT sektori tööstusettevõtetest laekus väga vähe andmeid ja seetõttu polnud võimalik teostada esinduslikku andmeanalüüsi. Peatüki lõpus on esitatud IKT spetsialistide töajõu struktuur IKT tootmisettevõtete puhul Statistikaameti andmetel.

Tabel 12 annab ülevaate IKT töötajate arvust erinevate ametiprofiilide lõikes (vt täpsemalt profiilide kirjeldust alapunktist 1.2). Alljärgnevas analüüsis välja toodud tabelitel ja joonistel esitatud ametiprofiilid on mõnevõrra erinevad, kuna jooniste parema loetavuse huvides on mõned ametiprofiilid joonistel esitatud koondatult.

TABEL 12. PROFIIILIDE JAOTAMINE GRUPPIDEKS

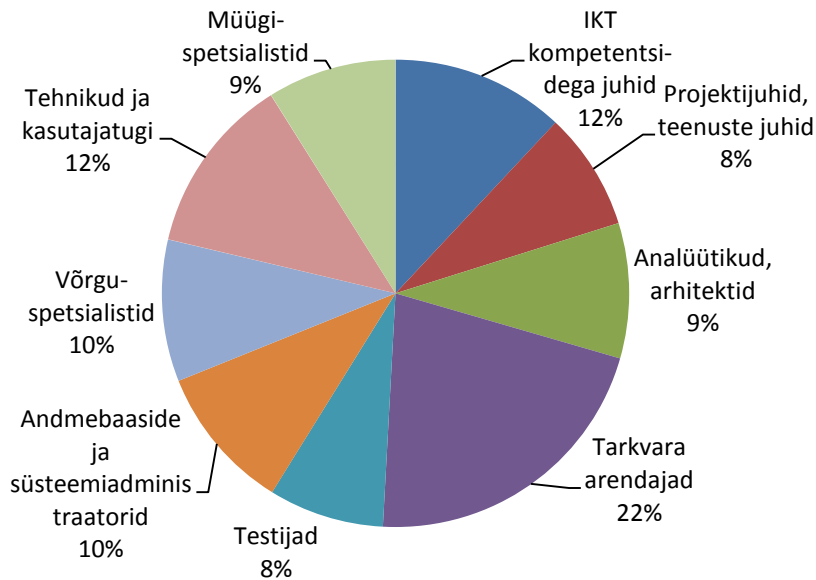
| Üldine jaotus | Ametiprofiilid | IKT töötajate arv (kasutusel tabelites) | IKT töötajate arv (kasutusel joonistel) |
|------------------------------------|--|---|--|
| Äriprotsesside juhtimine | Äri sektori IKT toe arendamise ja IKT strateegia juhid | 95 | 424 |
| | IKT protsesside ja kvaliteedi juhid | 329 | |
| Tehnoloogia juhtimine | Infoturbe juhid, spetsialistid | 8 | 8 |
| | Projektijuhid, teenuste juhid | 288 | 288 |
| Disain/tootekujundus | Analüütikud, arhitektid | 148 | 331 |
| | Süsteemianalüütikud ja süsteemide arhitektid | 183 | |
| Tootearendus/teostamine | Tarkvara arendajad | 756 | 756 |
| | Digitaalmeedia spetsialistid | 47 | 47 |
| | Testijad | 282 | 282 |
| Teenuse osutamine, tootmine | Andmebaaside administraatorid | 74 | 356 |
| | Süsteemidadministraatorid | 282 | |
| | Võrguspetsialistid | 347 | 347 |
| | Tehnikud ja kasutajatugi | 437 | 753 |
| IT põhiprotsesse toetavad teenused | Müügispetsialistid | 316 | 30 |
| | Konsultandid, koolitajad | 30 | |
| | IKT ametid kokku | 3622 | 3622 |

Allikas: uuringu andmebaas

Joonis 20 on toodud välja uuringu andmebaasis olnud IKT ametialade jagunemine erinevate profiilide gruppide lõikes. Kõige suurema osa IKT sektoris hõivatud IKT-alase ettevalmistusega töötajatest moodustavad tarkvara arendajad (21%), kellele järgnevad juhid (12%) koos projektijuhtidega (8%). Järgmise suurema grupi moodustavad tehnikud, kasutajatoe spetsialistid (12%). Enam-vähem ühesuurused grupid moodustavad andmebaaside- ja süsteemidadministraatorid (10%), testijad (8%), analüütikud ja arhitektid (9%), võrguspetsialistid (9,6%), müügispetsialistid (9%). Kuskil 1,3%

moodustavad IKT teenuseid pakkuvate ettevõtete töötajatest digitaalmeedia spetsialistid ning väga väikse osa konsultandid ja koolitajad (0,8%) ning infoturbe juhid ja spetsialistid (0,2%).

JOONIS 20. IKT TEENUSTE SEKTORI ETTEVÖTETE TÖÖTAJAD PROFIIILIDE GRUPPIDE LÕIKES



Allikas: uuringu andmebaas

Tabel 13 näitab, kuidas jagunevad IKT sektori eri kompetentsidega töötajad IKT teenuste sektori tegevusalade lõikes. Tarkvara arendajate osatähtsus on kõige suurem programmeerimise ja konsultatsioonide jms tegevusalade ning info- ja sidetehnika hulгимүүgi, tarkvara kirjastamise ja arvutite ning sideseadmete paranduse ettevõtetes, moodustades rohkem kui 1/3-ndik kogu nende töötajatest. Telekommunikatsiooniettevõtetes on kõige enam tehnikuid ja kasutajatoe ning võrguspetsialiste – ligi 1/5-ndik töötajatest. Andmetöötuse, veebihostinguga jms tegevusega ettevõtetes on kõige suurem osatähtsus süsteemiadministraatoritel ja tarkvara arendajatel, kes moodustavad kokku ligi poole selle valdkonna töötajatest. Info- ja sidetehnika hulгимүүgi, tarkvara kirjastamise ja arvutite ning sideseadmete paranduse ettevõtetes on lisaks tarkvara arendajatele üsna suur osatähtsus ka projektijuhtidel, teenuste juhtidel, IKT protsesside ja kvaliteedijuhtidel ning IKT toe arendamise ja strateegia juhtidel võrreldes teiste ametiprofiilidega selles valdkonnas.

TABEL 13. IKT TEENUSTE SEKTORI ETTEVÕTETE IKT KOMPETENTSIDEGA TÖÖTAJATE JAGUNEMINE PROFIILIDE LÖIKES

| | IKT hulgiüük, tarkvara kirjastamine ja arvutite sideseadmete parandus | Telekommunikatsioon | Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | Andmetöötlus, veebhosting jms tegevused veebiportaaside tegevus | IKT sektor teeninduses |
|--|---|---------------------|--|---|------------------------|
| EMTAK | 465+582+951 | 61 | 62+261 | 631 | Kokku |
| IKT töötajad kokku | 26 | 1557 | 2027 | 12 | 3622 |
| Ärisesektori IKT toe arendamise ja IKT strateegia juhid (n=95) | 11,5% | 2,7% | 2,5% | 0% | 2,6% |
| IKT protsesside ja kvaliteedi juhid (n=329) | 15,4% | 10,3% | 8,1% | 8,3% | 9,1% |
| Infoturbe juhid, spetsialistid (n=8) | 0% | 0,2% | 0,2% | 0% | 0,2% |
| Projektijuhid, teenuste juhid (n=288) | 19,2% | 7,4% | 8,2% | 16,7% | 8% |
| Analüütikud, arhitektid (n=148) | 0% | 4,6% | 3,8% | 0% | 4,1% |
| Süsteemianalüütikud ja süsteemide arhitektid (n=183) | 3,8% | 2,2% | 7,2% | 8,3% | 5,1% |
| Tarkvara arendajad (n=756) | 34,6% | 3,1% | 34,3% | 25% | 20,9% |
| Digitaalmeedia spetsialistid (n=47) | 0% | 0,4% | 2% | 0% | 1,3% |
| Testijad (n=282) | 0% | 1,3% | 12,9% | 8,3% | 7,8% |
| Andmebaaside administraatorid (n=74) | 0% | 3,3% | 1,1% | 0% | 2% |
| Süsteemadministraatorid (n=282) | 0% | 5,7% | 9,4% | 25% | 7,8% |
| Võrguspetsialistid (n=347) | 3,8% | 21,5% | 0,6% | 0% | 9,6% |
| Tehnikud ja kasutajatugi (n=437) | 3,8% | 22,7% | 4% | 8,3% | 12,1% |
| Konsultandid, koolitajad (n=30) | 0% | 0,2% | 1,3% | 0% | 0,8% |
| Müügispetsialistid (n=316) | 7,7% | 14,5% | 4,4% | 0% | 8,7% |
| Üldine jaotus | | | | | |
| Äriprotsesside juhtimine (n=404) | 26,9% | 12% | 10,3% | 8,3% | 11,2% |
| Tehnoloogia juhtimine (n=312) | 19,2% | 8,5% | 8,5% | 16,7% | 8,6% |
| Disain/tootekujundus (n=331) | 3,8% | 6,8% | 11% | 8,3% | 9,1% |
| Tootearendus/teostamine (n=1085) | 34,6% | 4,8% | 49,2% | 33,3% | 30% |
| Teenuse osutamine, tootmine (n=1140) | 7,7% | 53,2% | 15% | 33,3% | 31,5% |
| IT põhiprotsesse toetavad teenused (n=350) | 7,7% | 14,7% | 5,9% | 0% | 9,7% |

Allikas: uuringu andmebaas, autorite arvutused

Analüüsid ametiprofiile üldise jaotuse alusel, on näha (vt Tabel 13), et 31%-l IKT töötajatest on ametikoht seotud teenuste osutamise ja tootmise valdkonnaga, 30%-l tootearenduse ja teostamisega, 11%-l äriprotsesside juhtimisega, 10%-l IT põhiprotsesse toetavate teenustega, 9%-l disainiga ja tootekujundusega ning 9%-l tehnoloogia juhtimisega.

Tabel 14 on välja toodud kuus profiili, mille puhul eristati ka töötajate tasemeid vastavalt nende kogemusele ja oskustele: nooremspetsialist, spetsialist, vanemspetsialist. Tarkvaraarendajate hulgas on rohkem vanemspetsialiste. Testijate puhul on spetsialistide ja vanemspetsialistide osakaalud peaaegu võrdsed. Võrguspetsialistide seas on ülekaalukamad spetsialistid ja ka vanemspetsialistide osakaal on suur.

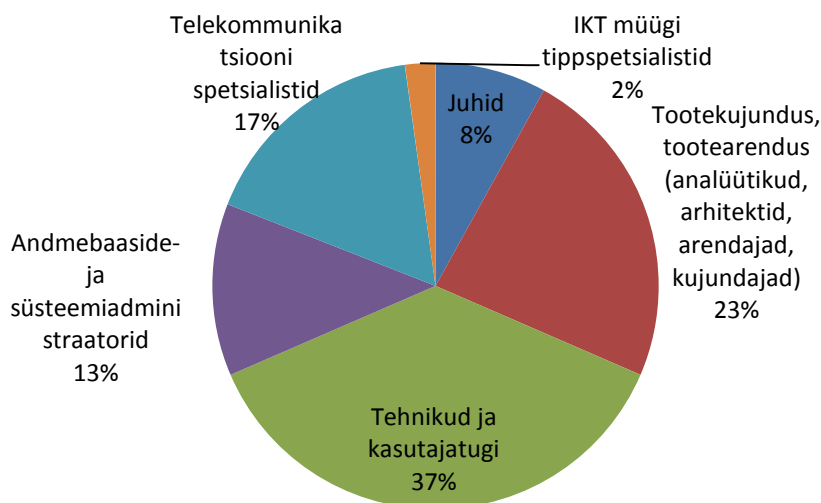
TABEL 14. IKT TEENUSEID PAKKUVATE ETTEVÖTETE TÖÖTAJATE ARV ERINEVATE TÖÖTAJATE OSKUSTASEMETE LÖIKES

| IKT amet | Töötaja tase | Arv | Osakaal |
|-------------------------------|-------------------|-------------|---------|
| Tarkvara arendajad | nooremspetsialist | 137 | 18,1% |
| | spetsialist | 188 | 24,9% |
| | tase teadmata | 188 | 24,9% |
| | vanemspetsialist | 243 | 32,1% |
| | Kokku | 756 | 100% |
| Digitaalmeedia spetsialistid | nooremspetsialist | 4 | 8,5% |
| | spetsialist | 9 | 19,1% |
| | tase teadmata | 21 | 44,7% |
| | vanemspetsialist | 13 | 27,7% |
| | Kokku | 47 | 100% |
| Testijad | nooremspetsialist | 47 | 16,7% |
| | spetsialist | 73 | 25,9% |
| | tase teadmata | 86 | 30,5% |
| | vanemspetsialist | 76 | 27% |
| | Kokku | 282 | 100% |
| Andmebaaside administraatorid | nooremspetsialist | 8 | 10,8% |
| | spetsialist | 47 | 63,5% |
| | tase teadmata | 6 | 8,1% |
| | vanemspetsialist | 13 | 17,6% |
| | Kokku | 74 | 100% |
| Süsteemadministraatorid | nooremspetsialist | 51 | 18,1% |
| | spetsialist | 87 | 30,9% |
| | tase teadmata | 34 | 12,1% |
| | vanemspetsialist | 110 | 39% |
| | Kokku | 282 | 100% |
| Võrguspetsialistid | nooremspetsialist | 19 | 5,5% |
| | spetsialist | 201 | 57,9% |
| | tase teadmata | 11 | 3,2% |
| | vanemspetsialist | 116 | 33,4% |
| | Kokku | 347 | 100% |
| IKT ametit kokku | | 3622 | |

Allikas: uuringu andmebaas, autorite arvutused

Tootmise alamsektorite tööjõu kohta päris võrreldavaid andmeid ei ole, aga Statistikaameti andmed ametite lõikes annavad teatud lähendi (metoodilisi erisusi on täpsustatud ptk 4 alguses). Selgub, et tootearenduse ja –kujundusega on seotud proportsionaalselt vähem töötajaid võrreldes teenuseid pakkuvate ettevõtetega ning selle võrra enam inimesi on seotud süsteemide haldamise ja tehnilise toe pakkumisega, märgatavalt rohkem on telekommunikatsioonispetsialiste (võrreldes võrguspetsialistidega teenuseid pakkuvate ettevõtete puhul, kuigi numbrid ei ole üks-ühele ka sisu poolest võrreldavad) (vt Joonis 21).

JOONIS 21. IKT SEKTORI TOOTMISETTEVÕTETE IKT KOMPETENTSIDEGA TÖÖJÕU STRUKTUUR



Allikas: Statistikaamet, *Rahva ja eluruumide loendus 2011*

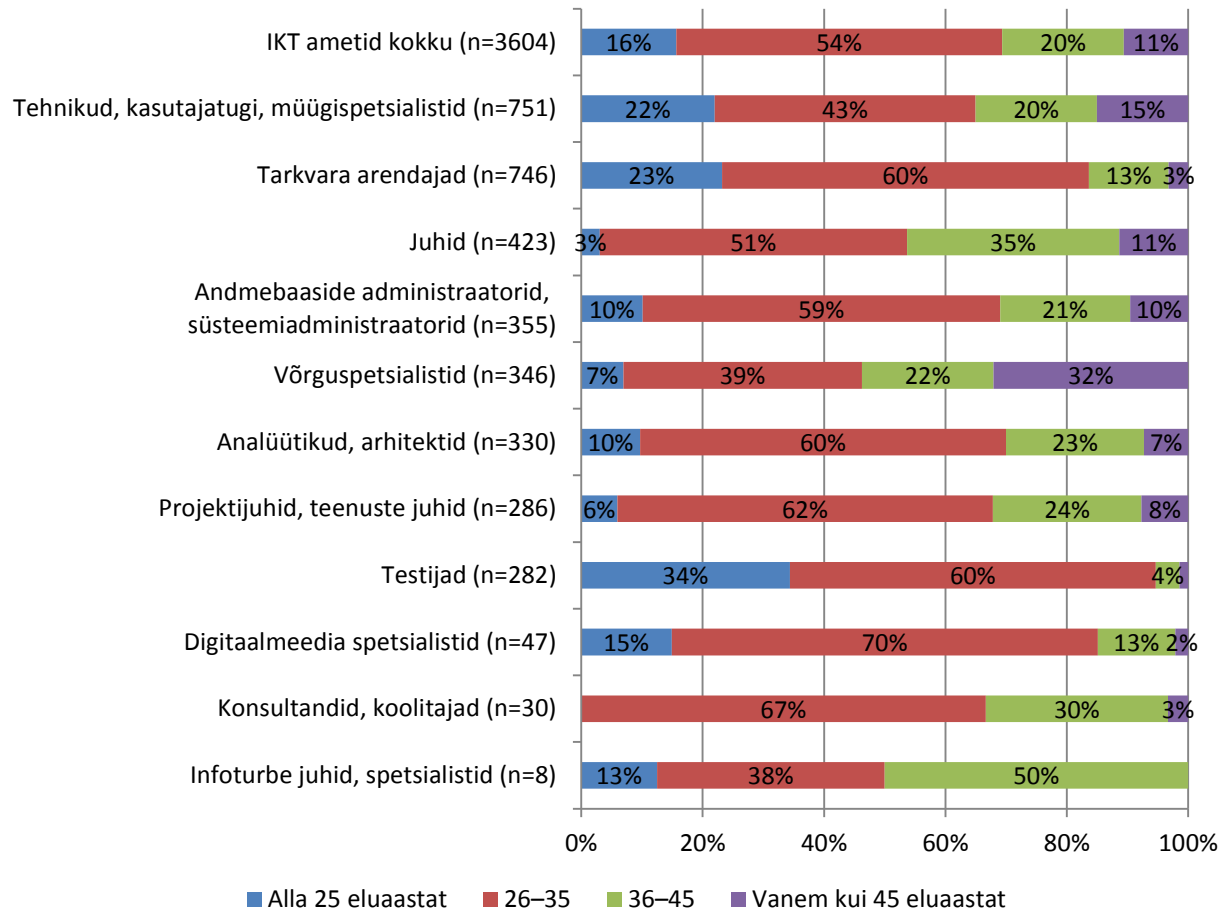
3.2.2. IKT teenuste alamsektorid: IKT profiilid vanuse, soo ja kodakondsuse lõikes

Käesolevas osas analüüsitakse, kuidas IKT kompetentsidega tööjõud IKT teenuste sektoris jaguneb vanuse, soo ja kodakondsuse lõikes.

Joonis 22 on toodud IKT töötajate vanuseline struktuur. Jooniselt on näha, et 69% IKT töötajatest on noored, vanuses kuni 35 eluaastat. Keskmisses vanuses, 36-45 eluaastat, on 20% töötajatest, ja üksnes 11% on vanemad kui 45 eluaastat. Noori alla 25-aastaseid IKT töötajaid on kõige rohkem testijate hulgas (34%). Vanemad töötajad on peamiselt võrguspetsialistide hulgas, kus vanemaid kui 45 eluaastat on 32% ja keskmises vanuses 36-45 eluaastat 22%. Tarkvara arendajad on peamiselt nooremas vanuses 26-35 eluaastat (60% tarkvaraarendajatest) ja ligi viiendik nendest on alla 25 eluaasta vanad. Infoturbe juhtide ja spetsialistide seas on ligi pooled töötajatest keskmises vanuses 36-45 eluaastat. Juhtide seas aga nooremad, peamiselt 26-35 eluaastat vanad (51% juhtidest). Digitaalmeedia spetsialistide hulgas on rohkem 26-35-aastaseid. Konsultantide ja koolitajate hulgas on enamik töötajatest noored vanuses 26-35 eluaastat ning 30% on vanuses 26-45 eluaastat, vanemate kui 45 eluaastat osakaal on aga väga väike. Tehnikute, kasutajatoe ja müügispetsialistide hulgas 65% töötajatest on nooremad kui 35 eluaastat. Andmebaaside ja süsteemidadministraatorite, analüütikute

ja arhitektide ning projektijuhtide ja teenuste juhtide vanuseline jaotus on ka omavahel sarnane - 68-70% nendest on nooremad kui 36 eluaastat.

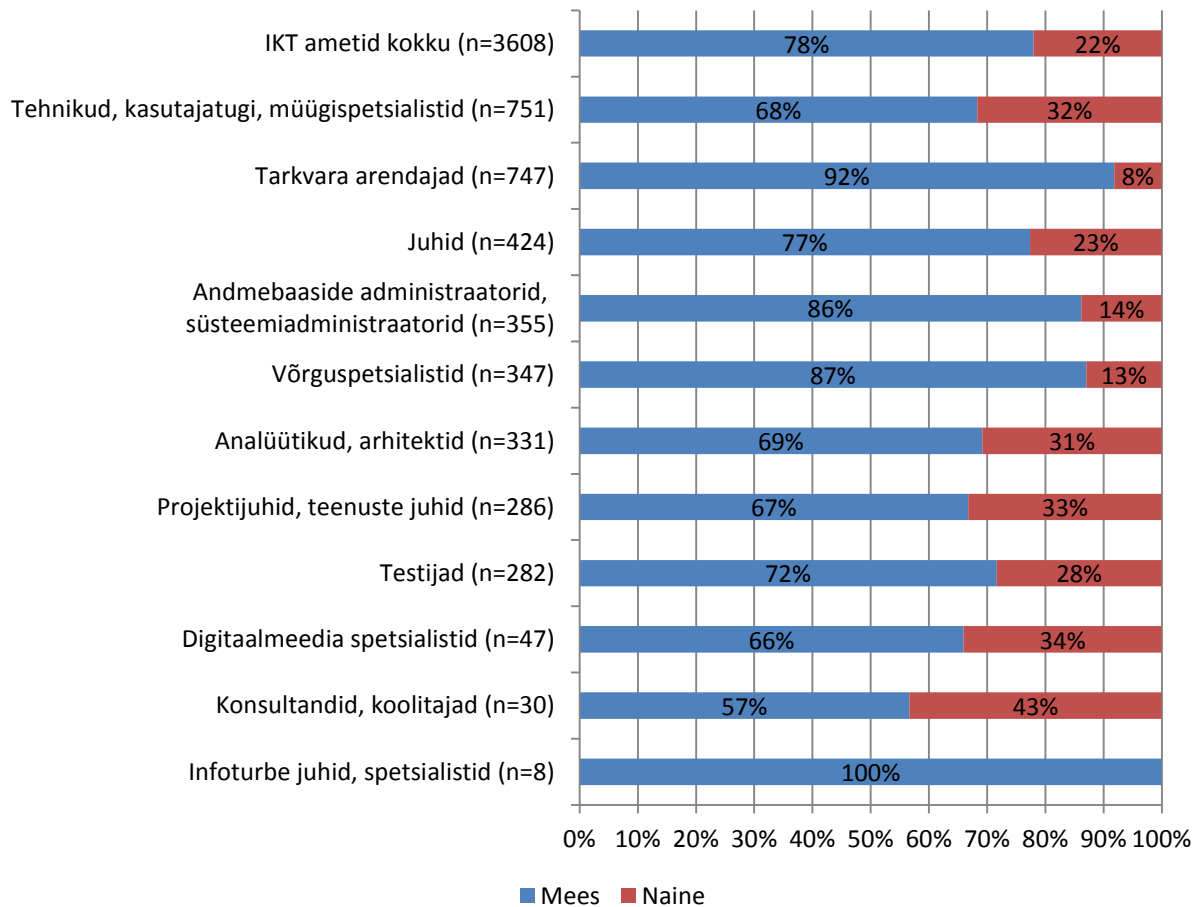
JOONIS 22. IKT SEKTORI TEENUSEID PAKKUVATE ETTEVÖTETE IKT KOMPETENTSIDEGA TÖÖTAJATE JAGUNEMINE VANUSE LÕIKES



Allikas: uuringu andmebaas

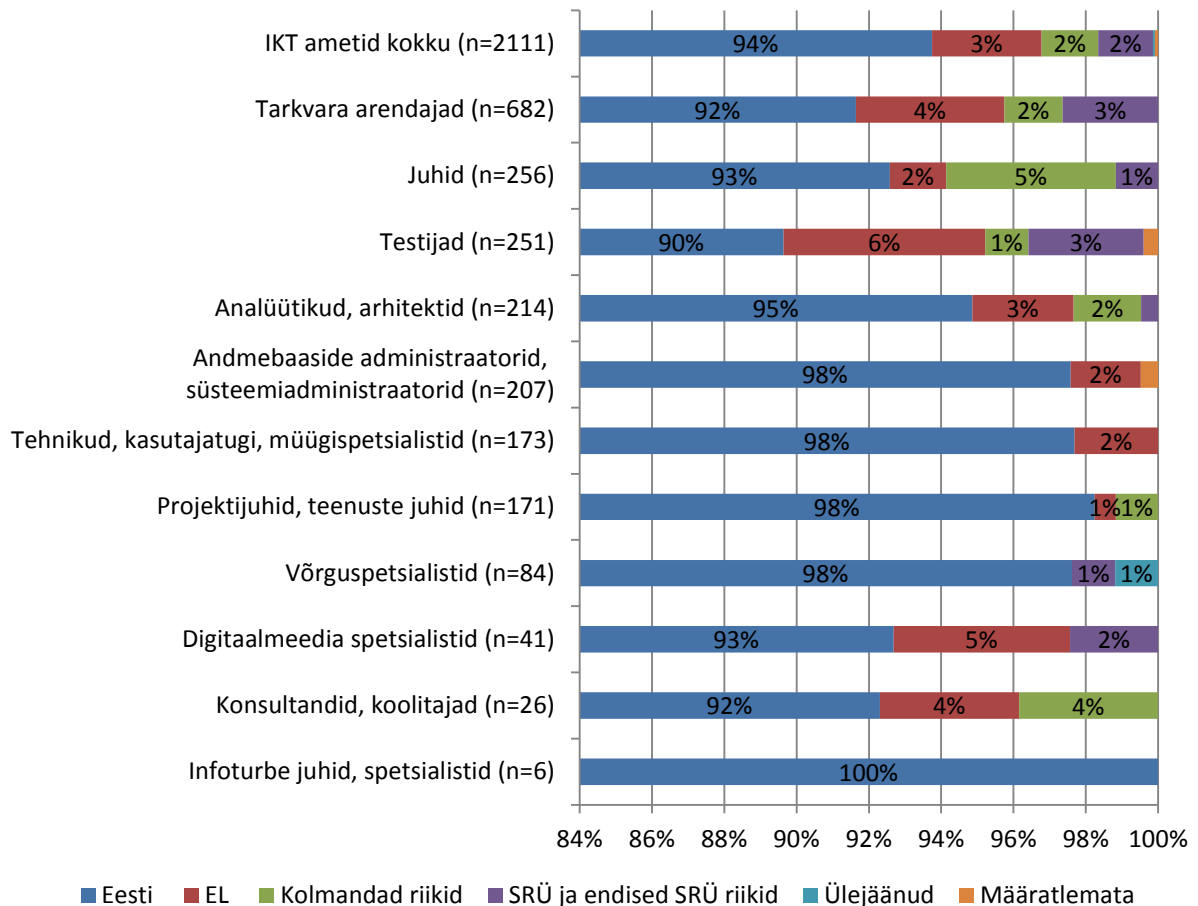
Joonis 23 on toodud välja IKT teenuste sektori ettevõtete sooline struktuur. Jooniselt on näha, et 78% IKT ametikohal töötavatest inimestest IKT teenuste sektori ettevõtetes on mehed ning vaid 22% naised. Kõikidel ametialadel on meeste osakaal suurem kui naiste, kuid keskmisest rohkem on naisi konsultantide ja koolitajate (43%), digitaalmeedia spetsialistide (34%), projektijuhtide ja teenuste juhtide (33%), tehnikute, kasutajatoe ja müügispetsialistide (32%), analüütikute ja arhitektide (31%) ja testijate (28%) hulgas. Mehi on kõige rohkem tarkvaraarendajate hulgas (92%).

Joonis 23. IKT TEENUSTE SEKTORI ETTEVÕTETE IKT KOMPETENTSIDEGA TÖÖTAJATE JAGUNEMINE SOO LÖIKES



Allikas: uuringu andmebaas

Joonis 24 on toodud välja IKT teenuste sektori ettevõtete IKT töötajate jaotus kodakondsuse lõikes. Jooniselt on näha, et 94%-l IKT ametikohal töötavatest inimestest IKT teenuste sektori ettevõtetes on Eesti kodakondsus ning 6%-l on mingi muu kodakondsus, nendest 3%-l on EL kodakondsus, 1,6%-l kolmandate riikide kodakondsus ning 1,5%-l SRÜ ja endiste SRÜ riikide kodakondsus. See näitab, et üldiselt on välistööjõu osatähtsus IKT sektoris üsna marginaalne. Kõige rohkem on tööle võetud välistööjõudu testija ametikohale, so 10% testijatest on mitte-Eesti kodakondsusega, kellest 6%-l on EL kodakondsus, 1% on kolmandate riikide kodanikud ning 3% on SRÜ ja endiste SRÜ riikide kodanikud. Mitte-Eesti kodakondsusega IKT töötajaid on veel keskmisest rohkem tarkvaraarendajate, konsultantide ja koolitajate, juhtide ning digitaalmeedia spetsialistide hulgas. Eelnevatest on EL kodanikke kõige rohkem tarkvaraarendajate (4%), digitaalmeedia spetsialistide (5%) ja konsultantide ja koolitajate hulgas (4%). Viimaste seas on palju ka kolmandate riikide kodanikke.

JOONIS 24. IKT TEENUSTE SEKTORI ETTEVÖTETE IKT KOMPETENTSIDEGA TÖÖTAJATE JAGUNEMINE KODAKONDSUSE LÖIKES

Allikas: uuringu andmebaas

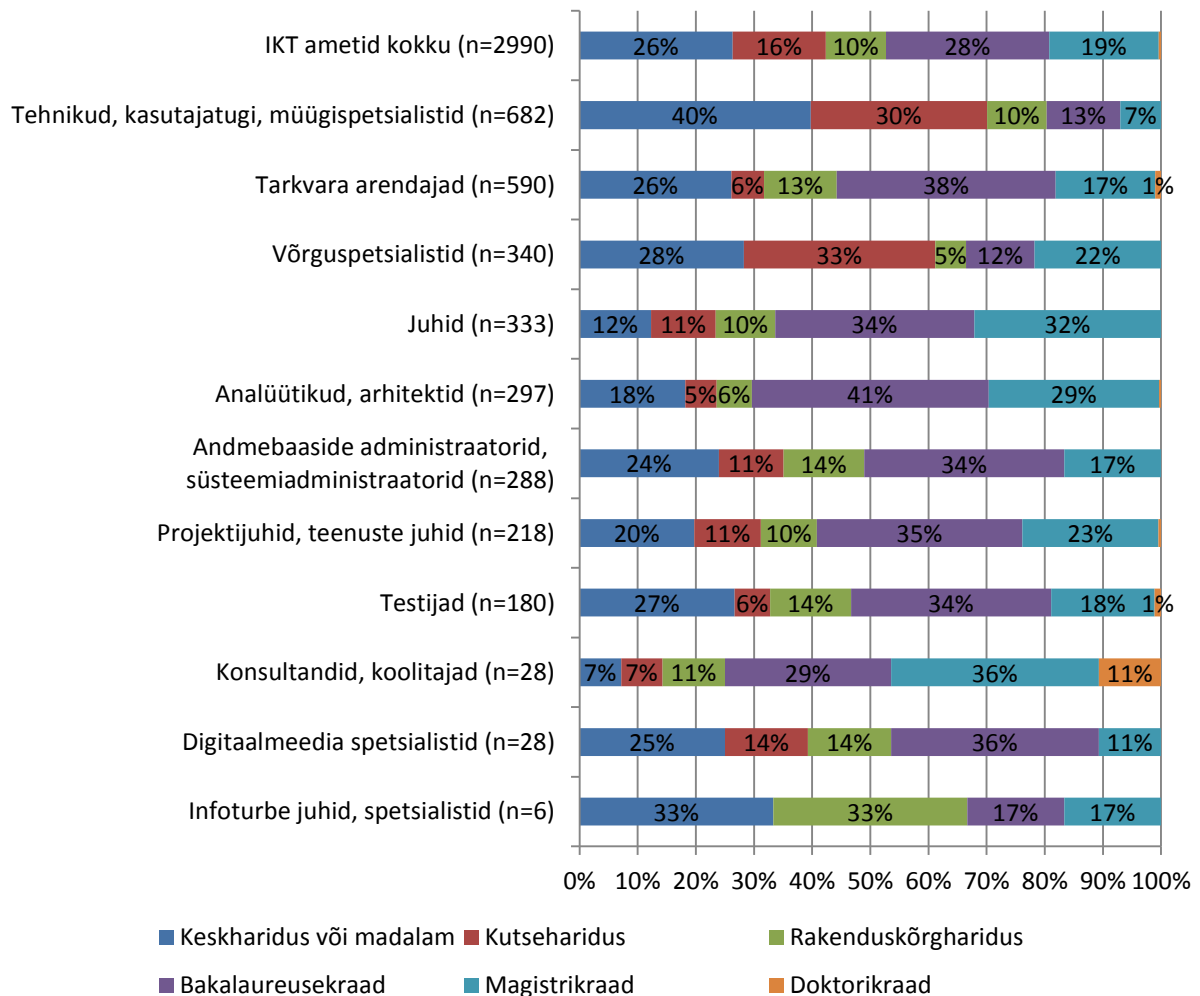
Eelnev analüüs näitab, et kõige nooremad IKT sektori töötajad on testijad, kellele järgnevad tarkvaraarendajad ja digitaalmeedia spetsialistid ning kõige vanemad töötajad võrguspetsialistid. Rohkem kui kaks kolmandik IKT sektori töötajates on meesterahvas. Praktiliselt täielikult meestele kuuluv ametikoht on tarkvaraarendajad, kus on tegevad väga vähesed naisterahvas. Välisrühma osatähtsus IKT sektoris on tagasihoidlik. Kõige enam värvatakse välisrühma testijate ja tarkvaraarendajate ametikohtadele. Kokkuvõtvalt võib öelda, et tüüpiline IKT sektoris töötav inimene on alla 35. aastane Eesti kodakondsusega meesterahvas.

3.2.3. IKT teenuste alamsektorid: IKT spetsialistide hariduslik taust

Käesolevas osas analüüsitakse IKT sektori teenuseid pakkuvate ettevõtete töötajate haridusega seotud aspekte. Alljärgneval Joonis 25 on toodud välja IKT teenuste sektori ettevõtete IKT töötajate hariduslik jaotus. Jooniselt on näha, et 28%-l töötajatest on bakalaureusekraad, 26%-l on keskharidus või madalam haridus, 19%-l on magistriskraad, 16%-l on kutseharidus ning 10%-l on rakenduskõrgharidus. Keskharidusega või madalama haridusega töötajaid on kõige rohkem tehnikute, kasutajate ja müügispetsialistide hulgas (40%). Infoturbe juhid ja spetsialistid on enamikus

keskharidusega või madalama haridusega (33%), kuid siin on ka 33% rakenduskõrgharidusega töötajaid. Kutseharidusega töötajaid on rohkem tehnikute, kasutajate ja müügispetsialistide (30%) ja võrguspetsialistide (33%) hulgas. Magistrikraadiga töötajaid on kõige rohkem konsultantide ja koolitajate (36%), juhtide (32%) ning analüütikute ja arhitektide (29%) hulgas. Konsultantide ja koolitajate hulgas on teistega võrreldes rohkem doktorikraadiga töötajaid (11%). Ligi pooled tarkvaraarendajatest on aga bakalaureusekraadi või rakenduskõrgharidusega (50%), nagu ka infoturbe juhid ja spetsialistid ning digitaalmeedia spetsialistid.

JOONIS 25. IKT SEKTORI IKT KOMPETENTSIDEGA TÖÖTAJATE JAGUNEMINE HARIDUSTASEMETE LÖIKES



Allikas: IKT sektori teeninduse ettevõtete andmed

IKT teenuste sektori ettevõtetes on 60%-l IKT töötajatest olemas IKT valdkondlik haridus, 14%-l on omandatud eriala mingil määral seotud IKT-ga ning 26%-l on muudel erialadel omandatud haridus, mis ei ole IKT-ga seotud (vt lisa 3 Tabel 33). Tabel 15 annab ülevaate IKT teenuseid pakkuvate ettevõtete töötajate lõpetatud õppevaldkondadest, kust on näha, et 77%-l töötajatest, kellel on IKT haridus on haridus omandatud arvutiteaduste valdkonnas, 21%-l elektroonika ja automaatika valdkonnas ning 2%-l infotehnoloogia juhtimises. Nendest töötajatest, kellel haridus on mingil määral

IKT-ga seotud, omandasid tehnika, tootmise ja ehituse valdkonnas hariduse 72% ning loodus- ja täppisteaduste valdkonnas 22% töötajatest.

TABEL 15. IKT TEENUSTE SEKTORI ETTEVÖTETE TÖÖTAJATE LÕPETATUD ÕPPEVALDKONNAD

| Õppevaldkonnad | Töötajad, kellel IKT haridus | Töötajad, kellel haridus mingil määral seotud IKT-ga | Muudel erialadel omandatud haridus | Osatähtsus lõpetatud õppevaldkondade lõikes |
|---|------------------------------|--|------------------------------------|---|
| 1 Haridus | | 1% | 3% | 1% |
| 2 Humanitaaria ja kunstid | | 0% | 9% | 2% |
| 3 Sotsiaalteadused, äridus ja õigus, sh | 2% | 2% | 57% | 17% |
| 345 Juhtimine ja haldus | 2% | | | 1% |
| 4 Loodus- ja täppisteadused, sh | 77% | 22% | 4% | 50% |
| 48 Arvutiteadused, sh | 77% | | | 46% |
| 481 Arvutiteadused | 73% | | | 43% |
| 482 Arvutikasutus | 4% | | | 2% |
| 5 Tehnika, tootmine ja ehitus | 21% | 72% | 14% | 26% |
| 523 Elektroonika ja automaatika | 21% | | | 13% |
| 6 Põllumajandus | | | 3% | 1% |
| 7 Tervis ja heaolu | | | 1% | 0% |
| 8 Teenindus | | 3% | 9% | 3% |
| Kokku töötajad | 1270 | 298 | 560 | 2128 |
| Osatähtsus omandatud hariduse lõikes | 60% | 14% | 26% | 100% |

Allikas: uuringu andmebaas

IKT teenuste sektori ettevõtete andmete analüüs näitab, et 40% töötajatest lõpetasid oma haridusastutuse 11 või enam aastat tagasi, 32% 5-10 aastat tagasi ning 26% neli või vähem aastat tagasi ning 2% oli lõpetamise aasta märkimata. Samuti tuleb välja, et 0,5%-l töötajatest on lõpetamata kõrgharidus ning 2,3% õpivad hetkel mingis haridusastutuses (vt lisas 3 Tabel 34).

3.3. Ettevõtete hinnangud töajõule

Ettevõtelt uuriti personaalsete intervjuude käigus nende hinnanguid olemasoleva IKT kompetentsidega töajõu kvaliteedile, töajõu nappusele, uute töötajate leidmise ja töötajate hoidmise raskustele ning kompetentsidele, mida ilmselt tulevikus enam vajatakse. Intervjueeritute hulgas domineerisid taas teenuseid pakkuvad ettevõtted, mistõttu on ka tulemused nende huvide suunas kaldu.

Järgnevalt kirjeldatakse kõigepealt töajõu hetkeolukorda, töajõu voolavust ja töötajate leidmise raskusi. Edasi kajastatakse hinnanguid töajõu nappusele – mis ametitel ja mis kompetentsidega töötajaid on praegu ja lähemas tulevikus võrreldes senisega enam vaja.

3.3.1. Hinnang töajõu hetkeolukorrale, töajõu voolavusele

Ükski intervjuueritu otseselt oma olemasolevate töötajate oskuste üle ei kurtnud, kuid tõdeti, et selle taseme saavutamiseks on palju vaeva nähtud, eelkõige inimesi ettevõtte sees koolitades (vt täpsemalt ptk 6).

Üldiselt me oleme rahul, meil on hästi kõrgelt haritud spetsialistid. /.../ Meil on neli taset, viimased värbamised on ka niimoodi olnud, et on esimese taseme inimene olnud, kõige madalama taseme. Aga siis meil toimuvad sisekoolitused, on olemas mentor, kes siis võtab ta oma hõlma alla ja kes siis temaga tegelema hakkab. /.../ Tegelikult ideepoolset lõppkokkuvõtet me koolitame ise välja. Ei tule sealt haridussüsteemist neid inimesi, kes saaksid kohe hakkama. See jääb nii mitme asja taha, et see teeb hästi kurvaks tegelikult. Meeskonnatöö kogemus on null kui haridussüsteemist tullakse. /.../ Me ikkagi õpetame selles mõttes hästi neid välja ja sama moodi ka tehnilised asjad. Ma ei ütlegi seda, et koolist peaks tulema, /.../ et ta peaks tulema mingi progeja käpp, et kõik asju kohe oskab, aga ikkagi see matemaatiline analüüsi võime ja see arendajale oluline mõtlemisviis, see on null. See matemaatiline taip, seda peab ka ikkagi väga juurde õpetama. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

See on selle teenuse loomupärane osa, sa pead olema võimeline kompetentsi looma, hoidma, edasi arendama, kasvatama ettevõtetena. /.../ Aga see eeldab, et on mingi materjal olemas, millest kasvatada. Piisava IQga inimesed. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Me oleme päris hästi rahul, sest me väga valime. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Tähendab, need töötajad, kes me oleme suutnud leida, on head ja tublid ja terased. Aga leida alati on päris raske. (Noor ettevõtte)

Vahel on küll töajõu nappuse ja ebaedukalt lõppenud konkursside taustal oma töötajaid ennatlikult edutatud, neid uueks tööks taas ise koolitatud.

Ise koolitame, kuni ise õpib ja areneb ja patsutad, toetad, arendad. /.../ Ta õpib täna töö käigus neid asju. Muidu kui ta oleks magistri kuskil ära lõpetanud, oleks tal see taust ka olemas. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Teisalt on väljaõpetatud töötajaid üldises (hea) töajõu nappuse olukorras raske kinni hoida. **Töajõu voolavus** on suur, kuigi alasektorite lõikes pisut erinev. Üldistamiseks on andmed napid, kuid intervjueritud IT hooldust ja/või tarkvara arendamise teenust pakkuvate ettevõtete põhjal võiks arvata, et sellistes ettevõtetes on voolavus umbes 15-20%. Intervjuu telekommunikatsiooni valdkonna ettevõttega annab põhjust arvata, et selles sektoris on voolavus väiksem (number oli ühekohaline ja sealjuures tunnistati, et suhteliselt tagasihoidliku palgataseme tõttu aktsepteeritakse pisut kõrgemat töötajate voolavust). Ilmselt on selles sektoris vajalike ametikohtade palkade vahed ettevõtete lõikes väiksemad (konkurents on pigem Eesti-sisene, välismaale ei minda) ja samas töajõunappus pole nii terav, va tippspetsialistide osas.

Äramineku põhjused varieeruvad:

- ✓ Pea kõigil intervjueritudel on tulnud kogeda otsesest või kaudsemast töötajate üleostmistest, aga sageli otsivad lahkujad ka vaheldust ja põnevamat tööd ning valikute ja võimaluste paljusust soodustab liikumist.
- ✓ Kuna palju võetakse tööle noori inimesi, siis on loomulik, et noored tahavad proovida erinevaid asju ja liiguvad mõne aja möödudes edasi.

- ✓ Sealjuures pole ka palk vähetähtis. Palkade kasvu toetavad rahvusvaheliste ettevõtete Eesti üksused, mis teevad tööd rahvusvahelisele turule, kus ollakse enam valmis maksma. Seega need üksused ei konkureeri küll Eesti ettevõtetega kohalikele tellimustele, küll aga töäjõule. Samuti on palga osas raske väikeettevõtetel astuda vastu suuremate üleostmiskatsetele.

Ütleme ausalt, kui suur ettevõtte ikkagi otsustab, et ta tahab sealt ühte töötajat saada, siis ta saab selle, 90%-lise tõenäosusega. (Väikeettevõtte)

- ✓ Mitmed intervjueeritud mainisid äraminekute põhjusena ka suundumist idufirmadesse. Kõrgepalgalistel töötajatel koguneb aastatega teatud kapital, soov ja võimekus ise midagi teha ning viimase paari aasta jooksul on sellelaadseid tegevusi soodustatud ka tugistruktuuride poolt.

Eestis on mitmeid suurettevõtteid, kus inimesed saavad väga head kogemused ja õpivad palju, aga kus nad on ikkagi üks väike mutter suures süsteemis. Kui raha on kogutud ja kõht on täis, siis tekivad igasugused muud huvid ja võib-olla ka mõningad muud ideed. (Noor ettevõtte)

Töötajate hoidmiseks nähakse vaeva nii organisatsiooni kultuuri kujundamise, kindlus- ja turvatunde pakkumise (mõned ettevõtte peavad just seda oluliseks arendajate puhul), vaheldusrikka töö ja väljakutsete, tööalaste kui muude koolituste pakkumise jms kaudu. Siinkohal on ettevõtetel nt suurusest tulenevad erisused. Väiksema ettevõtte puhul on võimalik töötajaid enam kaasata, kuuluvuse tunnet ja erinevaid ülesandeid (mitte niivõrd erinevaid projekte, vaid erineva iseloomuga tööülesandeid) pakkuda. Erinevad tööülesanded võivad omada ka negatiivset tähendust – igale kitsale tööolõigule ei saa eraldi inimest palgata ning nii peavad väikeettevõtete töötajad ka nõ kõrvaltegevustega tegelema, mis ei pruugi kõigile sobida. Suurem ettevõtte saab lubada enam spetsialiseerumist, suuremaid kulusid koolitustele, meelelahutusele, põnevust erinevate projektide näol jne. Nii suured kui väikesed on leidnud, et motivaatorina mõjub ka võimalus teatud osa tööajast pühendada oma arendusideede teostamisele.

Väiksematel on alati see kollektiivitunne, kui sa lähed liiga suurde ettevõttesse ei saa nii hea olla, et väiksemas kollektiivis on seda lihtsam tekitada ja hoida. (Noor ettevõtte)

Kindlasti nad tahavad vahepeal muutust, aga samas on nad jälle nii, et kui muutub projekt, siis ongi nende jaoks muutus. Nad saavad jälle midagi uut õppida. Kindlasti uurivad ise lisaks tehnilise poole pealt. Neil ongi konverentsid olulised, et nad saavad neid uusi mõtteid. Aga teine asi on ka see, et kui nad liiguvad projektide vahel või nad saavad olla mentorid mõnele nooremale, see paneb ju ennast täitsa teist moodi mõtlema. (noor, keskmise suurusega /.../ Ja üks nendega ole ka need palga läbirääkimised ja kõik need on lihtsalt natuke teisel tasemel. Aga nad ei ole ju ka rumalad, nad saavad aru, mis olukord seal on. Ja kui meil on firma kultuur selline nagu meil on, nad ütlevad, et mitte kuskil mujal ei ole nii hästi. Meil ei ole sellist väga ranget hierarhilist struktuuri, et sina oled ülemus ja sina oled alluv. Meil on selline, et kõik toredasti töötame koos, aga kui ma läheks mujale, siis mul istuks keegi kogu aeg kukla peal, et miks mul seda vaja on. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Üks põhjus, miks need inimesed lahkuvad ongi, et arendajatel projektid on pikad, ta teeb oma pisikest asja päevast päeva, lihtsalt rutiin tuleb peale. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Üks on see oma turu konkurents, kas me saame paremad arendajad siit turult, siis see ongi kahe teraga mõök, kas me saame parimad arendajad, kas me saame parimatele arendajatele pakkuda parimat tööd, sest see töö ise ongi see, mis neid peamiselt ju vormis hoiab, eks. Et siin saab teha mingeid pehmete teemadega ka. (Suur tarkvara ettevõtte)

Töötajate otsimiseks kasutatakse nii kuulutusi ja vastavaid andmebaase, mis küll harva tulemusi annavad, kui paljuseid muid kanaleid. Eelkõige leitakse töötajaid aga tutvuste kaudu - head töötajad soovivad sõpru ja koolikaaslasid. Täheledatakse, et head töötajad, tipud tõmbavad ligi teisi omasuguseid, tippe.

Reeglina tavaotsingutega ei leiagi, siin on ikkagi, et enamus tulevad tuttavate-tuttavate kaudu, keelatakse üle, kes kellega koolis on käinud. Programmeerijad on Eestis paaris koolis õppinud ja siis kes on meil töö ja rahul, et nemad oma sõpru meile siis üle tooksid. (Noor ettevõtte)

Tuntud firmad meelitavad juba pelgalt oma nimega, see kehtib nii suurte ettevõtete, aga ka väga spetsiifiliste väiksemate ettevõtete kohta. Päris väikestel on siiski raske pelgalt nimega lüüa, samuti ei saa nad lubada suurtega võrreldavaid töötingimusi ja karjääri võimalusi.

Kuna /oma tippspetsialistide/ renomee on väga kõrge nendes ringkondades, siis meil on õnnestunud saada selle community läbi omale väga häid töötajaid. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Pigem on võib-olla see poliitika palju kavalam, mida me oleme mitmed aastad siin ka viljelenud ja mis on ka tunnustust pälvinud, et me oleme lihtsalt nii hea ettevõtte, et meil on nii hea töötada, et inimesed lihtsalt vaatavad neid avatud positsioone ja kandideerivad ise. Meil ei ole olnud vaja kedagi kuskilt üle osta nii öelda. (Suurettevõtte)

Mitmed ettevõtted tegelevad probleemi leevendamise nimel ka koostööd koolidega (nt käivad ülikoolides õpetamas, mis võimaldab taibukamad tudengid välja selekteerida) ning pakuvad praktikakohti. Siinkohal on jälle suurteil ettevõtetel eelised – nad saavad töid ettevõtte sees ümber jaotada, nt seniseid, kogenenumaid edutada ja algajaid praktikantide hulgast esialgu vähem nõudlikele positsioonidele juurde palgata (nt kasutaja toeks) või nad nõ absorbeerida isiklikku juhendajat/mentorit kasutades. Väikeettevõtte ei saa tavaliselt nii palju inimeste väljaõppesse panustada.

Tegemist on pideva töö ja pikaajalise protsessiga. Mõned tarkvara ettevõtted on ka realselt valmis igal ajal värbama, kui sobiv inimene peaks teele sattuma. Nad teavad enam-vähem, kui palju uusi inimesi aasta või paari perspektiivis soovitakse leida ja kuna leidmine on raske, ollakse valmis jooksvalt inimesi tööle võtma. Samas muidugi mitte palju korraga – jälgitakse ettevõtte võimekust uusi inimesi nõ alla neelata. Nii hoitakse ka aeg-ajalt kuulutusi tööotsingu portaalides – ei loe mitte konkreetne tähtaeg, vaid lihtsalt hoitakse ka sellel kanalil silm peal.

Nad teevad seda värbamist niimoodi, et nii ma panen kuulutuse välja, esimene juuli on tähtaeg. Tulevad CVD, alles esimene juuli vaatan. Siis need paremad on sul ammu läinud selleks ajaks. Et tegelikult kui sa hakkad - värbamine peab olema pidev. Sul peab kogu aeg olema antud teada, et keda me otsime, miks me otsime, mis inimene tegema hakkaks kui ta homme uksest sisse astub. Ja pluss siis see, et kui ta sinuga ühendust võtab, siis pead kohe reageerima. Sa pead kogu aeg andma talle teada, et nüüd on see samm, et nüüd on see samm. Et tal oleks kindlus, et sa oled tast huvitatud, sest need paremad lähevad väga kiiresti ära, mingi nädala ja kahega ja kõik - sul ei ole seda akent enam. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Peaaegu igal hetkel on meil ikkagi heale inimesele tööd pakkuda. Selles mõttes on meil ikkagi tööde järjekord ukse taga, heas mõttes, et me saaks oma mahtu suurendada koguaeg. On mingeid üksikuid jõnkse, kus natuke see kõigub, aga see üldine pilt on see, et kui meil üks hea mees tuleks täna ukse taha ja kõik klapib, siis me tõenäoliselt võtaksime me ta täna ära. See ei ole, et me kuidagi ootame projekte ja nüüd võtame uue inimese portsu peale, et pigem on see üldine. Me eeldame, et töötajad ka genereerivad seda tööd, meil on head mehed olemas, siis meil on ka see töö olemas. (Noor, keskmise suurusega ettevõtte)

Suuremad (ka tarkvara) ettevõtted on ettevaatlikumad – nad ei loo uusi töökohti enne, kui on kindlad, et on ka klient, kellele saab seda tööd müüa. IT hoolduse ja telekommunikatsiooni valdkonnas samuti nii kergelt uusi töökohti ei looda, pigem mõeldakse vähemate inimestega hakkama saamise võtmes.

Ja ikkagi ma arvan ka siin võrreldes viis aastat tagasi ... me oleme ikka mitu korda efektiivsust tõstnud või saamegi kaks korda vähemate inimestega hakkama. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Aga konkreetse uue ametikoha puhul me vaatame, kas see tasub ära. Mis on kulu ja mis tulu sinna vastu tuleb. Me naljalt ametikohti ei loo, pigem on küsimus olemasoleva ümberkujundamises. (Suurettevõtte)

Mõned ettevõtted kasutavad olukorra leevendamiseks ka **teenuste sisseostmist**, kuid väga levinud see ei ole – ka sisseostetava teenuse hind on kõrge. Seetõttu vaadatakse enam väljapoole ELi.

Meie selge eesmärk on värvata üle keskmise häid programmeerijaid ja kui on mahtu nii palju, et jääb üle, siis me juba praegu ostame väljast sisse - tellime Valgevenest, Rumeeniast, kuskilt, kus on odavam. Meie selge huvi on hoida enda majas kompetents, kes suudaks defineerida, mida on vaja sisse osta. Pärast seda mul ei ole vaja neid siia sõidutada. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Näiteks nüüd, kui me järgmiseks pooleks aastaks plaane teeme - jah meil on töö, aga meil ei ole hetkel seda kindlat otsust, et kas seda teevad oma inimesed või kas see outsourcetakse välja. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Mõnevõrra on see lihtsam rahvusvaheliste kontsernide puhul.

Me saame kasutada Leedu ressursi sama moodi ühisprojektides. Leedu arendajad teevad midagi Soome, Eestisse. Seal tulebki väga täpselt analüüsida, et loomulikult on mingid kliendid, kellel on vaja kogu aeg juures olla, et selle töö viimine Leetu ei ole nii mõeldav. Aga ikkagi enamus juhtudel sul ei ole erilist vahet, et sul on projektijuht siin, analüütik siin. See, kus see arendus on, see võib-olla ei olegi nii oluline. (Suur tarkvara ettevõtte)

3.3.2. Uute töötajate leidmise võimalikkus, kompetentside nappus

Uute inimeste leidmise osas on selged erinevused ametite-profiilide lõikes. **IT infrastruktuuri ja hoolduse** poole peal suurt inimeste nappust ei ole (va üks ettevõtte mainis, et väga heal tasemel süsteemidministratooritest on jätkuvalt puudus), samas on muutunud või muutumas see, keda vaja on. Parandamisülesandeid on vähem - arvutid töötavad või parandamise kalli hinna tõttu on kasulik uus osta, oma serverite asemel kasutatakse pilveteenuseid ehk ostetakse täisteenus sisse. Nii on muutumas ka ootused IT toe osas.

Kui vanasti see inimene, keda me IT-hooldusesse värbasime, pidi tundma huvi kruvikeeraja vastu. Läks võttis kasti lahti, vahetas komponente, siis nüüd me värbame klienditeenindajaid, kes selgelt peaksid rohkem tundma huvi selles mõttes, et kuidas see arvutikasutaja oma Wordiga toime tuleb või mida see arvutikasutaja üldse teeb, kui selle üle, et kuidas see arvuti töötab. Selles mõttes IT-hooldus ei ole enam arvutihooldus, sest arvuti töötab. (Keskmise suurusega ettevõtte)

sa pigem pead olema võimeline hindama turu peal, mis toimub, mis tooteid pakutakse ja siis mõtle selles kontekstis: "Sellele kliendile sobib punane paremini kui must", mitte et kuidas see punane töötab või kuidas must töötab. (Keskmise suurusega ettevõtte)

samamoodi tulevad need pilveteenused juurde, kus väga suurt osa teenust adminn kuidagi enam ei saa kontrollida, kuidas see meiliserver töötab, vaid tema lihtsalt on meiliserveri peakasutaja. Selgelt on rohkem vaja selliseid peakasutajaid kui inimesi, kes oskaksid meiliserveri käima panna. /.../ See on selge tendents, et IT hoolduse ja selle poole pealt muutub /töö/ aina vähem tehniliseks. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Vaja on tuge inimestele nende vajaduste täpsustamisel, arvutite ja süsteemidega hakkamasaamisel, mis loob uued eeldused ka sellistel ametikohtadel töötavatele inimestele. Vaja on enam suhtlemis- (klienditeenindus-) ja probleemilahendamisoskust.

Probleemilahendusoskus ja sellel ei ole seost sellega, et ma oskaks lahendada IT-probleeme, vaid probleemilahendusoskus. Mul ei ole vaja, et sa oskaksid mul arvuti korda teha, mul on vaja, et sa

oskaksid mul võimalikult ruttu hea arvuti leida. Et see on teistmoodi. Kui sa oskad võimalikult hästi IT-d, siis sa kipud lahendama probleeme nende teadmiste baasis, milleks sa hea oled, ehk siis hakkad näiteks hakkad serverit panema, mitte ei paku, et "võtke sealt teenus." (Keskmise suurusega ettevõtte)

Tarkvara arenduse vallas töötajate leidmise võimalikkuse osas arvamused lahknevad. Ühed kinnitavad suurt, arengut takistavat puudust, teised leiavad, et on võimalik inimesi leida, kuigi see võtab aega (kaks kuni neli kuud). Pikk otsinguperiood on muidugi tülikas - seni peavad olemasolevad töötajad ületunde.

Viimane aasta on küll päris okei /tarkvara arendajate leidmise osas/ olnud, et ei ole sellist asja, et me üldse häid ei leia. Pigem me saame valida. /.../ Ja teiselt poolt ma ei saa öelda, et Eesti turul oleks meil kuidagi lihtne elu. Meil ei ole lihtne elu, meil on ikkagi puudu. Meil on ikkagi väga palju puudu, me oleksime ikkagi väga palju suuremad ja praegu hetkel oleks meil 50 inimest rohkem, kui meil oleks neid kohe turult võtta. Selles mõttes on ikkagi ka puudu. Kumba ta siis on, et kuidas teil on selle värbamisega. (Suurettevõtte)

Nõudlus on väga suur ja eriti, mis puudutab kvaliteedi valdkonna inimesi, neid inimesi ei ole Eestis piisavalt. Ja need, kes on, on väga halvasti kvalifitseeritud. Töajõuturu seis on umbes sama, mis aastal 2007-2008, siis kui see tipp oli. Siis kui oli suur pidu ja värvati väga palju inimesi, kes ei kvalifitseerunud oma tööks. /.../ Ja siis toimus selline üldine puhastumine ja ümberjaotumine IT sektoris. Ja praegu ma näen täpselt seda sama, et põhimõtteliselt töajõu leidmine on täpselt sama raske. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Aga arenduse ja äri poole analüüsi ja integratsiooni poole peal on absoluutselt tühi koht, täiesti lootusetu. Sa lööd käega, sest sa juba tead, et ei ole. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Praegu meil oleks vaja näiteks kahte arendajat juurde, ei ole. Otsimegi ja siis kui leiame, siis oleme rõõmsad. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Alati kui me oleme mõelnud, et võtaks inimesi juurde, siis me oleme lõpuks nad leidnud. See leidmine ei ole lihtne, järjekorda ei ole, aga samas selgelt see ei pärsi meie arengut. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Me saime inimesi, aga me oleme lihtsalt kohutavalt palju tööd teinud ka selle nimel. Et nii see, et su nimi on igal pool pressis, sest see et meie firmat ei tunta hästi, sa oled ikkagi uus firma, nii see, et sa teed üldise PRiga tööd, et sa teed ülikooliga koostööd, et sa konkreetsete inimestega teed mingeid üritusi, tutvustad oma firmat, pluss see, et kui su oma töötajad on rahul, siis nad hea meelega kutsuvad oma sõpru. /.../ Me saime sellel aastal nii, et me saime praktiliselt kõik töötajad, keda me plaanisime värvata, liitusid juba jaanuaris-veebruari-märtsis. Ja täna me oleme olukorras, kus meil tegelikult on paar inimest ukse taga, kes tahaksid tulla, aga kuna me hetkel ei ole suutelised võtma, siis me isegi ei saa võtta. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Läbiviidud intervjuude põhjal on siiski raske öelda, miks kogemused nii erinevad on isegi juhul, kui otsitakse üht tüüpi inimesi. Ilmselgelt on oluline, et ettevõtte ja pakutav töö oleksid atraktiivsed nii töö sisu kui töötingimuste osas.

Teisalt on ka küsimus, mis hinnaga on kohad täidetavad. Palgaootusi peetakse väga kõrgeteks, eriti käivad need üle jõu siseturule orienteeritud ettevõtetele ja väikeettevõtetele, kes ei suuda rahvusvaheliste ettevõtetega konkureerida. Teisalt on suuremad võimalused kõrgemat palka maksta tootepõhistel ettevõtetel, kelle müügikäive ei ole töötajate palkadega otseses seoses. Lisaks on ka sellised ettevõtted sageli välisurgudele suunatud. Kohalikud tarkvara arendamise (või nt testimise) teenust pakuvad ettevõtted leiavad, et sellise palgaralliga kaasa minek ei ole põhjendatud.

Tööturg on ülepaisutatud. Selles suhtes, et palgasoo ja ootus palgale ei vasta inimeste kvalifikatsioonile. /.../ Eestis on lihtsalt, turg, elu ja keskkond lihtsalt sellised, et meil tuleb õppida kiiremini. Ja inimesed ka eeldavad, et nad ronivad oma redelil oluliselt kiiremini. Et Eesti IT sektoris on see mina ja ego ikkagi väga-väga tugev. Liiga tugev. Ja lisaks veel see, et Eestis ei ole veel korralikku töökultuuri. Kui mujal maailmas hinnatakse seda, et sul on stabiilne töökoht ja kindel palk ja et sul on

töö. Siis Eesti IT sektoris sellist asja ei ole, kedagi ei huvita see. /.../ Maandumine on nii kui nii niivõrd pehme. Selle nelja kuu jooksul ikka leiad töö omale. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Ma koguaeg ootan, millal IT sektoris see masu kohale jõuab, et need palgad natukenegi normaliseeruksid. On ikka metsikud numbrid, mida pakutakse teatud kohtades. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Edasi uuriti, kellest täpsemalt suurem puudus on. Jätkuvalt on enam puudus arendajatest, kõrgtasemel testijatest, kes suudavad koodi lugeda ja kontrollida.

Meil ongi testijad ja arendajad, mõlemat on raske leida. Testijad peavad ka meil olema spetsiifilise profiiliga. Peavad ka olema võimelised tegema seda sama projektijuhtimist ja analüüsi. Mõnes mõttes multifunktsionaalsed, aga ma ei taha seda öelda, sest siis see tundub, et peab kõike oskama. Mis asi see projektijuhtimine on? Suhtlemine. Organiseerimisvõimet. /.../ See peabki olema tehniline inimene, kes haldab oma eriala spetsiifikat väga hästi ja suudab ka suhelda kliendiga, kõik. (Noor, keskmise suurusega ettevõtte)

Tootepõhistes ettevõttes on testimine ääretult oluline valdkond. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Raske on leida ka IKT kompetentsidega müügiinimesi, sest selles inimeses peaksid koos olema mõnes mõttes vastandlikud kalduvused – võime müüa usu peale ja teisalt kriitilisus.

Seal peavad raudselt olema need kogemused ette näidata portfoolios, et ta on tegelenud, on müünud, et tal on sotsiaalne kapital ja võrgustik. Siit tuleb see profiili konflikt põhiliselt, need, kes on infotehnoloogia valdkonnas toimetanud, need on pigem justnimelt püsivad ja pigem skeptilised, pigem kriitilised, sest see kriitika käib selle valdkonnaga kaasa, sa pead kogu aeg kõik enda tehtud asjad panema kahtluse alla. Müük on täiesti midagi muud, sa pead uskuma midagi, mida sa veel ei näe. (Suur tarkvara ettevõtte)

Samamoodi on puudus juhtimisomadustega inseneridest, tarkvaraarendusjuhtidest.

Meil on ka meeskonnajuhid inseneriharidusega peamiselt. See juhtimise asi on teine väljakutse, kuidas saada need inseneriharidusega meeskonnajuhid. /.../ Sellega ma ka teen hästi palju tööd. Meil on igasugused juhtide mentorprogrammid ja psühholoogia väljaõpe kohapeal. (Suur tarkvara ettevõtte)

Tarkvaraarendusjuht, mis on Eestis natukene spetsiifiline amet, et suurtes ettevõtetes, rahvusvahelistes ja välismaal nimetatakse, kas a la osakonnajuhataja või midagi muud sellist. Aga Eestis on sõna otseses mõttes nagu tarkvaraarendusjuht. See, kes juhib tervet tarkvara arendust, mis siis tähendab seda, et reeglina ta määrab head praktikad, ta valib olulised tööriistad välja, kas siis üldise projektijuhtimise koordineerimiseks või näiteks konkreetse tarkvaraarendus tööriistad ja kes siis määrab ka suuresti personalipoliitika sellele tiimile. Et mis on selline hästi raske koht täita, sellepärast, et ühelt poolt see inimene peaks väga hästi tundma tarkvaraarendust, teiselt poolt ta peaks olema päris heade juhiomadustega pluss see, et ta peaks tahtma olla juht. Sest seal on ka administratiivtööd üksjagu. Need on inimesed, keda Eestis otsitakse tikutulega. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Üks intervjuueritud rahvusvaheline ettevõtte otsib juba praegu kasutusmugavuse disainereid. Teine, peamiselt Eesti turule suunatud ettevõtte esindaja arvab, et veel lähiajal ei ole keegi valmis selle teenuse eest siin maksma (tähendab täiendavaid analüüse ja uuringuid), kuigi võiks.

Ja näiteks sama usability, et täna juba eesti inimesed on käinud õppimas seda välismaal. Näiteks IT Kolledžil on olemas selline õppekava, aga jällegi, kui näiteks Inglismaal või Soomes õpetatakse usability ehk kasutajamugavust pigem kunstiülikoolis või sellises ülikoolis, kus õpetatakse kognitiivseid teaduseid, seda kuidas inimene tajub asju, siis Eestis on ta toodud IT ülikooli, kuhu lähevad valed inimesed seda õppima. Sest hea kasutajamugavuse disainer ongi pigem nagu disainer, ta ei ole IT inimene. Kuna EKAS on tootedisain, siis mingil määral seal seda saab. Ta on pigem disaini suunitlusega versus kasutajamugavuse suunitlusega. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Vaja oleks üha enam ka tootejuhte, kes nagu kirjeldatud peatükis 3.1 on tootepõhises tarkvara ettevõttes visionäär oma toote osas. See eeldab, et ta on spetsialist nii toote valdkonnas (nt inseneeria, arhitektuur, sport, pangandus vms) kui ITs ja tootejuhtimises.

Viimased väljatoodud ametid avavad laiemat teemat – **keda vajatakse enam tulevikus, missuguseid inimesi, ameteid, pädevusi**. Väga sageli tuuaksegi välja juba mainitud nõu pehmeid oskuseid – suhtlemis-, juhtimis- ja probleemilahendamisoskuseid.

Meil kõik asjad käivad meeskonnatööna ja see suhtluse tahtmine, kontakti hoidmine teiste inimestega, oma vigadest aru saamine, oma vigade tunnustamine vajadusel, teiste aitamine - kõik need oskused või motivatsioon peaksid olema olemas. Kuna õppimiskõver on väga järsk, kui see inimene meile tööle tuleb, sest tal tegelikult tuleb süveneda juba 5 aasta teatud töösse ja seda koodi ja kõike, mis on siin kokku kirjutatud, on väga palju, siis tal peavad olema väga head õppimisoskused, initsiatiiv ise asju teha ja motivatsioon saada väga heaks tarkvaraarendajaks. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Näiteks kahe tarkvara ettevõtete puhul, kus kasutatakse multifunktsionaalseid töötajaid, kes täidavad nii projektijuhi, analüütiku, arendaja kui vajadusel testija rolli, on iga uue töötaja töölevõtmisel eelduseks suhtlemisoskus ning nad leiavad, et selliste eeldustega nad ongi juba tulevikus.

Lisaks sellele, et nad on head progejad, on nad ka head suhtlejad või nad saavad hakkama nii team'i sees organiseerimisega kui ka kliendiga suhtlemisega. Meil on ikkagi üks küsimus ... kui me uue inimese võtame... on see, et kas me saame teda kliendi juurde saata midagi rääkima. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Pehmeid väärtusi ja intellektuaalset võimekust hinnatakse mitmete ettevõtete poolt enamgi kui häid erialaseid oskuseid.

Me võtame pigem selle järgi, kas tal on väärtused paigas, kas ta on õpivõimeline ja kas ta suudab kohanduda. See, et kui me peamegi teda nullist õpetama, siis fine, teeme. Aga et see isiksus ja see oleks sobilik, et ta oleks avatud ja tal suhtlemisoskus oleks. Suhtlemisoskus on selline asi, et me õpetame ka seda, kuna see on meil hästi nõutud. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Ei, mina värban puhtalt vastavalt inimese potentsiaalile, mitte vastavalt varasemale kogemusele. See on ainus viis, kuidas on võimalik mõistlikult värvata. /.../ me selgelt hindame inimesi, nende isikuomadusi, suhtlemisoskust rohkem kui tehnilist, sest see on koolitav. Inimest me ümber ei kasvata. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Rõhutati ka paindlikkust - nt tarkvara arendajad ei saa keskenduda enam ühes programmis programmeerimisele. Ei saa spetsialiseeruda liiga kitsalt või siis kitsalt spetsialiseerudes peab olema valmis vajadusel ümber õppima.

Ta peab ise oskama testida oma asju, ta peab valdama mitut erinevat keelt mitmeks erinevaks otstarbeks, /.../ Et see ei ole see, et ma oskan ainult ühte asja, ma ainult sellega tegeleengi. Ja tegelikult, selleks et sa oma tööd teha saaks, tihti sul on vaja erinevaid tööriistu. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Pea kõik intervjuueeritud mainisid ka valdkondade vahelise integratsiooni olulisust. Tulevikku vaadates arvatakse, et üha enam on vaja inimesi, kes on spetsialistid kahes valdkonnas – valdkonnas, kus toode/teenus probleemi lahendab (pangandus, meditsiin või ükskõik mis) ja IKTs.

Uuriti ka, mil määral oleks lahenduseks **mitte-eestlaste töölevõtmine** ja eelkõige kolmandatest riikidest, kus palgatase on madalam. Ilmnes, et enamik ettevõtjaid ei näe seda varianti lahendusena ning enamasti tuuakse esimese põhjusena välja töökeel, vajaduse puudus või ettevõtte väiksus.

Selleks ilmselt peaks olema veel suurem see arenduse maht, et see efektiivselt osutuks. Seal ilmselt tekivad keelebarjäärid ja asukohaküsimused. Alati on lihtsam mingi probleemi ära lahendada ühes kohas maha istudes ja siis see lahendus leida. Ilmselt selleks peaks veel suurem ettevõtte olema. (Noor ettevõtte)

Eesti kliendid, kogu Eesti ettevõtte /.../ on nii raske võõrkeelseid sisse tuua... see on nii suur muudatus kogu ... kogu ettevõtte ülesehitusele ja ka kultuurile et ... ei. On pakutud, igasugu tuttavaid on käinud ja igasugu värke, aga ... ei. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Siin on see, et meil ikkagi, et see professionaalne kõrge tase ja ka see suhtluse pool on see ... ja meil ikka enamusi kliendid eeldavad, et inimesed oskavad ka eesti keeles suhelda. See tuleneb võib-olla meie eripärast, et me ei saa lubada, et meil on kuskil tagatoas kolm ... umbkeelset, kellele lihtsalt siit toob keegi töö ette. Me ikkagi eeldame, et kõik on võimelised kliendi ette minema. (Noor, keskmise suurusega ettevõtte)

Me oleme täiesti eestikeelsed. Meil ei ole ühtegi ingliskeelset dokumenti. (Suurettevõtte)

Teine asi on see, et meil Eestis on ikkagi keeleoskus niivõrd oluline. Eeskätt just avalikus sektoris, kus ei ole isegi võimalik kasutada kedagi, kes ei räägi eesti keelt. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Seda me oleme ka mõelnud, et siis kui tööd oli, pigem oli jah nii, et tööd oli lademetes, me ei jõudnud seda ära teha, siis juba mõtlesime, et mis me teeme. Kas teeme outsource'ingut, võtame veel mingid Ukraina meeskonnad siia. See oli ka kaalumisel. Aga nii tungiv vajadus kadus ära. (Suur tarkvara ettevõtte)

Mõnes ettevõttes on aga kõik sisedokumendid inglise keelsed ja siis on ka proovitud kolmandate riikide töajõudu. Kasu aga ei nähtagi mitte rahalises kokkuhoius ja kuna tavaliselt pole siiani tegemist olnud ka massilise töajõu sissetoomisega, siis mitte ka olulise töajõupuuduse leevendamise meetodiga. Eelkõige nähakse kasu organisatsiooni kultuuri ja rahvusvahelistumise võtmes.

Oleme kasutanud. /.../ On tulnud sisse läbi selle Aieseci programmi. /.../ Ja nad toovad kultuuri ka sellist sõra sisse ja teistsugust olemist. (Noor, keskmise suurusega ettevõtte)

Meil on praegu iseenesest arutlusel see, et võtta neid noori talente sisse kuskilt väljastpoolt, Ladina-Ameerikast näiteks. M pigem näeks seal seda, et see viiks organisatsiooni kultuuri uuele tasemele. Õpetab kultuurikonfliktiga hakkama saama ja õpetab rohkem võib-olla suhtlema ja seal on hästi palju positiivseid asju, mis seal tuleb. /.../ Aga ma arvan, et välistöajõu sisse toomine ettevõttesse, et üks asi on see, et mingi töö on vaja ära teha, aga kui me räägime sellest, et Eesti ettevõtted peaksid rohkem eksportima, rohkem rahvusvahelistuma, siis ma arvan, et ekspordivõimele aitaks see väliseksperdi sissetoomine kõvasti kaasa. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Vahel lahendab siiski välistöajõud vajaduse spetsiifiliste oskuste järgi, mida Eestis ei ole võimalik leida (tootejuhid, kasutusmugavuse disainerid).

Pigem on tegemist juhi positsioonidega või siis spetsialistidega. Mingid senior spetsialistid. Mingi arhitekt või mingi selline asi. Aga neid asju, mida me ise siin suudame lihtsalt leida, neid meil ei ole mõtet hakata kuskilt välismaalt sisse tooma. (Suur ettevõtte)

Sääst on selle teema puhul väike - isegi kui alguses on sellise töötaja palk madalam, siis see kasvab kiiresti järgi. Samas kaasnevad lisakulud seoses paberimajandusega, aga hiljem ka kohanemise soodustamise teemadega.

Sest ega kui sa väljast juba sisse tood, siis ega sa ju ei taha sisse tuua odavamat töajõudu kui eestlased. Siis tal peab midagi viga olema. Selgelt sa tahad tuua targemat inimest, kui eestlane ja jällegi kui sa oled tarkvaraarendusteenuse pakkumise turul, siis sa ei saa lubada endale seda, et sul on inimesed sees, kes on kallimad kui eesti keskmine. Siis keegi ei osta sinult. /.../ teistpidi jälle väline töajõud, siis see toode, mida sa teed, peab väljapoole Eestit minema või see teenus mida sa pakud, peaks väljapoole Eestit minema. Et see ära tasuks ja et sel üldse mõtet oleks, et sul meeskond töötab inglise keeles. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Jah tõesti tuua ka välismaalt tarkvara arendajaid sisse, kes on heal tasemel, mitte suvalisi ja seal on muidugi see kulu ja see vaev, mis nendega on, on väga suur, et alates sealt tööloa hankimisest, aga ka see, et ta ennast siin mugavalt tunneks. Tagada, et ta natuke eesti keelt õpiks, et toetada tema t asjaajamisi, haigekassasid, mida iganes, mida iganes. Tegelikult need inimesed vajavad päris palju tuge

ja selleks peab olema ettevõttel ressursi, et saab mingi assistendi poole kohaga kasvõi panna aitama neid. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Kolmandate riikide tööjõu värbamisega seonduv bürokraatia on takistuseks väiksematele ettevõtetele – vahel mõne inimese sel moel värbamisega kaasneb nii suur pingutus, et see ei tasu end ära. Suurematel ettevõtetel tegeleb inimene sellega regulaarselt (isegi kui tegemist ei ole väga massilise välistööjõu värbamisega) ja sel juhul on bürokraatiaga võimalk hakkama saada.

Meil ei ole paberimajandusega ka kunagi väga probleemi olnud. Oleme alati hakkama saanud. /.../ On küll paberitööd, aga see ei ole midagi ületamatut. Kui on hea inimene, siis miks mitte. (Noor, keskmise suurusega ettevõtte)

Ma ütleks, et ei saa öelda, et see on lihtne, aga meil on tekkinud teatav kompetents. /.../ Jah, meil tekivad siin küsimused edasi sellest rahvusvahelisest koolist ja rahvusvahelisest lasteaiast ja see, et naistel on igav ja praegu kõige suurem probleem on, et me ei leia juba kahele perele /.../ nii et üle poole aasta ei leia kodu neile. /.../ On omad probleemid, aga mis siin palju poleemikat selle välismaalaste seaduse ja selle ümber tekitab, see nende siia toomine ja töölubade saamine, siis jah, see on keeruline protsess, aga meil on omal majas sees inimene, kes sellega tegeleb. See on niivõrd keeruline ja meil tuleb neid nii palju, et meil on eraldi inimene selle jaoks. Tänu sellele me oleme ka kõik need load saanud, mis meil on väga erilised, alati on seal erijuhtumeid, väga keerulisi, mis vajavad lahendamist. Me oleme nende kõigile lahenduse saanud (Suur ettevõtte)

Kokkuvõttes tuleb arvestada, et vastava seadusandluse lihtsustamine kergendab küll rahvusvaheliste ettevõtete jaoks võõrtööjõu kasutamist, aga ei leevenda olukorda eestikeelsete ettevõtete jaoks.

4. IKT spetsialistid muudel tegevusaladel

4.1. IKT spetsialistid muudel tegevusaladel rahva ja eluruumide loenduse andmete alusel

Alljärgnev ülevaade IKT-alase ettevalmistusega tööjõu kohta IKT-ga seotud muudel tegevusaladel (st välja arvatud IKT sektori tegevusalad) põhineb 2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmetel hõivatute kohta tegevusalade, ametialade ja haridustasemetel lõikes, mis on saadud detailse andmepäringu teel Eesti Statistikaametist. Analüüsi teostamiseks määratleti ära IKT ametialad põhinedes ametite klassifikaatorile 2008 (ISCO 2008), millest annab ülevaade Tabel 16. Käesoleva uuringu raames saadeti andmepäring ka muude tegevusalade ettevõtetele, kuid vastanud ettevõtete arv polnud siiski piisavalt esinduslik, et selle põhjal analüüsi teostada.

TABEL 16. IKT AMETIALAD AMETITE KLASSIFIKAATORI JÄRGI (ISCO 2008)

| Ameti kood (ISCO_2008) | Ametiala nimetus |
|------------------------|--|
| 1330 | Juhid info- ja kommunikatsioonitehnoloogias |
| 2152 | Elektroonikainsenerid |
| 2153 | Telekommunikatsiooniinsenerid |
| 2166 | Kujundajad ja multimeediakunstnikud |
| 2356 | Infotehnoloogia õpetajad ja koolitajad |
| 2434 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia müügi tippspetsialistid |
| 25XX | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tippspetsialistid, alamtase teadmata |
| 2511 | Süsteemianalüütikud |
| 2512 | Tarkvara arendajad |
| 2513 | Veebi- ja multimeediaarendajad |
| 2514 | Rakenduste programmeerijad |
| 2519 | Tarkvara ja rakenduste mujal liigitamata arendajad ning analüütikud |
| 251X | Tarkvara ja rakenduste arendajad ning analüütikud, alamtase teadmata |
| 2521 | Andmebaaside kujundajad ja haldajad |
| 2522 | Süsteemadministratoorid |
| 2523 | Arvutivõrkude tippspetsialistid |
| 2529 | Mujal liigitamata tippspetsialistid, kes tegelevad andmebaaside ja arvutivõrkudega |
| 252X | Andmebaaside ja arvutivõrkudega tegelevad tippspetsialistid, alamtase teadmata |
| 3114 | Elektroonikatehnikud |

| | |
|------|---|
| 35XX | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tehnilised töötajad, alamtase teadmata |
| 3511 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia operatsioonitehnikud |
| 3512 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutajatoe tehnikud |
| 3513 | Arvutivõrkude ja süsteemide tehnikud |
| 3514 | Veebitehnikud |
| 351X | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia operaatorid ja kasutajatoe tehnikud, alamtase teadmata |
| 3521 | Ringhäälingu ja audiovisuaalala tehnikud |
| 3522 | Telekommunikatsiooni tehnikud |
| 352X | Telekommunikatsiooni ja ringhäälingu tehnikud, alamtase teadmata |
| 7421 | Elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad |
| 7422 | Info- ja kommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad |
| 742X | Elektroonika- ja telekommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad, alamtase teadmata |
| 8212 | Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad |

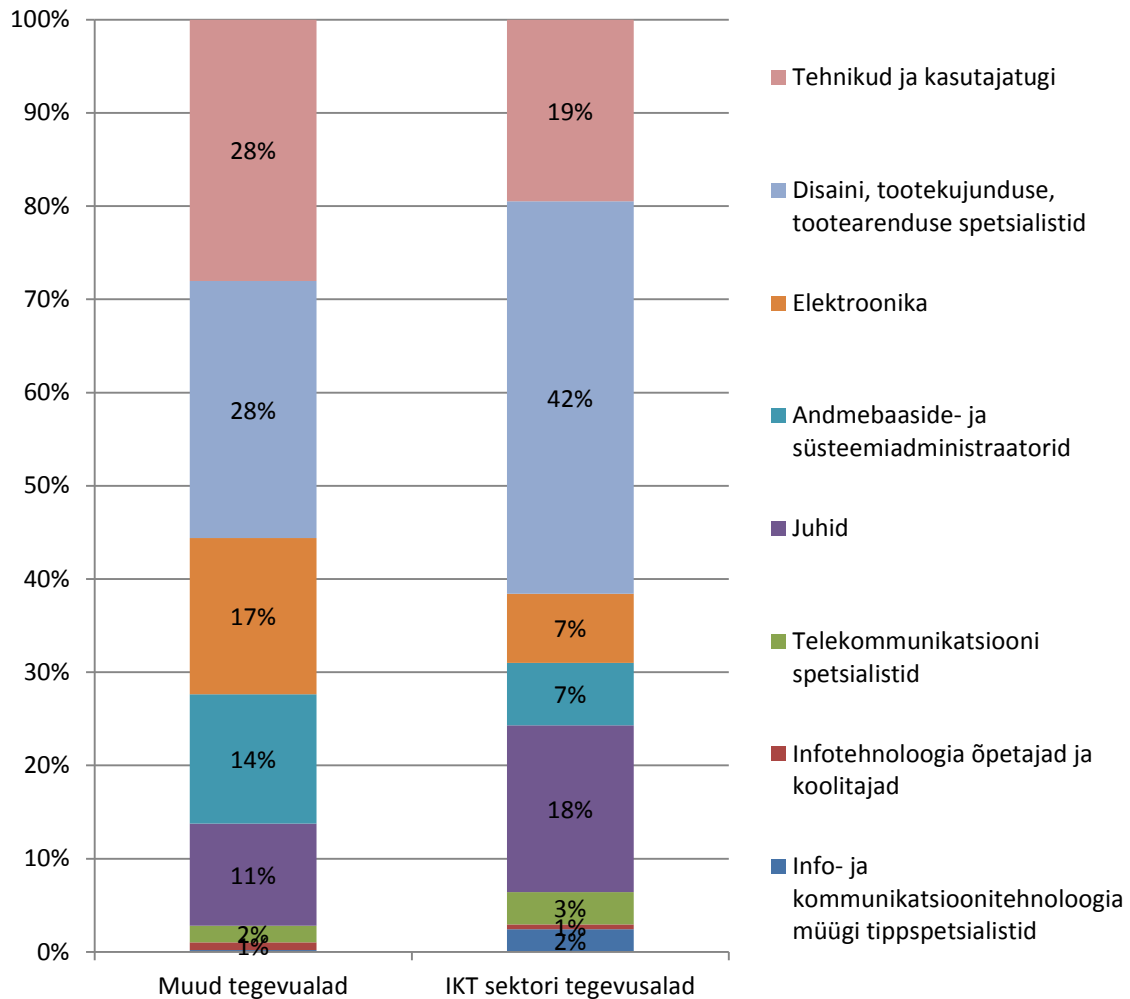
Allikas: Ametite klassifikaator 2008 (ISCO 2008)

Muudel tegevusaladel on IKT-alase ettevalmistusega hõivatud isikuid 9387. Nendest 47% (4409) on peamiselt hõivatud järgmistel ametialadel: elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad (10,4%), kujundajad ja multimeediakunstnikud (10,2%), juhid info- ja kommunikatsioonitehnoloogias (9,6%), süsteemiadministraatorid (9,1%), ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutajatoe tehnikud (7,7%)³². Ülejäänud 52% IKT kompetentsidega töötajatest jagunevad erinevalt 25 ametiala vahel (täpsemalt vt lisa 4 Tabel 36).

Joonis 26 annab ülevaate IKT ametikohtade jaotusest IKT sektori ja muude tegevusalade sektorite võrdluses. Kui võrrelda, kuidas jagunevad IKT ametitel hõivatud muudel tegevusaladel ja IKT sektori tegevusaladel, siis on näha, et muudel tegevusaladel on elektroonika alal hõivatuid rohkem kui IKT sektoris (vastavalt 17% ja 7%), see on seotud aga faktiga, et IKT sektori puhul jäi tööstus analüüsis välja. Samas on disainiga, tootekujundusega ja tootearendusega tegelevate spetsialistide arv IKT sektoris suurem (vastavalt 42% ja 28%). Tehnikuid ja kasutajatoe spetsialiste on rohkem muudel tegevusaladel (vastavalt 28% ja 19%) ning juhte on rohkem IKT sektoris (vastavalt 11% ja 18%). Andmebaaside ja süsteemiadministraatoreid on kaks korda rohkem muudel tegevusaladel kui IKT sektoris (vastavalt 14% ja 7%). Seega on muudel tegevusaladel võrreldes IKT sektoriga suurem osakaal tehnikutel ja kasutajatoe spetsialistidel ning andmebaaside ja süsteemiadministraatoritel, mis näitab, et IKT hooldus- ja haldusteenust ei osteta väga aktiivselt sisse, vaid suhteliselt palju tehakse ise.

³² Va elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad, mida antud analüüsis ei ole vaadeldud IKT ametialana.

Joonis 26. IKT ametialadel hõivatud muudel tegevusaladel ja IKT sektori tegevusaladel



Allikas: Rahva ja eluruumide loendus 2011

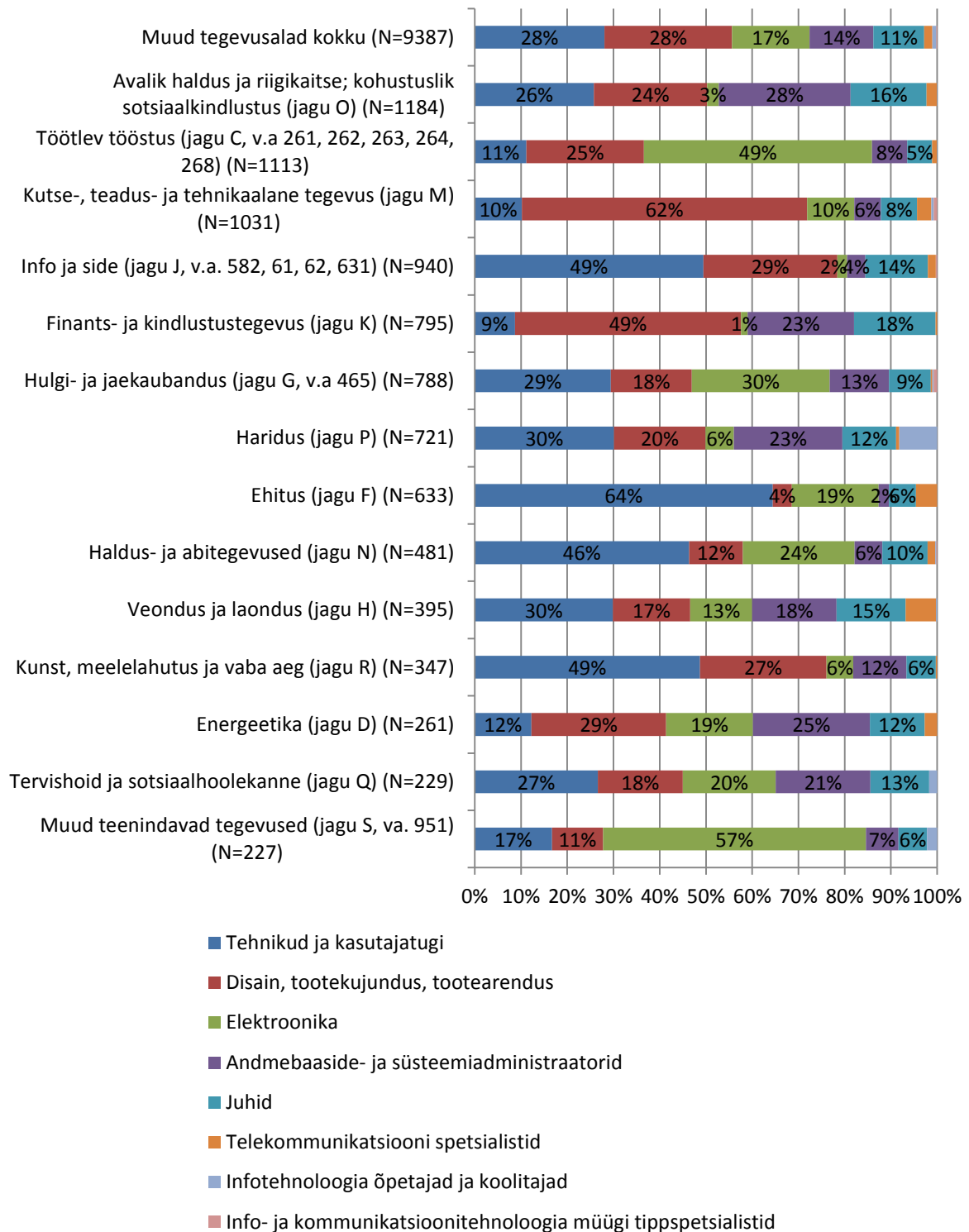
2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmetel oli muudel tegevusaladel IKT töötajate osakaal kõikidest töötajatest kõige suurem info ja side sektoris (18%)³³, sellele järgnesid finants- ja kindlustustegevuse valdkond (8% IKT töötajaid), kutse-, teadus- ja tehnikaala (5%) ja energeetika sektor (4%). Teistel tegevusaladel on IKT töötajate osakaal madalam kui 3%. Kokku on muudel tegevusaladel IKT ametialadel töötajaid 2% (vt lisa 4 Tabel 35).

Absoluutarvudest rääkides oli 2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmetel kõige rohkem IKT-alase ettevalmistusega tööjõudu avalikus halduses ja riigikaitstes, so 1184 töötajat (IKT töötajate osakaal 3%). Eelkõige on selles sektoris hõivatud andmebaaside- ja süsteemid administraatorid, kelle osakaal on 28% kõikidest IKT töötajatest (vt Joonis 27). Töötlev tööstus on oma IKT-alase ettevalmistusega tööjõu poolest teisel kohal, siin on hõivatuid 1113 (IKT töötajate osakaal 1,15%) ja seda sektorit eristab suur elektroonika töötajate osakaal (49% IKT töötajatest). Kutse-, teadus- ja

³³ IKT sektor on maha arvatud ehk tegevusalad EMTAKidega 582, 61, 62, 631. Info ja side sektor ilma IKT sektorite on: 58 (v.a. 582), 59, 60, 63 (v.a. 631) ehk raamatu-, perioodika- jm kirjastamine, kinofilmide, videote ja telesaadetega seotud tegevusalad, raadioringhääling, uudisteagentuuride tegevus.

tehnikaalases tegevuses on 1031 IKT ettevalmistusega töötajat (IKT töötajate osakaal 4,6%) ning seda sektorit eristab teistest tegevusaladest kõige suurem disaini, tootekujunduse, tootearenduse spetsialiste osakaal (62% IKT töötajatest). Info ja side sektoris, kust on maha arvatud IKT sektori tegevusalad, on hõivatud 940 (IKT töötajate osakaal 18%) IKT-alase ettevalmistusega töötajat ja peaaegu pooled (49%) nendest on tehnikud ja kasutajatoe spetsialistid. Finants- ja kindlustustegevuse valdkonnas, mis on viiendal kohal oma IKT töötajate arvu poolest (795 töötajat, IKT töötajate osakaal 8%) on 49% disaini, tootekujunduse ja tootearendusega tegelevaid spetsialiste ning 23% andmebaaside- ja süsteemiadministraatoreid. Teiste tegevusaladega võrreldes on selles valdkonnas juhtide osakaal suurem (18%). Hulgi- ja jaekaubanduses (788 töötajat, IKT töötajate osakaal 1%), nagu ka töötlevas tööstuses on enamik elektroonika töötajad (30%), kuid ka tehnikud ja kasutajatoe spetsialistid (29%). Hariduse valdkonnas (IKT töötajate osakaal 1,4%) on teiste tegevusaladega võrreldes rohkem infotehnoloogia õpetajaid ja koolitajaid (vastavalt 8% ja 1%). Ehituse valdkond (IKT töötajate osakaal 1,6%) eristub teistest eriti suure tehnikute ja kasutajatoe spetsialistide osakaalu poolest (64%). Haldus- ja abitegevuse (2,3%) tegevusaladel, veonduses ja laonduses (0,9%) ning kunsti, meelelahutuse ja vaba aja (2,5%) tegevusaladel on suurem tehnikute ja kasutajatoe spetsialistide osakaal, vastavalt 46%, 30% ja 49%. Energeetikas on kõige enam (4,5%) disaini, tootekujunduse ja tootearendusega tegelevaid spetsialiste (29%) ning andmebaaside- ja süsteemiadministraatoreid (25%). Tervishoiu ja sotsiaalhoolekande tegevusaladel (0,7%) on ametialade jaotus mõnevõrra ühtlasem. Muudel teenindavatel tegevusaladel (1,9%) on elektroonika alal töötavate inimeste osakaal kõige suurem ületades isegi töötleva tööstuse vastavat näitajat (57%).

Joonis 27. IKT ametialadel hõivatud tegevusalade lõikes

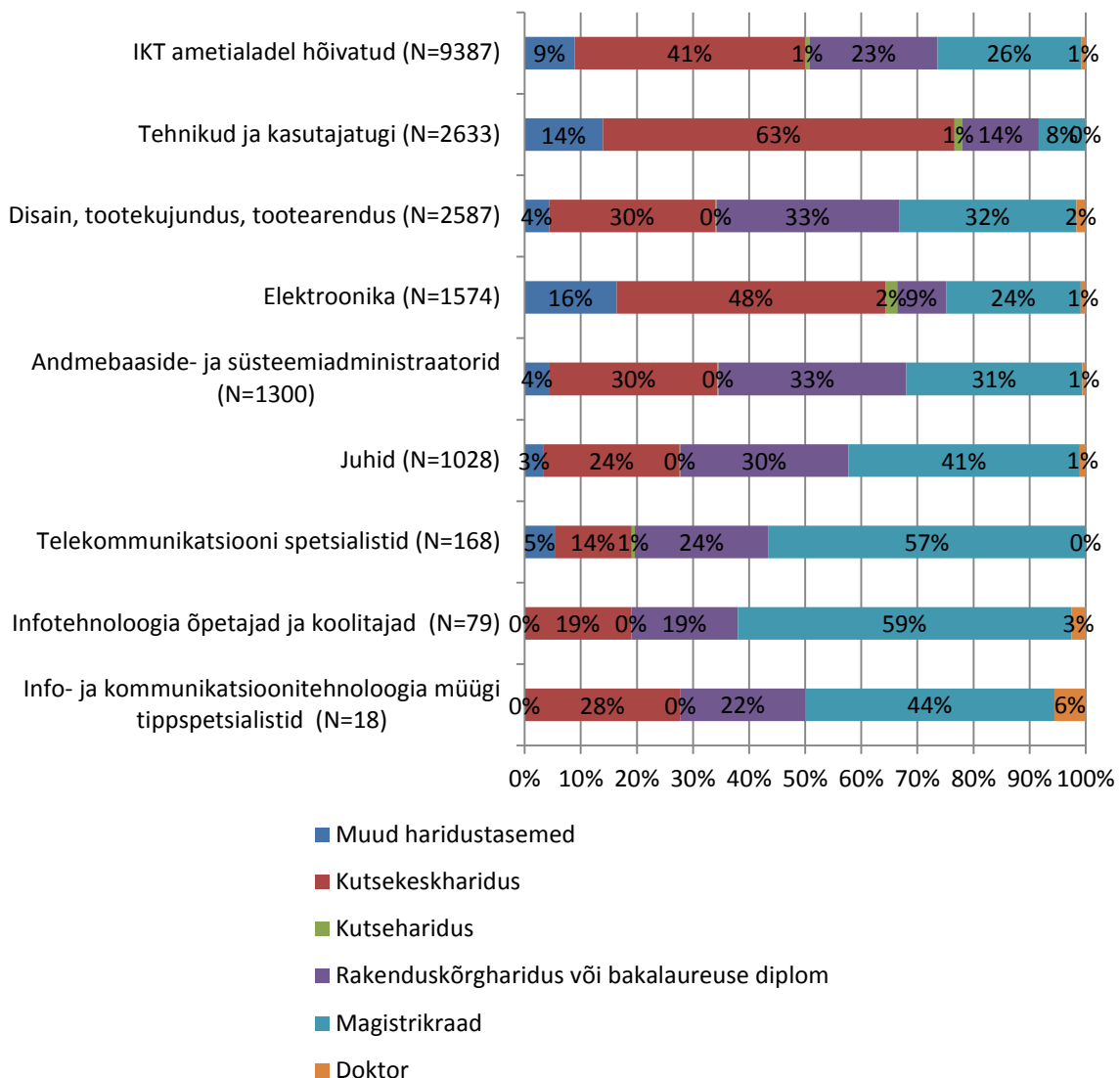


Allikas: Rahva ja eluruumide loendus 2011

Joonis 28 on näha, et muudel tegevusaladel IKT-alase ettevalmistusega töötajatest on 42%-l olemas kutseharidus, 26%-l magistrikraad ning 23% rakenduskõrgharidus või bakalaureusekraad, 9% keskharidus või madalam haridus ning vaid 1%-l doktorikraad. Doktorikraadiga IKT töötajaid on kõige rohkem (6%) info- ja kommunikatsioonitehnoloogia müügispetsialistide seas, kuigi neid on muus

majanduses kokku vaid 0,2%. Infotehnoloogia õpetajate ja koolitajate seas on magistrikraadiga hõivatuid rohkem kui teistes sektorites - 59%, mis on ka loogiline. Erandiks on siiski veel ka telekommunikatsiooni spetsialistid, kelle seas on magistrikraad 57%-l hõivatutest. Tehnikute ja kasutajatoe spetsialistide ning elektroonika töötajate haridustase on üldiselt võrreldes teiste ametinimetuste töötajatega madalam. Tehnikutest 64% on kutseharidusega ning 14% on madalama haridusega ning elektroonika alal töötavate inimeste puhul on kutseharidusega 50% ja madalama haridusega 16% töötajatest. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia juhtidest omab rakenduskõrgharidust või bakalaureusekraadi 30% töötajatest, magistrikraadi 41% ja kutseharidust 24% töötajatest. Andmebaaside ja süsteemiadministraatorite hulgas on haridustase suhteliselt ühtlaselt jaotunud, kus nii kutseharidusega, rakenduskõrgharidusega või bakalaureusekraadiga ja magistrikraadiga töötajad moodustavad kõik ühe kolmandiku kõikidest selle ala töötajatest. Disaini, tootekujunduse ja tootearenduse spetsialistide puhul on hariduslik jagunemine üsna sarnane andmebaaside ja süsteemiadministraatoritega.

JOONIS 28. IKT AMETIALADEL HÕIVATUD HARIDUSTASEMETE LÕIKES



Allikas: Rahva ja eluruumide loendus 2011

Kokkuvõtvalt võib öelda, et muudel tegevusaladel on IKT töötajate osatähtsus üsna väike. Võrreldes IKT sektoriga on muudel tegevusaladel suhteliselt rohkem tehnikuid ja kasutajatoe spetsialiste ning andmebaaside ja süsteemadministratooreid. Lisaks on muudel tegevusaladel võrreldes IKT sektoriga rohkem magistrakraadiga IKT töötajaid (nt andmebaaside ja süsteemadministratoorite seas), samas on aga kutsekeskharidusega töötajate osakaal palju suurem kui IKT sektoris (peamiselt tehnikud ja kasutajatoe spetsialistid).

4.2. IKT spetsialistid avalikus sektoris uuringu andmete alusel

Alljärgnevalt analüüsitakse avaliku sektori IKT-alase ettevalmistusega töötajate andmeid, mis on kogutud käesoleva uuringu raames teostatud andmepäringu raames erinevatelt ministeeriumitelt ja riigiasutustelt (vt andmete kogumise kohta täpsemalt uuringu metoodika peatüki alapeatükki 1.2). Eelmises alapeatükis teostatud analüüs rahva ja eluruumide andmete alusel hõlmab samuti avaliku sektori analüüsi, mis kajastub avaliku halduse ja riigikaitse ning sotsiaalkaitse tegevusala all, kuid nende andmete põhjal pole võimalik eraldi välja tuua avalikku sektorit. Seetõttu teostatakse täpsema ülevaate saamiseks avaliku sektori IKT töötajate alljärgnevat analüüsi. Tabel 17 annab ülevaate IKT töötajate osakaalust andmed esitanud riigiasutustes, mille alusel on andmed edastanud riigiasutuste andmetel avalikus sektoris kokku 589³⁴ IKT kompetentsidega töötajat, mis osakaaluna kõikidest töötajatest neis asutustes moodustab 19%.

TABEL 17. IKT TÖÖTAJAD JA IKT TÖÖTAJATE OSAKAAL RIIGIASUTUSTES

| | IKT töötajad kokku | Muud töötajad | Töötajate arv kokku | IKT töötajate osakaal |
|---|--------------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| Kokku | 589 | 2494 | 3083 | 19% |
| Siseministeeriumi Infotehnoloogia ja Arenduskeskus (SMIT) | 204 | 39 | 243 | 84% |
| Registrite ja Infosüsteemide Keskus | 159 | 41 | 200 | 80% |
| Rahandusministeeriumi Infotehnoloogiakeskus (RMIT) | 88 | 7 | 95 | 93% |
| Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Amet (PRIA) | 35 | 338 | 373 | 9% |
| Riigi Infosüsteemi Amet | 34 | 50 | 84 | 40% |
| Välisministeerium | 21 | 497 | 518 | 4% |
| Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium | 13 | 213 | 226 | 6% |
| Sotsiaalministeerium | 10 | 260 | 270 | 4% |
| Sotsiaalkindlustusamet | 9 | 508 | 517 | 2% |
| Siseministeerium | 7 | 233 | 240 | 3% |
| Põllumajandusministeerium | 7 | 282 | 289 | 2% |
| Kultuuriministeerium | 2 | 67 | 69 | 3% |

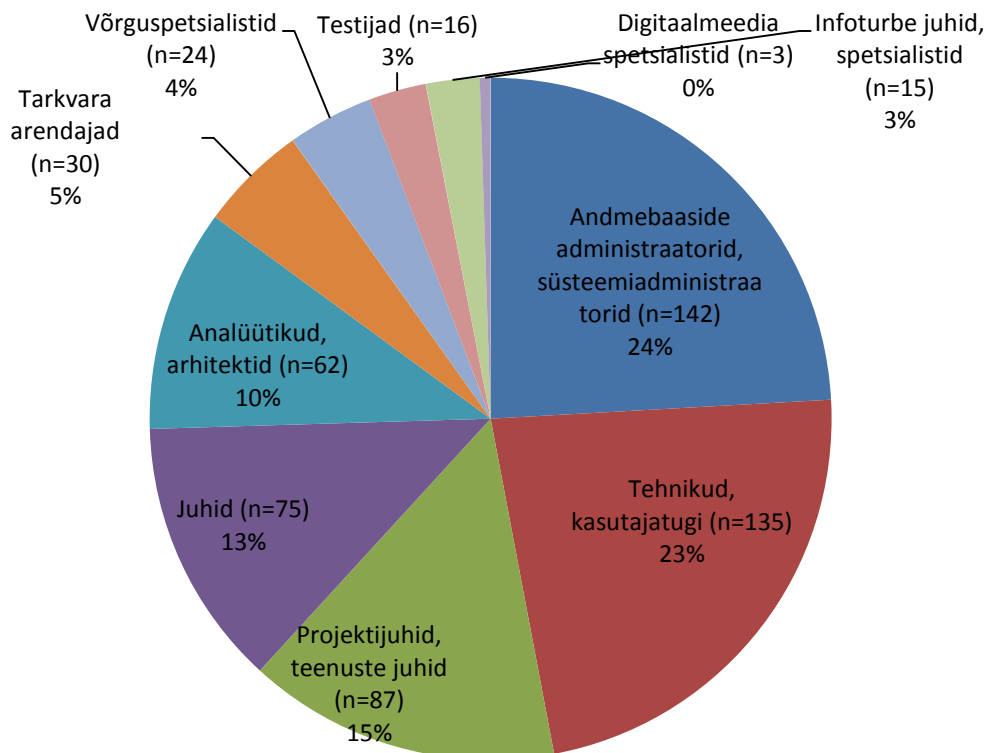
³⁴ Riigiasutused edastasid andmed perioodil märts-aprill 2013.

Allikas: riigiasutuste personali andmed, autori arvutused

Alljärgnev Joonis 29 (vt täpsemat jaotust lisas 5 Tabel 40) annab ülevaate IKT kompetentsidega töötajate jaotusest avalikus sektoris. Jooniselt on näha, et ametiprofiilide lõikes on kõige rohkem avalikus sektoris IKT töötajatest andmebaaside ja süsteemiadministraatoreid (24%) ning tehnikuid ja kasutajatoe spetsialiste (23%), mis kokku moodustavad peaaegu poole IKT töötajatest. Järgmise grupi moodustavad projektijuhid ja teenuste juhid (15%), juhid (13%) ning analüütikud ja arhitektid (11%). Tarkvaraarendajate, võrguspetsialistide, testijate, infoturbe juhtide ja spetsialistide ning digitaalmeedia spetsialistide osakaalud jäävad alla 5% ja kokku moodustavad 15% avaliku sektori IKT tööjõust. Ühtegi müügispetsialisti avaliku sektori IKT ametikohtadel aga ei tööta.

Võrreldes IKT sektoriga ja muude tegevusaladega on andmebaasi ja süsteemiadministraatorite osakaal avalikus sektoris suurem. Tehnikud ja kasutajatoe spetsialistid moodustavad aga sarnaselt IKT sektori ja muude tegevusaladega olulise osa ka avaliku sektori IKT tööjõust.

JOONIS 29. IKT TÖÖTAJAD AVALIKUS SEKTORIS

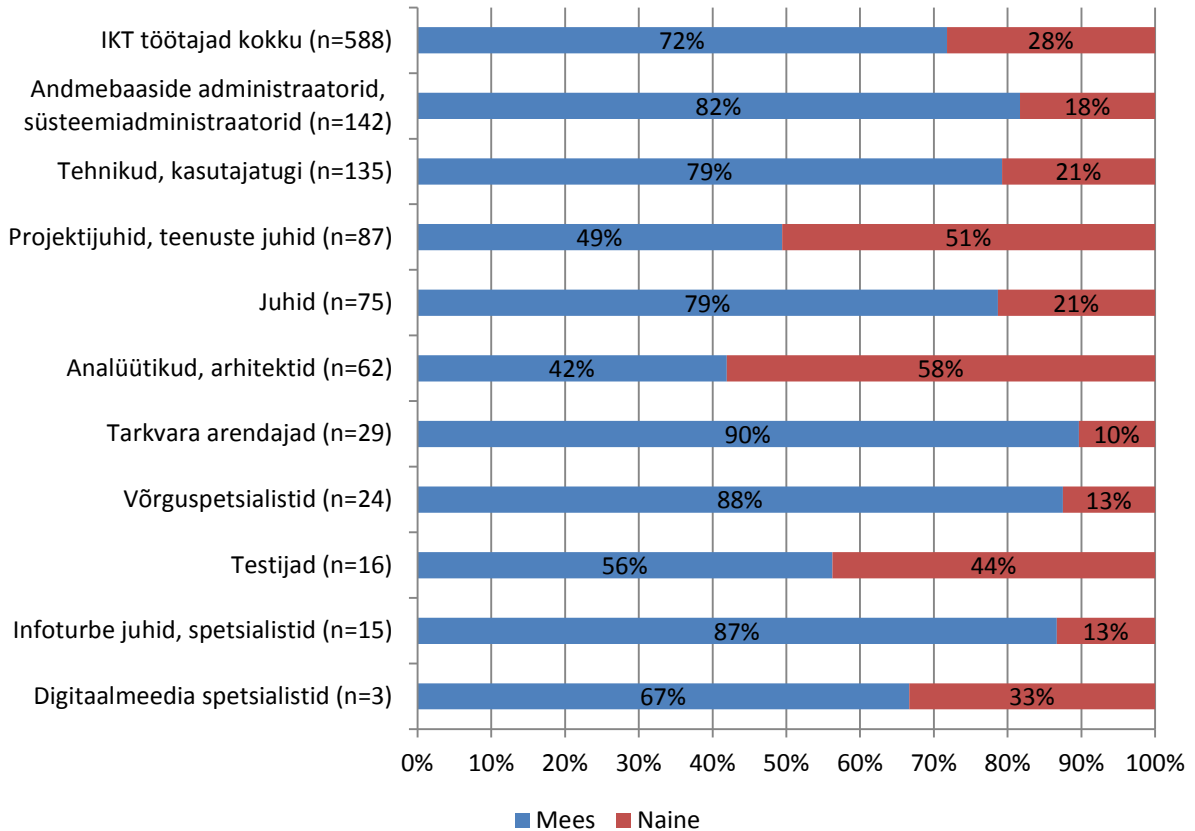


Allikas: riigiasutuste personali andmed, autori arvutused

Joonis 30 annab ülevaate IKT töötajate jaotusest avalikus sektoris soo lõikes. Jooniselt on näha, et naiste osakaal IKT tööjõus on avalikus sektoris natukene suurem kui IKT sektoris (vastavalt 28% ja 22%). Ligi 2/3 analüütikutest ja arhitektidest on naised; võrdluseks IKT sektoris on samal ametipostil ainult 1/3 naisi. Lisaks on naiste osakaal suurem projektijuhtide ja teenuste juhtide (51%), testijate (44%) ning digitaalmeedia spetsialistide (33%) hulgas. Sarnaselt IKT sektoriga on kõige vähem naisi tarkvaraarendajate (vaid 10%), infoturbe juhtide ja spetsialistide (13%) ning võrguspetsialistide (13%)

seas. Seega näitab analüüs, et naised on tavaliselt enam IKT ametikohtadel hõivatud projektijuhtide, teenuste juhtide, analüütikute, arhitektide, digitaalmeediaspetsialistide ja testijatena ning neid töötab suhteliselt rohkem avalikus sektoris.

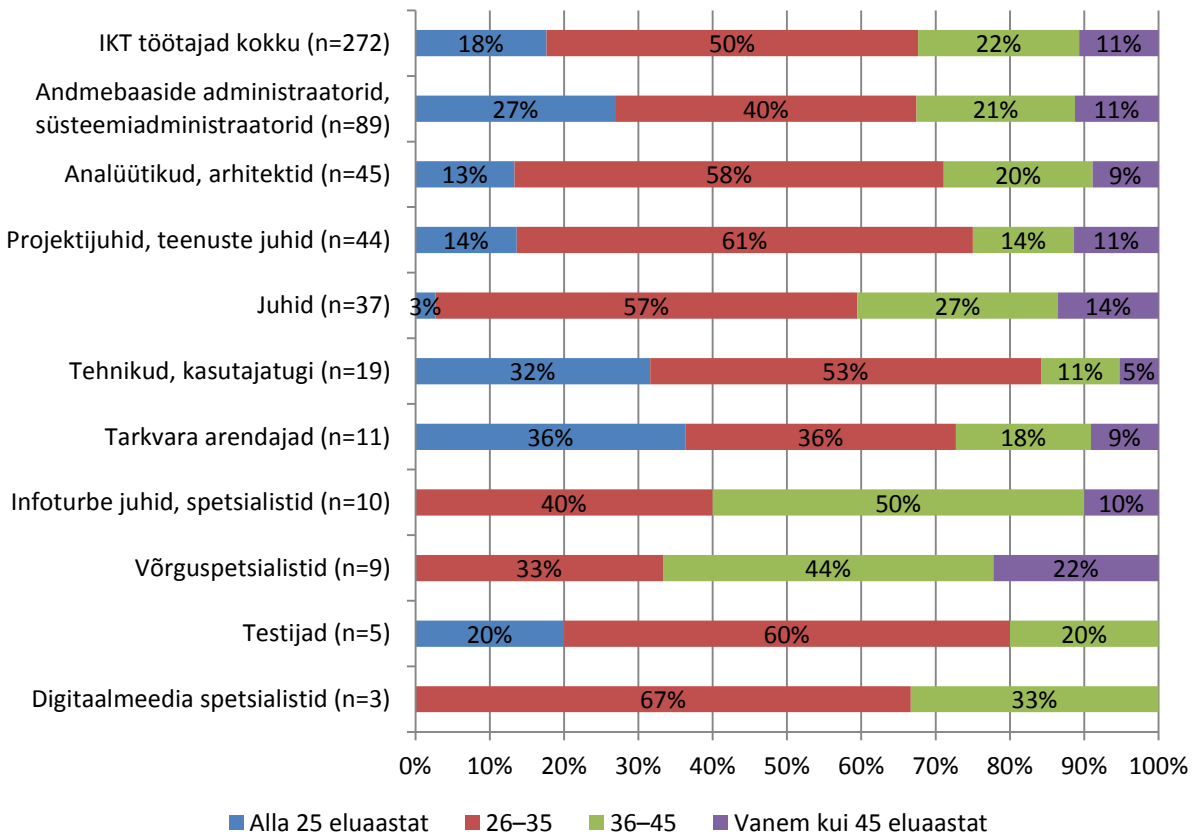
JOONIS 30. IKT TÖÖTAJAD AVALIKUS SEKTORIS SOO LÕIKES



Allikas: riigiasutuste personali andmed, autori arvutused

Joonis 31 annab ülevaate IKT töötajatest avalikus sektoris vanuse lõikes. Joonisel on näha, et 50% avaliku sektori IKT töötajatest on vanusevahemikus 26–35 eluaastat, 22% vanuses 36–45 eluaastat, 18% alla 25-aastased ning 11% on vanemad kui 45 eluaastat. Üldiselt sarnaneb avaliku sektori IKT töötajate vanuseline jaotus IKT sektori jaotusega. Siiski on alla 25-aastaseid avalikus sektoris suhteliselt rohkem andmebaaside ja süsteemiadministraatorite ja ka tehnikute ja kasutajatoe spetsialistide ning tarkvaraarendajate seas võrreldes IKT sektoriga. Sarnaselt IKT sektoriga on võrguspetsialistide seas kõige enam vanemaid kui 45 eluaastat (22%). Avalikus sektoris on ka infoturbejuhid keskmiselt vanemad võrreldes IKT sektoriga – 10% on vanemad kui 45 eluaastat.

JOONIS 31. IKT TÖÖTAJAD AVALIKUS SEKTORIS VANUSE LÖIKES



Allikas: riigiasutuste personali andmed, autori arvutused

Uuringu valimi andmetel on kõikidel IKT töötajatel avalikus sektoris Eesti kodakondsus.

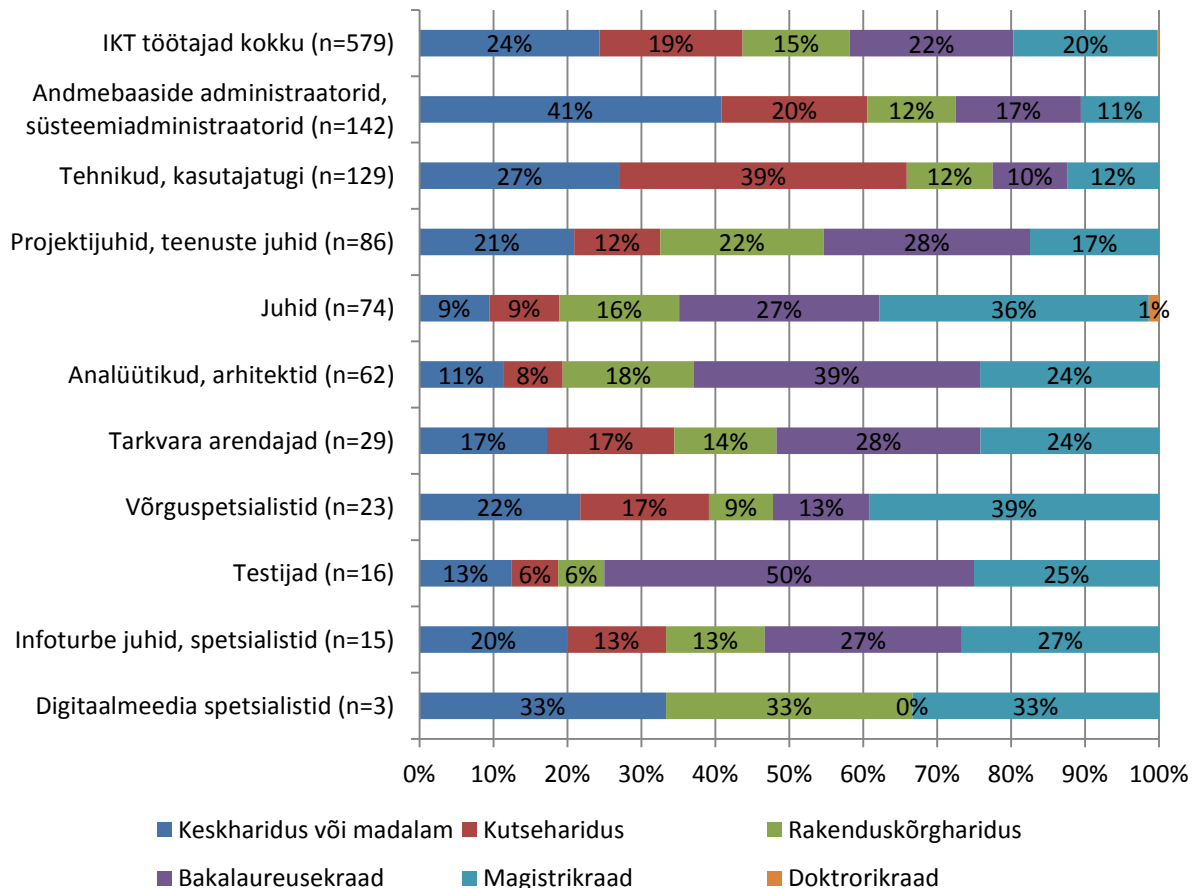
Viimane Joonis 32 annab ülevaate avaliku sektori IKT töötajate haridustasemest. Jooniselt on näha, et 37%-l IKT töötajatest avalikus sektoris on bakalaureusekraad või rakenduskõrgharidus (15% rakenduskõrgharidus ja 22% bakalaureusekraad), 24%-l on keskharidus või madalam haridustase, 20% magistrikraad ning 19%-l kutseharidus (3% kutseharidus põhihariduse baasil, 14% kutsekeskharidus ning 2% kutseharidus). Ainult ühel avaliku sektori IKT juhil on doktorikraad.

Üldiselt vastab avaliku sektori haridustasemete jaotus IKT sektori vastava jaotusega, kuid võib öelda, et avalikus sektoris on mõnevõrra rohkem kutsehariduse ja rakenduskõrgharidusega töötajaid, mis seostub ka pisut erineva töäjõu struktuuriga ametialade lõikes. Kõige rohkem on kutseharidusega töötajaid tehnikute ja kasutajatoe spetsialistide (39%) seas. Samas on ka IKT sektoris nendel ametikohtadel töötavad inimesed valdavalt kutsehariduse või keskharidusega. Küll paistab välja avaliku sektori andmebaaside ja süsteemiadministraatorite madalam haridustase, kus 41%-l töötajatel on keskharidus (võrdluseks IKT sektoris 24%) ning ainult 40%-l kõrgharidus (võrdluseks IKT sektoris 65%). Samas on avaliku sektori võrguspetsialistide seas oluliselt rohkem magistrikraadiga töötajaid – 40% (IKT sektoris 22%). Ka testijate haridustase on oluliselt kõrgem kui IKT sektoris keskmiselt – 50% bakalaureusekraadiga, 25% magistrikraadiga ja 6% rakenduskõrgharidusega (IKT sektoris vastavalt 34%, 18% ja 14%).

Avalikus sektoris on 62%-l IKT ametitel töötajatel IKT valdkonna haridus, 15%-l on omandatud eriala seotud IKT-ga ning 23% haridus on omandatud muudel IKT-ga mitteseotud erialadel (vt lisas 5 Tabel

41). Enamikul 33%-l IKT töötajatest on haridus omandatud 11 või enam aastat tagasi, 29%-l 5-10 aastat tagasi ning 28%-l 4 või vähem aastat tagasi. Info lõpetamise aasta kohta puudus 11%-l IKT töötajatest. IKT töötajates omandavad hetkel haridust 5% töötajatest, nendest 3% keskharidusega, 1% bakalaureusekraadiga ning 2 põhiharidusega töötajat ning 1 magistrikraadiga töötaja (vt lisas 5 Tabel 42)

JOONIS 32. IKT TÖÖTAJAD AVALIKUS SEKTORIS HARIDUSTASEMETE LÕIKES



Allikas: riigiasutuste personali andmed, autori arvutused

Eelneva analüüsi põhjal tuleb tõdeda, et haridustasemetes jaotus avalikus sektoris vastab üldiselt IKT sektori vastavale jaotusele. Ligi pooled IKT töötajad avalikus sektoris on andmebaaside ja süsteemiadministraatorid ning tehnikud ja kasutajatoe spetsialistid. Samas on ligi kaks kolmandiku nendest töötajatest keskkhariduse või madalama hariduse ja kutseharidusega ning rohkem kui kaks kolmandikku alla 35 eluaasta, mis võib peegeldada ka seda, et paljudel on ametialane haridustee pooleli jäänud või nad veel õpivad.

4.3. Tööandjate hinnangud

Uuringu raames intervjueriti ka tööandjaid väljaspool IKT sektorit ja üldjoontes olid nende hinnangud IKT spetsialistide puudutavates küsimustes sarnased IKT ettevõtjate hinnangutele (vt ptk 3.3), seda nii

värbamispraktikate, üldpädevuste väärtustamise kui hariduse osas (eriti just avaliku sektori organisatsioonide puhul).

Ühe erisusena mainiti kaubanduse ja tööstuse valdkondade puhul, et üldjuhul pole suurt vajadust väga keerulise profiiliga tööjõu järele (see ei kehti siiski kõikide sektorite kohta, nt finantssektor), st IKT-töötajalt ei eeldata üksnes tugevaid IKT-oskusi, vaid seda enam on olulised üldpädevused, st oskus suhelda, olla valmis kiireteks muutusteks, mitmete teemadega samaaegselt tegelemiseks, jne. Valdavalt vajatakse nendes ettevõtetes IT süsteemiadministraatoreid ja IT tugispetsialiste. Nõudlus tarkvaraarendajate või kommunikatsioonispetsialistide järele on väiksem.

Avaliku sektori organisatsioonide esindajate vestlusest kumas läbi mõte, et ametite mõttes toimub polariseerumine – enam on vaja väga heal tasemel ja haritud spetsialiste ja samas teatud määral jääb ka lihttöö, aga vahepealsete tasemetega järgi nõudlus väheneb – neid tuleb harida ja aidata areneda kõrgemale tasemele. Samuti rõhutati **multifunktsionaalsust** – isegi, kui inimene ei pea realselt täitma erinevate ametikohtade rolle, peab ta suutma end ette kujutada ka teistesse rollidesse, et oma tööd hästi teha. Nii vajatakse tugevaid arendajaid, kellel on ka äripoolse taip, aga ka laiemalt üldpilti omavaid spetsialiste erinevatel ametitel. Kasvu nähakse ka infoturbe spetsialistide vajaduse osas, samuti IT-le fokuseeritud juristide ja nõ „targa tellija“ funktsiooni täitjate järgi.

Ka tööjõu leidmise osas on avalikul sektoril oma spetsiifika. Ühest küljest on keeruline konkureerida erasektoriga palga osas, kuid vajadusel võtmeametite osas seda suudetakse. Pigem aga ei nähta alati põhjust üleostmiseks, vaid otsitakse inimesi, kellele pakub huvi just avaliku sektori töö (kasvõi teatud perioodil, tööjõu suure voolavusega tuleb nii ehk naa arvestada). Nendeks sisemisteks motivaatoriteks võib olla äärmiselt huvitav töö sisu, aga ka roheline mõttelaad, tüdimus kasumit teenivates organisatsioonides töötamisest, jne. Üha enam tuleb teha tööd ka värskete koolilõpetajatega, neid ise organisatsiooni sees välja õpetades (sarnaselt IKT sektorile). Ka nende meelitamise osas on tuntud, suurte IKT sektori ettevõtete konkureerida.

5. Tööjõuvajaduse prognoos IKT spetsialistide osas

5.1. Tööjõuvajaduse prognoosimise metoodikast IKT sektoris

Tööjõuvajaduse kasvunõudluse prognoosimiseks IKT sektoris kasutatakse tavaliselt klassikalist tööjõunõudluse hindamise mudelit (näited mudeli tuletamise ning rakendamise kohta: Van Reenen (1997), Klaus ja Yurtoglu (2004), Yu ja Yung (2010) ning Energeetika Tööjõu Uuring (Praxis, 2011). Üks olulisemaid tööjõu nõudlust mõjutavaid tegureid on ettevõtte tootmismah. Tüüpiliselt nõuab suurem tootmismah ka suuremat inimtööjõudu. Tootmismahu muutusest tingitud mõju hindamiseks hõivele kasutatakse eksogeense muutujana mudelis käibe või ka müügitulu näitajaid. Nii käive kui müügitulu sõltuvad aga mitte ainult toodangu füüsilisest mahust (realiseeritud kaupade ning osutatud teenuste hulgast) vaid ka toodangu hinnast (kaupade-teenuste hindadest). Kui rahalisi suursi pole hinnadeflaatoriga korrigeeritud, peab arvestama asjaoluga, et käibe või müügitulu muutus võib olla tingitud ennekõike hindade muutusest, vähem aga muutusest tootmismahus.³⁵

Teine põhimuutuja tööjõunõudluse hindamise mudelis on palgakulud töötaja kohta. Palgakulude kaasamine mudelisse võimaldab hinnata tööjõu asendatavuse määra kapitaliga. Lisaks hõlmab tüüpiline tööjõunõudluse mudel veel ka viiteajaga endogeenset muutujat (töötajate värbamine ning lahtilaskmine võib olla ajaliselt pikk protsess) ja ajatrendi kontrollimaks üldise majandustsükli ning tehnoloogilise arengu mõju hõivele.

Tööjõunõudluse funktsiooni hindamiseks kasutatakse dünaamilist paneelandmete hindamismeetodit (näiteks Arellano-Bond üldistatud momentide meetod (GMM) (1991)). Kuna aga käesolevas analüüsis on andmed esitatud vaid kolme aasta lõikes, pole dünaamiline paneelandmete hindamismeetod rakendatav, sest puuduksid vajaminevad instrumentmuutujad. Rakendatav pole piiratud aegrea tõttu ka staatiline paneelandmete hindamismeetod (fikseeritud efektiga mudel), sest mudeli parameetrid oleksid hinnatud nihkega. Seetõttu on mudeli hindamine teostatud tavalise vähimruutude meetodiga (OLS).

Töös on hinnatud tööjõu nõudlust sõltuvana müügitulust ning palgakulust töötaja kohta. Viiteajaga endogeense muutuja sisselülitamine pole OLSi kasutades lubatud, sest tekiks korrelatsioon nimetatud muutuja ja vealiikme vahel (eeldades, et vealiige hõlmab ka firmaspetsiifilist komponenti).³⁶ Trendi lülitamine mudelisse tooks aga kaasa korrelatsiooni ajamuutuja ning teiste sõltumatute muutujate vahel, kuna nii müügitulu kui palgakulu on juba niikuinii nominaalsuurused (s.t. need on deflaatoriga korrigeerimata).

Mudeli log-log funktsionaalne kuju annab võimaluse hinnatud koefitsientide tõlgendada elastsustena. Näiteks hinnatud $\log(M)$ koefitsiendi väärtus 0,7232 tähendab, et antud harus (IKT töötlevas tööstuses) toob müügitulu 1%-line kasv (*ceteris paribus*) kaasa 0,7232%-lise töötajate arvu kasvu ehk siis teisisõnu, 0,7232 on mainitud grupi tööjõu käibeelastsus. Analoogiliselt saab välja lugeda ka hinnatud palgaelastsused: IKT töötlevas tööstuses on selleks -0,2684. Siit saame järeldada, et

³⁵ Lisaks kasutatakse tihti mõisteid "müügitulu" ja "käive" samatähenduslikult, ent raamatupidamislikult on need siiski erinevad mõisted. Esimene nimetatuist on kitsam mõiste hõlmates sisuliselt kaupade ja osutatud teenuste müügitulemit. Käive aga kaasab peale müügitulu ka teisi tehinguid, mida ettevõtte peab deklareerima ja mis kuuluvad maksustamisele (näiteks mitterahalise sissemakse sooritamine omakapitali).

³⁶ Firmaspetsiifiline komponent võib olla näiteks ettevõtte personali- või äritegevuspoliitika, mis mõjutab samuti töötajate arvu, kuid mida pole otseselt mudelisse kaasatud.

palgakulude (töötaja kohta) kasvades 1% võrra, väheneb hõive IKT töötlevas tööstuses 0,2684% (*ceteris paribus*). Mida suurem (absoluutväärtuselt) on palgaelastsus, seda hõlpsamini on omavahel asendatavad inimitöötajad ja kapital.

IKT sektori käibeelastsuste leidmisel kasutatavad andmed põhinevad 2009, 2010 ja 2012 .a. IKT ettevõtete kasumiaruannetele. Kõik kasumiaruannete näitajad on toodud vastava majandusaasta (kalendriaasta) kohta. Eesti kroonides väljendatud rahalised suurused arvutati ümber eurodesse kursiga 1 euro=15,6466 Eesti krooni.

IKT sektori ettevõtete tegevusalade jaotusel on aluseks võetud EMTAK-i tegevusalade koodid. Analüüs on teostatud nii kogu IKT sektori kohta kui ka eraldi järgnevate alljaotuste lõikes:

- IKT sektor töötlevas tööstuses (alakood 26),
- IKT sektor teenuste vallas (alakoodid 465, 582, 61, 62, 631, 951),
- Elektronkomponentide tootmine ja trükkplaatide tootmine (261),
- Arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine (262),
- Info-ja sidetehnika hulgimüük (465), tarkvara kirjastamine (582) ja arvutite ja sideseadmete parandus (951),
- Telekommunikatsioon (61),
- Programmeerimine, konsultatsioonid jms. tegevused (62),
- Andmetöötlus, veebihosting jms. tegevused, veebiportaalide tegevus (631).

Juhul, kui ettevõttel oli mitu erinevat tegevusala, seostati kasumiaruandes toodud suurused vaid ettevõtte põhitegevusalaga. Olgugi, et müügitulu oli võimalik vaadelda erinevate tegevusalade lõikes, siis kulude (näiteks palgakulu) või ka töötajate arvu osas polnud selline alajaotus enam võimalik. Lõppvalimisse jäid seega vaid need firmad, mille põhitegevusalaks oli üks ülalootletud tegevusaladest.

Kasutades mainitud andmestikku saadi hinnangud töötajate käibeelastsuse ja palgaelastsuste kohta. Nii nagu Tabel 18 ilmneb, on kõik leitud käibeelastsuse koefitsiendid statistiliselt olulised 99%-lise olulisuse nivool.

Kõrgeim on käibeelastsus IKT-ga seotud tootmises, mis on ka ootuspärane, kuna see sektor on väga töötajamahukas ning toetub peamiselt Eesti odavale tööjõule.

Teenindavas sektoris on käibeelastsused reeglina pisut madalamad. Kõige madalam on käibeelastsus IKT hulgimüügisektoris, kus käibe kasv sõltub suurel määral kaupade sortimendist ja hinnast. Erandiks on vaid tarkvaraarendus, mis on ühelt poolt töötajamahukas, kuid teisalt nõuab just kvaliteetset, kõrge tasemega tööjõudu. Tarkvaraarenduses on ka väga erinevalt käituvaid alagruppe. Traditsioonilises teenuseid müüvas ettevõttes nõuab uute projektide lisandumine (mis on aluseks käibe kasvule) reeglina ka lisanduvat tööjõudu. Kui tegemist on rahvusvahelisele kontsernile teatud kontsernisiseseid teenuseid pakkuva üksusega, võib suhe olla veel enam töötajamahukuse kasuks. Samas oma tooteid müüvate tarkvara ettevõtete puhul ei tähenda käibekasv ilmtingimata väga suurt tööhõive kasvu. Siinkohal on siiski vaadatud kogu alasektorit koos. Andmetöötluse ja veebihostingu puhul on jällegi madalam käibeelastsus mõistatav, kuna sektor on suhteliselt kapitalimahukas (investeeringud nt serveritesse, tarkvarasse jms).

TABEL 18. OLS MEETODIL HINNATUD KÄIBELEATSUSED JA PALGAKULUELASTSUSED IKT SEKORIS

| | IKT kokku | IKT töötlevas tööstuses | IKT teeninduses | IKT hulгимүүк, arvutite hooldus ja parandus | Tele- kommunikatsioon | Tarkvaraaredus, konsultatsioonid | Andmetöötlus, veebihosting |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Log(M) | 0,5494*** (0.0233) | 0,7232*** (0.0482) | 0,5078*** (0.0242) | 0,3435*** (0.0419) | 0,5779*** (0.0687) | 0,621*** (0.0305) | 0,4213*** (0.0574) |
| Log(PKTK) | - 0,0909*** (0.0262) | -0,2684* (0.1394) | -0,0544** (0.0258) | 0.0652 (0.0596) | -0.1518 (0.1044) | -0,1215*** (0.0321) | -0.0366 (0.0734) |
| Konstant | - 4,5469*** (0.1834) | -4,5193*** (0.9484) | -4,4162*** (0.1897) | -3,7098*** (0.4010) | -4,3895*** (0.6157) | -5,0475*** (0.2300) | -3,4605*** (0.4544) |
| Vaatluste arv | 2593 | 86 | 2507 | 485 | 197 | 1597 | 228 |
| R² | 0.6199 | 0.8468 | 0.5847 | 0.4641 | 0.7054 | 0.634 | 0.4913 |

5.2. Prognoos IKT sektori osas

Tööjõu kasvunõudluse prognoosimisel IKT sektoris võeti aluseks alamsektorite arengustsenaariumite põhjal koostatud müügikäibe prognoosid 2011.a. hindades. Müügikäibe muutuste põhjal prognoositi käibeelastsusi kasutades haru tööjõu vajadust kõigi kolme arengustsenaariumi lõikes. Seejärel jagati alamsektori tööjõu vajadus IKT erialast ettevalmistust nõudvate ametikohtade ja muude ametikohtade vahel proportsionaalselt 2011.a rahva ja eluruumide loenduse andmete põhjal leitud ametikohtade jaotuse põhjal. Teenindava sektori puhul oli võimalik leida tööjõunõudlus IKT erialast ettevalmistust nõudvate ametikohtadel ka profiilide lõikes, kasutades käesoleva uuringu raames kogutud ettevõtete andmeid.

Koondhinnang IKT sektori tööjõuvajadusele on esitatud järgmises tabelis. Tööjõuvajadus IKT sektoris aastani 2020 ulatub sõltuvalt stsenaariumist 5200 töötajast 8600 töötajani. **IKT erialast ettevalmistust nõudvate ametikohtadele on vaja töötajaid ligikaudu 2660-4460.** Alasektorite lõikes on väga suured erinevused:

- Kõige enam kasvab tööjõuvajadus **tarkvaraarenduses**, kuhu on järgmise seitsme aasta jooksul vaja vähemalt 2790 – 4400 uut töötajat, neist IKT spetsialiste 2289 kuni 3614. Kõige enam vajatakse juurde tarkvara arendajad. Täiendav tööjõuvajaduse kasv selles sektoris on ka praeguse töötajaskonnaga võrreldes suhteliselt kõrge, ulatudes sõltuvalt stsenaariumist 42%-st 67%-ni.
- Tööjõuvajaduse poolest järgmine sektor on **IKT tootmine**, kuid otseselt IKT-erialast väljaõpet eeldavate ametikohtade osatähtsus selles sektoris on suhteliselt madal, jäädes 80-120 piiresse. Koos elektroonikaspetsialistidega³⁷ oleks täiendav nõudlus 200 – 300 inimest. Kui arvestada sisse ka elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad, küündib täiendav vajadus sõltuvalt stsenaariumist 780-1151ni. Tuleb aga arvestada, et elektroonika erialade puhul on tegelik vajadus inimeste järgi suurem, kuna lisandub asendusnõudlus (pensionile siirduvate inimeste arvelt), mida käesolevas uuringus pole arvesse võetud, kuna keskenduti eelkõige IKT ametitele.
- Suhteliselt kõige enam kasvab tööjõunõudlus aga **andmetöötluse ja veebihostingu** valdkonnas, kus hetkel on hõivatuid suhteliselt vähe, kuid kuna sektori kasvupotentsiaal on väga kõrge, võib töötajate arv kasvada seal optimistliku stsenaariumi kohaselt lausa üle 80%.

Hinnates tööjõu vajadust profiilide lõikes on selge trend nõrke ettevalmistust nõudvate ametikohtade kasvule: kõige enam nõutakse just tarkvaraarendajaid, kelle puhul nõudlus on teiste ametikohtadega võrreldes ligi kolm korda kõrgem (vt Tabel 19 ja Joonis 33). Ülejäänud profiilide osas jaguneb nõudlus üsna võrdselt, vähem on vaja juurde võrguspetsialiste, digitaalmeedia spetsialiste, konsultante ja koolitajaid ning infoturbe spetsialiste. Samas on nende ametikohtade osatähtsus ka hetkel suhteliselt madal, kuid infoturbe spetsialistide osas võib intervjuude põhjal eeldada siiski pigem vajaduse kasvu ehk siis senise proportsiooni muutust.

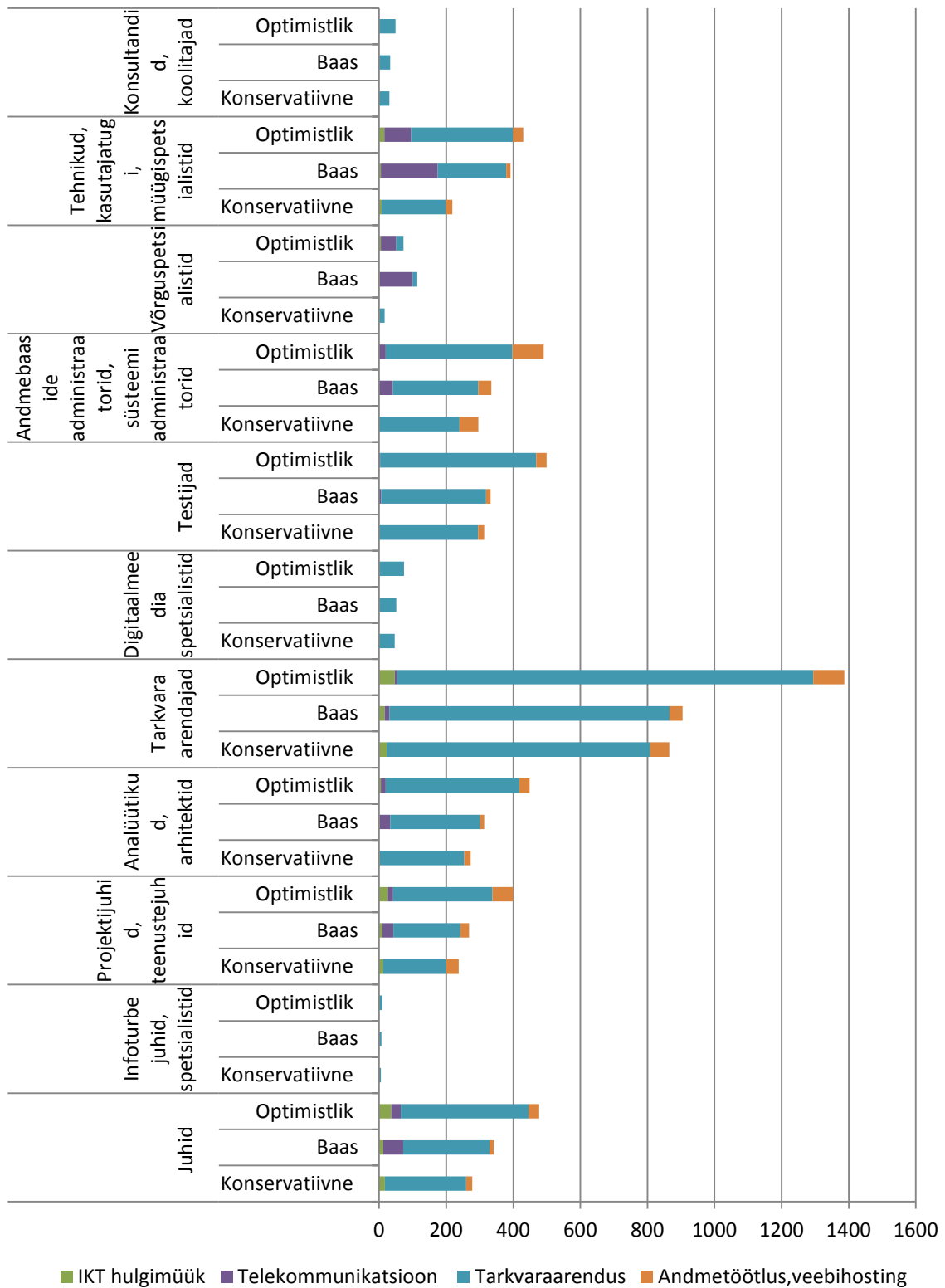
Asendusnõudluse osas eraldi prognoosi ei koostatud, sest arvestades IKT sektori vanuselist struktuuri ning ettevõtjate hinnanguid, liiguvad töötajad pigem ettevõtete vahel, mitte teistesse sektoritesse. Ka vanuse tõttu vajab asendamist vaid väge väike hulk tööjõust.

³⁷ Elektroonikainsenerid, elektroonikaseadmete mehaanikud, hooldajad, elektroonikatehnikud. Sisse ei ole arvestatud elektri- ja elektroonikaseadmete koostajaid.

TABEL 19. TÖÖJÕUVAJADUSE PROGNOOS IKT SEKTORIS AASTANI 2020 KOLME ARENGUSTENAARIUMI JA PROFIILIDE ÕIKES

| IKT profiil | IKT teenuste sektor* | | | IKT hulgemüük, arvutite hooldus ja parandus | | | Telekommunikatsioon* | | | Tarkvara-arendus* | | | Andmetöötlus ja veebihosting | | | IKT sektor tootmises | | | |
|--|----------------------|-------------|-------------|---|------------|-------------|----------------------|------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|------------------------------|------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|--|
| | Konservatiivne | Baas | Optimistlik | Konservatiivne | Baas | Optimistlik | Konservatiivne | Baas | Optimistlik | Konservatiivne | Baas | Optimistlik | Konservatiivne | Baas | Optimistlik | Konservatiivne | Baas | Optimistlik | |
| Arengustenaarium | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IKT-erialase ettevalmistusega töötajate vajadus kokku 2012 – 2020 | 2580 | 3091 | 4336 | 65 | 47 | 135 | 0 | 456 | 216 | 2289 | 2433 | 3614 | 226 | 155 | 371 | 81 | 81 | 120 | |
| Juhid | 278 | 342 | 477 | 18 | 13 | 36 | 0 | 59 | 28 | 242 | 257 | 382 | 19 | 13 | 31 | na | na | na | |
| Infoturbe juhid, spetsialistid | 6 | 7 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 | 6 | 9 | 0 | 0 | 0 | na | na | na | |
| Projektijuhid, teenustejuhid | 238 | 268 | 400 | 13 | 9 | 26 | 0 | 34 | 16 | 187 | 199 | 296 | 38 | 26 | 62 | na | na | na | |
| Analüütikud, arhitektid | 273 | 313 | 448 | 3 | 2 | 5 | 0 | 31 | 15 | 252 | 268 | 398 | 19 | 13 | 31 | na | na | na | |
| Tarkvara arendajad | 865 | 904 | 1387 | 23 | 16 | 47 | 0 | 14 | 7 | 786 | 835 | 1241 | 56 | 39 | 93 | na | na | na | |
| Digitaalmeedia spetsialistid | 46 | 51 | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 46 | 49 | 73 | 0 | 0 | 0 | na | na | na | |
| Testijad | 314 | 332 | 499 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 | 295 | 313 | 465 | 19 | 13 | 31 | na | na | na | |
| Andmebaaside administraatorid, süsteemi administraatorid | 296 | 334 | 490 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 20 | 239 | 254 | 378 | 56 | 39 | 93 | na | na | na | |
| Võrguspetsialistid | 16 | 114 | 73 | 3 | 2 | 5 | 0 | 98 | 46 | 14 | 14 | 21 | 0 | 0 | 0 | na | na | na | |
| Tehnikud, kasutajatugi, müügispetsialistid | 218 | 392 | 430 | 8 | 5 | 16 | 0 | 170 | 80 | 192 | 204 | 303 | 19 | 13 | 31 | na | na | na | |
| Konsultandid, koolitajad | 30 | 33 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 30 | 32 | 48 | 0 | 0 | 0 | na | na | na | |
| MUUD TÖÖTAJAD | 939 | 1314 | 1780 | 102 | 73 | 211 | 0 | 478 | 226 | 501 | 532 | 791 | 336 | 230 | 552 | 1629 | 1629 | 2402 | |
| KOKKU TÖÖJÕUVAJADUS | 3519 | 4405 | 6116 | 167 | 120 | 346 | 0 | 934 | 442 | 2790 | 2965 | 4405 | 562 | 385 | 923 | 1710 | 1710 | 2522 | |
| *tulemused on statistiliselt olulised | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Joonis 33. Tööjõuvajadus IKT teenindavas sektoris aastani 2020 IKT ametiprofiilide lõikes



Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt koostatud töajõuvajaduse prognoos aastaks 2020³⁸ näeb ette info ja side sektoris töökohtade arvu kasvu 4200 ja elektroonika- ja elektriseadmete tootmise vallas 1300 tuhande võrra (kogu sektori hõive, mitte üksnes IKT ametitel töötavad isikud). Tegemist ei ole küll täpse IKT sektori definitsiooniga, kuid suurusjärgud on võrreldavad.³⁹ Siit võib järeldada, et:

- Prognoosi suurusjärgud on teatud piirini võrreldavad, info ja side sektori hõivatutest ligikaudu 70% moodustavad IKT sektori töötajad (Statistikaameti andmetel). MKMi teenuste sektori prognoos (4200) asetub käesoleva uuringu konservatiivse ja optimistliku stsenaariumi vahele (kõik sektori ametid), kui võtta kolmandik maha, mis jääb väljapoole IKT sektorit, läheneb MKMi prognoos pigem konservatiivsele stsenaariumile.
- Tootmise osas on MKMi prognoos (1300 uut hõivatud) tagasihoidlikum, kui käesoleva uuringu prognoos (1700-2500). Arvestades veel erinevast definitsioonist tulenevat nihet (MKMi vaatab kogu elektroonika- ja elektriseadmete tootmist, kus 85% töötajad on hõivatud aladel, mis kuuluvad IKT sektorisse ja 15% jääb IKT sektorist välja), suureneb käesoleva uuringu ja MKMi prognoosi vahe veelgi pisut.

MKM täpsustab veel kasvu- ja asendusuudlust. Elektroonika- ja elektriseadmete tootmise vallas on kokku juurde vaja tegelikult 3000 inimest, sest 1,7 tuhat töötajat lahkub (peamiselt pensionile). Info ja side vallas on kogu töajõuvajadus 6400, sellest 2200 töajõu kadu ja 4200 hõive muutus. Kuna käesolev uuring keskendu konkreetset IKT ametitele, ei olnud põhjust asendusuudlusega arvestada (arvestades vanuselist töajõu struktuuri, vt ptk 3).

5.3. Prognoos ülejäänud majanduse (mitte IKT) osas

Ülejäänud majanduse osas ei ole võimalik teha prognoosi IKT sektoriga sarnase meetodikaga, kuna sektorid on väga erinevad ja IKT töajõu proportsioon ei jää ilmselt samaks sektorite müügikäibe ja töötajate arvu muutudes. Nt kui siiani on IKT töötajate arv kasvanud, siis võib mingil hetkel mingites harudes kätte jõuda nõ küllastuspunkt – edasine kasv ei eelda rohkem IKT töötajaid (arendused ostetakse sisse, samas jääb üles küsimus, kas haldus- ja hooldusteenust tehakse edaspidi pigem ise või ostetakse sisse). Täpsemate andmete puudumise (nt IKT kulud) tõttu saabki käesolevas uuringus kasutatav prognoos tugineda vaid:

- Senisele Eesti-sisestele trendile töötajate arvu osas muus majanduses.
- Ekspertteadmisele (väljaspool IKT sektorit viidi läbi kolm intervjuud ja teostati fookusgrupp avaliku sektori organisatsioonide esindajatega).
- EL tasemel tehtud prognoosidele ja MKMi töajõuvajaduse prognoosile ametialade ja sektorite lõikes. Viimane arvestab ka demograafilise arenguga – töökohtade arv ei saa senises tempos

³⁸ Töajõuvajaduse prognoos aastani 2020. Andmetabelid. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2013.

³⁹ Elektroonikatööstus sisaldab lisaks IKT sektorile ka mõõte-, katse- ja navigatsiooniseadmete tootmist; ajanäitajate tootmist, kiiritus-, elektromediitsiini- ja elektroteraapiaseadmete tootmine, optikainstrumentide ja fotoseadmete tootmist. Teenuste osas sisaldab info ja side valdkond lisaks IKTle raamatu-, perioodika- jm kirjastamist, kinofilmide, videote ja telesaadetega seotud tegevusalasid, raadioringhäälingut, uudisteagentuuride tegevust. Puudu on IKT alamsektoritest info- ja sidetehnika hulgimüük ning arvutite ja sideseadmete parandus.

edasi kasvada, mis aga ei pruugi tähendada, et IKT ametitel töötajate arv ei võiks muude töökohtade arvelt kasvada.

Statistilised andmed

Rahvaloenduse andmetel on väljaspool IKT sektorit hõivatud 12 656 töötajat, kellest ligikaudu neljandik on elektroonikaseadmete koostajad, 12% töötavad muudel elektroonika ametitel (elektroonikainsenerid, elektroonikatehnikud, elektroonika- ja telekommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad) ning 62% IKT ametitel, mis ei seostu elektroonikaga (vt Tabel 20).

TABEL 20. IKT-ALASTEL AMETITEL TÖÖTAJAD IKT SEKTORIS JA MUJAL, 2011

| | IKT sektor | Muud sektorid | Kokku |
|--|------------|---------------|-------|
| IKT spetsialistid | 8474 | 7813 | 16287 |
| Elektroonika spetsialistid ⁴⁰ | 676 | 1574 | 2250 |
| Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad ⁴¹ | 2198 | 3269 | 5467 |
| Kokku | 11348 | 12656 | 24004 |

Allikas: Statistikaamet, rahvaloenduse andmed 2011

Tuleviku prognoosimise mõttes on oluline teada aegrida, mida rahvaloenduse andmed ei võimalda. Alljärgnevalt on esitatud andmed IKT kompetentsidega töötajate arvu kohta sektorite gruppide lõikes pikema perioodi jooksul (vt Tabel 21). Tegemist on küsitlusandmetega, mistõttu numbrid ei ole täpselt võrreldavad eelpool kasutatud rahvaloenduse andmetega. Üldised proportsioonid on siiski samad – IKT ametitel töötajaid (ilma elektri- ja elektroonikaseadmete koostajateta) oli 2011.a. 9,3 (REL andmed) kuni 9,6 tuhat (küsitlusandmed).

TABEL 21. IKT SPETSIALISTID AMETIALA JA TEGEVUSALA JÄRG (VA IKT SEKTOR), 2000-2012, TUHANDETES

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| IKT ametid, va elektroonika | 5,4 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 7,6 | 8,2 | 10,9 |
| Muud alad | .. | .. | .. | .. | 1,5 | 2,0 | 1,9 | 2,5 |
| Töötlev tööstus, energeetika | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Kaubandus, veondus, laondus | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Info- ja side (va IKT), finants ja kindlustus, kutsealane tegevus | .. | .. | .. | 2,2 | 2,7 | 2,8 | 2,4 | 4,1 |
| Avalik haldus, haridus, tervishoid | .. | .. | 2,0 | 1,9 | .. | 1,8 | 2,1 | 2,2 |
| Elektroonika ametid, va koostajad | .. | 1,5 | 2,7 | 2,6 | 1,7 | 1,8 | 1,4 | 1,9 |
| Elektroonikaseadmete koostajad | 2,7 | 2,7 | 2,8 | 5,6 | 4,7 | 4,0 | 4,9 | 4,2 |

⁴⁰ ISCO koodid: 2152 (elektroonikainsenerid), 3114 (elektroonikatehnikud), 7421 (elektroonikaseadmete mehaanikud, hooldajad), 742X (Elektroonika- ja telekommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad, alamtase teadmata)

⁴¹ ISCO kood 8212

| | | | | | | | | |
|------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Töötlev tööstus, energeetika | 2,6 | 2,4 | 2,5 | 5,5 | 4,7 | 4,0 | 4,9 | 4,2 |
| KOKKU | 9,2 | 10,1 | 11,4 | 14,1 | 12,3 | 13,4 | 14,5 | 17,0 |

Allikas: Statistikaameti küsitlusandmed

Neid andmeid on aga tulevikku ekstrapoleerida väga keeruline – kõikumised aastate lõikes on päris suured. Perioodi algusest kuni majanduskriisini toimus selge tõus, 2011. aastaks saavutati kriisieelne tase ja 2012.a. on toimunud omakorda väga kiire kasv. Kriitiline küsimus on, kas see kasv oli ühekordne või jätkub.

Muud uuringud ja tööandjate hinnangud

Kahjuks läbiviidud intervjuud väga selget vastust edasise tööjõuvajaduse nõudluse osas ei andnud, vaid avaliku sektori esindajad olid veendunud, et selgelt jätkub töökohtade juurdekasv, nimetades arengut mitte stabiilseks vaid tormiliseks. Minitud kasvu taga on EL struktuurivahendite kasutamine, nende vahenditega nt üha uute avalike e-teenuste arendamine, täiselektroniliste süsteemide rakendumine, aga teisalt hakkab esimeste IKT arenduste eluiga läbi saama ning süsteemid tuleb uutega asendada. Nt Äriregister on juba asendatud, töö käib vanglate infosüsteemiga. Lisaks tuleb muudatusi teha ka tulenevalt muutuvatest seadustest – isegi kui lahendused on nutikad, tuleb need sageli seaduse muudatuste tõttu ümber teha. Ja lisaks – mida rohkem uusi süsteeme, seda enam on vaja hiljem tugiteenuseid pakkuda ja vastav tööjõud leida, samas ei kao ära vajadus ka jätkuvate arendustööde järgi, sest süsteemid vajavad uuendamist. Lisandub veel infoturbe teemaga seotud tööde maht, mida hetkel ei suudeta täpselt veel ettegi kujutada.

Struktuurivahendite mõju võib jõuda lisaks läbi infoühiskonna arendamise meetmete ka kolmanda sektorini ja kohalikule tasandile, kuigi avaliku sektori esindajate hinnangul mitte massiliselt, need protsessid võtavad veel aega.

Ka hiljuti avaldatud E-äri uuring kinnitas potentsiaalset nõudlust IKT arenduste suhtes väljaspool IKT sektorit. IKTd kasutavad Eesti ettevõtted hetkel äriprotsesside tõhustamiseks peamiselt raamatupidamise ja finantsjuhtimise vallas, muudes valdkondades on arenguruumi palju.⁴² Iseküsimus on, kas vastavad lahenduse ostetakse sisse või tähendab see ka olulist kasvu töötajate mõttes.

Teiste prognoosid

Ühes hiljuti avaldatud EL riike kajastavas uuringus⁴³ koostati IKT spetsialistide tööjõuvajaduse prognoos (kogu majanduses, sõltumata sektorist), mis tugines ühest küljest tööjõuprognosi mudelile, tuginedes muu hulgas SKP ja IKT kulude näitajatele. Teisalt korrigeeriti mudeli tulemusi ekspertteadmisega tehnoloogilise arengu trendide kohta. Lõpuks jõuti viie stsenaariumini, mille põhjal koostati veel kaks nõ lihtsustatud stsenaariumi:

- **Ettevaatlik kasv:** SKP kasvab 0,9% aastas kuni aastani 2015 ja 1,7% aastas sealt edasi. IKT kulud kasvavad esimesel perioodil 2,1% aastas ja edasi 4,3% aastas. Investeeringute taga on edasine mobiilside ja vastavate rakenduste levik, pilveteenused, ning alates 2014. aastast

⁴² PWC (2013). E-äri ja e-kaubanduse kasutamine Eestis ja kasutamise laiendamise võimalused. Riigikantselei.

⁴³ Hüsing, T., Korte, W. B., Fonstad, N., Lanvin, B. Et al. (2013). e-Leadership: e-Skills for Competitiveness and Innovation. Vision, Roadmap and Foresight Scenarios. Final report. Empirica GmbH, INSEAD. European Commission.

oodatakse kiirest kasvu seoses suurandmete rakenduste ja vastavate teenuste väljaarendamisega. Väike- ja keskmise suurusega ettevõtete IKT investeeringud taastuvad väga aeglaselt majanduse üldise aeglase taastumise ja kapitali kättesaadavuse raskuste tõttu. Enam on vaja töökohti seoses uute rakenduste väljatöötamisega, infrastruktuuriga seotud töötajate arv on stabiilne. IKT töötajate arv kasvab 6,53 miljonilt 2011.a. 7,09 miljonini 2020. aastaks (kasv 8,6%).

- **Kindlustunde taastekkimine:** SKP kasvab 1,3% aastas kuni aastani 2015 ja 2% sealt edasi. IKT kulud kasvavad esialgu tagasihoidlikult. Majanduse aktiveerumine loob eeldused ka kiiremateks IKT kulude kasvuks, eeldatavalt 2,9% aastas aastani 2015 ja 5,6% aastas edasi. Kasv tugineb innovatsioonil ning IKT levikul kogu äri sektoris. Innovatsioon on suunatud nii tootlikkuse kasvule kui uute toodete ja teenuste väljatöötamisele. VKEd võtavad hoogsalt kasutusele IKT valdkonna uusi, innovaatilisi tooteid-teenuseid. Enam on vaja töökohti seoses uute rakenduste väljatöötamisega ja vähem infrastruktuuriga seotud töötajaid. IKT juhtimise võimekusega töötajad on eriti hinnas. Töötajate arv küündib perioodi lõpuks 8,99 miljoni töötajani ehk kasv on 37,7%.

Teine uuring prognoosib IKT spetsialistide osas ELs 13%-list kasvu aastaks 2020 (võrreldes 2010), mis eelpool kirjeldatud kahe stsenaariumi taustal on pigem tagasihoidlik prognoos.⁴⁴

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt koostatud tööjõuvajaduse prognoosis⁴⁵ on väga üldisel tasemel on vaadatud ka vajadust ametigruppide lõikes (ISCO kahekohalise koodi täpsusega) üle kõikide sektorite (sh IKT). Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tippspetsialistide on juurde vaja 2400 ning IKT tehnilisi töötajaid 1100, elektri- ja elektroonikatööstuse töötajad 2600. Kõigis mainitud ametigruppides tähendab see umbes 30%list juurdekasvu. See on siiski vaid osa (kuigi suurem osa) IKT töötajatest. Välja jäävad nt IKT juhid, multimeediaspetsialistid, telekommunikatsiooniinsenerid, IKT müügispetsialistid, IKT õpetajad ja koolitajad jne. IKT juhtide osas on toodud ka vajaduse muutus (ilma absoluutarvuta) ja see on 66%, tarkvara arendajate osas prognoositakse juurdekasvu 11%, info- ja kommunikatsiooniseadmete paigaldajate ja hooldajate osas 33%.

Kõike väljatoodut arvestades **võib arvata, et aastaks 2020 kasvab IKT spetsialistide (ilma elektroonika valdkonnata) arv ligikaudu 4000 võrra** (ligi 50%), sh 20-25% avalikus sektoris. Juba kasvuprotsent räägib ise enda eest – tegemist on pigem optimistliku stsenaariumiga, mis realiseerub heade majandusolude ning kasvutrendide jätkumise korral. Kasvu peaks toetama ka EL struktuurivahendid, mille rakendamise periood langeb suuresti kokku antud uuringu prognoosi perioodiga ning mille raames on majanduse valdkonna tegevused fokuseeritud just suure kasvupotentsiaaliga harudele ja tootlikkuse kasvule.

Juhul, kui majanduses toimuvad kiired ja olulised struktuursed muutused, võib kasv küündida ekspertide hinnangul ka 6000ni. See eeldab aga laiemat majanduse restruktureerimist, arvestades demograafilisi trende, töökohtade vähenemist väiksemat lisandväärtust loovatel aladel ja uute loomist kõrgema lisandväärtusega aladel, sh ka IKT ametite osas. Samas, kui vaadata senist Eesti majanduse restruktureerimise tempot,⁴⁶ on väheusutav, et aastaks 2020 jõuavad sellises mahus muutused aset leida.

⁴⁴ Cedefopi andmed EU Skills Panorama Analytical Highlight. Information and communications technology (ICT) professionals. November 2012 vahendusel.

⁴⁵ Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (2013). Tööjõuvajaduse prognoos aastani 2020. Andmetabelid.

⁴⁶ Vt nt Eesti järgneva kümne aasta arenguvajadused, 2012.

6. IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide pakkumine ja selle vastavus tööandjate ootustele

IKT-alase ettevalmistusega spetsialistide pakkumist ja selle pakkumuse vastavust nõudlusele analüüsitakse antud peatükis eelkõige tööandjate ootustest ja hinnangutest (nt intervjuud) lähtuvalt, kuid ka valdkondlikele dokumentidele ja hindamisaruannetele (nt informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsused) ning Haridus- ja Teadusministeeriumi statistilistele andmetele toetudes.

6.1. Ülevaade tasemeõppe õppekavadest ja õppes osalemisest

IKT-alase hariduse ülevaade on koostatud Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) andmete põhjal. IKT-alase ettevalmistusega õppena käsitletakse käesolevas uuringus kõrghariduses järgmisi loodus- ja täppiteaduste õppevaldkonna, arvutiteaduste õppesuuna (48) õppekavarühmi:

- 481- arvutiteadused, kõik õppekavad
- 482 – arvutikasutus, kõik õppekavad

Sotsiaalteadused, ärimus ja õigus õppevaldkonna, ärimus ja haldus õppesuuna (34) õppekavarühma:

- 345- juhtimine ja haldus, õppekavasid:
 - Infotehnoloogia juhtimine
 - Ettevõtte infotehnoloogia juhtimine
 - IT-juhtimine

Tehnika, tootmine ja ehitus õppevaldkonna, tehnikaalade õppesuuna (52) õppekavarühma:

- 523 – elektroonika ja automaatika, õppekavasid:
 - Elektroonika ja telekommunikatsioon
 - Telekommunikatsioon
 - Elektroonika ja kommunikatsioon
 - Elektroonika ja bioonika
 - Elektroonsed süsteemid

Hariduse õppevaldkonna, õpetajakoolituse ja kasvatusteaduse õppesuuna (14) õppekavarühma:

- 145 – aineõpetajate koolitus, õppekavasid:
 - Informaatikaõpetaja, kooli infojuht
 - Matemaatika- ja informaatikaõpetaja

Humanitaaria ja kunsti õppevaldkonna, kunstide õppesuuna (21) õppekavarühma:

- 213 – audiovisuaalne ja muu meedia, õppekavasid:

- Virtuaalkeskondade loomine ja arendus

Kutsehariduses käsitletakse IKT-alase õppena käesolevas uuringus järgmisi loodus- ja täppisteaduste õppevaldkonna arvutiteaduste õppesuuna õppekavarühmi:

- 481- arvutiteadused, kõik õppekavad
- 482 – arvutikasutus, kõik õppekavad

Tehnika, tootmine ja ehitus õppevaldkonna, tehnikaalade õppesuuna (52) õppekavarühma:

- 523 – elektroonika ja automaatika, õppekavasid:
 - Arvutiteenindus
 - Telekommunikatsiooni seadmete spetsialist
 - Telekommunikatsioonisüsteemid
 - Arvutiteenindus laomajanduses
 - Telekommunikatsiooniseadmed

Humanitaaria ja kunsti õppevaldkonna, kunstide õppesuuna (21) õppekavarühma:

- 213 – audiovisuaalne ja muu meedia, õppekavasid:
 - Multimeediatehnoloogiad
 - Multimeedium
 - Multimeedium (veebispetsialist)
- 214 – disain:
 - 3D modelleerija-visualiseerija
 - Multimeedia kujundaja

Kokku saab IKT-alase ettevalmistusega õppekavadel (arvutiteadused, arvutikasutus, juhtimine ja haldus; elektroonika ja automaatika⁴⁷) õppida kolmes ülikoolis, kolmes rakenduskõrgkoolis⁴⁸ ja üheksateistkümnelt kutseõppeasutuses.

IKT-alase ettevalmistusega kutsehariduse õppekavad

27. mai 2013 seisuga (2012/2013. õppeaastal) oli vastuvõtuks avatud 88 IKT-alast ettevalmistust pakkuvat kutsehariduse õppekava, nendest vaid 66 õppekavale võeti uusi õpilasi. Kutsehariduse

⁴⁷ Kõrghariduse õppekavad: elektroonika ja telekommunikatsioon, telekommunikatsioon, elektroonika ja kommunikatsioon. Kutsehariduse õppekavad: telekommunikatsiooniseadmed, telekommunikatsioonisüsteemid, telekommunikatsiooni seadmete spetsialist.

⁴⁸ Arvutikolledž, Eesti Ettevõtluskõrgkool Mainor, Eesti Infotehnoloogia Kolledž. Võrumaa kutsehariduskeskuses (õppeasutuse tüübilt kutseõppeasutus) on samuti võimalik omandada rakenduskõrgharidus infotehnoloogia süsteemide õppekaval.

õppekavadest 61 on eesti õppekeelega, 19 vene õppekeelega ning ülejäänud 7 nii eesti kui ka vene õppekeelega. 2 õppekava pakub kutse omandamist põhikoolis või gümnaasiumis, 6 õppekava järgi saab omandada kutsehariduse põhihariduse baasil, 35 õppekava hõlmavad kutsekeskharidust, 45 õppekava alusel saab kutse keskhariduse baasil. Suurima osakaalu moodustavad arvutiteaduste õppekavarühma (67 õppekava) ning 14 kunstide õppesuuna (14 õppekava) õppekavad. Kokku pakutakse IKT-alase ettevalmistusega kutseharidust 19 õppeasutuses, millest kaks on rakenduskõrgkoolid (vt Tabel 22). Õppekavade jaotus koolide vahel on suhteliselt ühtlane jäädes enamikes õppeasutustes alla 10. Pisut domineerib Tartu Kutsehariduskeskus (18 õppekavaga) (vt Tabel 22).

TABEL 22. IKT-ALAST ETTEVALMISTUST PAKKUVATE KUTSEHARIDUSE ÕPPEKAVADE (N= 88) JAGUNEMINE ÕPPEASUTUSTE JÄRGI 2012/2013. ÕPPEAASTAL

| | 481 Arvutiteaduse | 482 Arvutikasutus | 48 Arvutiteaduse | 523 Elektroonika ja automaatika | 21 Kunstid | Kokku |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------|-----------|
| Haapsalu Kutsehariduskeskus | 5 | | 5 | | | 5 |
| Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus | 4 | | 4 | | | 4 |
| Informaatika ja Arvutustehnika Kool | 2 | | 2 | | 1 | 3 |
| Järvamaa Kutsehariduskeskus | 3 | | 3 | | 1 | 4 |
| Kehtna Majandus- ja Tehnoloogiakool | 5 | | 5 | | | 5 |
| Kuressaare Ametikool | 2 | | 2 | | 1 | 3 |
| Lääne-Viru Rakenduskõrgkool | 2 | | 2 | | | 2 |
| Narva Kutseõppekeskus | 4 | | 4 | | 5 | 9 |
| Pärnu Saksa Tehnoloogiakool | 1 | | 1 | | 1 | 2 |
| Pärnumaa Kutsehariduskeskus | 3 | | 3 | | | 3 |
| Rakvere Ametikool | 3 | | 3 | | | 3 |
| Sillamäe Kutsekool | 2 | | 2 | 2 | | 4 |
| Tallinna Majanduskool | 1 | | 1 | | | 1 |
| Tallinna Polütehnikum | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | 7 |
| Tallinna Transpordikool | 3 | | 3 | | | 3 |
| Tartu Kunstikool | | | 0 | | 1 | 1 |
| Tartu Kutsehariduskeskus | 15 | | 15 | 1 | 2 | 18 |
| Viljandi Ühendatud Kutsekeskkool | 2 | | 2 | | | 2 |
| Võrumaa Kutsehariduskeskus | 4 | 2 | 6 | | | 6 |
| Väike-Maarja Õppekeskus | 3 | | 3 | | | 3 |
| Kokku | 67 | 3 | 70 | 4 | 14 | 88 |

Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium, autorite töötlus

IKT-alase ettevalmistusega kõrghariduse õppekavad

10. novembri 2013 seisuga (2012/2013. õppeaastal) õppisid IKT-alast ettevalmistust pakkuvatel 42 kõrghariduse õppekavadel 5218 üliõpilast⁴⁹. 42-st IKT-alast ettevalmistust pakkuvatest kõrghariduse õppekavadest 11 hõlmasid rakenduskõrgharidusõpet, 9 bakalaureuseõpet, 19 magistriõpet ja 3 doktoriõpet. Valdav enamik (31 42-st) IKT-alast ettevalmistust pakkuvatest kõrghariduse õppekavadest on arvutiteaduste õppekavad (27 – arvutiteadused ja 4 – arvutikasutus), 6 on elektroonika ja automaatika õppekavad, 2 on juhtimises ja halduse õppekavad, 2 aineõpetajate koolituse ainekavad ja 1 on audiovisuaalse ja muu meedia õppekava (vt Tabel 23).

TABEL 23. IKT-ALAST KÕRGHARIDUST PAKKUVATE ÕPPEKAVADE (N=42) JAGUNEMINE ÕPETASEME JA ÕPPEASUTUSE JÄRGI 2012/2013. ÕPPEAASTAL

| | 481 Arvutiteadused | 482 Arvutikasutus | 145 Aineõpetajate koolitus | 213 Audiovisuaalne ja muu meedia | 345 Juhtimine ja haldus | 523 Elektroonika ja automaatika | IKT kõrghariduse õppekavad kokku |
|---|--------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| IKT-alase kõrghariduse õppekavad kokku | 27 | 4 | 2 | 1 | 2 | 6 | 42 |
| Arvutikolledž | 1 | 1 | | | | | 2 |
| Eesti Infotehnoloogia Kolledž | 3 | 1 | | | | | 4 |
| Võrumaa Kutsehariduskeskus | 1 | | | | | | 1 |
| Eesti Ettevõtluskõrgkool Mainor | | 1 | | | | | 1 |
| | | | | | 1 | | 1 |
| | | 1 | | | 1 | | 2 |
| Tallinna Ülikool | 1 | | | | | | 1 |
| | 1 | | | | | | 1 |
| | 2 | 1 | 1 | | 1 | | 5 |
| | 1 | | | | | | 1 |
| | 5 | 1 | 1 | | 1 | | 8 |
| Tartu Ülikool | 3 | | | | | | 3 |
| | 4 | | 1 | 1 | | | 6 |
| | 1 | | | | | | 1 |
| | 8 | | 1 | 1 | | | 10 |
| Tallinna Tehnikaülikool | 1 | | | | | 1 | 2 |

⁴⁹ EHISes saavad õppekavade vastuvõtustaatust „Avatud“, „Vastuvõtt lõppenud, õppimine lubatud“ ja „Vastuvõttu ei toimu, õppimine keelatud“ õppeasutused ise määrata. Õppekavade arvu iseloomustamiseks kasutatakse erinevaid lähenemisi: 1) õppekavad, kus õpivad üliõpilased, 2) õppekavad, kus vastaval aastal on olnud vastuvõetuid, 3) õppekavade registris õppekavad, kus vastuvõtu staatus on „Avatud“. Antud analüüsis õppekavade arvud esitatakse lähtudes õppekavadest, kus õpivad üliõpilased.

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|---|----|
| | 3 | | | | | 2 | 5 |
| | 4 | | | | | 3 | 7 |
| | 1 | | | | | | 1 |
| | 9 | | | | | 6 | 15 |

Märkus: kollane värv rakenduskõrgharidusõpe, roheline bakalaureuseõpe, oranžikas magistriõpe, punane doktoriõpe, sinine õppekavade arv kokku.

Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium, autorite töötlus

IKT-alast kõrgharidust pakkuvate õppekavade hulgas domineerib Tallinna Tehnikaülikool (15 õppekavaga), eristudes teistest ka IKT-alast ettevalmistust pakkuvate õppekavadega elektroonika ja automaatika õppekavarühmas. Tartu Ülikoolis ja Tallinna Ülikoolis on küll vähem IKT-alast kõrgharidust pakkuvaid õppekavasid (vastavalt 10 ja 8 õppekava), kuid õppekavad on jaotunud erinevate õppekavarühmade vahel. Arvutikolledž, Eesti Infotehnoloogia Kolledž ja Võrumaa Kutsehariduskeskus pakuvad IKT-alase ettevalmistusega rakenduskõrgharidusõpet.

IKT-alase hariduse õppurite arv ja katkestajad

Järgnevalt antakse ülevaade valitud õppekavaderühmades õppijatest ja nende lõpetajatest viimase kolme õppeaasta andmete keskmistele tuginedes⁵⁰.

Kokku õppis viimasel kolmel õppeaastal⁵¹ IKT-alast kutseharidust pakkuvate õppekavade alusel 2740 õpilast ja kõrgharidust pakkuvate õppekavade alusel 5218 üliõpilast. Viimasel kolmel õppeaastal oli nendel õppekavadel kutsehariduse omandanud keskmiselt 593 aastas ning kõrghariduse omandanud keskmiselt 652 aastas. Seega on lõpetajate arv üsna sarnane nii kutse- kui kõrghariduses, peegeldades vaid nõrka kõrghariduse ülekaalu IKT-alases hariduses. Proportsionaalselt kõige enam õppijaid ja lõpetajaid on arvutiteaduste õppekavades: 2342 kutsehariduse omandajat ning 4178 kõrghariduses omandajat, lõpetajaid oli nendel erialadel vastavalt 373 ja 504 (vt Tabel 24 ja Tabel 25).

TABEL 24. VASTUVÕETUTE, ÕPPURITE, LÕPETAJATE JA KATKESTAJATE ARV IKT-ALAST KUTSEHARIDUST PAKKUVATEL ÕPPEKAVADEL VIIMASEL KOLMEL ÕPPEAASTAL⁵²

| | 482 Arvutikasutus | 481 Arvutiteadused | 48 Arvutiteadused | 523 Elektroonika ja automaatika | 21 Kunstid | Kokku IKT-kompetentsidega | Kõik õppekavad | Osakaal kõikidest õppekavadest |
|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|
| Vastuvõetute arv | - | 942 | 942 | 30 | 101 | 1073 | 11480 | 9% |

⁵⁰ Vastuvõetute ja õppurite arvud on õppeaastate 2010/2011-2012/2013 keskmised; lõpetajate ja katkestajate arvud on õppeaastate 2009/2010-2011/2012 keskmised.

⁵¹ Õppeaastate 2010/2011-2012/2013 keskmine.

⁵² Vastuvõetute ja õppurite arvud on õppeaastate 2010/2011-2012/2013 keskmised; lõpetajate ja katkestajate arvud on õppeaastate 2009/2010-2011/2012 keskmised.

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------|------|------|------|-----|------|-------|-----|
| Õppurite arv | 93 | 2250 | 2342 | 179 | 219 | 2740 | 27077 | 10% |
| Lõpetajate arv | 58 | 312 | 373 | 174 | 45 | 593 | 7974 | 7% |
| Katkestajate arv | 28 | 490 | 518 | 67 | 41 | 626 | 6077 | 10% |
| Katkestajate suhe õppuritesse (%) | 15% | 24% | 24% | 17% | 21% | 22% | 22% | |
| Katkestajate vastuvõetutesse (%) suhe | 100% | 52% | 55% | 227% | 40% | 58% | 53% | |

Märkus: vastuvõetute ja õppurite arvud on 2010/2011-2012/2013. õppeaastate keskmised; lõpetajate ja katkestajate arvud on 2009/2010-2011/2012. õppeaastate keskmised⁵³.

Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium, autorite töötlus

IKT-alast kutseharidust pakkuvatele õppekavadele oli viimase kolme õppeaasta jooksul vastu võetud keskmiselt 1073 õpilast, mis moodustab 9% kõikidest kutseõppesse vastuvõetud õppuritest. Kõige rohkem õpilasi (942) võeti vastu arvutiteaduste õppekavarühma. Arvutikasutuse õpperühma õppekavadele ei ole viimase kolme õppeaasta jooksul õpilasi vastu võetud (vt Tabel 24)

IKT-alast kõrgharidust pakkuvatele õppekavadele oli viimase kolme õppeaasta jooksul vastu võetud keskmiselt 1659 üliõpilast, mis moodustab ligi 10% kõikidest kõrghariduse õppekavadele vastuvõetud üliõpilastest. Kõige suurem hulk üliõpilasi (1375) asus õppima arvutiteaduste õppekavarühmas (vt Tabel 25).

TABEL 25. VASTUVÕETUTE, ÕPPURITE, LÕPETAJATE JA KATKESTAJATE ARV IKT-ALAST KÕRGHARIDUST PAKKUVATEL ÕPPEKAVADEL⁵⁴

| | | 481 Arvutiteadused | 482 Arvutikasutus | 145 Aineõpetajate koolitus | 213 Audiovisuaalne ja muu meedia | 345 Juhtimine ja haldus | 523 Elektroonika ja automaatika | Kokku IKT-kompetentsidega õppekavad | Kõik õppekavad |
|------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| Vastuvõetute arv | Rakenduskõrgharidus õpe | 390 | 108 | 0 | 0 | 0 | 7 | 506 | |
| | Bakalaureuseõpe | 669 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 745 | |
| | Magistriõpe | 277 | 13 | 6 | 15 | 19 | 40 | 370 | |
| | Doktoriõpe | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | |
| | Kokku | 1375 | 121 | 6 | 15 | 19 | 123 | 1659 | 17314 |

⁵³ Andmed on esitatud seisuga 10.11.2012

⁵⁴ Vastuvõetute ja õppurite arvud on 2010/2011-2012/2013. õppeaastate keskmised; lõpetajate ja katkestajate arvud on 2009/2010-2011/2012. õppeaastate keskmised.

| | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| Üliõpilaste arv | Rakenduskõrgharidus õpe | 1197 | 484 | 0 | 0 | 0 | 25 | 1706 | |
| | Bakalaureuseõpe | 1998 | 0 | 0 | 0 | 16 | 251 | 2265 | |
| | Magistriõpe | 784 | 24 | 27 | 15 | 75 | 129 | 1053 | |
| | Doktoriõpe | 199 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 199 | |
| | Kokku | 4178 | 508 | 27 | 15 | 85 | 405 | 5218 | 67175 |
| Lõpetajate arv | Rakenduskõrgharidus õpe | 124 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 185 | |
| | Bakalaureuseõpe | 224 | 0 | 0 | 0 | 5 | 35 | 265 | |
| | Magistriõpe | 141 | 0 | 7 | 1 | 11 | 28 | 188 | |
| | Doktoriõpe | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | |
| | Kokku | 504 | 61 | 7 | 1 | 16 | 63 | 652 | 11592 |
| Katkestajate arv | Rakenduskõrgharidus õpe | 238 | 100 | 0 | 0 | 0 | 6 | 344 | |
| | Bakalaureuseõpe | 438 | 0 | 0 | 0 | 8 | 61 | 507 | |
| | Magistriõpe | 156 | 2 | 7 | 1 | 9 | 32 | 206 | |
| | Doktoriõpe | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | |
| | Kokku | 846 | 101 | 7 | 1 | 16 | 99 | 1070 | 10434 |
| Välisüliõpilaste arv | Rakenduskõrgharidus õpe | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | Bakalaureuseõpe | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | |
| | Magistriõpe | 64 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 69 | |
| | Doktoriõpe | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | |
| | Kokku | 92 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 97 | 1577 |
| Välisüliõpilaste suhe kõikidesse üliõpilastesse (%) | Rakenduskõrgharidus õpe | 1% | 0% | | | | 0% | 0% | |
| | Bakalaureuseõpe | 1% | | | | | 0% | 1% | |
| | Magistriõpe | 23% | 0% | 0% | 3% | 0% | 10% | 19% | |
| | Doktoriõpe | 47% | | | | | | 47% | |
| | Kokku | 7% | 0% | 0% | 3% | 0% | 4% | 6% | 9% |
| Katkestajate suhe üliõpilastesse (%) | Rakenduskõrgharidus õpe | 21% | 19% | | | | 25% | 21% | |
| | Bakalaureuseõpe | 24% | | | | 32% | 24% | 24% | |
| | Magistriõpe | 21% | 8% | 23% | 10% | 12% | 24% | 21% | |
| | Doktoriõpe | 7% | | | | | | 7% | |
| | Kokku | 22% | 19% | 23% | 10% | 17% | 24% | 22% | 15% |
| Katkestajate suhe vastuvõetutesse (%) | Rakenduskõrgharidus õpe | 63% | 73% | | | | 57% | 65% | |
| | Bakalaureuseõpe | 73% | | | | | 76% | 74% | |
| | Magistriõpe | 58% | 12% | 84% | 13% | 39% | 89% | 58% | |
| | Doktoriõpe | 35% | | | | | | 35% | |
| | Kokku | 65% | 70% | 84% | 13% | 74% | 78% | 67% | 57% |

Märkus: vastuvõetute ja õppurite arvud on 2010/2011-2012/2013.õppeaastate keskmised; lõpetajate ja katkestajate arvud on 2009/2010-2011/2012. Õppeaastate keskmised.

Allikas: Haridus- ja Teadusministeerium, autorite töötlus

Kogu Eesti kõrghariduses on viimase kolme aasta⁵⁵ keskmine katkestajate suhe üliõpilastesse 15%, samas kui IKT-alast kõrgharidust pakkuvatel õppekavadel on see suhe 22%. Katkestajate suhe vastuvõetutesse on samade näitajate kohaselt vastavalt 57% ja 67%. Seega katkestatakse õpinguid IKT-alast kõrgharidust pakkuvatel õppekavadel oluliselt sagedamini kui Eestis keskmiselt ning kõrghariduse katkestajaid on oluliselt rohkem kui lõpetajaid. Eriti kõrge katkestajate suhe vastuvõetutesse on informaatikaõpetaja, kooli infojuhi õppekavadel (84%) ja IKT-alast ettevalmistust pakkuvatel elektroonika ja automaatika õppekavadel (78%). Ka Euroopas on arvutiteaduste üliõpilaste hulgas katkestajate osakaal kõrge - keskmiselt 19%,⁵⁶ jäädes Eesti numbriest siiski mõnevõrra maha. Viimase kolme aasta⁵⁷ keskmine IKT-alast kutseharidust pakkuvate õppekavade katkestajate suhe õppuritesse on 22%, mis on ka Eesti kutsehariduse keskmine katkestajate suhe. Viimase kolme aasta⁵⁸ keskmine kutseharidust pakkuvate õppekavade katkestajate suhe vastuvõetutesse on 58%, mis ei erine oluliselt Eesti kutsehariduse keskmisest (53%) (vt Tabel 25).

Seega on IKT-alast haridust pakkuvatel kutse- ja kõrghariduse õppekavadel katkestajaid oluliselt rohkem kui lõpetajaid. Kõrghariduses on võrreldes kutseharidusega katkestajaid oluliselt rohkem. Suurt väljalangevust on ühe suurima probleemina kõigi IT õppekavagrupi õppekavade lõikes (nt TTÜ-s üle 60%) rõhutatud ka õppekavagrupi kvaliteedi hindamisel⁵⁹. Väljalangemise põhjuseid IKT erialadel ei ole aga väga täpselt uuritud. Välja on pakutud küll mitmeid võimalikke põhjuseid, kuid puudub teadmine, kui suurt rolli erinevad põhjused mängivad. Senise teadmise põhjal on peamised põhjused järgmised:

- 1) Arvutiteaduste erialade õpingute katkestamise ühe peamise põhjusena on nimetatud Eesti üliõpilaste **ebakindlat majanduslikku olukorda**⁶⁰. Rohkem kui poole üliõpilaste sissetulekust moodustab õpingutega samaaegse töötamise tulemusel nende enda teenitud palk, kuigi töötasu osakaal üliõpilaste kõigist sissetulekuallikatest oli 2010. a. võrreldes 2008. aastaga langenud 72%-lt 56%-le⁶¹.
- 2) Samas näitavad uuringud⁶², et majanduslike põhjuste kõrval on üliõpilaste töötamise puhul määravateks teguriteks ka ühelt poolt üliõpilaste tajutud tööturuootused ja neist tulenev soov hakata **võimalikult varakult omandama tööturul nõutud töökogemust** ning teiselt poolt üliõpilaste **arenguvajadustele mittevastav hariduse kvaliteet ja töötamist võimaldav õppekorraldus**. Seega sotsiaalmajanduslikust olukorrast sõltumata tajuvad üliõpilased

⁵⁵ Õppeaastate 2009/2010-2011/2012 keskmine.

⁵⁶ Hüsing, T., Korte, W. B., Fonstad, N., Lanvin, B. Et al. (2013). e-Leadership: e-Skills for Competitiveness and Innovation. Vision, Roadmap and Foresight Scenarios. Final report. Empirica GmbH, INSEAD. European Commission.

⁵⁷ Õppeaastate 2009/2010-2011/2012 keskmine.

⁵⁸ Õppeaastate 2009/2010-2011/2012 keskmine.

⁵⁹ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf ja EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013. http://27852.edicypages.com/files/TTU_IT_OKH_otsus.pdf

⁶⁰ Haridus- ja Teadusministeerium (2011). Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse programm 2011-2015 (IKTP)

⁶¹ Kirss, L., Nestor, M., Haaristo, H.S., Mägi, E. (2011). Eesti üliõpilaste eluolu 2010. Rahvusvahelise üliõpilaste uuringu EUROSTUDENT IV Eesti analüüs. SA Poliitikauuringute keskus PRAXIS

⁶² Mägi, E., Aidla, A., Reino, A., Jaakson, K., Kirss, L. (2011). Üliõpilaste töötamise fenomen Eesti kõrghariduses. SA Poliitikauuringute keskus PRAXIS

vajadust parandada enda konkurentsivõimet tööturul, kasutades õppetööst vabaks jäävat või mittesisukalt veedetavat aega praktiliste oskuste omandamiseks. See argumenti tõid välja ka käesoleva uuringu raames intervjueritud ettevõtjad, kelle hinnangul ei oma tasemehariduse omandamine niivõrd olulist rolli, vaid tööturuväärtust näitavad ettevõtja jaoks just eelnev tööharjumus ja meeskonnakogemus.

Kui vaadata töötamise mustreid kõrghariduses tervikuna, siis töötamise mustrite osas on erinevused õppeastmete alusel: kõrghariduse esimeses astmes on töötamine rohkem tõenäoline rakenduskõrghariduse kui akadeemilise suuna üliõpilaste puhul ning riigieelarvevälisel õppekohal õppivate tudengite puhul⁶³. Kuigi võiks eeldada, et vaesematest peredest pärit tudengid on sunnitud sagedamini õpingute kõrvalt töötama, puudus üllatuslikult statistiliselt oluline seos töötamise ja üliõpilase vanemate sotsiaal-majandusliku staatuse vahel⁶⁴. Suurt erinevust töötavate riigieelarveliste rakenduskõrgharidus- ja bakalaureuseõppe üliõpilaste osakaalus (46% vs. 31%) võib selgitada rakendushariduse eelisega n-ö turustatavate oskuste (*marketable skills*) näol – suurem rõhk kutseoskustele ja praktikale soodustab töökoha leidmist juba õpingute kestel⁶⁵.

- 3) IKT sektori puhul on veel ühe võimaliku õpingute katkestamise põhjusena käsitletud ettevõtete poolt üliõpilastele **tehtavad soodsaid tööpakkumisi**⁶⁶. Seega pole põhjus mitte üksnes majanduslik hakkamasaamine või tingitud murest puuduva töökogemuse pärast, vaid üliõpilastel võib olla raske ära öelda väga headele tööpakkumistele.
- 4) Käesoleva uuringu käigus intervjueritud tööandjad tõid õpingute katkestamise põhjustena välja veel **õppurite vähest teadlikkust erialast**, nt mis on omandatava hariduse sisu, missugused väljundid see annab lõpetamisel tööturul ning kuidas need sobituvad õppuri ootuste ja eesmärkidega ning vähesest teadlikkusest tulenevat vähest motiveeritust. Üheks motivaatoriks IKT-alast haridust omandama asudes on ettevõtjate kogemusele toetudes õppurite oodatav kõrge palk (kombineerituna suhteliselt madala sisseastumise lävendiga), mis ei pruugi tähendada, et õppurit huvitab eriala või et see sobib tema eeldusi ja võimeid arvestades.
- 5) Ettevõtjad tõid intervjuudes välja veel eelneva haridustee jooksul **omandatud teadmiste nõrka taset** (eelkõige reaalinetes), mis ei võimalda kõrgkoolis hakkama saada ja suurendab seeläbi väljalangevust.

Õppurite väljalangevuse vähendamiseks on esitatud mitmesuguseid soovitusi, mis eeldavad süsteemset lähenemist ja on seotud eelkõige õppurite motivatsiooni tekitamise ja säilitamisega. Näiteks IT õppekavagrupi kvaliteedi hindamise põhjal soovitati tähelepanu pöörata õpetamisoskustele ja kvaliteetse õpetamise läbi õppijate motiveerimisele kui väljalangevuse vähendajale ja õppurite

⁶³ Kirss, L., Nestor, M., Haaristo, H.S., Mägi, E. (2011). Eesti üliõpilaste eluolu 2010. Rahvusvahelise üliõpilaste uuringu EUROSTUDENT IV Eesti analüüs. SA Poliitikauuringute keskus PRAXIS

⁶⁴ Kirss, L., Nestor, M., Haaristo, H.S., Mägi, E. (2011). Eesti üliõpilaste eluolu 2010. Rahvusvahelise üliõpilaste uuringu EUROSTUDENT IV Eesti analüüs. SA Poliitikauuringute keskus PRAXIS

⁶⁵ Kirss, L., Nestor, M., Haaristo, H.S., Mägi, E. (2011). Eesti üliõpilaste eluolu 2010. Rahvusvahelise üliõpilaste uuringu EUROSTUDENT IV Eesti analüüs. SA Poliitikauuringute Keskus PRAXIS

⁶⁶ Haridus- ja Teadusministeerium (2011). Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse programm 2011-2015 (IKTP)

õppetöös osalemise määra tõstvale tegurile⁶⁷. Samas aruandes märgiti veel ühe üliõpilaste väljalangemist vähendava viisina nõudmiste tõstmist iseseisvate ja kirjalike tööde osas; see muudaks õppekavad atraktiivsemaks ja lõpetajad konkurentsivõimelisemaks.

Väljalangevuse põhjustega süsteemne tegelemine algab juba õpingute alguses ja sisseastumisperioodil. Mõned ettevõtjad soovitasid õpingute katkestamise tõenäosuse vähendamiseks juurutada sisseastumisvestlused, mis aitaks õppuritel läbi mõelda oma ootused, eesmärgid ja hinnata eriala sobivust juba õppima asumisel, sh teadussuuna või valdkondliku spetsialisti suuna valikut tehes. Positiivse näitena võib siin tuua ülikoolid (nt Tartu Ülikool), kus on hakatud sisseastujate puhul individuaalsele lähenemisele rohkem tähelepanu pöörama arenguveestluse ja personaalplaanide kaudu. Realistliku pildi loomisega on ettevõtjate hinnangul vaja tegeleda täiendavalt kogu õpingute jooksul, tutvustades ja praktika kaudu ametikohtade-valdkondade põhiselt.

6.2. Hinnangud tasemeõppe ettevalmistuse tasemele ja koostööle õppeasutustega

Intervjuude käigus küsiti ettevõtjate ja avaliku sektori organisatsioonide esindajate hinnanguid IKT-alasele tasemeharidusele⁶⁸ juhul, kui neil oli olnud kokkupuuteid koolidega või äsja kooli lõpetanutega. Täpsemalt uuriti, kui kvaliteetne on nende arvates IKT-alase haridusega tööjõudu ettevalmistavates kõrg- ja kutsekoolides pakutav õpe ning missugused on suurimad probleemid tasemehariduse valdkonnas. Sealjuures paluti ettevõtjatel hinnata koolilõpetajate tugevaid külgi ja vajakajäämisi pädevustes ning jagada oma kogemusi koostööst koolidega õppekavaarenduse, praktika ja muude aspektide osas ning hinnata koostöö tulemuslikkust. Lisaks on käesolevas peatükis kõrg- ja kutseharidust pakkuvate õppeasutuste hindamisprotokollide põhjal kajastatud kohati ka haridusvaldkonna ekspertide hinnangut samal teemal.

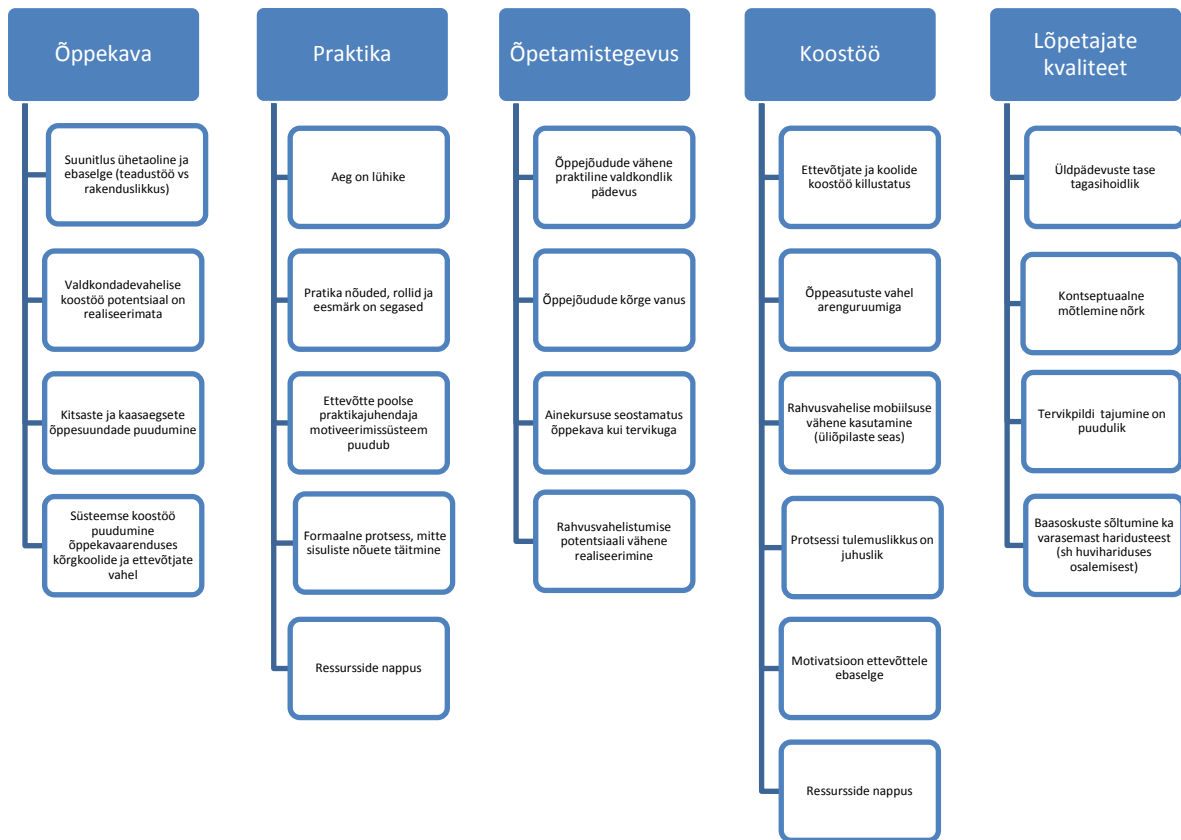
Ettevõtete hinnangud kõrg- ja kutseharidustaseme õppeasutustele olid mõnevõrra erinevaid. Ka haridustasemete sees anti erinevate koolide lõpetajate kvaliteedile erinevaid hinnanguid ja seda just kõrghariduse puhul. Ühisosana pälvis ettevõtete kriitikat nii kutse- kui kõrgharidustaseme õppe puhul erialaoskuste ja üldpädevuste tulemuslik kombineerimine ja üldpädevuste osatähtsus hariduses ning nii praktika vähesus, korraldus kui sisuline külg. Siinjuures on oluline märkida, et kõikidel intervjuueeritud ettevõtjatel ei olnud kogemust kutseharidusega töötajatega oma organisatsioonis ehk hinnangud kajastavad eelkõige mõtteid kõrghariduse osas. Kui käsitletakse kutseharidust, siis on see eraldi ka välja toodud.

Järgnevalt on esitatud peamised hinnangud ja probleemid.

⁶⁷ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf

⁶⁸ Tasemeharidus: üld-, kutse- ja kõrgharidus. Riiklikel õppekavadel põhinev ja organisatsiooniliselt tagatud lõputunnistuse või diplomiga lõppev tasemeõpe (Eesti Statistika).

JONIS 34. TASEMEHARIDUSE PROBLEEMID ETTEVÕTJATE HINNANGUL



Tasemeharidus ei suuda kaasas käia tehnoloogia arenguga

Mõned ettevõtjad väljendasid intervjuudes, et kõrgharidus ei vasta sageli kaasaegsetele nõudmistele ega jõua areneda samas tempos tehnoloogia ja valdkondliku töötegemise praktikaga. Seetõttu on koolilõpetajate kvaliteet mõnevõrra ajale jalgu jäänud ning tööjõuturule vastavuses tekib ebakõla. Selle puudujäägi kompenseerimiseks tuleb ettevõtete sõnul neil organisatsiooni siseselt tööle võetud lõpetajatele rohkem koolitustööd teha.

Õppekavad käivad natukene ajast maas. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Mida parasjagu õpetatakse, on sel ajahetkel turul aegunud loogika. (Avaliku sektori organisatsioon)

Miks praktikud lähevad ees ära, et me oleme tihedas suhtluses kliendiga, seal toimub hoopis teistel printsiipidel. See areng, mis on vajadus, mis on tulevikuvajadus -hariduselu on paraku aeglasem. Juhul, kui kõrgharidusõpe ei ole väga seotud mentorite, praktikate, praktiliste loengutega, õppekäikudega. (Suur tarkvara ettevõtte)

Samas märkisid mitmed ettevõtjad ja avaliku sektori esindajad, et kuigi kaasaegsete nõudmiste järgimine on oluline, siis kõige uuemate arengutega sammu pidada ei olegi kõrghariduse ülesanne, vaid seda kompenseerib kogu haridustee jooksul kujunenud iseõppimise harjumus ja valdkonnahuvi, mida aga tasemeharidus saab süvendada ja soodustada.

Ülikool ei saagi ette valmistada küpset ja valmis spetsialisti, kes tuleb ja hakkab tegema. Kui ta õpetab, ta õpetab baastõed. Ta õpetab iseseisvalt mõtlema, tööd tegema ja kui ta on suutnud nõ. läbi spikerdada, siis pole midagi parata, see on inimeses kinni. (Avaliku sektori organisatsioon)

Iseenesest ei ole kõrghariduses pakutava õppe kaasajastamise teemale osutamine uus, kuna vajadusele arvestada õppekavaarenduses majandussektori hetke- ja tulevikuvajadusi osundati ka IT

õppekavagrupi kvaliteedi hindamisel⁶⁹. Sealjuures märgiti, et õppekavade vastavus majandussektori vajadustele tuleb selgelt määratleda kõigi sihtrühmade (üliõpilased, tööandjad, õppejõud) jaoks.

Kõrghariduse rakenduslik suunitlus on väärtuslikum kui teadustöö

Ettevõtjad tajusid probleemi selles, et õppeasutuste ja ettevõtete eesmärgid ning rõhuasetused kõrghariduse osas on erinevad. Kui ülikoolid soovivad arvestavas ulatuses ette valmistada lõpetajaid, kes pürgivad teadlaseks, siis ettevõtjad väärtustavad pigem lõpetajate rakenduslikku ettevalmistust. Nende jaoks on oluline, et õppekavade eesmärgid ja väljundid võimaldaksid ette valmistada ja pakkuda tööturu nõuetele vastavaid spetsialiste. Teadustöö suuna väärtust, mida näiteks magistriõppe eesmärgina tajutakse, peavad ettevõtjad teisejärguliseks ning enda jaoks selles kasutegurit ei näe.

Ma näen väikseid kääre selle vahel, et meie ülikoolid, eriti kui võtame TÜ, nemad vähemasti enda arvates koolitavad teadlasi. Ja nemad tahaksid, et inimesed saaksid magistr kraadi ja veel parem oleks, kui nad läheksid doktorisse. Nemad koolitavad teadlasi, aga meie otsime töötajaid, spetsialiste. Ja nüüd ma mõtlen, et kui üks noor inimene läheb ülikooli, kas tema läheb Tartu Ülikooli selleks, et saada teadlaseks või sellepärast, et saada hea töökoht ja hakata IT vallas töötama. Ja mul on tunne, et sealt tulevad need käärid. Väga paljud need noored inimesed lähevad õppima selleks, et tööle minna ja siis nad pärast teist kursust või pärast kolmandat kursust, ainult kolm ongi, nad lähevad tööle ära ja siis on ülikoolid meie, IT firmade peale pahased, et miks me võtame koolipingist ära, et nemad ei saa oma haridustööd lõpuni nendega viia. Magistrisse neil ei lähegi, doktorisse ju veel vähem. Aga meie jälle vaatame siit, et mis me nende doktorantidega kõigiga peale hakkame pärast. Kas me peaksime nii palju teadlasi produtseerima, äkki me võiksime produtseerida spetsialiste. Jah ja doktorikraadi omandamine mujal maailmas tähendab ikkagi seda, et see sinu perspektiiv ongi kõrgkoolis edasi töötada, ongi teadustöö. Aga meil võetakse seda mingisuguse lisaboonusena. (Suurettevõtte)

Ülikool tegelikult tahab olla midagi enam, ta ei taha olla see, kes õpetab välja kommertstarkvara loova inseneri, vaid ta tahab luua sellist teadlast kuidagi. Või vähemalt nendel teoreetilisel ja vähemalt jutu järgi on suund natukene sinna poole. /.../ Olen üsna kaua seda asja teinud, et ka välismaal ei ole ma näinud, et oleks vaja selliseid teadlasi. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

See on vist akadeemilise ja ärikeskkonna mõttemaailma erinevus. Akadeemilises muudkui protsess käib - uurime ja uurime ja nii on. Aga äris on rohkem see, et on vaja mingi eesmärk kätte saada, et raha saada. Võib-olla see eesmärgistamine on natukene ikkagi lahja akadeemilises pooles. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Mis mind eriti ülikoolide juures häirib... EIK-i puhul veidi vähem, et ülikoolide õppekavad on üles ehitatud magistrantuuri, magistrite tootmise peale, mitte töötajate, programmeerijate, adminnide tootmise peale. Nüüd tuli hariduse rahastamise järjekordne mudel, kuidas riik pani veel raha juurde ja kuidas kaks ülikooli tegid kamba peale veel mingi mudeli ja see õppekava oli veel rohkem suunatud veel rohkemate magistrite tootmise peale. No selgelt - otsustage ära, kas te tahate toota programmeerijaid, töötajaid või te tahate toota teadlasi. Sa ei saa teadlaste õppekava järgi toota inimesi, keda mina saaksin värvata programmeerijaks. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Õppekavade fookuse ebaselgus ning sellest lähtuvalt soovitus õppekavade väljaarendamiseks rakenduslikuks, teoreetiliseks või teadustöö suunaliseks õppeks oli ka üks IT õppekavagrupi kvaliteedi hindajate tähelepanekuid TTÜ-s⁷⁰.

Ettevõtjate sõnul jääb värsketel koolilõpetajatel vajaka suure pildi tajumisest ja tööprotsessis osalemise praktilistest kogemustest, sh meeskonnatöö kogemusest. Koolilõpetajad on kokku puutunud erinevate

⁶⁹ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013.

⁷⁰ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013.

programmide ja projektide osadega, aga neil puudub tervikprojekti kogemus, kuna nad ei ole terviklahenduse väljakujunemise protsessis alguses lõpuni õpingute jooksul osalenud. Lõpetajad on teadlikud tervikpildi teoreetiliste ja erialaselt tehniliste nüanssidega, kuid rakendamisoskus jätab mitmete ettevõtjate sõnul soovida. Täpsemalt ei adu lõpetajad seda, kuidas projekt välja näeb, mis rollid on erinevatel meeskonnaliikmetel täita, mis meetoditega tööd tehakse jne. Mitmed ettevõtjad, sh avaliku sektori esindajad, soovitasid õpet (ümber) korraldada selliselt, mis võimaldaks lõpetajal saada realistlikku pilti tulevases võimalikust tööst.

Ma ei ütle, et see on töökogemus, mis puudu on, vaid pigem selline töö tegemise kogemus, mida saaks ka ülikoolis õpetada. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Nad näevad kogu seda tsükli ja nad näevad kõiki osi, mis sinna juurde tulevad, absoluutselt. Aga sealt tuleb välja ka see tehniline oskus, tal ei ole süsteemset mõtlemist, tal on küll selle ühe osa mõtlemine võib-olla, aga tal ei ole seda mõtlemist, et sinna käib ka andmebaas külge, sinna käib see külge, siis sa pead vaatama, et ta kõikides brauserites töötaks. Sa pead kolmandast süsteemist sinna andmed saama. Seda neil ei ole, sest nad teevad seda pisikest asja. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Nad õpetavad [ülikoolis] kõike, see tundub endiselt lõputult laiapõhiline haridus ja kui ta ülikooli uksest välja astub, siis ta ei tea ju mitte midagi. Ta iga asja kohta ütleb, et me õppisime seda ülikoolis, ja kui sa küsid tema käest, siis tal ongi ühe peatüki teadmine selle kohta. (Väikeettevõtte)

Ei tule sealt haridussüsteemist neid inimesi, kes saaksid kohe hakkama. See jääb nii mitme asja taha, et see teeb hästi kurvaks tegelikult. Meeskonnatöö kogemus on null kui haridussüsteemist tullakse. Mida tähendab meeskonnatöö? Et sa arvestad teistega, et sa kuulad teisi, et sa jagad teistega infot, et sa oskad delegeerida kõike seda. See on null. See, et sa õpetad inimest, kuidas meeskonnas hakkama saada ja sa toetad ka oma meeskonnakaaslast, kõik see on uus. Ma ei saa öelda, et miks sa ei oska midagi, ta pole kunagi olnud sellises olukorras, kust ta peab siis oskama. Me ikkagi õpetame selles mõttes hästi neid välja ja samamoodi ka tehnilised asjad. Ma ei ütlegi seda, et koolist peaks tulema, näiteks me teeme Java tarkvara arendust, et peaks tulema mingi progeja käpp, et kõik asju kohe oskab. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Projektijuhtimine. Ütleme ausalt, et ma ei ole näinud, et keegi, kes tuleks TTÜst või IT-kolledžist, omaks arusaama arendusmetoodikatest sügavuti ja mis tegelikult on IT sektori projektijuhi töö. See on väga kaugel sellest. /.../ Inimesed on kuulnud erinevatest metoodikatest, nipet-näpet näinud, aga selline sisuline arusaam nende erinevustest. Ütleme nii, et see tööriistakast on väga väike. Ja ei osata rakendada. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Haridus sellisel kujul annab võib-olla ainult võimekuse asju otsida ja analüüsida mingis mõttes, aga mitte ei kinnita võimekust, ei kinnita parimat tööd teha. Ehk töö mõistes ikkagi on kogemus, mis maksab veelgi. (Väikeettevõtte)

Koolilõpetajate üldpädevused pigem tagasihoidlikud, iseõppimisvõime on võtmepädevus

Intervjuude põhjal peavad ettevõtted oluliseks nii lõpetajate baasteadmiste taset ja oskusi kui ka üldpädevusi, hoiakuid ja iseõppimise suutlikkust. Ettevõtted nimetasid üldpädevustena näiteks suhtlemisoskust, meeskonnatööoskust, projektijuhtimisoskust, enesejuhtimise oskust, loovust, väitlemisoskust, emotsionaalset ja sotsiaalset intelligentsust. Ettevõtete hinnang koolilõpetajate üldpädevustele jääb pigem tagasihoidlikuks, kuid nende arendamist tasemehariduses peetakse tähtsaks.

Mis kõigil noortel tänapäeval üldiselt puudu jääb on töö- ja enesejuhtimise oskus, võimekus oma tööd, paljusid ülesandeid, multitasking'ut juhtida. See on minu arvates täna see põhimure. Kutsekoolidel jääb raudselt puudu nii nendest üldpädevustest kui erialastest, puhtalt ametioskustest. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Sellel inimesel, kes ülikoolist tuleb, puudub igasugune koostööoskus. Puudub tiimitöö tegemise oskus, puudub suhtlemisoskus. (Suurettevõtte)

Siin see pehme pool, midagi pole teha - igal inseneril, nii insener kui ta ka poleks, on vaja osata selliseid pehmeid asju ka. Valgust ja heli ja igasuguseid asju. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Treenitakse kõvasti mõtlema ja matemaatiline võimekus on kõva, aga loovus ja uute nägemuste pool, et see võiks olla parem. (Väikeettevõtte)

Ülikooli haridusega disainerid on kehvemad kui ilma ülikooli hariduseta ja tuleb kohe välja, et ülikooli haridusega disainer, tal on see tunnel ette võetud ja ta jookseb mööda seda tunnelit oma oskuste ja teadmiste piires. Ta teab, et nii tehakse ja nii ei tehta ja nii ei tohi teha, aga tal on seda loovust tegelikult realselt on maha taotud. Kõige paremad on alati need, kes on stuudiumist välja kukkunud. (Väikeettevõtte)

Mitmed ettevõtjad hindavad lõpetajate üldpädevusi baasoskustest olulisemakski põhjendusega, et kui erialaste teadmiste nõrka taset on võimalik koolituse kaudu (nt organisatsiooni sees) kompenseerida, siis üldpädevuste arendamine on pikaajalisem protsess. Seega ootavad ettevõtjad, et kõrgharidusega lõpetajatel oleks omandatud nii erialased baasoskused kui suutlikkus sellele platvormile edasisi pädevusi ehitada.

Pigem heidetakse seda [koostöö- ja suhtlemisoscuse puudumist] ette, et see on midagi, mis töö on kohe vajalik, et sa toimid tiimi liikmena, et sa oskad suhelda teiste inimestega üldse. Nad lähevad justkui IT-st kaugemale, need teemad, aga see on midagi, millest meie juhid pigem puudust tunnevad, kui sellest tehnilisest asjast, mille nad saavad inimesele õpetada juurde, mingi spetsiifilise asja. (Suurettevõtte)

Me värbame väga palju isiksust ka. Teinekord isegi isiksus kaalub üle, et on näha, et tema sees on nii palju potentsiaali ja teine võib olla tõesti väga heade tehniliste teadmistega. (Suurettevõtte)

Siis ükskõik kes või ükskõik mis tööd inimene teeb - ta peab oskama väidelda. On väga selliseid spetsiifilisi asju, mida inimesed peavad oskama, sotsiaalseid oskuseid. Tegelikult peaks neid gümnaasiumis õpetama. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Haridus annab üldbaasi ja võib-olla annab selle, kust edasi, sest täpselt seda, mida töö on vaja, sa koolis niikuinii ei õpi, sa pead seal saama selle oskuse, et sa suudad leida ja lahendada. (Väikeettevõtte)

Me saame pidevalt teha selliseid valikuid, kui sul on kooli lõpetanud noormees või neiu, kes vestlusel ei saa eriti sõnagi suust ja on väga ebakindel. Teiselt poolt on keegi, kes on isikuomaduste poolt täiesti sobiv, aga tehnilist tausta nii palju ei ole, siis me tihtipeale eelistame seda, kes isikuomaduste poole pealt rohkem sobib. (Suurettevõtte)

„Sotsiaalne vorm peaks inimeses tekitama baastasemeti tõusu. (Avaliku sektori organisatsioon)

Teised jälle leiavad, et iga ekspertteadmise saavutamise võtab paratamatult aega – teatud arvu tunde ja aastaid ning kõrgharidus on oluliselt suurema kasuteguriga, kui üliõpilase tase võimaldab õppeainete sisu eelnevalt omandatud baasoskustega siduda ja uusi seoseid luua.

Programmeerimisega on täpselt samamoodi klaverimänguga, mida varem alustatakse, seda kaugemale jõuad, sest iga ekspertteadmise saavutamiseks läheb paratamatult mingi kümme tuhat tundi või kümme aastat. /.../ Väga palju on see probleem, et need inimesed, kes alles ülikoolis hakkavad programmeerima, ta tuleb tööle ja sa näed, et tal on hoopis teine suhtumine. Ta ei julge vigu teha, ta kardab halba hinnangut, ta kardab tööandjapoolset kriitikat. See, kes on varem alustanud, saab baasoskused ja selle mõtlemise kätte juba palju varem ja ka ülikoolis võtab ainetest palju rohkem kaasa. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Ettevõtjate sõnul on koolilõpetajate puhul eriti tähtis suutlikkus ise õppida, võime ennast pidevalt kursis hoida ja olla avatud uutele arengutele. Paindlikkus ja elukestev õpihoiak on eriti oluline IKT sektoris, kus muutused toimuvad väga kiiresti ja kus õppekava tingimata tulevikuvajadusi katta ei suuda. Avaliku sektori esindajad tõstsid esile, et just tasemehariduse käigus omandatud baasteadmiste toetudes on võimalik toetada elukestva õppe hoiakut ja arendada süsteemset mõtlemist. Seda ei saa tasemeharidust läbimata üksnes töökogemusega kompenseerida. Mitu ettevõtjat märkisid, et kui töötaja poolt on olemas valmisolek ennast täiendavalt koolitada ja mingite

oskuste vajakajäämist kompenseerida, siis see on eelistatum variant kui paindumatu ja jäiga hoiakuga koolilõpetaja, isegi kui tema erialaoskused on pisut kõrgemal tasemel.

Niikaua, kuni kool õpetab iseõppimise suutlikkust, on täitsa ok. Kui kooli vaates millegi üle viriseda, siis pigem see, mis on need hoiakud, mis inimesele kaasa sealt tulevad. (Suurettevõte)

Pigem, kuidas luua valmisolekut või paindlikkust, et ükskõik, mis see otsus ei ole, me oleme selleks valmis. /.../ Et ma tean, mis uued trendid on, kust ma oma radari lahti hoian. (Suurettevõte)

Kui ta kõigest kuuleb ühe loenguga, kas see aitab teda. Pigem on tunne, et kui ta saab baasteadmise kätte ja kui tal on endal vähegi huvi, siis tänapäeval on info kõik kättesaadav. Kui tal on huvi ja sära silmis, siis ta uurib asja ise ka välja. Kui tal ei ole seda sära silmis, siis sa võid talle loengus kapaga nii palju pähe taguda kui sa tahad, aga ta ei võta seda külge“ (Suurettevõte)

Kõrgharidus tähendab seda, et inimene on õppinud õppima, inimene on õppinud süstemaatiliselt mõtlema, olema iseseisev. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

IT-s on kõik vastused olemas kui inglise keeles guugeldada, juhendid, kuidas teised on neid lahendanud. Infot on nii palju, ainult ole ise valmis õppima ja otsima. See ei ole hariduse küsimus, pigem on isikuomaduste küsimus /.../ Head on need, kes ise õpivad juurde ja otsivad kogu aeg ja mõtlevad, ja kes ei ole hea, see on lihtsalt laisk või mitte piisavalt intelligentne, üks kahest. (Väikeettevõtte)

Me survestame kõiki ära tegema oma magistriraadi. /.../ Kui inimene suudab magistri ja bakalaureuse ära teha mõistliku ajaga, siis ta suudab ka oma tööd ära lõpetada. See on esimene asi. Teine asi on see, et on selle haridusega nagu on, aga maailmapilt on natuke naiivne, kui sa pole koolis käinud. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Ettevõtjad ootavad küll kooli panust nii võtmepädevuste arengu kui iseõppimisoskuse toetamisel, kuid mitu ettevõtjat nentisid, et see ei ole pelgalt kõrgkooli vastutusala. Üldpädevuste arendamine ja iseõppimisele suunamise protsess algab juba eelneva haridustee käigus ning seda mõjutavad ka mitmed tegurid formaalharidusest väljaspool, nt eelnev töökogemus ja huvitegevus. Mitmete ettevõtjate sõnul mõjutab lõpetajate kvaliteeti varasem, sageli tasemeharidusele eelnenud, IKT-alaste oskuste tase. Eelnev IKT-alaste baasoskuste omandamine näiteks huvitegevuses või vabaaja projektides osalemise kaudu võib ettevõtete hinnangul aidata paremini hakkama saada ja kaugemale jõuda. Taolise kogemusega noored eristuvad oma kaaslastest ettevõtte jaoks väärtuslikuma tööjõuna. Ka iseõppimise kaudu on võimalik oma IKT-alaseid baasoskusi arendada, kuid üks ettevõtja rõhutas juhendatud tegevuse vajalikkust IT-alaste eetikapõhimõtete väljakujunemisel.

Kogu see, kuidas sa saad kliendi vajadustest aru ja suhtlus ja meeskonnatöö. Ma ei ole kindel, kas sa oled võimeline ülikoolis seda saama, loomulikult mingil tasemel saad, aga see päris elu. (Suur tarkvara ettevõtte)

See on teistsugune arendusmeetod, mis eeldab väga palju suhtlust, koostööd, aga koolid selleks üldse ette ei valmista. See on võib-olla koht, kus me suudame rohkem samastada ennast selle probleemiga. Jah, me ka tahaks näha, et nad suudaksid. Võib olla nad oleks teinud enne mingisuguseid koostööprojekte nii, et nad tulevad ja on harjunud inimestega suhtlema ja loovalt mõtlema. (Suurettevõtte)

Oleneb inimesest, sageli nad võivad õppida ja siis on asjad hästi, kui neil on näiteks hobiprojekte seal kõrval, nad on ikkagi kättpidi asja sees olnud. Üldiselt on niimoodi olnud, et vanem generatsioon, nii vana kui see infotehnoloogia siin Eestis on, kes on tulnud kõik sealt Nõo Realkoolist ja Tallinna Realkoolist, nemad tegelikult progesid juba kooli ajal. See hakkab peale kuskilt sealt, on progemising ja hobi korras nad on midagi teinud. (Suur tarkvara ettevõtte)

Inimene mitte ise ei pea kõike õppima, vaid tal on keegi, kes kõrvalt ka juhendab ja paneb inimesi meeskonnana tööle; see väga palju aitab kaasa arengu juures. Sest kui nad üksinda kodus seda teevad, siis nad teevad tavaliselt mingit pahandust, et üritavad mingeid asju lahti lammutada või krakkida või

hakkida, et tal ei teki õigeid eetikaprinsiipe. Juhendatud tegevus on kindlasti palju parem. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Huvitava asjaoluna ilmnes eelkõige intervjuudes noorte ja innovatiivsete tarkvara ettevõtete, et lisaks oskustele on just hea mõtlemis- ja iseõppimisvõime võtmepädevuseks tööle hõivamisel, hariduslik taust seejuures pigem teisejärguline. Ei tähtsustata üle kõrghariduse omandamist, kuigi valdavalt on see arendajatel ikkagi olemas, aga mitte ilmtingimata IKT-alane. Seega ollakse ettevõtete seas IKT-alase tasemehariduse kvaliteedi osas mõnevõrra reserveeritud hoiakuga ning töötajate värbamisel lähtutakse inimese võimekusest ja potentsiaalset, iseõppimisvõimest ja sisemisest motivatsioonist. Niisugune lähenemine võib tekitada lahknevuse ettevõtjate ja lõpetajate ootustes tasemeharidusele. Kui lõpetaja eeldab, et kõrghariduse omandamine annab talle tööturul lisaväärtust, siis ettevõtete jaoks ei pruugi kõrgema kvalifikatsiooni omandamine sarnase väärtusega olla.

Kahjuks Eesti kooliharidus IT valdkonna peal ei ole see, mis aitab inimesi tööle heasse kohta. Sa pead ise vaeva nägema ja head tööd tegema, juurde õppima. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Me ei vali teda siia mitte sellepärast, et ta doktor on, valisime ta sellepärast, et ta on hea tegija. Kuna ta on nii hea tegija, siis ta oli doktori ära teinud. Et niipidi. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Kui ettevõttes ollakse piisavalt tugevad, et suudetakse värvata väga head tiimi, siis tegelikult on inimese õppimisvõimes, koostööoskustes ja selles, mis ta ise on endast teinud ja sisemises motiveerituses kõige suurem vahe. Sisemine motiveeritus on see, mis paneb inimest õppima ja õppima teistelt ja jagama teistega ja õppima juurde. Ükskõik, kus ta seda siis õpib. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Reaalsus on see, et kõik lähevad bakalaureuseõppes juba tööle. Kui sa ei ole läinud, siis on sul oluliselt raskem tööturul hakkama saada. Tavaliselt tõusevad ootused sellega, et mul on nüüd kraad. Ettevõtte jaoks see väärtus pole tegelikult oluliselt lisandunud pärast esimest kursust. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Kindlasti haridus ei ole kõige tähtsam inimese valiku juures. Kogemus on kindlasti number üks. Kui CV-s on adekvaatne referent kirjas, siis see on olulisem kui bakalaureuse[kraadi] olemasolu. (Avaliku sektori organisatsioon)

Leidub ka neid ettevõtjaid, kelle jaoks tasemekoolitus töötaja puhul lisandväärtuseks ei ole ja selge eelistus kuulub töökogemusele.

Magistrinõudeid ei ole praegu. Me küll soodustame seda ja teeme kõik võimaliku, et meie inimesed saaksid lõpetada ja saaksid magistriharidust omandada. Aga selleks otseselt vajadust ei ole. Puhtalt seetõttu, et see on niivõrd üldine taust, mis sa sealt saad. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Kui ma peaks vaatama selliseid inimesi, kes täna tulevad ülikoolist ja nad ei ole veel töötanud sellel alal, ma ei näe nende kohta. Ma ei näe kohta, sest neil ei ole tegelikult olemas reaalseid oskusi ja reaalseid teadmisi. (Väikeettevõtte)

Eelistaksin head spetsialisti inimesele, kes on koolis saanud magistrikraadi ja ta ei ole kuskil töötanud. Ta on järjest õppinud ainult. Justkui peaks mõtlema, et ta on pühendunud õppimisele ja siis ta tuleb ja annab mulle magistrikraadi, näitab mulle paberi ette, et tema on nüüd spetsialist. Eelistan seda, kes on võib-olla vähema haridusega, aga kes on samal ajal kolm aastat töötanud kuskil ettevõttes. (Suureettevõtte)

Avaliku sektori esindajad märkisid intervjuudes, et üldpädevuste toetamine ja iseõppimise arendamine tasemehariduses loovad eeldused pigem polüfunktsionaalsete kui monofunktsionaalsete lõpetajate jaoks, sest just polüfunktsionaalsete inimeste osas näib turunõudlus kasvavat. Samas ettevõtjate hinnangutele toetudes pakub tasemeharidus täna pigem monofunktsionaalseid lõpetajaid.

Ettevõtjate hinnangud ja ootused lõpetajate pädevustele erinevad

Ettevõtete hinnangud lahknevad mitmete lõpetajate erialaste pädevuste osas ning kohati antakse lausa vastakaid hinnanguid. Näiteks leidis üks ettevõtja, et lõpetajate matemaatiline võimekus on väga hea samas kui teine tõi esile, et matemaatilist analüüsi peab oluliselt juurde õpetama.

Kindlasti on hästi kõva mingi analüüsivõime ja matemaatika. Treenitakse kõvasti mõtlema ja matemaatiline võimekus on kõva. (Väikeettevõtte)

Ikkagi see matemaatiline analüüsi võime ja see arendajale oluline mõtlemisviis, see on null. See matemaatiline taip, seda peab ka ikkagi väga juurde õpetama. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Ettevõtjad toovad esile, et erinevad IT ametikohad/erialad vajavad erineva ettevalmistusmustriga lõpetajaid. Osalt just ametikohtade mitmekülgsete vajaduste tõttu erinevad ettevõtjate hinnangud lõpetajatele erialaste ja üldpädevuste osatähtsuse puhul. Kui ühed ettevõtjad rõhutavad erialaste pädevuste rolli, siis teised peavad olulisemaks üldpädevuste omandamist.

Nõudmised, need suured grupid, on erinevad, kelle puhul on rohkem selline sisuline erialane teadmine, kelle puhul rohkem selline õppimisvõime, arengusoo, meeskonnatööoskus, projektijuhtimis- või juhtimisoskus. Ilmselt juhtidel on pehmeid oskusi sinna erialastele rohkem juurde vaja. (Suurettevõtte)

Ma jagaks neid töid laias laastus kaheks - tublid käsitöölised ja kontseptsiooniloojad. Käsitööoskuste puhul on erialane teadmine olulisem ja kontseptsiooniloomise juures pigem see, kuidas tervikut adud. Ärijuhtimises ja arendustöös on kontseptsiooniloomist rohkem vaja; progemises, võrgu jälgimises, kliendi juures lülituste tegemises on vaja spetsiifilist käsitööoskust. (Suurettevõtte)

Programmeerijad peavad disainima kasutajaliideseid, kasutajaliides peab olema mõistetav, ta peab olema ilus. /.../ Nii et neid oskusi on ka vaja ja neid tuleks õpetada. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Väga paljusid olulisi asju ei õpetata. Ka programmeerija peab teadma, mis asi on värv ja mis asi on vorm. /.../ Mitte ainult IT insenerid, see puudutab laiemat - inimesed ei saa aru lihtsatest asjadest: nad ei saa aru proportsioonidest. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Meil endal maja sees on juba nii erinevad vajadused, et kuidas sa siis ütled õppekavale, et ta peaks vastama sellele ja sellele. Kui meile on saadetud vahepeal ülevaatamiseks TÜ viimased õppekavad arvamusküsitluseks, siis me oleme seltskonnaga kokku saanud ja arutanud, et ühelt poolt tahaks öelda, et nad võiks õppida veel seda ja seda, aga lõpuks on selline tunne, et sul on laia profiiliga traktorist, kes ei tea mitte millestki mitte midagi. /.../ Kuuleb väga palju nurinat teiste IT ettevõtete poolt õppekvaliteedi osas, aga meil on väga keeruline seda nurinat teha, kui me ise tahame nii palju erinevaid asju. (Suurettevõtte)

Ettevõtjate hinnangud erinevad õppeasutuste lõikes

Ettevõtjate hinnangud kõrgkooli lõpetajate kvaliteedile lahknevad ka õppeasutuste puhul, vastakaid arvamusi avaldati eriti TTÜ puhul. Üheselt negatiivseid hinnanguid pälvivad TLÜ IT-alast ettevalmistust pakkuvate õppekavade lõpetajad. Positiivseid hinnanguid pälvis EIK ja seda eelkõige rakendusliku lähenemissuuna ja pideva õppekavaarenduse kontekstis. Samas on suurettevõtted väljendanud rahulolu teatud kutsekoolide lõpetajate kvaliteediga.

Erinevus ja vahe on muidugi olemas. EIK on väga okei, EIK-i lõpetaja võib võtta tööle täiesti kui ta inimesena sobib. /.../ Tartu bakalaureuseõppe lõpetaja võid silmad kinni võtta tarkvaraarendajaks ja Tallinna lõpetanu võid sa suhteliselt kindlalt võtta analüütikuks. Et seal nende ametite oskused on baasil olemas. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Projektipõhist õpet on nüüd sisse toodud, alustas sellega EIK, kes on üldse väga tubli tegelikult. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

[Värbame] TTÜ-st tavaliselt ikka. EIK-st on ka mõned tulnud, aga TTÜ-s on ikkagi see, mis seal õpetatakse ja kogu matemaatiline taust palju tugevam. EIK-s on pigem praktilisem, aga kui rääkida

õppimisvõimest ja teoreetilisest baasist, mis neil on, siis see kohati jääb natuke nõrgaks. /.../ Meil kunagi on olnud ka Tartu taustaga, aga ma tean, et sealt tulevad TTÜ laadsed. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Praktiline kogemus on ikkagi nõrk. Nii EIK-il, eriti veel TTÜ-l /.../ Kõige hullem on TLÜ, kes ka väidetavalt annab IT haridust. See on täiesti müstiline, et seda poodi kinni pandud ei ole. Kõik inimesed, kes sealt intervjuul käinud, on uskumatult ebakompetentsed oma hariduse kohta. /.../ TTÜ on eriti maha jäänud sellest rongist. Nemad pakuvad tööturule ainult sellist baasi. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Kõrgkoolidest oleme kitsamalt spetsialiseerunud EIK-le ja TTÜ-le. /.../ Kutsekate vallas selgelt number üks on Tallinna Polütehnikum, seal ei ole üldse midagi vaielda. Top kolm on ikkagi Eestimaal [Tallinna] Polütehnikum, Tartu ja Kuressaare. (Suurettevõtte)

Kaks kooli on, TÜ ja EIK, kus antakse päris head haridust. /.../ Võib-olla ma panen selle [TTÜ] EIK-ga ühte patta, samas kohas - põhimõtteliselt kahest koolkonnast siis. (Väikeettevõtte)

EIK-st hakkame see aasta rohkem vaatama ja meil täna on juba üks inimene töö, kes lõpetab varsti. Sealt saab väga head seltskonda. (Väikeettevõtte)

Kui mõelda, kus IT juhte tänapäeval õpetatakse, siis üks on TTÜ äri- ja infotehnoloogia. Teine üsna sarnane TLÜ IT juhtimise magistriõppekava. Neist kahest kokku saaks ühe hea asja. TTÜ-s on hea tehniline teadmine, või suhteliselt hea, vähemalt õppekava järgi. TLÜ-s on palju selliseid nõrkeid võimalusi. (Suurettevõtte)

Varasemalt on tööandjad õppekavade tasandil väljendanud rahulolu lõpetajate ettevalmistusega TÜ arvutitehnika⁷¹ ning TTÜ arvutisüsteemide, telekommunikatsiooni ja TTÜ ning TÜ ühisõppekava küberkaitse⁷² õppekavadel. TTÜ rakendusinfotehnoloogia rakenduskõrgharidusõppekava lõpetajate osas osutasid tööandjad osade lõpetajate ebapiisavale keeleoskusele⁷³.

Kuna täiendava koolituse pakkumine ettevõtetes on levinud praktika, on mõnevõrra üllatav, et lõpetajate võtmepädevuste osas rõhutati koolitaja oskuse arendamist ja väljeõpet õppeasutuses vaid ühe ettevõtte ja avaliku sektori organisatsioonide esindajate poolt.

Kui meie oma tippspetsialistid oleksid valmis koolitama. Nad on tippspetsialistid, nende jaoks on koolitamine nii ebamugav, et terve maja suurune kompetents, mida tuleks lihvida, õpetada, arendada, et kõik seda lihtsalt ei tee, mõned ei hakka seda kunagi tegema. See oleks üks asi, mida sooviks, et ülikoolist tuleks kaasa koolitaja oskus või koolitaja väljaõpe. (Suur tarkvara ettevõtte)

Lõpetaja kvaliteet võib diplomil märgitust erineda

Tasemehariduse kvaliteedi osas teeb mõningaid ettevõtjaid ettevaatlikuks tähelepanek, et õppuritel on võimalik õppekava läbida ilma õppekavaga ette nähtud õpiväljundeid realselt saavutamata. See tähendab, et diplomil märgitud pädevus ei pruugi ühtida reaalsete pädevustega.

Ei huvita, kas tal on TTÜ diplom või ei ole, sest TTÜ diplomi saavad inimesed, kes viitsivad selle ära teha. /.../ Meil on TTÜs erialad, kus teoreetiliselt nad peaksid õpetama programmeerijaid, aga nad lõpetavad selle ära ja nad ei ole elus mitte ühtegi programmi teinud. /.../ TÜ-s neid natukene rohkem sunnitakse, aga asi on just selles, et sul on võimalik lõpetada ilma seda tegemata. See ei ole nii, et sa ei saa diplomit, kui sa ei ole programmi teinud. Sa saad diplomi igal juhul. Kui sa viitsisid teha, olid natuke usinam, tegid

⁷¹ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf

⁷² EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013. http://27852.edicypages.com/files/TTU_IT_OKH_otsus.pdf

⁷³ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013. http://27852.edicypages.com/files/TTU_IT_OKH_otsus.pdf

heal juhul grupitööd, kus üks inimene progeb kõik ära ja teised saavad ka hinde. Nii on lihtsalt ja see mind väga häirib. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Mis on Eestis nende nii bakalaureuse- kui ka magistriteemade, magistratööde probleem - üldjuhul neid töid tehakse ettevõtte juures, aga ülikool ei koordineeri seda ettevõttega. Mille tulemuseks on, olen mitmel korral näinud sellist asja, ettevõtte poolt loodud intellektuaalne kapital, kus on suure meeskonna töö, mis vormistatakse magistratööks ja siis esitatakse ülikooli. Ühtepidi on see sigadus, aga teine asi on see, et see on kõvasti tõmmanud magistrite kaalu minu jaoks alla. Ehk see kaotab oma väärtuse, degradeerub täiesti. (Keskmise suurusega ettevõtte)

IT õppekavagrupi õppekavade hindamistulemused kajastasid samuti mõningast nõutava õppetöö ja iseseisva töö rahvusvahelisest tavast madalamat mahtu ning ebaühtlasi hindamise ja ainekursuste läbimise kriteeriume, mis jäävad kohati alla rahvusvahelisele tasemele⁷⁴. Nimetatud kitsaskohad on olulised nii lõpetajate kvaliteedi kui rahvusvahelise konkurentsivõime tagamise seisukohalt.

Valdkondadevahelise koostöö potentsiaal on realiseerimata

Ettevõtjate hinnangul on kõrgkoolidel arenguruumi erinevate õppekavade vahel ühenduste loomisel ja interdistsiplinaarsuse arendamisel, et õppuritel oleksid kõrgel tasemel nii erialased kui üldpädevused, aga ka kontseptuaalne mõtlemine. Praegu tegutsevad ettevõtjate hinnangul ülikoolide struktuuriüksused (instituudid) pigem omaette (osaliselt ka rahastamismudelitest tulenevalt) ja koostöö nii kõrgkooli siseselt kui ka kõrgkoolide vahel vajaks tugevdamist, kuigi ettevõtted märkisid siingi õppeasutuste vahelisi erinevusi. Vajadust juba õpingute ajal saada koostöökogemus teiste erialade ja valdkondade inimestega (nt nõudena õppekavas) on paljude ettevõtjate sõnul väga oluline lõpetajate kvaliteedi tõstmiseks, et luua alus nende vajaduste mõistmiseks ja lahenduste leidmiseks.

Teistpidi segatakse, õpetatakse mingit muud lisaeriala, et sa suhestud, kuidas mitme eriala vahel integratsioon luua. Reeglina kõige suuremad väärtused luuakse, kui mingid kaks asja omavahel ühildatakse. Ülikoolis võiks olla vähemalt valikainete tasemel, võib-olla 10% ulatuses täiesti teistsuguseid erialasid võiks valida, et näha, kuidas nemad oma programmeerimisoskusega võiksid muuta teisi alasid, kus see IT- osakaal on täna väike. Kuidas luua seal tööriistu, mis seda efektiivsust tõstavad, kuidas seda müüa ja eksportida. Sellise nurga alt võiks neid õppekavasid vaadata. (Väikeettevõtte)

Millega ma tegeleksin ülikoolides, kuna ma sunnin inimesi programmeerima, siis ma selgelt võtaksin majanduse poolt sisse aine, kus nad peavad olema võimelised programmeerijatelt enda tarvis midagi programmeerima. Et ühelt poolt üks peab kohustuslikus korras programmeerima ja teine peab kohustuslikus korras midagi tellima. Nagu võtaks ärijuhid, sunniks progejatelt midagi tellima ja tulem peab töötama, muidu kumbki lõpetada ei saa. /.../ Mujal maailmas tehakse selgelt rohkem grupitööd, kodeerimist ja see on see koht, kus saaks suurepäraselt ühele poolele anda aimu, mida see teise poole töö tähendab. Ja mis on võimalik teha, mis ei ole võimalik teha. Mis on keeruline, mis on lihtne. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Sarnaselt ettevõtete hinnangule on ka varasemalt (IT õppekavagrupi õppekavade hindamisel) täheldatud erialavaldkondade vahelise koostöö potentsiaali realiseerimata jätmist⁷⁵. Näiteks on arvutisüsteemide õppekava puhul TTÜ-s välja toodud vajadus tugevamaks koostööks

⁷⁴ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf ja EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013.

⁷⁵ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf ja EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013.

telekommunikatsiooni jt õppekavadega⁷⁶. Kuigi IKTP (2011) on IKT teadus- ja arendustegevuse tugevusena välja toonud infotehnoloogia alaste kõrgharidust pakkuvate õppeasutuste omavahelise koostöö aktiivsust⁷⁷, nähtub IT õppekavagrupi õppekavade hindamisest, et nii sisulist kui korralduslikku koostööd TTÜ ja TÜ vahel ühisõppekavade realiseerimisel on vaja optimeerida: kasutada e-õppe võimalusi süsteemsemalt ja laiaulatuslikumalt, parandada üliõpilaste informeeritust õppetöö sisust ja korraldusest, arendada teaduskoostööd ja õppejõudude vahelist koostööd⁷⁸.

Seega ollakse olukorras, kus IT sektor vajab arenguhüppeks interdistsiplinaarse ettevalmistusega ettevõtlikke professionaale, kes suudavad tõsta IKT sektori rahvusvahelist konkurentsivõimet⁷⁹, kuid õppekavad ei suuda pakkuda interdistsiplinaarsust ja ettevõtlikkusele suunatud ettevalmistust⁸⁰. Arvestades, et suurimate läbimurreteni jõutakse eri teadus- ja ärialade piiridel, kus kokku saavad erinevad distsipliinid, võimalused ja vajadused, on eelis nendel riikidel, kel on tehnoloogilise võimekuse juures suurem potentsiaal just interdistsiplinaarses teaduses ja valdkondadevahelises innovatsioonis, kasutades tulemuslikult valdkondade piiril olevaid võimalusi⁸¹. IKTP (2011) rõhutab IKT ja teiste teaduste vahelistele piirialadele keskendumise vajalikkust kui tehnoloogilise konkurentsieelise saavutamise ja sotsiaalsete probleemide lahendamise tingimust IKT-alases teadustegevuses kõrgtaseme saavutamisel ja hoidmisel, mistõttu on interdistsiplinaarsusele oluline rõhku panna nii valdkondi ühendava teadlaskarjääri kui vastavate õppekavade toetamisel⁸².

Peale võtmepädevuste arendamise ja valdkondadevahelise koostöö on mõnede ettevõtete hinnangul arenguhüppeks vaja teatud uusi õppesuundi, mida praegused õppekavad ei paku üldse või pakuvad ebapiisavas mahus. Rõhuasetuse seavad ettevõtted siin tootepõhisusele, mille põhikompetents võib olla ka mujal kui IT-valdkonnas. Näidetena nimetati puuduvate õppesuundadena tootedisainerit, tootejuhti, kasutatavuse disainerit, testijat insenerikontekstis, tarkvaraarendusjuhti (vt täpsemalt ptk 3).

Ettevõtjad on ka varasemalt rõhutanud rahvusvahelise tootearenduse ja müügioskustega inimeste vähesust kitsaskohana Eesti IKT arengus⁸³, mistõttu soovitatakse kõrgkoolidel käivitada IKT spetsialistidele, keskastme ja ettevõtete juhtidele mõeldud tugeva IKT rõhuasetusega tehnoloogia- ja ärijuhtimise magistriprogramme.⁸⁴ Ettevõtjate poolt intervjuudes nimetatud täiendavad võtmepädevused hõlmavad samuti ärijuhtimise ja IKT-alaste oskuste kombinatsiooni (*e-leadership skills*), kuigi niisugust nimetust ettevõtjad lõpetajate kvaliteeti hinnates ja uudsete suundade

⁷⁶ EKKA.(2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013. http://27852.edicypages.com/files/TTU_IT_OKH_otsus.pdf

⁷⁷ Haridus- ja Teadusministeerium (2011). Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse programm 2011-2015 (IKTP)

⁷⁸ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf ja EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tallinna Tehnikaülikool. 21.02.2013.

⁷⁹ Eesti Arengufond (2010). IT Akadeemia taustapaber: Eesti IKT kõrghariduse konkurentsivõime tõstmine

⁸⁰ Eesti Arengufond (2010). IT Akadeemia taustapaber: Eesti IKT kõrghariduse konkurentsivõime tõstmine

⁸¹ Eesti Arengufond (2012). Väliskeskond 2020. Olulised trendid ja nende tähendus Eestile

⁸² Haridus- ja Teadusministeerium (2011). Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse programm 2011-2015 (IKTP)

⁸³ Eesti Arengufond (2009). EST_IT@2018. IKT arenguseire järeldused ja poliitikasoovitused. Spikker 01/2009

⁸⁴ Tiits, M., Rebane, K. (2009). EST_IT@2018. Eesti Arengufond.

vajadusest rääkides otseselt ei nimetanud. Rahvusvahelised valdkondlikud uuringud⁸⁵ on rõhutanud just seesugust pädevuste kombinatsiooni kui olulist tulevikuvajadust.

IT sektori tööjõud ei koosne ainult IKT-alase hariduse õppekavade lõpetajatest. Paar ettevõtjat märkisid vajadust ka teiste valdkondade õppurite IT-alaste kompetentside tõstmise järele, et valmistada ette kvaliteetset ja konkurentsivõimelist tööjõudu. Mõned ettevõtted kasutavad niisugust praktikat, kus erialavaldkonnast väljastpoolt tulevatele inimestele pakutakse IKT-alast täiendkoolitust ning eduka läbimise käigus võimalust ettevõttesse tööle jääda.

Praktika vähesus ja kesine tulemuslikkus

Ettevõtete poolt pälvis palju kriitikat nii praktika vähesus, korraldus kui ka sisuline külg ja seda nii kõrg- kui kutsehariduse osas. Praktika jaoks ettenähtud lühikese aja jooksul ei jõuta mitmete ettevõtjate hinnangul sisulises osas sobivate väljunditeni. Seda eriti olukorras, kus õppuri eelnev teadmiste ja pädevuste tase on tagasihoidlik. Mõned ettevõtted kurtsid, et neil on keeruline vastata õppuripoolsele soovile saada lihtsa tasemega kergemat sorti praktikakohta, kuna ettevõttel sellistele nõudmistele vastavat praktikavõimalust enamasti pakkuda ei ole. Antud hinnang viitab ettevõtjate ootusele, et praktikandid panustavad ettevõtte tavapärasesse töösse ja ettevõtjad ei ole motiveeritud praktikantidega tegelema, kui nad nende tegevuses ettevõttele kasutegurit ei näe.

Kahe nädalaga inimene ei saa mitte millestki mitte midagi aru. Tavaliselt kooli lõpetades tahab programmeerija tulla kaheks nädalaks praktikale ja ta ei ole elu sees ühtegi koodi kirjutanud. Ei ole ühtegi programmi kirjutanud meie või klassikalises tarkvaraarenduse mõttes. Mul ei ole temaga kaks nädalat mitte midagi teha. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Meil ei ole midagi teha nelja kuuga. Me ei jõua neid kuidagi koolitada, me ei saa neid kasutada. Me pakume niivõrd ülemise osa konsultatsiooniteenust, et see on ikkagi väga teadmistepõhine. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Me eeldame täistööaega peaaegu. /.../ Kõik tahavad lihtsat, meil sellist asja ei ole pakkuda, sellist lihtsamat tööd. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Keda sa saad reaalselt panna tööd tegema, siis kutsehariduse tasemel kolmveerand seltskonda ... veel rohkem, 90% seltskonnast tegelikult tööd tegema ei saa panna. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Ma ei taha teha koolidele liiga, aga nii mõnigi noor inimene on öelnud, kuidas ta paari suvekuuga on õppinud palju rohkem, kui ta üldse on ülikoolis käimisega õppinud. See on ka normaalne sellepärast, et ülikoolis nad ei ole ju tegelikult arendusprotsessis sees, nad õpivad teooriat. Kui sa lõpuks oled arendusprotsessis sees, siis loomulikult kui sa teedki seda asja, mis sa teed, siis omandamine on väga kiire. Samas meil on keeruline öelda, kas see omandamine oleks kiire, kui ta ei oleks ülikoolis seda baasi sinna alla saanud, mingisugused baasteadmised tulevad tal ju ülikoolis käimisest. Samas me ei saa ka eeldada, et ülikool suudab igale ettevõttele spetsiifilist praktikat kuidagi anda. Selle annamegi meie siin pool. (Suurettevõtte)

Praktika korraldusliku poole pealt leidsid ettevõtted üsna üksmeelselt, et koolid ei ole praktikaga seotud tulemustest ega sellealastest koostööst ettevõttega eriti huvitatud. Praktikasse suhtutakse kui formaalsete, mitte sisuliste nõuete täitmise. Praktika nõuded, rollid ja eesmärk jäävad ettevõtetele pigem segaseks. Reaalne olukord IT sektoris on ettevõtete hinnangul mitmel pool selline, et paljud õpivad ja töötavad samaaegselt ja vormistavad seeläbi oma põhitöö praktika läbiviimisel nõutud mahuna ning formaalselt praktika läbimiseks ettenähtud õpiväljundite täitmist eriti ei jälgita. Paar

⁸⁵ Hüsing, T., Korte, W. B., Fonstad, N., Lanvin, B. Et al. (2013). e-Leadership: e-Skills for Competitiveness and Innovation. Vision, Roadmap and Foresight Scenarios. Final report. Empirica GmbH, INSEAD. European Commission.

ettevõtet nentisid, et praktikaalane koostöö leiab aset pigem õpilaste kui õppejõudude ja kooli juhtkonna tasandil. Samas on tulemuslikuks praktikaks vaja süsteemset koostööd kooli ja praktika ettevõttelepoolsel juhendajaga.

Ei ole piisavalt sisuline, selgelt on täna see mehhanism mõlemale poole tülikas ja ei ole piisavalt survestatud ega motiveeritud. /.../ Täna koolil on täpselt samamoodi, ainepunktid jooksevad, pearahad jooksevad, saan 'vuhh' ära ja punktid kirjas. Tööandjatel täpselt samamoodi. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Praktika on kõige tülikam valdkond, praktika on IT valdkonnas täielik jama kõikidel nivoodel. /.../ Formaalne praktika, ainepunktide maha kandmine ilma õpiväljunditele olulist-sisulist tähelepanu pööramata. /.../ Kuna nad nagunii paljud töötavad, siis lihtsalt kantakse oma tavalise töö kõrvalt praktika maha ja tegelikult neid õpiväljundeid, mida nad peavad saama, neid kumbki tegelikult ei jälgi. Tegelikuses tulebki praktikat teha kui õppeained. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Kõigile on nõutud praktika. Neid peaks võtma natukene tõsisemalt. Kui ma vaatan näiteks TTÜ praktikaaruannet, siis see on nii pikk. /.../ See peaks olema rohkem süstemaatiline, koolide poolt ette valmistatud, et mis oleks ootused praktikakohale ja tööle. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Kui Eesti ülikoolist tuleb üliõpilane praktikale, siis tal puudub eesmärk. Igasugused nõuded, et midagi peaks tegema - see ei ole piisav. Teine asi on see, et ülikool ei tunne mitte mingisugust huvi selle vastu, kuhu see üliõpilane läheb praktikale. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Ettevõtetele tähendab praktika pakkumine täiendavat ressursikulu, kuna praktikandile on vaja nii juhendajat kui töövahendeid. Eriti kerkib see probleem esile väiksemate ettevõtete puhul, kus inimressurss on väga piiratud.

Meil on väga raske ja kuna meil on ikkagi kliendiprojektid ja see kvaliteet on nii kõrge, mida me pakume, siis siin on väga raske sisse integreerida praktikanti. Siis mul oleks vaja keegi projektist välja võtta, kes praktikandiga tegeleb. See on keeruline osa. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Ettevõtete motivatsiooniks praktikakohtade pakkumisel on uute töötajate värbamine. Praktika käigus on ettevõttel võimalus välja valida just nende organisatsiooni sobivate omaduste ja pädevustega õppurid, kes oma meeskonda kaasata. Ettevõtete hulgast tuli ettepanek, et ettevõttelepoolsel praktika juhendajale tasu maksmine ei ole tingimata vajalik pakutavaid summasid arvestades, pigem on oluline sisukas ja tulemuslikult korraldatud koostöö ettevõtte ja kooli vahel.

Kui su oskused on piisavalt head, siis tule ja proovi ja siis on äkki lõpuks niimoodi, et tahad meile töölegi jääda. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Esiteks ta [juhendamistasu] on nii väike, see on üks asi. Teiseks ma ei võta seda üliõpilast siia, see oli 70 eurot või midagi - me ei võta üliõpilast siia sellepärast. Me võtame ta siia sellepärast, et punkt 1: ta teeks tööd; 2: et ta saaks õppida ja noored peavad ikkagi saama tegevust. Ehk see motivatsioon on hoopis teise koha peal. /.../ Iseasi on see, kui me käime ülikoolides andmas loenguid. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Rahvusvahelise mobiilsuse vähene kasutamine

Mitmed ettevõtjad märkisid intervjuudes välisõppejõudude kaasamist kõrgkooli õppetöösse kui õppekvaliteedi parandamisele kaasa aitavata tegurit. Arvestades, et Eesti IKT läbilõigivõime eeldusena nähakse rahvusvaheliselt konkurentsivõimelist kõrgharidust ning avatust aktiivsele rahvusvahelisele koostööle, mis võimaldavad kursisolemist maailma IKT olulisemate arengusuundadega⁸⁶, on IKT-alase hariduse rahvusvahelistumine väga oluline. Vaadates

⁸⁶ Haridus- ja Teadusministeerium (2011). Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse programm 2011-2015 (IKTP)

välisüliõpilaste osakaalu IKT-alast haridust pakkuvatel kõrghariduse õppekavadel kolme viimase aasta⁸⁷ jooksul on näha, et välisüliõpilaste osakaal on mõnevõrra madalam Eesti kõikide kõrghariduse õppekavade keskmisest (6% vs. 9%). Arvutiteaduste õppekavadel on välisüliõpilaste osakaal 7%. IKT-alast haridust pakkuvatel kõrghariduse õppekavadel õppis keskmiselt 97 välisüliõpilast, nendest 92 arvutiteaduste õppekavadel.

Rahvusvahelistumise osas on IT õppekavagrupi kvaliteedi hindamisel märgitud Eesti üliõpilaste rahvusvahelise mobiilsuse tõstmise vajadust ning tugevate rahvusvaheliste teaduskoostööpartnerite arvu suurendamist. Positiivse näitena rahvusvahelistumise osas on TÜ IT valdkonna rahvusvahelistumise kõrge tase: noored välisõppejõud moodustavad veerandi õppejõudkonnast; samuti on palju külalisprofessoreid, välisdoktorante, kusjuures magistrikavade õppekeel on kas täielikult või osaliselt inglise keel⁸⁸. Edunäidetena on detailsemalt esile tõstetud TÜ ja TTÜ tarkvaratehnika ning TTÜ ja TÜ küberkaitse ühismagistrikavasid kui hea rahvusvahelise koostöö näiteid. Tarkvaratehnika õppekaval on võrreldes teiste õppekavadega suur välisõppejõudude osakaal ja rohkem välisüliõpilasi (50%), samuti on paljudel õppejõududel rahvusvahelise kogemuse ja kõrgtasemel teadustöö maine⁸⁹.

Õpetamistegevuse mõningane isoleeritus

Ettevõtjate ning avaliku sektori esindajatega tehtud intervjuudes nenditi, et tasemeõppe kvaliteeti mõjutab olulisel määral õppejõudude ja õpetajate pädevus ning nende praktika puudumine. Ettevõtted viitasid õppejõudude suhteliselt kõrgele vanusele ning praktilisele valdkondliku kogemuse puudumisele. Kõrgkoolide osas heideti ette, et õppejõududel ei ole vajadust oma õpetatavat ainekursust teiste ainekursustega seostada.

Õpetame seda, milleks meil õppejõude on. /.../ Kui vaatan õppekava, siis selle üle ei nuriseks. Kui vaatan õppejõudusid ja kooli maailma, siis mõnda kooli ma jätaaks minemata. Nii kutseka kui kõrgkooli poole pealt, et pigem on hoiakute lugu, mitte õppekaartide ja õppeainete asi. (Suurettevõtte)

Mis mind on hämmastanud - et ülikoolil ei ole mitte ühtegi eesmärki ega nõuet õppejõule. Et neil on täiesti ükskõik, mida ma seal räägin. Kui see on mul Tehnikakõrgkoolis nii, siis miks ma peaksin arvama, et see mõnes teises kõrgkoolis Eestis teistmoodi on? Kui juba praegu bakalaureuseõpe on 3 aastat, mis on väga piiratud aeg, õpivad nad ikkagi õigeid asju seal või on mõtestatud ja eesmärgistatud kogu see asi? Ehk mul selles osas väikesed kahtlused on. /.../ Neil on ju oma erialaspetsiifika ja aine, mida mina loen, võiks kuidagi sidus olla erialaga ka, aga mitte keegi ei pea seda vajalikuks. See tekitab väga palju küsimusi minu jaoks. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Sidusust ei toeta praeguse õpetamise traditsiooni juures ka eelnevalt käsitletud kõrgkoolide ja ettevõtete erisuunaline rõhuasetus tasemehariduse omandamisel, kus ülikoolide fookuses on tulevaste teadlaste järelkasv ning ettevõtted ootavad kõrge kvaliteediga töötajõudu ja spetsialiste. Probleem taandub osaliselt vähesele koostööle õppeasutuste ja ettevõtete vahel, mistõttu ei jõua tippspetsialistid sageli kooli õppuritele oma (praktilist) kogemust jagama. Mõned ettevõtted väljendasid valmisolekut pakkuda õppejõududele praktiseerimiseks kohta oma ettevõttes (vt ettevõtete ja õppeasutuste koostöö).

⁸⁷ Õppeaastate 2010/2011-2012/2013 keskmine, EHS.

⁸⁸ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf

⁸⁹ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf

Kes tuleks ja seletaks ära särava silmaga kaasaegsest asjast, tal peab olema kogemust ja ta peab kuidagi kokku puutama. (Avaliku sektori organisatsioon)

Õppejõududel on stažeerimiskohtasid äris vaja ja meil on iseenesest arutlusel olnud, et pakkuda seda ülikoolidele, IT erialadele, et kui on huvi olemas, siis me oleme valmis võtma õppejõude stažeerima. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Koostöö õppeasutustega on killustunud, kuid valmisolek on olemas

Koostöö ettevõtete ja õppeasutuse vahel tasemehariduse kvaliteedi arendamise eesmärgil on olemas, kuid see on ettevõtete hinnangutele tuginedes pigem juhuslik ja killustatud kui süsteemne. Koostöövormidena nimetasid ettevõtjad õpetamistegevust koolides nii üksikute loengute ja/või ainekursustena kui ka praktikumidena; praktikavõimaluste pakkumist; õppekavaarendusest osavõttu, sh õppekavade hindamisportsessis osalust; kutsekomisjonides osalemist; üliõpilastele magistri- ja doktoritööde teemade ja juhendajate pakkumist. Koostöövõimalustena nimetasid ettevõtted veel ettevõtte praktikaklassi olemasolu koolis; stipendiumite väljaandmist ettevõtte poolt; ettevõtete töö tutvustamist õppuritele koolides; ekskursioone ettevõttesse; erialaseid projekte ettevõtte juhendamisel; ITL kaudu osalemist. Originaalsema ideena saab esile tõsta ettevõtete valmisolekut õppejõududele praktikavõimaluse pakkumiseks.

Mitmed ettevõtted tõid esile, et koostöö õppeasutustega toimub just inimese tasandil või isiklike tutvuste pinnalt, kus ettevõtte juhtkond või töötajad on varasemalt olnud kollegiaalselt seotud ning jätkatakse koostööd nn. mitteformaalselt viisil. Koostööd koolidega teevad rohkem suur- ja keskmise suurusega ettevõtted võrreldes väikeettevõtetega, kuid koostöömomendid ei puudu ka koolide ja väikeettevõtete vahel.

Intervjuude põhjal on ettevõtjad teadlikud erinevatest koostöövõimalustest ning enamik väljendas valmisolekut õppeasutustega koostööd teha. Mitmed ettevõtted märkisid, et koostöövõimalusi on rohkem, kui jõuab realselt ära kasutada. Samas leidub ka ettevõtteid, kes hindavad oma ressursse selle võimaluse realiseerimiseks liialt napiks või puudub neil vastavasuunaline huvi. Ettevõtete sõnul teevad nad mõnikord koostööd ka nende õppeasutustega, kelle lõpetajate hulgast nad ilmingimata (näiteks vastava profiiliga töajõu vajamatuse tõttu) töajõudu ei värba.

Kutsekoolide hindamises [ettevõttest] kedagi ei osalenud, küll aga kõrgkoolide õppekavade hindamises. Üldiselt pigem proovime osaleda, kui on kutsestandardi koostamine või õppekavale hinnangu andmine. Pigem seda rada pidi, sest mulle tundub, et üksikutes, ma nimetan neid kisakodadeks, et kool kutsub kokku tööandjad, tulge öelge, mida me peaksime õpetama. Ma ei ole kindel, et nad selle teadmiseiga üldse midagi teevad, et see tundub kuidagi väga ebasüsteemne. Ikkagi pigem usun, et kui kutsestandard on kirjas, siis kutsekool peab sellega arvestama. Õppekava koostamisel peab sellega arvestama ja õppekavaga peab kutsekool arvestama. Et kui kuskile oma auru panna, paratamatult igale poole kõigege tegeleda ei saa. Kui kuskile panustada, siis kutsekooli mõistes kutsestandardisse eeskätt. Kõrgkooli mõttes ka, seal on küll kutsestandard soovitusliku iseloomuga, pigem otsida süsteemsemat viisi. Kui õnnestub raportisse kuidagi hääl panna, siis sellel on rohkem mõju, kui et tulge tööandjad ja rääkige, mis te tahate. (Suureettevõtte)

Ülikool peab ikkagi ise oma asju ajama ja ega meie haridust korraldama ei lähe. Kui nad nõu küsivad, siis me oleme alati nõus ja alati valmis. /.../ See on ikka ülikooli probleem selgeks teha, mida nad teha tahavad. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Me oleme liiga väiksed selleks. Võib-olla meil ei ole neid inimesi ka, kellel oleks eraldi motivatsioon. Meie jaoks need investeeringud oleks liiga suured, kui me peaks kõvasti inimestele maksma, et nad koolitaksid ülikoolis ja tekitaksid teistele ettevõtetele baasi. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Koolidega koostööd oleme proovinud ühest otsast, teisest otsast ja kolmandast otsast. Ma kutsun ka seda koostööks, mis meil on - kaks inimest, kes annavadki loenguid. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Ettevõtted nimetasid motivatsiooni- ja kasutegurina koostööst õppeasutustega oma ettevõtte töötajate enesearengut ja õppimisvõimalust, oma ettevõtte nähtavuse suurendamist ja potentsiaalsete töötajate värbamist antud koolist, väljatöötatud koolitusmaterjalide kasutamist sisekoolitusel ettevõttes, missioonitunnet. Pakutavat töötasu hetkel ettevõtteid õppeasutusega koostööks eriti ei motiveeri, kuna see on koolis enamasti oluliselt madalam võrreldes ettevõtetega.

Tasemehariduse kvaliteedi arendamise tulemuslikkusest on ettevõtetel koostööst õppeasutustega nii positiivseid kui negatiivseid kogemusi. Ettevõtted väljendasid intervjuudes, et nende jaoks on tähtis teadmine ja tagasiside, et koostöö ning ettevõtte panus on õppeasutuse jaoks oluline ning on soov reaalselt tulemusi rakendada. Positiivse näitena toodi välja ka seda, kui õppeasutus teeb ettepaneku konkreetseks koostöövormiks. Tulemuslikuks koostööks on ettevõtjate hinnangul vajalik suurendada vastastikust mõistmist, vastuvõtlikkust ja konkreetsust. Õppekavaarenduse raamistik on reglementeeritud, kuid mõne ettevõtte hinnangul ei toimi see tulemuslikult. Paari ettevõtja sõnul tehakse küll koostööd õppeasutustega, kuid see ei peegeldu hariduse ja lõpetajate kvaliteedis. Mitmel ettevõtjal on intervjuudele toetudes oma visioon tulemusliku koostöö protsessist, mida praktikas paraku veel ei esine.

Kutsestandardite kokkuleppimine. Kutsekoda vedas seda ja osalesin ka töögrupis ja seal olid veel IKT sektori inimesed, pluss ülikoolidest, EIK-st ja TTÜ-st. /.../ EIK väga selgelt ütles, et väga hea, et meile on see juhiseks, et mida teha. Samas natukene Tehnikaülikooli suhtumisest ma lugesin välja ja keegi teine ka ütles, et tegelikult nemad tõenäoliselt väga ei muutu. /.../ Ma ei ütleks, et see oleks võimatu definitsiooni järgi, pigem on see tahtmise küsimus. Täna riiklike ülikoolide teema keerleb Euroopa rahastamise programmide ümber. Et saaks raha kätte, mitte selle ümber, et kuidas saaks head tulemust anda. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

EIK-ga, nemad on palju aktiivsemad, et ise tunnevad huvi, ise käivad, paluvad ja uurivad, et äkki te tulete ja tahate lugeda sellist loengut. Nad püüavad ettevõtetest inimesi programmidesse suunata, et nad uuendaksid õppekava. /.../ EIK on küsinud täiesti struktuurselt, saatnud oma õppekavad, vaadake üle, sellised muudatused on juba pakutud, kas te oskaksite veel midagi pakkuda. Teeme ümarlaua, räägime sellest. Nemad hästi palju tegelevad ja kaasavad ettevõtteid. TTÜ, ma pole kuulnud küll, et nad midagi sellist teeksid. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Seega on ettevõtete koostööpartneriteks erinevad õppeasutused, kellega tehakse koostööd mitmeid vorme kasutades. Rohkelt töid ettevõtted esile koostööd EIK-ga ning seda just tulemuslikkuse osas positiivses võtmes. Mitmel korral nimetati kõrgkoolidest veel koostööd TTÜ ja TÜ-ga. Kutsekoolid koostööpartneritena leidsid ettevõtete seas märkimist väga tagasihoidlikult.

Teisalt on IKT-alast ettevalmistust pakkuvate ülikoolide (TÜ, TTÜ) koostöö ettevõtetega IT õppekavagrupi kvaliteedi hindamise käigus saanud väga hea hinnangu. TÜ puhul on esile tõstetud väga head koostööd ülikooli ja IT-ettevõtete vahel, kusjuures rõhutatakse tööandjate regulaarset kaasatust õppetöösse⁹⁰. Ka TTÜ puhul on täheldatud väga head koostööd ülikooli ja ettevõtjate vahel. Samas on mõlema ülikooli õpet analüüsides jõutud järeldusele, et ülikooli ja ettevõtete vahelist koostööd on vaja paremini ära kasutada õppekavade sisu arenduses ja üliõpilaste õppimise kõrvalt

⁹⁰ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf

töötamise vähendamiseks. Näiteks on välja toodud vajadust suurendada IT ettevõtete spetsialistide kasutamist õppetöös TÜ ja TTÜ ühise tarkvaratehnika magistriõppekava puhul⁹¹

Kutsehariduse lõpetajate kvaliteet erineb märkimisväärselt

Kutseõppe osas heidavad ettevõtjad ette nii eriala- kui ka võtmepädevuste nõrka taset. Ettevõtjate hinnangul mõjutab kutsekoolide lõpetajate kvaliteeti eelneva haridustee teadmiste tase, õppurite võimekus ning motivatsioon. Intervjuudes väljendati arvamust, et kutse omandamine on sageli varuvalik ja mitte esmane eelistus. Kutsehariduse kvaliteeti mõjutab ühiskonnas üldlevinud hoiak eelistada kõrgharidusõppesse suundumist kutseõppe asemel.

Kutsekoolidel jääb raudselt puudu nii üldpädevustest kui erialastest, puhtalt ametioskustest. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Inimene, kes läheb kutsekeskkooli mitte sellepärast, et kuskile mujale ei saanud sisse, neid on ülivähe. Tulemus on see, et kutsekeskkool peab leppima nendega, kes kuskile mujale sisse ei saa. Kahjuks IT eeldab siiski teatud ajude olemasolu. /.../ Kui inimene, kes sinna läinud on, on nutikas, siis ta tuleb sealt välja ja jätkab, aga samas ta oleks võinud minna kuhu iganes ja tulemus oleks olnud samasugune. See ei olegi isegi mitte kutsekooli mure, vaid see on see mure, et sinna lihtsalt ei lähe normaalsed inimesed. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Samas näevad ettevõtjad kutsehariduse tasemeõppe lõpetajates siiski potentsiaalset vajalikku väljundit tööturule. Seda eeldusel, et õppekavade sisu ja õppekorraldus on kooskõlas kaasaegsete tööturu vajadustega, mida hetkeolukorras mitmete IKT-alase haridusega tööjõudu ettevalmistavate kutseõppeasutuste kohta öelda ei saa. Ettevõtjate hinnangul erineb kutseõppeasutuste kvaliteet märkimisväärselt nii asutuste kui erialadeks ettevalmistuse poolest nagu eelpool täpsemalt kirjeldati.

Kutsekad, kes toodavad neid PC hooldajaid ja siis n-ö tarkvaraarendajaid, aga reaalselt selle kutseka tarkvaraarendajaga ei ole mul mitte midagi teha. Tema üld-intelligentsus enamasti on niivõrd madal. Ta on õpetatud tegema veebi. Veebiarendajaid oli Eestis vana kuskil 5 kuni 10 aastat tagasi, kus ei olnud veel sisuarendussüsteeme, kus sa saad ise oma veebilehekülje teha. Täna kõik need süsteemid on olemas, mis tähendab, et selliseid puhtalt veebitegijaid on väga vähe vaja, aga kutsekad toodavad neid edasi. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Põhimõtteliselt on see, et programmeerimise tööde jaoks või kodeerimise jaoks, ega selleks ei ole vaja tingimata kõrgharidust, et piisab täiesti kutseharidusest. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Kutsekate vallas selgelt number üks on Tallinna Polütehnikum, seal ei ole üldse midagi vaielda. Kui ma vaatan kooli juhtkonda, inimesed südamega ajavad õiget asja, see kuidagi kandub kogu nende olemisse, tegemisse. /.../ Arendavad oma kooli, õppekavasid, tahavad tööandjatega koostööd teha, see on täiesti viimase peal. Nemad ongi meie põhiline niisugune, just kutsekoolide vaates, partner. On õpilasi, kes tulevad näiteks ka Tallinna Transpordikoolist või Kehtna Majandus- ja Tehnoloogiakoolist. Seal võib-olla ei ole sära ja hoogu taga, aga põhimõtteliselt ütleme ka, et pole viga. (Suurettevõtte)

Kutseõppe tasemehariduse teise eesmärgina tajutakse rolli IKT-alaste haridusteede paindlikkuse ja avatuse hoidmisel ja arendamisel. IKT-alane kutseharidus annab potentsiaali õpingute jätkamiseks järgmisel haridustasemel.

Ideaalne pilt on ju see, et noor vend maapiirkonnas alustab kutseharidusega, temast saab vaikselt bakalaureuseinsener ja lähebki edasi. (Suurettevõtte)

⁹¹ EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus. Tartu Ülikool. 21.02.2013. http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf

Kutsehariduse hindamisnõukogu protokollides⁹² rõhutati kutsekoolide arenguvajadustena suuresti samu aspekte, mida ettevõtjate hinnangud kajastasid, mh kutsekoolide vajadust koostööks ettevõtjatega; õpetajate kompetentsuse tõstmist erinevates valdkondades, et kindlustada õppekvaliteedi jätkusuutlikkus tulevikus; praktikakorraldusele kui ühele praegusele probleemseimale valdkonnale süsteemsemat lähenemist ja koostöö arendamist; õppekavaarendust ja integratsiooni teiste õppekavadega hariduse kvaliteedi ja asjakohasuse saavutamiseks.

EKKA kutsehariduse hindamisnõukogu otsusega on 2012.a. kuueks aastaks akrediteeritud kuue kutseõppeasutuse (Haapsalu Kutsehariduskeskus, Kuressaare Ametikool, Tartu Kutsehariduskeskus, Viljandi Ühendatud Kutsekeskkool, Võrumaa Kutsehariduskeskus ja Tallinna Polütehnikum) arvutiteaduste õppekavarühmad ning kolmeks aastaks akrediteeritud 10 kutseõppeasutuse (Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Kehtna Majandus- ja Tehnoloogiakool, Narva Kutseõppekeskus, Pärnumaa Kutsehariduskeskus, Rakvere Ametikool, Sillamäe Kutsekool, Järvamaa Kutsehariduskeskus, Informaatika ja Arvutustehnika Kool, Tallinna Transpordikool, Pärnu Saksa Tehnoloogiakool) arvutiteaduste õppekavarühmad. Kuna paljud kutseõppeasutused on arvutiteaduste õppekavarühmas saanud akrediteeringu vaid kolmele aastale, siis on lähiaastatel tõenäolised mitmesugused muudatused IKT-alast kutseharidust pakkuvate kutseõppeasutuste võrgus, õppurite arvus ja õppekavade struktuuris.

Ettevõtete hinnangul on praegune koolitusmaht liialt fokuseeritud kvantiteedile ja õppe kvaliteet ei ole sellele järgi tulnud. Ettevõtete hinnangul ei vasta tasemekoolituse ettevalmistus tööturu nõuetele mitmetes olulistest aspektides, mis tähendab osaliselt ettevalmistuses esinevate puudujääkide kompenseerimist täiendavate koolitusvõimalustega. Ettevõtete nägemus lõpetajate kvaliteetsest ettevalmistusest erineb koolide tegevussuunast üsna palju - just kõrghariduse rakenduslik suund on ettevõtjate jaoks väärtuslikum teadustööga võrreldes. Kõrghariduse puhul ootavad ettevõtjad erialaoskuste ja üldpädevuste tulemuslikumat kombineerimist; rohkem koostöökogemust erialavaldkondade vahel ning iseõppimisoskuse arendamist. Mitmed ettevõtjad ootavad üliõpilaste ettevalmistust uutel kaasaegse tööturu nõuetele vastavatel õppesuundadel ja praeguse monofunktsionaalsuse asemel rõhuasetust polüfunktsionaalsusele. (vt täpsemalt peatükk 3.3).

Ettevõtete ja koolide vahelise koostöö osas leidub küll edukaid näiteid, kuid üldjuhul ei tajuta koostööd süsteemsena. Ettevõtjate hinnangul on õpetamistegevus koolides kohati tööturust justkui isoleeritud, kuna tippspetsialistid sageli kooli õppuritele oma (praktilist) kogemust jagama ei jõua ning õppejõududel napib jälle erialase praktika kogemust. Positiivne on ettevõtete valmisolek koostööks ning mitmete ettevõtete kogemus tulemuslikust koostoiemetamisest loob tugeva aluse sarnasele tegevusele tulevikus.

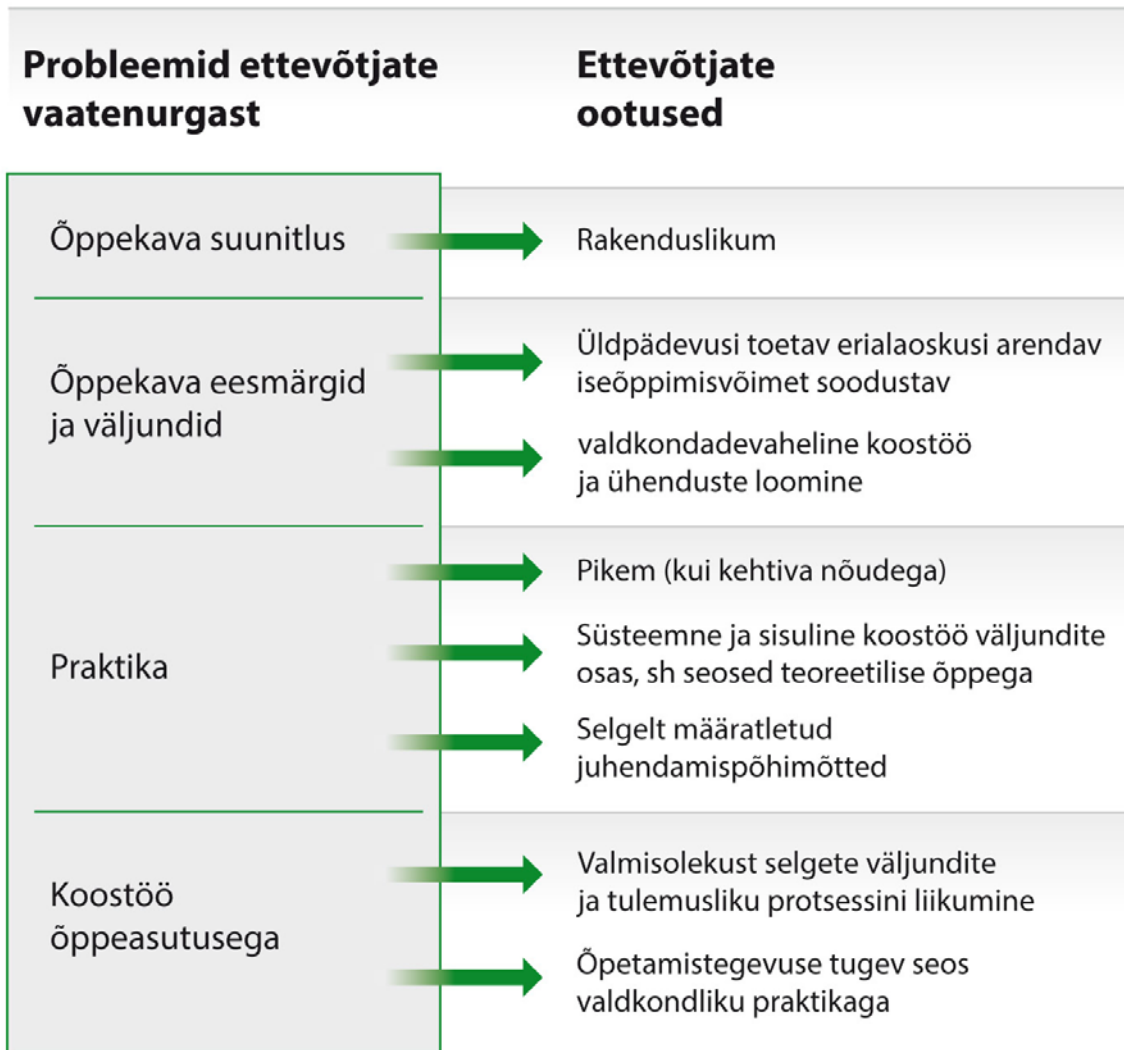
Kuigi ettevõtjate sõnul on tasemehariduses kvaliteedi osas märkimisväärselt arenguruumi lõpetajate üldpädevuste ja praktika sisu ning korralduse edendamisel, leiavad nad reaalselt olukorda hinnates, et IKT-alane haridus küll muutub paremaks, kuid kokkuvõttes saab see võimaldada õppurile ikkagi vaid alusbaasi, mis töökogemuse ja täiendkoolituse lisandudes terviklikuks muutub. Samas on tasemeharidusel ettevõtjate ootuste kohaselt siiski keskne roll iseõppimise harjumuse ning elukestva õppimise hoiaku süvendamisel ja soodustamisel. Just üldpädevuste toetamise kaudu saab kool tööturu vajadustele lähemale liikuda. Ettevõtjate hinnangud lõpetajate ettevalmistusele

⁹² EKKA (2012). EKKA kutsehariduse hindamisnõukogu istungi protokoll. 14.06.2012; EKKA (2012). EKKA kutsehariduse hindamisnõukogu protokoll. 03.07.2012 ja EKKA (2012). EKKA kutsehariduse hindamisnõukogu istungi protokoll. 14.12.2012

kõrghariduses olid paljuski sarnased IT õppekavagrupi kõrghariduse kvaliteedi ja kutsehariduse hindamisnõukogu protokollides esitatud hinnangutega.

Olulisemad tulemused on koondatud joonisele 35.

JOONIS 35. TASEMEHARIDUSE PROBLEEMID TÖÖANDJATE VAATENURGAST



6.3. IKT-alane täiendkoolitus

Töötajate pidevale erialasele ja isiksuslikule arengule pööratakse ettevõtjate poolt väga palju tähelepanu. Ettevõtjate jaoks on töötajate rahulolu ja motivatsiooniga seotud arenguvajadustega tegelemine selge prioriteet. Enamasti on ettevõtetel olemas koolitusplaan, mis on aastase ettevaatega. Koolitusvajaduse määratlemiseks kasutatakse erinevaid lähenemisi. Üldjuhul tuginetakse kord või paar korda aastas töötajatega peetud arenguestlustes väljendatud soovidele ning mentori või juhi soovitudele arenguvajaduse osas. Mõnes ettevõttes koolitusplaan puudub ja täiendkoolitusvõimaluste kasutamine toimub koolituseelarve põhjal töötaja enda äranägemise järgi.

Kaks korda aastas on meil arenguestlused, siis monitoorime, mida meie inimesed tahavad. Kogume arengusoovid ja koolitussoovid kokku ja selle põhjal tuleb koolitusplaan, mida soovitakse pehmest vallast ja mida soovitakse erialaselt. (Suur tarkvara ettevõtte)

Meil on detailsed arengukavad. Inimeste arenguestlused. Meil asi töötab nii, et kõigepealt kaardistame ära, mis on praegused pehmed oskused ja ka suhtelised tasakaalud, kus me inimesega lepime kokku. Mingisuguse skaala, kus me omavahel räägime läbi. Inimene hindab ennast, kuidas ta tunneb selles valdkonnas ja siis me seame konkreetsed eesmärgid, mis tuleb järgneva perioodi jooksul saavutada. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Koolitusi korraldatakse pigem vajaduspõhiselt. Pädevuste kvaliteedi tagamiseks on ettevõtetes soovitud erinevat tüüpi täiendkoolitusvõimalused, mis enamasti ei hõlma mitte koolitusturul pakutavate koolituse läbimist, vaid mitmesuguseid sisekoolitusvõimalusi, erialaste (välis)konverentside külastamist, nn. pehmete oskuste arendamist, erialakirjanduse lugemist, partnerite korraldatud seminare ja harvematel juhtudel väliskoolitusi. Sisekoolitus (kuid ka välisriigi ekspersed) täiendkoolitusvariandina ei ole ettevõtjate sõnul siiski kõige ressursisäästlikum variant.

Ettevõtjate jaoks on oluline täiendava koolituse kaudu katta nii erialaseid kui ka isikusliku arenguga seotud võimalusi. Lisaks tehnilistele oskustele tähtsustatakse ettevõtetes näiteks esinemis-, suhtlemis- ja läbirääkimisoskusi, mille arendamisega pideva protsessina tegeletakse. Sellealaseks koolituseks kasutatakse nii sisemisi koolitusvõimalusi kui ka teenusepakkujaid turul - ettevõtteid ja kõrgkooli.

Arenguplaan on nii tehniline, kui ka muud oskused, esinemisoskused, kuidas nad väljundit soovivad. Need on põhiasjad, mis meie jaoks olulised on. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Lisaks tehnilistele oskustele on loomulikult väga oluline ka läbirääkimisoskus, esinemisoskus, ka neid oskuseid võetakse sisse. Sellele pööratakse väga suurt rõhku, see on pidev protsess. (Suur tarkvara ettevõtte)

Inimese areng ei tohi olla seotud konkreetselt tööülesannetega, vaid iga valdkonnaspetsialist peab hõlmama oma valdkonda natukene laiemalt ja proovima ennast ise natukene arendada selles valdkonnas. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Töötajate pädevuste arendamiseks kasutatakse kõigis ettevõtetes sisemisi koolitusvõimalusi, mis hõlmab suuresti ettevõtte enda töötajate kogemuste jagamist kolleegidega. Lisaks rühmas õppimisele kasutatakse sisekoolitustena veel kliendijuhtumite süva-analüüsi ja individuaalseid koolitusi meistersell meetodil. Ettevõtjate sõnul töötab hästi korrapäraselt organisatsiooni siseselt organiseeritud kogemuste vahetamine näiteks igakuiste arendusseminaride või kord nädalas toimuvate kohtumiste kaudu.

Meil on tugev sisemine õppimise-täiendamise kultuur. Iga nädal saame siin toas kokku ja tund aega töötajast on kogemuste või selline üldine ... kesiganes tutvustab midagi uut, mis ta nägi. Koos õppimine. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Uute töötajate koolitamiseks töö käigus kasutavad ettevõtted organisatsiooni sisemist kompetentsust erinevate lähenemiste kaudu. Peamiselt hõlmab uue töötaja koolitus üldise suunitlusega organisatsiooni tutvustavat programmi, mille käigus tutvub töötaja ettevõtte tehnoloogiate ja mõisteraamistikuga. Sellele lisandub enamasti mentori tugi ettevõttekohaste juhtnööride omandamiseks. Mentorlus võib tähendada nii ühte kindlaks määratud isikut, kes uue töötajaga tegeleb kui ka toetavat meeskonda, kes uut töötajat tööle asumise algperioodil pidevalt jälgib ja nõustab. Ettevõtetes kasutatakse mentorlust nii spetsiifilisemate erialaoskuste kui ka üldiste kompetentside (nt meeskonnatööoskus) arendamiseks.

Meil on sisseelamiskokkulepe ja siis juht ja töötaja mõtlevad läbi, mis ta peab siis läbi käima, mis teemasid õppima. (Suureettevõtte)

On olemas mentor, kes siis võtab ta oma hõlma alla ja kes siis temaga tegelema hakkab. Ja nii see läheb siis. Tegelikult idee poolest lõppkokkuvõttes me koolitame ise välja. /.../ Anname, anname, anname. Kuidas see reaalsuses käib, kui tuleb uus inimene, siis meeskond luuakse tema ümber, siis ta seal

meeskonna sees õpib teiste najalt. Ja need teise siis kogu aeg tagasisidestavad talle, et tõmbavad nii kaasa. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Kui tuleb uus töötaja, siis tiimisiselt määratakse keegi, kes teda toetab esimesel perioodil või õppeperioodil, mida ei ole fikseeritud. (Suurettevõtte)

Ta läheb vanema olija juurde õpipoisiks, kes teda juhendab ja aitab ja hoiab silma peal. Kellega ta arutab tööasju ja kellega koostöös ... /.../ noore töötaja kasvatamine. (Väikeettevõtte)

Meil on pigem mentordamine ja õlg õla vastas. Hästi palju pühendamist uutele inimestele ja nende toetamist ja selle läbi nende koolitamist. (Keskmise suurusega ettevõtte)

See ei ole kerge, sest see tähendab, et sul on seenior, kes võtab käekõrvale, õpetab, juhendab ja nii edasi. Aga samas me ei saa eeldada nooremalt, eelneva töökogemuse puudumine võib saada väga tihti takistuseks tööle kandideerimisel. Meil on see tõke eemaldatud ja neid õpetatakse siin reaalset projektis kasulik olema, mingit rolli täitma. Me hoolitseme selle eest, et nad saaksid hakkama ja sealt edasi on täpselt nii, et kuidas neile meeldib ja saavad hakkama. (Suur tarkvara ettevõtte)

Ettevõtjate poolt on toetatud ka iseseisva õppimise periood, kus uuele töötajale võimaldatakse aega raamatukogus töötamiseks, videojuhiste või mõne teise töötaja poolt antud suuniste kaudu sisseelamist. Ettevõtetes eeldatakse töötajate motivatsiooni iseseisvaks eneseharimiseks, mida tööandjad toetavad selle jaoks aega võimaldava töökorraldusega.

Meil on ka ette nähtud aeg, et sa saad ise ennast harida, see on teatud tundide arv. Ma võin üle kontrollida, aga minu meelest oli see üks päev kuus, kus sa siis keskendudki sellele, et sa loed raamatuid. (Suur tarkvara ettevõtte)

Kõige parem koolitus IT-s on kindlasti igasugused, ingliskeeles guugeldamine, igasugused veebilehed, õpetused, tutorialid, sa lihtsalt vaatad, kuidas keegi on midagi ära lahendanud. Väga palju on niisugust ingliskeelset materjali, et absoluutselt igale probleemile on vastus olemas. Selleks kuskile klassiruumi minna ongi ebaefektiivne tegelikult. (Väikeettevõtte)

Me anname neile 15 kuni 20% ajast ja ütleme, et nad tohivad teha mida iganes, kui see on mingi arendusprojekt, nad võivad ise valida, ainult kooskõlastavad, et teevad seda ja võivad seda teha täiseti oma lõbuks. /.../ Need ei ole ärilised tegevused, nad võivad vabavaliselt projekte teha. (Väikeettevõtte)

Suurematel ettevõtetel, kel on oma koolitussüsteem kui organisatsiooni haridust korraldav institutsioon, on mitmekülgsemad võimalused nii kohapealseks välja- ja ümberõppeks kui ka isiklikuks arenguks nii erineva profiili kui vastutusalaga töötajatele. Sisekoolituse võimekuse ja kvaliteedi hoidmiseks ja tõstmiseks arendatakse oma ettevõtte eksperte ja spetsialiste. Väikeettevõttes sisekoolitusvõimalustega eelkõige ressursi piiratuse tõttu eriti ei tegeleta.

Enam me enam inimesi välja õpetama ei ole valmis. See on puhas ajakulu, varem me nägime vaeva ja sellest kujunes lihtsalt ettevalmistus projekt suurematele ettevõtetele. (Väikeettevõtte)

Ettevõtjad toetavad töötajate tasemeõpingute lõpuleviimist, isegi kui tasemekoolitus ei ole ettevõtja jaoks prioriteet. Kuna paljud töötajad alles õpivad tasemeõppes, siis ettevõtte toetus õpingute lõpetamiseks ongi kas täiendkoolituseks, eriti väikeettevõtetes, või töötaja soovidele vastutulek, et ta organisatsiooni jääks. Töötajate rahulolu tähtsuse kõrval on tasemekoolitusel mitmete ettevõtjate silmis väärtuseks maailmapildi laienemine. Intervjuude põhjal toetatakse tasemekoolituses osalemist õppepäevade võimaldamisega, lõputöö teemade leidmisega.

Seal on kõik täna veel ülikooliga seotud. Hea kui nad jõuavad. Niigi nad kas õpivad või töötavad. (Srtartup)

Me toetame seda, et nad lõpetavad ülikooli ära. Toetame ka seda, et nad lõpetavad magistri ära, aga nemad lõpetavad magistri mingisugusel teisel eesmärgil, kui et saada teadlaseks. Silmaringi laiendamiseks, ajutöö juurde saamiseks, see kõik on väga tore ja teretulnud asi, kui inimesed suudavad või jõuavad seda töö kõrvalt teha. See toetus on väga suur. (Suurettevõtte)

Me oleme ka seda meelt, et kui me räägime inimestest, siis on mõistlik pigem saata nad magistriõppesse kui maksta hirmkalleid koolitusi, 1-2 päevaseid. Majanduslikult on ta efektiivsem kõvasti. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Kui keegi meeskonnast või tiimist soovib kõrgharidust omandada, siis mina ei ole vastu seisnud. Saavad käia koolis rahulikult ja seal oma aja surnuks lüüa. (Avaliku sektori organisatsioon)

Peabki olema sunnitud tegema kokkuleppeid, et poiss tahab minna tegema doktoritööd, siis lepid kokku - üks päev nädalas palun käi siin. Et ei lähe päris ära, sest kui ta sinust eemale läheb, siis sa ei saa teda enam kunagi kätte. (Avaliku sektori organisatsioon)

Eesti koolitusturul pakutavaid koolitusi on eraettevõtted kasutanud pigem tagasihoidlikult või üldse mitte, mida ei saa öelda avalik sektori asutuste kohta, kes kasutavad turul pakutavaid koolitusi just erialaspetsiifiliste koolituste osas. Eraettevõtjate hinnangul on turul pakutavad koolitused liiga üldised ega vasta konkreetse ja kitsama ja/või innovaatilise suunitlusega täiendkoolitusvajadusele või on organisatsioonil endal vähemalt samal tasemel (kui mitte kõrgem) vajalik kompetentsus koolitamiseks sisemiselt olemas. Lisaks eeldatakse töötajatelt iseseisvat enesetäiendamist, mida ettevõtete hinnangul paljud töötajad ka hobi korras teevad.

Silmaringi ja see on põhiline. Klassikalises mõttes täienduskoolitused - et sa lähed kursustele, sellist asja ma ei mäletagi, et keegi oleks käinud. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Tavaliselt juhtub Eestis see, et sel hetkel kui meil on mingi valdkonna koolitust vaja, siis selleks hetkeks olen mina seda probleemi lahendanud juba 2 kuud, 3 kuud, pool aastat ja olen selgelt Eestis kõige kompetentsem inimene selleks hetkeks. Mul ei ole seda koolitust võtta ja kuna info on väga avalik tänapäeva maailmas, siis sa oled ka juba lugenud kõike, mis avalikult saada on ja keegi ei saa sinu eest seda probleemi ära lahendada. Sa kas oskad lõpuks ise ära lahendada ja kui koolitused pärast järgi tulevad, siis sinu jaoks on hilja, sest sina oled oma mure ära lahendanud ja edasi läinud. (Keskmise suurusega ettevõtte)

Meil koolitavad ennast ise, ma isegi ei näe, kust erialaselt annaks veel juurde koolitada, sest ma ei tea ühtegi n.ö. koolitusi või haridust pakkuvat ettevõtet, mis suudaks kvalitatiivselt nendele midagi juurde anda. Jah, keegi saab paberi saada, aga pigem ma näen oma inimeste puhul, et nad on pidevalt üle keskmise taseme. (Väikeettevõtte)

Eestis koolitusi on väga väikses seltskonnas olnud ehk tehakse, organiseeritakse. Väljapoole Eestit on ikkagi rohkem ja seal osalemine võtab aega ja nad maksavad päris palju. Kui vähegi võimalik, siis me ikkagi proovime lasta inimesi sinna, pigem takistuseks nende enda viitsimine või ajaline ressurss. (Väikeettevõtte)

Intervjueeritavad nimetasid IT-alaste koolituste pakkujatena näiteks Clarifies Security OÜ ja ITL täiendkoolitusi. Mõned ettevõtjad olid nende poolt pakutud koolitustel ka osalenud ning rahule jäänud.

Välismaiste koolituste ja koolitajate kasutamist ettevõtjate sõnul eriti sageli ette ei tule, kuna sisekoolitusvõimaluste kvaliteet katab enamikel juhtudel täiendkoolitusvajaduse. Täiendavalt saab uusi kogemusi ja ideid väliskonverentsidelt, mida osalejad kolleegidega jagavad.

Meil on sisemine kogemuse jagamine ja väga hästi töötab. Lisaks käiakse ka välistel konverentsidel, koolitustel, kus on vaja. Pigem on viimasel ajal olnud konverentsid, et laialdasemat teadmist jagada. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Selline õppimise kultuur. Hästi palju tarkust tuleb läbi selle ja meie töö kaudu, et see natukene kaotab ära vajaduse Eesti mingite otseste kursuste järgi. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

See on väga spetsiifiline valdkond, seal kursusi Eestis küll võtta ei ole. Need konverentsid, kus inimesed käia saavad ja seal maailma tippudega kohtuga, kuulata väga huvitavaid ettekandeid. (Keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Meil on skeem selline, et igale töötajale on ettenähtud /.../ koolituseelarve, mida igaüks saab kasutada oma äranägemise järgi. Reaalselt kasutatakse vähem ehk seda jääb üle. Põhjus on see, et meie tasemele ei ole kursuseid või koolitusi, kus käia. Et käisid ära ja said nüüd targemaks. Põhiline, kuhu seda kasutada, on erinevad konverentsid ja siis pool sellest lähebki sõidukuludele. Euroopas on mitmeid häid, aga hästi palju on USA-s, väga häid konverentse /.../sa näed, mida teised teevad, sa kogud kogemust. (Noor, keskmise suurusega tarkvara ettevõtte)

Üldiselt ei ole täiendkoolituste turg välja arenenud, kuna koolituste järgi puudub piisav nõudlus. 10.09.2013 seisuga oli väljastatud 86 koolitusluba 69-le asutusele täiskasvanute IKT-alaseks tööalaseks täiendkoolituseks. Suurem osa (83% ehk 72 õppekava) IKT-alast haridust pakkuvates õppekavadest hõlmavad arvuti baaskoolitusi, arvutikasutajate koolitusi ja erinevate programmide (nt Microsoft Office) baaskoolitusi. 6 neist õppekavadest keskenduvad arvutiteeninduse, arvutigraafika, arvutivõrgu ja veebidisaini valdkonnale. Vaid 8 koolitusluba 4-le asutusele oli väljastatud IKT-alaseks täiendkoolituseks IT spetsialistidele. Need täiendkoolitusasutused on IT koolituskeskuse OÜ (4 koolitusluba), BCS Koolitus AS (2 koolitusluba), OMIS OÜ ja Sotsiaalne Õppekeskus OÜ. IT Koolituskeskuse OÜ pakub laias valikus kursuseid, sh „IT spetsialisti koolitus“, „Arvuti põhiõpe“, „Infotehnoloogia ja ettevõtte juhtimine“, „Multimeedia“, „Projektijuhtimine“, „Klienditeenindus arvutitoe spetsialistidele“, „Infotehnoloogia kasutamine karjääriõppes“, „Täiskasvanute õpetamise meetoodika“, „Programmeerimine“ ja „Täienduskoolitus koolitajate haridustehnoloogiliste pädevuste toetamiseks“. Osad koolitustest on suunatud sertifitseerimise läbimiseks, nt. Microsoft tehnoloogia sertifikaadi saamiseks. BCS koolitus pakub tarkvarakoolitusi erinevatel tasemetel. OMIS OÜ pakub kursuseid nii algtaseme arvutikasutajatele kui ka algajatele veebiarendajatele. Sotsiaalne õppekeskus OÜ pakub algtaseme koolitust algtaseme võrguspetsialistidele ja arvutihaldajatele. Koolituslubade andmebaasis puudus märge Clarified Security OÜ kohta, mida mainisid ettevõtted oma intervjuudes. Veebiinfo põhjal pakub Clarified Security OÜ täiendkoolitust IT turbespetsialistidele ja süsteemadministraatoritele.

Koolituslubade andmebaasi põhjal seisuga 10.09.2013 oli väljastatud 11 koolitusluba 4 kutseõppeasutusele täiskasvanute tööalaseks täiendkoolituseks. Nendeks koolitusasutusteks on Infotehnoloogia ja Arvutustehnika Kool, Pärnu Saksa Tehnoloogiakool, Tartu Kutsehariduskeskus, Väike-Maarja Õppekeskus. Koolituslubadega on hõlmatud järgmised õppekavad: arvutid ja arvutivõrgu õppekava (3 õppekava), multimeedia kujundaja (1 õppekava), multimeedium (Veebispetsialist) (2 õppekava), tarkvara arendus (1 õppekava), tarkvara ja andmebaaside haldus (3 õppekava), tarkvara arenduse tugitehnik (1 õppekava).

Üldiselt võib järeldada, et ettevõtete hinnangul on täiendavate koolitusvõimaluste kasutamine töötajate koolitamiseks seotud suuresti haridusasutuste lõpetajate kvaliteedi ja osalt ka mahu mittevastavusega tööturu nõuetele. Lisaks mitmesugustele sisemistele ja vähemal määral välistele täiendkoolitusvõimalustele, mida eespool kirjeldati, on tekkinud IKT-alase koolituse osas huvitavad alternatiivsed lahendused. Nimelt mitmed nii suured kui keskmise suurusega ettevõtted tegelevad arvestatavas ulatuses IKT-alase väljaõppe pakkumisega nii vastava valdkonna tasemehariduse omandanud koolilõpetajatele kui ka muudest valdkondadest ja nn. ilma IKT-taustata inimestele (nt tarkvara arendust). Samas tõstatas üks suurettevõtte küsimuse sotsiaalsest vastutusest, kui ettevõtte õpetab inimesele ühe kitsa oskuse suuremat teadmiste võrku ümber tekitamata. Rahvusvaheliste uurimuste⁹³ põhjal on leitud, et tööandjad, kelle vajadus IKT-alase ettevalmistusega töötajate osas ei

⁹³ Hüsing, T., Korte, W. B., Fonstad, N., Lanvin, B. Et al. (2013). e-Leadership: e-Skills for Competitiveness and Innovation. Vision, Roadmap and Foresight Scenarios. Final report. Empirica GmbH, INSEAD. European Commission.

saa kaetud, otsivad alternatiivi STEM-erialadel ettevalmistuse saanud töötajatest vabade töökohtade täitmiseks. Ettevõtjatega intervjuudest ilmnes, et erialasest (taseme)haridusest on olulisemgi inimese võimekus, iseõppimisvõime ja sügav huvi eriala vastu.

7. Tööjõu nõudluse ja pakkumise koondanalüüs

Järgnevalt on kõrvutatud tööjõu nõudluse ja pakkumise mahte IKT spetsialistide osas, et anda hinnang tööjõu piisavusele. Eeldades, et aastased koolilõpetajate arvud ei muutu võrreldes 2010.-2012. aastatega, omandab aastaks 2020 IKT aladel kõrghariduse ligikaudu 5800 uut inimest ja kutsehariduse 5300 lõpetajat ehk kokku ligikaudu 11 000 inimest (vt Tabel 26 ja Tabel 27), neist ligikaudu 2000 elektroonika ja automaatika vallas. Elektroonika ja automaatika osas tuleb täpsustada, et analüüsi pole haaratud kõik selle valdkonna õppekavad, vaid eelkõige need, mis seostuvad IKT valdkonna ametitega (nt telekommunikatsiooni vallas).

TABEL 26. KÕRGHARIDUSE LÕPETAJAD

| | Keskmine 2010-2012 | Kokku kuni 2020 | Kokku ilma edasiõppijateta |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------|----------------------------|
| Rakenduskõrgharidus | | | |
| 481 Arvutiteadused | 124 | 1116 | 1038 |
| 482 Arvutikasutus | 61 | 549 | 511 |
| 48 Arvutiteadused | 185 | 1665 | 1548 |
| 523 Elektroonika ja automaatika | 0 | 3 | 3 |
| Kokku IKT-kompetentsidega õppekavad | 185 | 1668 | 1551 |
| Bakalaureuseõpe | | | |
| 481 Arvutiteadused | 224 | 2019 | 1110 |
| 345 Juhtimine ja haldus | 5 | 48 | 26 |
| 523 Elektroonika ja automaatika | 35 | 315 | 173 |
| Kokku IKT-kompetentsidega õppekavad | 265 | 2382 | 1310 |
| Magistriõpe | | | |
| 481 Arvutiteadused | 141 | 1272 | |
| 145 Aineõpetajate koolitus | 7 | 63 | |
| 213 Audiovisuaalne ja muu meedia | 1 | 6 | |
| 345 Juhtimine ja haldus | 11 | 99 | |
| 523 Elektroonika ja automaatika | 28 | 249 | |
| Kokku IKT-kompetentsidega õppekavad | 188 | 1689 | |

Allikas: HTM, autorite arvutused

TABEL 27. KUTSEHARIDUSE LÕPETAJAD

| | Keskmine 2009-2012 | Kokku kuni 2020 |
|---|--------------------|-----------------|
| 482 Arvutikasutus | 58 | 518 |
| 481 Arvutiteadused | 312 | 2811 |
| 48 Arvutiteadused | 373 | 3360 |
| 523 Elektroonika ja automaatika ⁹⁴ | 174 | 1569 |
| 21 Kunstid | 45 | 405 |
| Kokku IKT-kompetentsidega õppekavad | 593 | 5334 |
| Kokku ilma edasiõppijateta | 504 | 4534 |

Allikas: HTM, autorite arvutused

Samas on selge, et mitte kõik lõpetajad ei sisene kohe tööturule. **Kutsehariduse** puhul siirdub lõpetanute enda sõnul erialasele tööle iga aasta ligikaudu 30-33% arvutikasutuse või arvutiteaduste õppekavarühma lõpetanutest, ülejäänud lähevad muudele alale (20-22%), õpivad edasi (ligikaudu 22%), kombineerivad õppimist ja töötamist (7-9%), jäävad koju, lähevad sõjaväkke või jäävad töötuks (andmed 6 kuud peale lõpetamist).⁹⁵ Eeldades, et töötud ja kodused siiski teatud aja möödudes siirduvad tööturule ning IKT alade puhul leitakse erialane töö, tuleks eelnevatest arvutustest maha arvata peamiselt edasiõppijad, kes tõenäoselt jõuavad kõrghariduse omandajate statistikkasse (et vältida ühe sama inimese korduvalt arvesse võtmist). EHISe andmetel jätkas arvutikasutuse ja arvutiteaduste õppekavarühmas õpinguid järgmise õppeaasta 10. novembri seisuga 26% 2011/12. õppeaasta lõpetajatest, millest on edasistes arvutustes ka lähtunud. Sel juhul on **kutsehariduse omandanuid ja tööturule liikunuid perioodi peale kokku ligikaudu 4000.**

Kõrghariduse lõpetanute edasiõppimise kohta on teada, et viimastel aastatel on bakalaureuseõppe lõpetanutest jätkanud magistriõppes ligikaudu 45%, loodus- ja täppisteaduste vallas isegi enam.⁹⁶ Rakendusliku kõrghariduse lõpetajatest on järgmisel õppeaastal magistriõppes jätkanud 7-8%, doktoriõppes 9-10%. Kui edasiõppijad prognoosist maha võtta (va magistriõppe puhul eeldades, et doktoriõpingute kõrvalt mingisugust tööd juba tehakse), on **tööjõu pakkumine kõrgharidusega spetsialistide osas aastani 2020 kokku 4550, mis sisaldab teatud määral elektroonika ja telekommunikatsiooni piirimal õppekavadel õppinuid (425).**

Nõudluse poole pealt on teada (vt ptk 6), et IKT teenuste sektor vajab 2020 aastaks erinevate arengustenaariumite puhul 2580-4336 uut spetsialisti selleks ajaks ning tootmise sektor ligikaudu 80-120. Lõpetajate arv ulatub aga eeldatavalt kõrghariduse õppekavadel 4550-ni ning kutsehariduse õppekavadel 4000-ni. Seega ületab IKT erialase ettevalmistusega tööjõu pakkumine (ligikaudu 8550) perioodil 2012-2020 märkimisväärselt tööjõu kasvunõudlust IKT sektori IKT erialase tööjõu vajadust

⁹⁴ Vaid sellised õppekavad nagu arvutiteenindus, telekommunikatsiooniseadmete spetsialist, telekommunikatsioonisüsteemid, arvutiteenindus laomajanduses, telekommunikatsiooniseadmed (vt ptk 6).

⁹⁵ HTMi küsitlusandmed aastatel 2010-2012 lõpetanute kohta.

⁹⁶ Tõnisson, E. (2011). Kõrghariduse valdkonna statistiline ülevaade. Haridus- ja Teadusministeerium, lk 33.

samal perioodil. Arvestades aga ka teiste majandusharude ning avaliku sektori hinnangulist tööjõuvajadust, mis kokku ulatub 4000 töötajani, võiks IKT erialast ettevalmistust eeldatav täiendav tööjõuvajadus 6661 töötajast 8456 töötajani. Seega, kuigi IKT sektori kasvunõudlus ei ole nii kõrge, et pakkuda tööd kõigile IKT eriala lõpetanutele, siis avaliku sektori ja teiste majandussektorite nõudluse lisandumine võib viia olukorrani, et IKT erialade lõpetajate arv pisut ületab või vastab enam-vähem täpselt optimistlikuma stsenaariumi realiseerumise puhul tööjõu vajadusele.

Nõudlus haridustasemete lõikes

Tööjõu ettevalmistuse vajaduse hindamisel ei piisa aga üksnes üldnumbritest, vaid on vaja täpsemat jaotust nii haridustasemete kui ametialade (profiilide) lõikes, kus nii vajadus kui pakkumine on väga erinevad. Seda analüüsi raskendavad aga mitmed tegurid:

- a) IKT tootmise sektori kohta profiilide lõikes andmed puuduvad, lähendiks on Statistikaameti andmed.
- b) Tööjõu pakkumise ja nõudluse võrdlemine ametite/profiilide tasemel teeb keeruliseks asjaolu, et tavaliselt on võimalik kooli lõpetades pea kõigil IKT õppekavadel asuda tööle väga erinevatel ametitel (vt lisa 6). Mitmete tööandjate hinnangul on sageli määravaks teguriks IKT erialaste baasteadmiste olemasolu, mitte niivõrd spetsiifiline väljaõpe. Viimast pakutakse suuremates ettevõtetes sageli ettevõttesiseselt ja ettevõtte spetsiifikat järgides.
- c) Töötajad liiguvad erinevate profiilide lõikes. Mitmete profiilide osas ei saa arvestada äsjaste koolilõpetajatega – töö eeldab teatavat kogemust. Sellised profiilid on erinevad juhid, arhitektid, koolitajad ja konsultandid. Intervjuudest selgus, et arenduse poole peal sisenetakse tööturule sageli kas kasutajatoe või testija rollis ning hiljem liigutakse edasi kas arendajaks või analüütikuks (sõltuvalt sageli isiksuse omadustest), analüütikust omakorda projektjuhiks. Teine variant liikuda, sõltuvalt siis omandatud erialast, on kasutajatoe poolelt andmebaaside või süsteemi administraatoriks. Seega on määravaks teguriks pigem inimese arenemisvalmidus ja võimekus, mitte niivõrd spetsiifiline erialane väljaõpe. Siiski eristuvad mõned ametid, millel töötamine eeldab vähemalt kõrgharidust.
- d) Lisaks IKT-erialase ettevalmistusega tööjõule värbavad ettevõtjad tööjõudu ka teiste loodus- ja tehnikateaduste valdkonna lõpetajate hulgast. Eriti eelistatakse füüsikuid, matemaatikuid, kelle tugev teoreetiline ettevalmistus loob neile sageli eelised IKT erialade nõrgemate lõpetajate ees (vt ka ptk 6).

Arvestades eeltoodud piirangutega, saab siiski välja tuua teatud erisused profiilides ja haridustasemetes. Esmalt on järgnevalt eristatud kõrgharidusega spetsialistide ja kutseharidusega spetsialistide vajadus.

Vastavate proportsioonide analüüsimisel oli aluseks IKT ametialade profiilide seos õppekavadega (vt lisa 6). Seejuures lähtuti madalaimast haridustasemest, millega IKT profiilide kirjelduse ja ettevõtja hinnangutele tuginevalt võiks antud profiilile siseneda varasema töökogemusega töötaja ehk siis värske koolilõpetaja. See ei välista, et näiteks kutsehariduse ja töökogemuse kombinatsioonis võib töötaja siseneda või edasi liikuda kõrgemat haridustaset eeldava profiiliga ametikohale (nt noorempetsialist-testijast kujuneb vanempetsialist-testija). Samuti ei arvestata juhtumeid, kus kõrgema haridustasemega töötaja siseneb tööturule madalamat haridustaset eeldava profiiliga ametikohal (nt värske bakalaureusekraadi omandanu alustab tööd testija-noorempetsialistina).

IKT tootmise, avaliku sektori ja teiste majandusharude puhul paraku sellist vajadusepõhist hinnangut andmete puudumise tõttu anda ei õnnestunud. Seetõttu tehti järgmised eeldused:

- ✓ Avaliku sektori tööjõuvajaduse puhul arvestati hetkel tööjõu hulgas kehtiva jaotusega IKT-erialase ettevalmistusega tööjõu haridustasemetel vahel.
- ✓ Muu majanduse puhul aga seati kitsendav eeldus, et IKT erialast ettevalmistust nõudvate ametikohtade puhul kehtib REL andmete põhine jaotus haridustasemetel vahel sõltumata omandatud erialast (ehk kui ettevõtte IT juhil on majandusalane kõrgharidus, siis eeldame, et ka sellistel ametikohtadel on edaspidi vaja IKT erialast kõrgharidust).
- ✓ IKT tootmise alamsektorite puhul teeb hinnangute andmise keeruliseks veel tõsiasi, et selles valdkonnas kasutatakse palju renditööd ning vastavad andmed ega haridustase ei kajastu statistikas IKT sektori juures. Eeldati muule majandusele sarnast jaotust. Kuna selle alamsektori puhul on numbrid väiksed, ei mõjuta võimalik viga üldtulemust märkimisväärselt.

Tööjõu vajaduse haridustasemetel lõikes võtab kokku alltoodud tabel (vt Tabel 28).

TABEL 28. TÖÖJÕU VAJADUS PROFILIDE LÕIKES

| IKT profiil | IKT teenuste sektor | | |
|--|---------------------|------|-------------|
| | Konservatiivne | Baas | Optimistlik |
| Arengustsenaarium | | | |
| Juhid (kõrgharidus) | 278 | 342 | 477 |
| Infoturbe juhid, spetsialistid (kõrgharidus) | 6 | 7 | 9 |
| Projektijuhid, teenustejuhid (kõrgharidus) | 238 | 268 | 400 |
| Analüütikud, arhitektid (kõrgharidus) | 273 | 313 | 448 |
| Tarkvara arendajad | 865 | 904 | 1387 |
| kutseharidus | 208 | 217 | 333 |
| kõrgharidus | 657 | 687 | 1054 |
| Digitaalmeedia spetsialistid | 46 | 51 | 74 |
| kutseharidus | 7 | 8 | 11 |
| kõrgharidus | 39 | 43 | 63 |
| Testijad | 314 | 332 | 499 |
| kutseharidus | 75 | 80 | 120 |
| kõrgharidus | 238 | 252 | 379 |
| Andmebaaside administraatorid, süsteemi administraatorid | 296 | 334 | 490 |
| kutseharidus | 56 | 64 | 93 |
| kõrgharidus | 240 | 271 | 397 |
| Võrguspetsialistid | 16 | 114 | 73 |
| kutseharidus | 10 | 68 | 44 |
| kõrgharidus | 6 | 46 | 29 |
| Tehnikud, kasutajatugi, müügispetsialistid | 218 | 392 | 430 |
| kutseharidus | 153 | 274 | 301 |
| kõrgharidus | 65 | 118 | 129 |

| | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Konsultandid, koolitajad | 30 | 33 | 49 |
| IKT sektor tootmises | | | |
| | 81 | 81 | 120 |
| kutseharidus | 40 | 40 | 60 |
| kõrgharidus | 41 | 41 | 60 |
| KOKKU IKT ERIALASE TÖÖJÕUVAJADUS IKT sektoris sh | 2661 | 3172 | 4456 |
| kõrgharidusega töötajad | 2112 | 2421 | 3494 |
| kutseharidusega töötajad | 548 | 751 | 962 |
| KOKKU IKT ERIALASE TÖÖJÕUVAJADUS muus majanduses | 3000 | 3000 | 3000 |
| kõrgharidusega töötajad | 1500 | 1500 | 1500 |
| kutseharidusega töötajad | 1500 | 1500 | 1500 |
| KOKKU IKT ERIALASE TÖÖJÕUVAJADUS avalikus sektoris sh | 1000 | 1000 | 1000 |
| kõrgharidusega töötajad | 570 | 570 | 570 |
| kutseharidusega töötajad | 430 | 430 | 430 |
| KOKKU IKT erialase tööjõu vajadus sh | 6661 | 7172 | 8456 |
| kõrgharidusega töötajad | 4182 | 4491 | 5564 |
| kutseharidusega töötajad | 2478 | 2681 | 2892 |

Allikas: autorite arvutused

Nii nagu tabelist ilmneb, kontsentreerub suurem osa IKT-erialasest tööjõuvajadusest **IKT sektoris** kõrgharidusele ulatudes ca 2100 töötajast 3500 töötajani erinevate stsenaariumite lõikes. Kutseharidusega lõpetajate järele on IKT sektoris märkimisväärselt madalam nõudlus - ligikaudu 550 töötajast 950 töötajani. See on ka ootuspärane, kuna enamik IKT profiile eeldab töötajalt analüüsi oskusi, iseseisvat otsustamist, laiema pildi tajumist, mis sageli iseloomustab just kõrghariduse õppekavade õpiväljundeid ning vähem spetsiifilisi erialaseid oskusi nii nagu pakuvad kutsehariduse õppekavad (vt ka ptk 6).

Arvestades hetketööjõu hariduslikku tausta, siis **avalikus sektoris** on IKT erialase ettevalmistusega ametikohtadel 56% töötajatest kõrgharidusega, **ülejäanud majandusharudes** on IKT erialast ettevalmistust nõudvatel ametikohtadel kõrgharidus 50% töötajatest. Seega on ka avalikus sektoris kõrgharidusega töötajate vajadus veidi kõrgem - 570 kõrgharidusega uut töötajat 430 kutseharidusega töötaja vastu. Muudes majandusharudes jaguneb kutsehariduse ja kõrgharidusega lõpetajate nõudlus võrdselt (1500 ja 1500).

Kokkuvõttes on **kõrgharidusega lõpetajaid vaja suurusjärgus 4182-5564 töötajat**, pakkumine jääb samal ajal aga 4500 lõpetaja tasemele. Ilmneb, et **kõrgharidusega töötajate osas pakkumine vastab üldjoontes nõudlusele, optimistlikuma stsenaariumi korral võib aga tänaste õpetamismahtude juures süveneda spetsialistide nappus.**

Küsitav on aga pakkumise ja nõudluse vastavus profiilide lõikes. Telekommunikatsiooni sektoris ei nähta suurt kasvu, mistõttu on ka täiendav vajadus nt võrguspetsialistide järgi väga väike. Samuti mõjutab see ka kõrgema taseme tehnikute, kasutajatoe spetsialistide, süsteemiadministraatorite ja müügispetsialistide vajadust (ametid, mille osakaal telekommunikatsiooni sektoris oli suurem). Samas vajatakse tarkvara arenduse vallas tuhandeid lisatöötajaid - arendajaid, testijaid, analüütikuid,

arhitekte, vastava valdkonna juhte. See on suurim hõivegrupp ka ülejäänud majanduse osas. Seega peab kõrghariduse pakkumisel osas rõhuasetus olema selgel viimati mainitud spetsialistide ettevalmistusel. Samas tuleb arvestada, et täiendava tööjõuvajaduse prognoos oli suurem just muude tegevusalade osas ning neis valdkondades on IKT sektoriga võrreldes suuremad ametite grupiks (kõrghariduse osas) ka süsteemi- ja andmebaaside administraatorid.

Kutseharidusega uute IKT-alase ettevalmistusega töötajate osas ulatub nõudlus 2478-2892 töötajani, samal ajal, kui pakkumine on suurusjärgus 4000 lõpetajat, mis viitab üleproduktioonile. Kui seda proportsiooni hinnata ühtlasi ka õppekvaliteedi kontekstis (vt ptk 6), siis väärriks kindlasti ülevaatamist IKT erialase kutsehariduse pakkumine nii mahtude kui ka õppe kvaliteedi ja paindlikkuse osas.

Ühest küljest tuleb arvestada, et kutseharidus on paljudel juhtudel õpitee algus ning lõpetanutele tuleb tagada võimalused jätkata õpinguid (rakendus)kõrghariduse õppekavadel, seda ka näiteks töökohapõhise õppe kaudu. Teisalt on edasiõppimist (kuigi mitte spetsiifiliselt IKT erialadele iseloomulikus mahus) prognoosi tehes juba arvestatud, st edasiõppijad on vastava tasemega spetsialistide pakkumise hinnangust maha lahutatud.

Lahknevust pakkumus ja nõudluse vahel tuleks täpsemalt analüüsida - kas lõpetajad, kes ei asu IKT spetsialistina tööle, ei leiagi sobivat tööd või asuvad tööle ametikohtadele, millel nõutav põhikompetents ei ole IKT-alane, kuid samas moodustab IKT-alane kompetents siiski arvestatava osa töö sisust. Viimasel juhul on IKT spetsialistide nime alla toimunud pigem **nõ arenenud kasutajate ettevalmistus**. Senine statistika näitab, et kui kõigist kutsehariduse lõpetanutest läheb erialasele tööle 43% (inimeste enda sõnul, 6 kuud pealelõpetamist), siis IKT erialadel on see osakaal väiksem – 31-33%.⁹⁷ 20% suundub tööle muule erialale, mille osas pole aga informatsiooni, kui tugevalt see siiski IKTga seotud on.

Mõelda tuleb aga **paindlikkusele** – tagada IKTga seotud aladel hea kvaliteediga IKT lisamooduli pakkumine, mis võimaldab hiljem vajadusel liikuda nii tööturul kui haridusteed jätkudes IKTga tihedamalt seotud aladele. **Kvaliteedi osas** on kindlasti oluline veel arendada lõpetajate üldpädevuste taset ja suutlikkust kombineerida üldpädevusi oma erialaoskustega, mis praegu ettevõtjate poolt kriitikat pälvis.

⁹⁷ Kutsehariduse valdkonna statistika põhinäitajad 2012/2013. õppeaastal, Haridus- ja Teadusministeerium, lk 13; HTMi andmed.

8. Kasutatud kirjandus

- Cedefop (2008). Future skills needs in Europe. Medium-term forecast: synthesis report. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities [http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/4078_en.pdf] 11.02.2011.
- Cedefop (2012). Building on skills forecasts — Comparing methods and applications. Cedefop
- Eesti Arengufond (2009). EST_IT@2018. IKT arenguseire järelused ja poliitikasootused. Spikker 01/2009
- Eesti Arengufond (2010). IT Akadeemia taustapaber: Eesti IKT kõrghariduse konkurentsivõime tõstmise. Eesti Arengufond
- Eesti Arengufond (2012). Väliskeskond 2020. Olulised trendid ja nende tähendus Eestile. Eesti Arengufond
- Eesti Statistikaamet. ESA andmebaas. Mõisted ja metoodika. [http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/05Infotehnoloogia/01Info- ja_kommunikatsioon/IT_55.htm]
- EKKA (2012). EKKA kutsehariduse hindamisnõukogu 03.07.2012 istungi protokoll. Eesti Kõrghariduse Kvaliteediagentuur
- EKKA (2012). EKKA kutsehariduse hindamisnõukogu 14.06.2012 istungi protokoll. Eesti Kõrghariduse Kvaliteediagentuur
- EKKA (2012). EKKA kutsehariduse hindamisnõukogu 14.12.2012 istungi protokoll. Eesti Kõrghariduse Kvaliteediagentuur
- EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus 21.02.2013. Tartu Ülikool. Eesti Kõrghariduse Kvaliteediagentuur [http://www.ekka.archimedes.ee/files/TU_IT_OKH_otsus.pdf]
- EKKA (2013). Informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi hindamisotsus 21.02.2013. Tallinna Tehnikaülikool. Eesti Kõrghariduse Kvaliteediagentuur [http://27852.edicypages.com/files/TTU_IT_OKH_otsus.pdf]
- European Commission (2012). EU Skills Panorama Analytical Highlight. Information and communications technology (ICT) sector. European Commission, November 2012
- European Committee for Standardisation (2012). European ICT Professional profiles. CEN Workshop Agreement. European Committee for Standardisation, May 2012 [<http://www.cen.eu>]
- Haridus- ja Teadusministeerium (2011). Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse programm 2011-2015 (IKTP)
- Haridus- ja Teadusministeerium (2013). Kutsehariduse valdkonna statistika põhinäitajad 2012/2013. õppeaastal. Haridus- ja Teadusministeerium
- Hüsing, T., Korte, W. B., Fonstad, N., Lanvin, B. Et al. (2013). e-Leadership: e-Skills for Competitiveness and Innovation. Vision, Roadmap and Foresight Scenarios. Final report. Empirica GmbH, INSEAD. European Commission.

- ILO. Updating the International Standard Classification of Occupations (ISCO). Draft ISCO-08 Group Definitions: Occupations in ICT. International Labour Organization
- Kirss, L., Nestor, M., Haaristo, H.S., Mägi, E. (2011). Eesti üliõpilaste eluolu 2010. Rahvusvahelise üliõpilaste uuringu EUROSTUDENT IV Eesti analüüs. SA Poliitikauuringute keskus PRAXIS
- Kirss, L., Nestor, M., Haaristo, H.S., Mägi, E. (2011). Eesti üliõpilaste eluolu 2010. Rahvusvahelise üliõpilaste uuringu EUROSTUDENT IV Eesti analüüs. SA Poliitikauuringute keskus PRAXIS
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (2013). Tööjõuvajaduse prognoos aastani 2020. Andmetabelid. [<http://www.mkm.ee/toojouprognosid/>]
- Mägi, E., Aidla, A., Reino, A., Jaakson, K., Kirss, L. (2011). Üliõpilaste töötamise fenomen Eesti kõrghariduses. SA Poliitikauuringute keskus PRAXIS
- PWC (2013). E-äri ja e-kaubanduse kasutamine Eestis ja kasutamise laiendamise võimalused. Riigikantselei
- Rahandusministeerium (2012). Eesti järgneva kümne aasta arenguvajadused [<http://www.struktuurifondid.ee/alusanaluusid>]
- Sabadash, A. (2012). ICT Employment Statistics in Europe: Measurement Methodology. European Commission, Joint Research Centre
- Tiits, M., Rebane, K. (2009). EST_IT@2018. Eesti Arengufond.
- Tõnisson, E. (2011). Kõrghariduse valdkonna statistiline ülevaade. Haridus- ja Teadusministeerium

Executive Summary

Rapid development and widespread use of information and communications technology (ICT) solutions in all economic sectors and government have made the labour with ICT knowledge and skills highly appreciated in the whole world. The issue of the shortage of labour with ICT competences has also remained actual in Estonia for years and most studies conducted in the field conclude that there is a great shortage of labour with ICT competences. So far these have been qualitative assessments without knowledge on the more specific relationship between rapid growth and great shortage of labour. The employment of professionals with ICT preparation across background features and jobs of the employees of the structure has also not been analysed yet. **This study aims to assess the need for ICT professionals across jobs and professional preparation in ICT sector as well as in other fields of activity.** Also, the main bottlenecks in covering the need for ICT-related labour are outlined and recommendations for addressing these challenges are made.

Methodology

As to methodology, a combined approach was chosen, which combines the forecast model components of quantitative labour, based on the present structure of the existing labour force and the potential development scenarios of the sector, and assessments of compatibility between qualitative skills and needs. Data about the structure of labour force were collected from the employers, but if required, the data of the Statistical Office were also used. Another important input was the assessments of employers and experts of the future developments of the sector, but also the quality and sufficiency of labour force and the necessary key competences with a view to the future. The relevant assessments were collected through in-depth and focus group interviews conducted with employers. The data from the Ministry of Education and Research were used for describing the labour supply.

Results: labour force structure

The study focused on the need for ICT professionals in ICT sector as well as in other areas of activity. At present, the total number of ICT professionals in Estonia is 16 287, about half of whom (8474) work in ICT sector and the second half in other areas of activity (7813).

The labour structure was specified for branches offering the services of ICT sector (IT wholesale, publishing software, telecommunication, programming, consultations and the like, data processing, web hosting and the like). By jobs, the greatest proportion of employees with ICT-related preparation working in ICT sector is made up by software developers, (21%), followed by managers (12%) together with project managers (8%). The next largest group is formed by technicians, user support specialists (12%). More or less the same groups are formed by database and system administrators (10%), test specialists (8%), analysts and architects (9%), network specialists (9,6%), sales specialists (9%). Compared to ICT sector, there are more specialists dealing with system management (technicians, user support specialists, database and system administrators) in other areas of activity.

As to education, it appeared that almost half of ICT employees working in ICT sector hold higher education degrees. Approximately 80% of them are made up by managers and analysts and architects. In other areas of activity, the proportion of employees holding higher education degrees is generally the same, but there are fewer specialists without specialised professional training (approximately 10% versus 25% in ICT sector). The proportion of employees with specialised

professional training could be examined only for the services of ICT sector. It appeared that 60% of ICT specialists have acquired ICT-related education, 14% have their acquired profession related to ICT to some extent and 26% have acquired education in other specialties not related to ICT.

The proportion of **foreign labour force** in ICT sector is quite marginal - 6% of specialists have no Estonian citizenship, 3% have the EU citizenship, 1.6% have the citizenship of non-contracting parties and 1.5% have the citizenship of the CIS and former CIS countries.

Forecast of labour needs and compatibility between supply and demand

In view of current proportions of labour force, turnover elasticity of labour force and future scenarios of the sector, the forecast of labour needs was prepared for ICT sector. It was found that **depending on the growth scenario of the sector, 2661-4456 more employees will be needed in ICT sector for positions requiring ICT professional preparation until the year 2020**. Since at present only about half of ICT professionals work in ICT sector, the demand for the relevant labour force is strongly affected by the need for ICT professionals also in other areas of activity. It was found that by 2020 the number of ICT professionals outside the core ICT sector will be increased by almost 4000 persons. This forecast is not based only on the forecast model, but on the statistics and expert analyses obtained.

When comparing the numbers of the need for labour force with ICT preparation (6661–8456) with the numbers of labour supply (8500), it appears that **adding the demand of public sector and other economic sectors may lead to the situation where the number of ICT graduates matches more or less precisely the labour needs if an optimistic scenario is realised**.

In assessing the need for preparation of labour force, general numbers are not sufficient. It requires a more detailed division by educational levels as well as by jobs where both supply and demand are very different. For various reasons, the precise analysis could not be prepared. However, some nuances can be outlined:

- **The number of higher education graduates needed is 4200-5600, while the supply remains at the level of 4550 graduates.** It appears that for employees holding higher education degrees the supply generally meets the demand, however, in case of a more optimistic scenario, the shortage of specialists may increase with the current teaching volumes.
- **However, compatibility between supply and demand is questionable for higher education across jobs.** No significant growth is seen in telecommunications sector, therefore additional need for e.g. network specialists is also little. It also affects the need for higher level technicians, user support specialists, system administrators and sales specialists. Still, thousands of additional employees are needed in software development – developers, test specialists, analysts, architects, relevant field managers.
- **The demand for new employees with vocational education reaches 2500-2900 employees, while the supply remains at 4000 graduates.** The discrepancy between supply and demand should be analysed more precisely – if the graduates who do not start work as ICT professionals do not find suitable jobs at all or start at positions for which the key competences are not related to ICT, but ICT competences still make up a significant part of the job content. As for the latter, ICT professionals rather stand for preparation of the so-called advanced users.

Assessments by employers on the competences needed in the future

The numbers alone cannot describe all the aspects related to labour needs. The employers were consulted on this issue by examining their assessments of the quality of labour and the possibility of finding the employees today and the change in needs in the future.

It appeared that **the employers are generally satisfied with the existing labour force**, which is probably also related to the fact that they themselves have trained their employees a lot. The latter describes the fact that it is not easy to find ready-made ICT professionals with sufficient knowledge and experiences. With a view to the future, **an increasing need for multifunctional employees can be seen**, flexibility is expected from employees, more and more **general competences** are evaluated in recruitment of employees for almost all jobs – communication skills, problem solving skills, teamwork and management skills in combination with professional skills, which are in conformity with the issue of the need for multifunctional employees.

Almost all those interviewed also reported **the importance of integration between the fields**. With a view to the future, it is believed that there is an increasing need for those who are specialists in two fields – the field where a product/service solves a problem (banking, medicine, different technologies, etc.) and ICT.

Assessments of ICT education

During interviews employers were asked to assess ICT education in case they had been in contact with schools or new graduates. By using information gathered through interviews, as well as the results of earlier studies and evaluation reports, the compatibility between education and demand was analysed. The main conclusions are as follows:

- **The quality of ICT professionals' preparation has not caught up with the increasing number of students**, which is why professional education does not necessarily reflect the quality of ICT professionals. By increasing the admission, the quality will probably suffer even more because of the teaching content as well as due to the lack of students with necessary abilities. **The quality of vocational education** is satisfactory only in some schools and assessments by enterprises are in compliance with accreditation of vocational training curriculum groups.
- **The level of general competences** (e.g. communication, presentation, self-management and project management skills) **and low capability to combine these competences with professional skills have been the subject of general criticism** for the students who have passed the curricula providing ICT education.
- It is considered that **applied learning in higher education has rather remained in the background** and the proportion of academic training is far too large. In some places the focus of training remains unclear for the students from the beginning, which results in frustration and increases the already high number of dropouts.
- Employers fully agree on the **criticisms of internship in both vocational and higher education**. Complaints are taken about the length of the internship, the organization as well as content. In essence, there is nothing new in that criticism, the employers have brought up this message for many years, but the changes for the better have still not been felt.
- There are successful examples of **cooperation between businesses and schools** in vocational as well as higher education, but in general cooperation **is not perceived as systematic and effective**. It is expected that cooperation would be more consistent, mobility between

businesses and academia at the level of lecturers would increase and practitioners would reach out to more students and lecturers, why not, would go to businesses for internship.

Main recommendations

Recommendations are based primarily on the view of employers, although based on higher and vocational education institutions' evaluation protocols also the assessments by education experts have been reflected. Still, the recommendations reflect mainly those bottlenecks, which are important from the employers' point of view, i.e., approximate education and labour market. This study should be followed by thinking about how exactly to deal with these problems and what solutions might be best.

Higher education:

- **In terms of the number of students, the focus should be on the preparation of software developers** (developers, test specialists, analysts, architects, relevant field managers)
- Due to the large number of students, more emphasis should be put on **ensuring the quality of preparations**. One of the first aspects is paying more attention to the choice procedures of students; on the other hand, the qualitative careers advisor would be helpful.
- The development of **general competences** (e.g. communication, presentation, self-management and project management skills) and practical knowledge and skills need to be more clearly dealt with. This is possible through making internship systems more effective, actively using more active learning methods (project based learning), **closer collaboration between disciplines** (e.g. economics, engineering or something similar and collaborative projects of IT students for systematically solving concrete business problems) and accordingly determined learning outcomes arrangement.
- Systematically review the **arrangement of internship**, objectives, funding, process, requirements and control over their implementation. Delaying respective activities or confining to tiny improvements would increase the gap between institutions of higher education and businesses.
- **Cooperation arrangement between entrepreneurs and educational institutions** needs systematisation. Carefully thought out cooperation process, determination of clear objectives and outcomes and time modification would contribute to the fact that both parties feel the effectiveness of cooperation.

For vocational education, the supply of ICT-related vocational education should be revised in terms of quantity as well as first of all quality of education:

- There is a need to think through more clearly what the **output of ICT vocational education graduates and expectations of employers for that education are**. Currently, there is no great need for professionals graduated from vocational schools in ICT sector because the quality of teaching does not correspond to the employers' expectations both in ICT sector as well as in public sector. Thus, there is an essential need for professionals with vocational education in other fields of activity – the quantities are known, but the content needs to be clarified.
- Partially, the name of ICT professionals stands for the so-called **advanced user training**. Curricula need to be put in order, i.e., profession titles need to be reconciled with the actual content of the study, which partially solves the problem of overproduction. By doing so,

repeatedly mentioned **flexibility** should be taken into account - a strong ICT module provides advanced users with the opportunity to move in the next stages of ICT learning path, if desired, to the areas more closely related to the ICT.

- **In terms of quality**, it is definitely important to develop graduates' general competence level and capability to combine general competences with professional skills, which has been currently criticised by the entrepreneurs.
- **In terms of internship and cooperation between schools and employers**, the recommendations are the same as for higher education (see above).
- Through **cooperation between vocational schools** it would be rational to support specialization between the vocational schools, which would bring together expertise and raise the graduates' quality of preparation.

Basic education:

- Acquisition of general competences and the ability to self-learn are competences which evolve over a long period. Therefore, the development and guidance of general competences in the level of basic education are of utmost importance. This enables to build additional basis on the flexibility and life-long learning attitude in the next educational levels. Good learning skills are an essential condition for successful completion of the curriculum.

Lisad

Lisa 1. Lisatabelid ptk 2.1. Ülevaade IKT sektori arengust juurde

TABEL 29. KESKMINE BRUTOKUUPALK JA NETOKUUPALK IKT SEKTORIS 2011

| | 2011 | | | |
|--|------------------------------|---|-----------------------------|---|
| | Keskmine brutokuupalk, eurot | Keskmine brutokuupalga juurdekasvutempo võrreldes eelmise perioodiga, % | Keskmine netokuupalk, eurot | Keskmine kuutööjõukulu töötaja kohta, eurot |
| Arvutite, elektroonika- ja optikaseadmete tootmine | 813 | 6,5 | 648 | 1102 |
| Kirjastamine | 1087 | 4,6 | 864 | 1485 |
| Telekommunikatsioon | 1436 | 5,1 | 1125 | 1955 |
| Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 1991 | 1,8 | 1543 | 2776 |
| Infoalane tegevus | 856 | -13,8 | 675 | 1159 |
| Info ja side | 1396 | 7,5 | 1093 | 1903 |
| Tegevusalade keskmine | 839 | 5,9 | 672 | 1137 |

Allikas: Eesti Statistikaamet

Lisa 2. IKT sektori müügikäibe ja töötajate arvu kasvud perioodil 2005-2011

TABEL 30. MÜÜGIKÄIBE MUUTUSED IKT SEKTORIS 2005-2011, %

| | 2005/2006 | 2006/2007 | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/2010 | 2010/2011 | 2005/2011 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IKT sektor töötlevas tööstuses | 4,6 | 8,0 | 11,5 | -10,9 | 139,6 | 84,2 | 395,3 |
| elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmine | 23,9 | 18,4 | 32,5 | -29,8 | 19,7 | 31,0 | 113,9 |
| arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | | | -29,6 | -50,0 | -12,6 | -8,1 | -73,2 |
| sideseadmete tootmine | | 8,7 | 3,5 | | | | |
| tarbeelektronika tootmine | | | | | | | |
| magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine | | | | | | | |
| IKT teenuste sektor | 18,3 | 13,1 | 1,1 | -11,7 | 5,9 | 16,2 | 47,1 |
| info- ja sidetehnika hulgemüük | 35,7 | -6,2 | -9,8 | -36,5 | 21,7 | 38,8 | 23,2 |
| tarkvara kirjastamine | 63,3 | 4,6 | 5,9 | -17,6 | -57,3 | 42,3 | -9,3 |
| telekommunikatsioon | 12,4 | 15,2 | 1,5 | 2,4 | -3,1 | 7,0 | 39,6 |
| programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 0,2 | 61,4 | 16,0 | -10,1 | 17,4 | 8,7 | 115,2 |
| andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus | 14,6 | | | -17,3 | 19,3 | 92,8 | 193,0 |
| arvutite ja sideseadmete parandus | 0,5 | | | -57,2 | 10,1 | 23,0 | -6,6 |
| IKT sektor kokku | 15,4 | 12,1 | 3,1 | -11,5 | 33,5 | 41,4 | 122,7 |
| Tegevusalad kokku | 19,6 | 18,7 | -0,1 | -24,2 | 12,7 | 21,7 | 47,4 |

Allikas: Eesti Statistikaamet

TABEL 31. TÖÖTAJATE ARVU MUUTUSED IKT SEKTORIS 2005-2011

| | 2005/2006 | 2006/2007 | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/2010 | 2010/2011 | 2005/2011 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IKT sektor töötlevas tööstuses | -8,8 | -6,6 | -2,3 | -18,6 | -3,1 | 4,6 | -31,3 |
| elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmine | 14,2 | 15,9 | 15,9 | -15,6 | 6,6 | 10,0 | 51,8 |
| arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | | | -5,6 | -14,7 | -33,9 | 0,9 | -51,7 |
| sideseadmete tootmine | | -12,6 | -12,7 | | | | |
| tarbeelektronika tootmine | | | | | | | |
| magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine | | | | | | | |
| IKT sektor teeninduses | 12,2 | 16,4 | 4,6 | 1,7 | -0,7 | 9,8 | 51,7 |
| info- ja sidetehnika hulgemüük | 11,9 | 5,6 | 0,3 | 0,2 | -36,5 | 7,2 | -19,1 |
| tarkvara kirjastamine | 38,8 | -57,7 | -18,2 | -56,3 | 39,0 | -19,5 | -76,5 |
| telekommunikatsioon | 3,8 | 11,0 | -1,8 | 10,4 | -0,8 | 10,7 | 37,2 |

| | | | | | | | |
|--|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | 17,3 | 34,4 | 7,6 | -1,3 | 5,8 | 7,7 | 91,0 |
| andmetöötlus, veebhosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus | 12,7 | | | 13,9 | 21,6 | 35,2 | 162,8 |
| arvutite ja sideseadmete parandus | 11,9 | | | -28,0 | 23,6 | -13,9 | 22,0 |
| IKT sektor kokku | 2,7 | 7,2 | 2,2 | -5,1 | -1,4 | 8,4 | 14,2 |
| Tegevusalad kokku | 6,1 | 4,5 | -1,8 | -13,2 | -4,6 | 3,6 | -6,7 |

Allikas: Eesti Statistikaamet

Lisa 3. Lisatabelid ptk 3.2. Töäjõu struktuur täna juurde

TABEL 32. 1. PROFIIILI JAOTUS

| | | Profiil nr 1 | Arv | Osakaal |
|--------------------------|------------------------------|------------------------|------|---------|
| Äriprotsesside juhtimine | Business Information Manager | 1 | 32 | 1% |
| | Chief Information Officer | 2 | 63 | 2% |
| | ICT Operation Manager | 3 | 309 | 9% |
| Tehnoloogia juhtimine | Quality Assurance Manager | 4 | 20 | 1% |
| | ICT security Manager | 5 | 4 | 0% |
| | Project manager | 60 | 274 | 8% |
| | | 6 | 14 | 0% |
| | Service Manager | 7 | 114 | 3% |
| | Disain/tootekujundus | Business Analyst | 8 | 124 |
| System Analyst | | 9 | 34 | 1% |
| Enterprise Architect | | 10 | 59 | 2% |
| Systems Architect | | 11 | 756 | 21% |
| Tootearendus/teostamine | Developer | 12 | 47 | 1% |
| | | 130 | 282 | 8% |
| | | 13 | 74 | 2% |
| | | 14 | 282 | 8% |
| | Digital Media Specialist | 15 | 347 | 10% |
| | | 160 | 273 | 8% |
| | | 16 | 164 | 5% |
| | | 17 | 21 | 1% |
| | Test Specialist | 18 | 316 | 9% |
| | | 190 | 9 | 0% |
| | | 19 | 4 | 0% |
| | | 20 | 3622 | 100% |
| | Teenuse osutamine, tootmine | Database Administrator | 21 | 32 |
| 220 | | | 63 | 2% |
| 22 | | | 309 | 9% |
| 23 | | | 20 | 1% |
| System administrator | | 24 | 4 | 0% |
| | | 250 | 274 | 8% |

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|-------|-----|-----|
| | | 25 | 14 | 0% |
| | | 26 | 114 | 3% |
| | Network Specialist | 27 | 124 | 3% |
| | | 280 | 34 | 1% |
| | | 28 | 59 | 2% |
| | | 29 | 756 | 21% |
| | Technical Specialist | 30 | 47 | 1% |
| Service Desk Agent | 31 | 282 | 8% | |
| IT põhiprotsesse toetavad teenused | ICT consultant | 32 | 74 | 2% |
| | Account Manager | 33 | 282 | 8% |
| | ICT Trainer | 34 | 347 | 10% |
| | ICT Security Specialist | 35 | 273 | 8% |
| | | Kokku | 164 | 5% |

TABEL 33. IKT SEKTORIS TEENINDUSES IKT TÖÖTAJATEL IKT-ALASE HARIDUSE OLEMASOLU

| | Bakalaureusekraad | Doktorikraad | Keskharidus | Kutseharidus | Kutseharidus põhihariduse baasil | Kutsekeskharidus | Magistrikraad | Rakendus kõrgharidus | Kokku | Osakaal |
|----------|-------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------------|------------------|---------------|----------------------|-------|---------|
| IKT | 523 | 9 | 4 | 18 | 2 | 225 | 301 | 192 | 1274 | 60% |
| Keskmine | 86 | 1 | 2 | 6 | | 76 | 122 | 7 | 300 | 14% |
| Muu | 213 | 2 | 7 | 12 | 1 | 106 | 129 | 97 | 567 | 26% |
| Kokku | 822 | 12 | 13 | 36 | 3 | 407 | 552 | 296 | 2141 | 100% |

TABEL 34. IKT SEKTORIS TEENINDUSES IKT TÖÖTAJAD LÕPETAMISE AASTA LÖIKES

| | Bakalaureusekraad | Doktorikraad | Keskharidus | Kutseharidus | Kutseharidus põhihariduse baasil | Kutsekeskharidus | Magistrikraad | Põhiharidus | Rakendus kõrgharidus | Kokku | Osakaal, % |
|---------------------------|-------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------------|------------------|---------------|-------------|----------------------|-------|------------|
| 11 või enam aastat tagasi | 199 | 2 | 317 | 13 | 1 | 268 | 229 | 19 | 38 | 1086 | 40 |
| 4 või vähem aastat tagasi | 232 | 6 | 92 | 13 | | 61 | 174 | 2 | 137 | 717 | 26 |
| 5-10 aastat tagasi | 323 | 3 | 216 | 14 | 2 | 93 | 111 | 6 | 113 | 881 | 32 |
| Info puudub | 1 | | 45 | | | | | | | 46 | 2 |
| Kokku | 755 | 11 | 670 | 40 | 3 | 422 | 514 | 27 | 288 | 2730 | 100 |
| Lõpetamata | | | 12 | | | | | | 1 | 13 | 0,5 |
| Omandamisel | 9 | | 45 | | | 3 | 2 | 1 | 4 | 64 | 2,3 |

LISA 4. Lisatabelid ptk 4 IKT- alase ettevalmistusega tööjõud IKT-ga seotud põhivaldkondades juurde

TABEL 35. IKT AMETITEL TÖÖTAJAD MUUDEL TEGEVUSALADEL JA IKT SEKTORI TEGEVUSALDEL

| | Ametiala nimetus (ISCO kood) | Muud tegevusalad | | IKT sektori tegevusalad | | Kõik tegevusalad | |
|---|--|------------------|------|-------------------------|------|------------------|------|
| | | Arv | % | Arv | % | Arv | % |
| Juhid | Juhid (1330, 2529) | 1028 | 8% | 1636 | 14% | 2664 | 11% |
| Tootearendus ja teostus | Arendajad ja analüütikud (251) | 1501 | 12% | 3588 | 32% | 5089 | 21% |
| | Kujundajad ja multimeediakunstnikud (2166) | 960 | 8% | 207 | 2% | 1167 | 5% |
| | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tippspetsialistid, alamtase teadmata (25XX) | 118 | 1% | 53 | 0% | 171 | 1% |
| Teenuse osutamine | Andmebaaside ja arvutivõrkudega tegelevad tippspetsialistid (252 (v.a. 2529)) | 1334 | 11% | 644 | 6% | 1978 | 8% |
| | Telekommunikatsiooniinsenerid (2153) | 142 | 1% | 295 | 3% | 437 | 2% |
| | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tehnilised töötajad (35) | 2166 | 17% | 1525 | 13% | 3691 | 15% |
| | Info- ja kommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad (7422) | 467 | 4% | 257 | 2% | 724 | 3% |
| IT põhiprotsesse toetavad teenused | IKT müügispetsialistid (2434) | 18 | 0% | 223 | 2% | 241 | 1% |
| | IT õpetajad ja koolitajad (2356) | 79 | 1% | 46 | 0% | 125 | 1% |
| Elektroonika | Elektroonikainsenerid (2152) | 372 | 3% | 233 | 2% | 605 | 3% |
| | Elektroonikatehnikud (3114) | 221 | 2% | 125 | 1% | 346 | 1% |
| | Elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad (7421) | 976 | 8% | 314 | 3% | 1290 | 5% |
| | Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad (8212) | 3269 | 26% | 2198 | 19% | 5467 | 23% |
| | Elektroonika- ja telekommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad, alamtase teadmata (742X) | 5 | 0% | 4 | 0% | 9 | 0% |
| Kokku | IKT ametitel töötajad kokku | 12656 | 100% | 11348 | 100% | 24004 | 100% |

Allikas: Rahva ja eluruumide loendus 2011

TABEL 36. IKT AMETIALADE OSATÄHTSUS MUUDEL TEGEVUSALADEL

| | Elektri- ja elektroonikaseadmet e koostajad | Kokku ilma elektri- ja elektroonikaseadmet e koostajateta | Töötajad kokku | IKT ametialade osatähtsus |
|---|---|---|----------------|---------------------------|
| Põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük (jagu A) | 0 | 35 | 20284 | 0% |
| Mäetööstus (jagu B) | 0 | 19 | 4779 | 0% |
| Töötlev tööstus (jagu C, v.a 261, 262, 263, 264, 268) | 3128 | 1113 | 96997 | 1% |
| Energeetika (jagu D) | 5 | 261 | 5803 | 4% |
| Veevarustus; kanalisatsioon, jäätme- ja saastekäitlus (jagu E) | 0 | 38 | 3324 | 1% |
| Ehitus (jagu F) | 60 | 633 | 47008 | 1% |
| Hulgi- ja jaekaubandus (jagu G, v.a 465) | 34 | 788 | 77396 | 1% |
| Veondus ja laondus (jagu H) | 1 | 395 | 42137 | 1% |
| Majutus ja toitlustus (jagu I) | 0 | 41 | 20776 | 0% |
| Info ja side (jagu J, v.a. 582, 61, 62, 631) | 0 | 940 | 5332 | 18% |
| Finants- ja kindlustustegevus (jagu K) | 0 | 795 | 9723 | 8% |
| Kinnisvaraalaane tegevus (jagu L) | 0 | 43 | 10072 | 0% |
| Kutse-, teadus- ja tehnikaalaane tegevus (jagu M) | 12 | 1031 | 22377 | 5% |
| Haldus- ja abitegevused (jagu N) | 2 | 481 | 21013 | 2% |
| Avalik haldus ja riigikaitse; kohustuslik sotsiaalkindlustus (jagu O) | 0 | 1184 | 39412 | 3% |
| Haridus (jagu P) | 0 | 721 | 51711 | 1% |
| Tervishoid ja sotsiaalhoolekanne (jagu Q) | 2 | 229 | 33644 | 1% |
| Kunst, meelelahutus ja vaba aeg (jagu R) | 0 | 347 | 13984 | 2% |
| Muud teenindavad tegevused (jagu S, va. 951) | 10 | 227 | 11690 | 2% |
| Eksterritoriaalsete organisatsioonide ja üksuste tegevus (jagu U) | 0 | 9 | 381 | 2% |
| Teadmata | 15 | 57 | 4349 | 1% |
| Muud tegevusalad kokku | 3269 | 9387 | 542192 | 2% |

Allikas: Rahva ja eluruumide loendus 2011

TABEL 37. IKT AMETIALADE JAGUMENIME MUUDEL TEGEVUSALADEL

| Ametiala kood (ISCO_2008) | Ametiala nimetus | Põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük (jagu A) | Mäetööstus (jagu B) | Töötlev tööstus (jagu C, v.a 261, 262, 263, 264, 268) | Energeetika (jagu D) | Veevarustus; kanalisatsioon, jaatme- ja saasteäätitus (jagu E) | Ehitus (jagu F) | Hulgi- ja jaekaubandus (jagu G, v.a 465) | Veondus ja laondus (jagu H) | Majutus ja toitlustus (jagu I) | Info ja side (jagu J, v.a. 582, 61, 62, 631) | Finants- ja kindlustustegevus (jagu K) | Kinnisvaraalaane tegevus (jagu L) | Kutse-, teadus- ja tehnikaalaane tegevus (jagu M) | Haldus- ja abitegevused (jagu N) | Avanik narutus ja riigikantse, konnustsniik sotsiaalkindlustus (jagu O) | Haridus (jagu P) | Tervishoid ja sotsiaalhoolikanne (jagu Q) | Kunst, meelelahutus ja vaba aeg (jagu R) | Muud teenindavad tegevused (jagu S, va. 951) | Eksternnorraste orgamsatsroomne ja üksuste tegevus (jagu U) | Teadmata | Kokku |
|---------------------------|---|---|---------------------|---|----------------------|--|-----------------|--|-----------------------------|--------------------------------|--|--|-----------------------------------|---|----------------------------------|---|------------------|---|--|--|---|----------|-------|
| 7421 | Elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad | 3 | 7 | 321 | 16 | 14 | 69 | 188 | 37 | 6 | 14 | 6 | 6 | 14 | 73 | 14 | 11 | 40 | 14 | 122 | 1 | | 976 |
| 2166 | Kujundajad ja multimeediakunstnikud | 2 | 0 | 116 | 1 | 1 | 5 | 41 | 9 | 2 | 208 | 10 | 3 | 439 | 13 | 3 | 18 | 3 | 72 | 11 | | 3 | 960 |
| 1330 | Juhid info- ja kommunikatsioonitehnoloogias | 2 | 0 | 55 | 27 | 4 | 34 | 66 | 51 | 8 | 125 | 119 | 8 | 75 | 35 | 153 | 74 | 26 | 15 | 13 | 1 | 6 | 897 |
| 2522 | Süsteemidministratoorid | 4 | 1 | 56 | 39 | 7 | 11 | 54 | 50 | 8 | 18 | 122 | 3 | 27 | 15 | 223 | 141 | 38 | 24 | 6 | 2 | 3 | 852 |
| 3512 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutajatoe tehnikud | 4 | 0 | 49 | 14 | 0 | 13 | 88 | 22 | 3 | 19 | 48 | | 40 | 69 | 164 | 117 | 39 | 23 | 7 | 1 | 4 | 724 |
| 3521 | Ringhäälingu ja audiovisuaalala tehnikud | 1 | 0 | 2 | | 0 | 2 | 4 | 8 | 4 | 383 | 0 | | 13 | 42 | 4 | 12 | 0 | 122 | 8 | | 3 | 608 |
| 2512 | Tarkvara arendajad | 2 | 1 | 65 | 22 | 1 | 7 | 36 | 23 | 0 | 18 | 121 | 2 | 79 | 10 | 84 | 30 | 16 | 5 | 2 | 1 | 3 | 528 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|---|---|-----|----|---|-----|----|----|---|----|-----|---|----|----|-----|----|---|----|----|---|---|-----|
| 7422 | Info- ja kommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad | 1 | 1 | 21 | 2 | 0 | 268 | 35 | 31 | 0 | 4 | 0 | 3 | 7 | 53 | 16 | 10 | 6 | 0 | 7 | | 2 | 467 |
| 2521 | Andmebaaside kujundajad ja haldajad | 4 | 1 | 29 | 27 | 4 | 3 | 47 | 22 | 1 | 19 | 61 | 5 | 33 | 14 | 114 | 28 | 9 | 16 | 10 | | 1 | 448 |
| 2152 | Elektroonikainsenerid | 1 | 0 | 161 | 20 | 1 | 17 | 25 | 10 | 0 | 3 | 1 | 2 | 79 | 9 | 6 | 27 | 4 | 3 | 1 | | 2 | 372 |
| 2511 | Süsteemianalüütikud | 1 | 1 | 13 | 33 | 2 | 5 | 19 | 12 | 1 | 7 | 102 | | 36 | 4 | 77 | 29 | 9 | 2 | 5 | 1 | 2 | 361 |
| 3522 | Telekommunikatsiooni tehnikud | 0 | 2 | 12 | 2 | 0 | 106 | 7 | 27 | 0 | 34 | 0 | 4 | 19 | 39 | 36 | 3 | 3 | 0 | 2 | | 4 | 300 |
| 2514 | Rakenduste programmeerijad | 2 | 0 | 68 | 6 | 1 | 2 | 19 | 11 | 0 | 7 | 64 | | 32 | 15 | 25 | 16 | 5 | 5 | 2 | 1 | 4 | 285 |
| 3114 | Elektroonikatehnikud | 1 | 2 | 67 | 12 | 1 | 30 | 22 | 6 | 1 | 3 | 4 | | 12 | 33 | 10 | 6 | 2 | 3 | 6 | | | 221 |
| 3511 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia operatsioonitehnikud | 4 | 2 | 20 | 4 | 0 | 5 | 31 | 16 | 2 | 6 | 7 | 1 | 4 | 9 | 18 | 30 | 8 | 2 | 3 | | 4 | 176 |
| 2519 | Tarkvara ja rakenduste mujal liigitamata arendajad ning analüütikud | 0 | 0 | 16 | 9 | 0 | 1 | 5 | 4 | 0 | 6 | 58 | | 15 | 5 | 36 | 6 | 4 | 6 | 0 | | 3 | 174 |
| 3514 | Veebitehnikud | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 2 | 35 | 6 | 2 | 15 | 7 | 1 | 14 | 9 | 21 | 20 | 1 | 18 | 10 | | | 167 |
| 2153 | Telekommunikatsiooniinsenerid | 0 | 0 | 9 | 5 | 0 | 27 | 1 | 25 | 0 | 16 | 0 | | 31 | 8 | 18 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | 142 |
| 2529 | Mujal liigitamata tippspetsialistid, kes tegelevad andmebaaside ja arvutivõrkudega | 0 | 0 | 5 | 4 | 0 | 3 | 5 | 8 | 1 | 2 | 21 | | 5 | 12 | 42 | 10 | 3 | 7 | 1 | 1 | 1 | 131 |
| 3513 | Arvutivõrkude ja süsteemide tehnikud | 1 | 0 | 11 | 7 | 1 | 11 | 21 | 7 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 28 | 21 | 3 | 2 | 1 | | | 129 |
| 25XX | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tippspetsialistid, alamtase teadmata | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 9 | 3 | 2 | 4 | 21 | | 8 | 3 | 38 | 13 | 4 | 1 | 0 | | 5 | 118 |
| 2513 | Veebi- ja multimeediaarendajad | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 8 | 3 | 0 | 20 | 10 | | 23 | 3 | 14 | 23 | 1 | 4 | 2 | | | 117 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|-----|
| 2356 | Infotehnoloogia õpetajad ja koolitajad | 0 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 5 | 1 | 1 | 59 | 4 | 0 | 5 | | | 79 |
| 351X | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia operaatorid ja kasutajate tehnikud, alamtase teadmata | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 2 | 2 | | 2 | 1 | 12 | 2 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 36 |
| 251X | Tarkvara ja rakenduste arendajad ning analüütikud, alamtase teadmata | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | 4 | 3 | 13 | 5 | 0 | 0 | 3 | | 1 | 36 |
| 2523 | Arvutivõrkude tippspetsialistid | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | | 1 | 0 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | | | 26 |
| 35XX | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tehnilised töötajad, alamtase teadmata | 0 | 0 | 1 | | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | | 1 | 1 | 6 | 2 | 0 | 1 | 0 | | 5 | 26 |
| 2434 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia müügi tippspetsialistid | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | | 8 | 1 | | | 0 | 0 | 0 | | | 18 |
| 252X | Andmebaaside ja arvutivõrkudega tegelevad tippspetsialistid, alamtase teadmata | 0 | 0 | 1 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | | 0 | 0 | | 3 | 0 | 0 | 0 | | | 8 |
| 742X | Elektroonika- ja telekommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad, alamtase teadmata | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 1 | | | 0 | 0 | 0 | | | 5 |
| 352X | Telekommunikatsiooni ja ringhäälingu tehnikud, alamtase teadmata | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | | 0 |
| IKT ametialad kokku | IKT ametialad kokku | 35 | 19 | 111 | 261 | 38 | 633 | 788 | 395 | 41 | 940 | 795 | 43 | 103 | 481 | 118 | 721 | 229 | 347 | 227 | 9 | 57 | 938 |
| | | | | 3 | | | | | | | | | | 1 | | 4 | | | | | | | 7 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|----|----|------|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|---|----|-------|
| 8212 | Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad | 0 | 0 | 3128 | 5 | 0 | 60 | 34 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 12 | 2 | | | 2 | 0 | 10 | | 15 | 3269 |
| IKT ametialad kokku (lisaks 8212) | IKT ametialad kokku (lisaks elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad) | 35 | 19 | 4241 | 266 | 38 | 693 | 822 | 396 | 41 | 940 | 795 | 43 | 1043 | 483 | 1184 | 721 | 231 | 347 | 237 | 9 | 72 | 12656 |

TABEL 38. IKT SEKTORI IKT AMETIALADEL TÖÖTAJAD JA NENDE OSAKAAL KOGUHÕIVEST

| | 261 | 262 | 263 | 264 | 268 | IKT sektor töötlevas tööstuses | 465 | 582 | 61 | 620 | 631 | 951 | IKT sektor teenin duses | IKT sektor kokku |
|---|--|---|--------------------------|------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------|--|-----------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|
| | Elektronikomponentide tootmine ja trükkplaatide tootmine | Arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine | Sideseadmete tootmine | Tarbeelektronika tootmine | Magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine | | Info- ja sidetehnika hulgimüük | Tarkvara kirjastamine | Telekommunikatsioon | Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused | Andmetöötlus, veebihosting jms | Arvutite ja sideseadmete parandus | | |
| Juhid | 3 | 5 | 14 | 0 | 0 | 22 | 55 | 5 | 424 | 992 | 121 | 17 | 1614 | 1636 |
| Disain, tootekujundus, tootearendus | 21 | 1 | 41 | 1 | 0 | 64 | 60 | 32 | 209 | 3327 | 153 | 9 | 3790 | 3854 |
| Tehnikud ja kasutajatugi | 7 | 17 | 77 | 0 | 0 | 101 | 48 | 8 | 806 | 666 | 53 | 100 | 1681 | 1782 |
| Andmebaaside- ja süsteemid administraatorid | 6 | 0 | 28 | 0 | 0 | 34 | 20 | 1 | 182 | 319 | 51 | 8 | 581 | 615 |
| Telekommunikatsiooni spetsialistid | 1 | 0 | 45 | 0 | 0 | 46 | 8 | 0 | 229 | 31 | 0 | 4 | 272 | 318 |
| Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia müügi tippspetsialistid | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 6 | 40 | 0 | 68 | 103 | 3 | 3 | 217 | 223 |
| Infotehnoloogia õpetajad ja koolitajad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 42 | 1 | 0 | 46 | 46 |
| Elektronika | 166 | 8 | 277 | 4 | 0 | 455 | 30 | 0 | 35 | 82 | 2 | 72 | 221 | 676 |
| Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad | 1012 | 4 | 1146 | 9 | 0 | 2171 | 17 | 0 | 4 | 6 | 0 | 0 | 27 | 2198 |
| Kokku | 1216 | 37 | 1631 | 15 | 0 | 2899 | 280 | 46 | 1958 | 5568 | 384 | 213 | 8449 | 11348 |
| Kokku ilma elektri- ja elektroonikaseadmete koostajateta | 204 | 33 | 485 | 6 | 0 | 728 | 263 | 46 | 1954 | 5562 | 384 | 213 | 8422 | 9150 |
| Kõik hõivatud tegevusalal | 2397 | 75 | 3242 | 39 | 1 | 5754 | 939 | 66 | 4001 | 6780 | 955 | 332 | 13073 | 18827 |
| IKT töötajate osakaal | 9% | 44% | 15% | 15% | 0% | 13% | 28% | 70% | 49% | 82% | 40% | 64% | 64% | 49% |

TABEL 39. IKT AMETIALADEL TÖÖTAJAD MUUDEL TEGEVUSALADEL HARIDUSTASEMETE LÕIKES

| Ametiala kood (ISCO_2008) | Ametiala nimetus | Muud haridustasemed | Kutsekeskharidus | Kutseharidus | Rakendus kõrg- haridus või bakalaureuse diplom | Magistrikraad | Doktor | Kokku |
|------------------------------|---|------------------------|------------------|--------------|--|---------------|--------|-------|
| 7421 | Elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad | 204 | 586 | 26 | 46 | 114 | 0 | 976 |
| 2166 | Kujundajad ja multimeediakunstnikud | 64 | 409 | 2 | 295 | 189 | 1 | 960 |
| 1330 | Juhid info- ja kommunikatsioonitehnoloogias | 31 | 217 | 1 | 258 | 381 | 9 | 897 |
| 2522 | Süsteemiadministraatorid | 33 | 281 | 1 | 283 | 247 | 7 | 852 |
| 3512 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutajatoe tehnikud | 71 | 473 | 2 | 118 | 59 | 1 | 724 |
| 3521 | Ringhäälingu ja audiovisuaalala tehnikud | 71 | 370 | 6 | 94 | 67 | 0 | 608 |
| 2512 | Tarkvara arendajad | 14 | 117 | 0 | 169 | 218 | 10 | 528 |
| 7422 | Info- ja kommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad | 104 | 305 | 17 | 20 | 21 | 0 | 467 |
| 2521 | Andmebaaside kujundajad ja haldajad | 25 | 108 | 1 | 152 | 161 | 1 | 448 |
| 2152 | Elektroonikainsenerid | 15 | 34 | 3 | 66 | 240 | 14 | 372 |
| 2511 | Süsteemianalüütikud | 9 | 45 | 0 | 127 | 160 | 20 | 361 |

| | | | | | | | | |
|------|---|----|-----|---|----|----|---|-----|
| 3522 | Telekommunikatsiooni tehnikud | 56 | 196 | 8 | 15 | 25 | 0 | 300 |
| 2514 | Rakenduste programmeerijad | 11 | 90 | 1 | 87 | 92 | 4 | 285 |
| 3114 | Elektronikatehnikud | 38 | 131 | 4 | 25 | 23 | 0 | 221 |
| 3511 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia operatsioonitehnikud | 26 | 100 | 1 | 28 | 21 | 0 | 176 |
| 2519 | Tarkvara ja rakenduste mujal liigitamata arendajad ning analüütikud | 7 | 51 | 1 | 54 | 59 | 2 | 174 |
| 3514 | Veebitehnikud | 19 | 77 | 1 | 56 | 14 | 0 | 167 |
| 2153 | Telekommunikatsiooniinsenerid | 7 | 18 | 1 | 36 | 80 | 0 | 142 |
| 2529 | Mujal liigitamata tippspetsialistid, kes tegelevad andmebaaside ja arvutivõrkudega | 4 | 32 | 0 | 50 | 43 | 2 | 131 |
| 3513 | Arvutivõrkude ja süsteemide tehnikud | 12 | 86 | 1 | 20 | 10 | 0 | 129 |
| 25XX | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tippspetsialistid, alamtase teadmata | 4 | 10 | 0 | 42 | 58 | 4 | 118 |
| 2513 | Veebi- ja multimeediaarendajad | 3 | 35 | 0 | 55 | 24 | 0 | 117 |
| 2356 | Infotehnoloogia õpetajad ja koolitajad | 0 | 15 | 0 | 15 | 47 | 2 | 79 |
| 351X | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia operaatorid ja kasutajatoe tehnikud, alamtase teadmata | 5 | 22 | 1 | 6 | 2 | 0 | 36 |
| 251X | Tarkvara ja rakenduste arendajad ning analüütikud, alamtase teadmata | 0 | 8 | 0 | 12 | 13 | 3 | 36 |
| 2523 | Arvutivõrkude tippspetsialistid | 2 | 5 | 0 | 4 | 15 | 0 | 26 |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|---|-----|------|-----|------|------|----|------|
| 35XX | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia tehnilised töötajad, alamtase teadmata | 3 | 21 | 0 | 2 | 0 | 0 | 26 |
| 2434 | Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia müügi tippspetsialistid | 0 | 5 | 0 | 4 | 8 | 1 | 18 |
| 252X | Andmebaaside ja arvutivõrkudega tegelevad tippspetsialistid, alamtase teadmata | 0 | 3 | 0 | 1 | 4 | 0 | 8 |
| 742X | Elektroonika- ja telekommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad, alamtase teadmata | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 352X | Telekommunikatsiooni ja ringhäälingu tehnikud, alamtase teadmata | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IKT ametialad kokku | IKT ametialad kokku | 839 | 3853 | 78 | 2140 | 2396 | 81 | 9387 |
| 8212 | Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad | 881 | 2072 | 115 | 76 | 125 | 0 | 3269 |

Lisa 5. Lisatabelid ptk 5 IKT- alase ettevalmistusega tööjõud avalikus sektoris juurde

TABEL 40. IKT TÖÖTAJAD AVALIKUS SEKTORIS

| | | |
|---|-----|------|
| IKT töötajad kokku | 589 | 100% |
| Ärisektori IKT toe arendamise ja IKT strateogia juhid | 16 | 3% |
| IKT protsesside ja kvaliteedi juhid | 59 | 10% |
| Infoturbe juhid, spetsialistid | 15 | 3% |
| Projektijuhid, teenuste juhid | 87 | 15% |
| Analüütikud, arhitektid | 27 | 5% |
| Süsteemianalüütikud ja süsteemide arhitektid | 35 | 6% |
| Tarkvara arendajad | 30 | 5% |
| Digitaalmeedia spetsialistid | 3 | 1% |
| Testijad | 16 | 3% |
| Andmebaaside administraatorid | 4 | 1% |
| Süsteemiamministraatorid | 138 | 23% |
| Võrguspetsialistid | 24 | 4% |
| Tehnikud ja kasutajatugi | 135 | 23% |
| Müügispetsialistid | 0 | 0% |
| Konsultandid, koolitajad | 0 | 0% |

Allikas: riigiasutuste personali andmed, autori arvutused

TABEL 41. AVALIKUS SEKTORIS IKT TÖÖTAJATEL IKT-ALASE HARIDUSE OLEMASOLU

| | Bakalaureusekraad | Doktorikraad | Keskharidus | Kutseharidus | Kutsekeskharidus | Kutsekeskharidus põhihariduse baasil | Magistrikraad | Põhiharidus | Rakendus kõrgharidus | Kokku | Osakaal |
|----------|-------------------|--------------|-------------|--------------|------------------|--------------------------------------|---------------|-------------|----------------------|-------|---------|
| IKT | 70 | | | 11 | 55 | 11 | 51 | | 64 | 262 | 62% |
| Keskmine | 19 | 1 | | | 8 | 2 | 31 | | 2 | 63 | 15% |
| Muu | 34 | | | 1 | 11 | 5 | 30 | | 17 | 98 | 23% |
| Kokku | 123 | 1 | 0 | 12 | 74 | 18 | 112 | 0 | 83 | 423 | 100% |

TABEL 42. AVALIKUS SEKTORIS IKT TÖÖTAJAD LÕPETAMISE AASTA LÕIKES

| | Bakalaureuskraad | Doktorikraad | Keskharidus | Kutseharidus | Kutsekeskharidus | Kutsekeskharidus põhihariduse baasil | Magistrikraad | Põhiharidus | Rakendus kõrgharidus | Kokku | Osakaal |
|---------------------------|------------------|--------------|-------------|--------------|------------------|---|---------------|-------------|----------------------|-------|---------|
| 11 või enam aastat tagasi | 25 | 1 | 46 | 3 | 35 | 9 | 63 | | 6 | 188 | 33% |
| 4 või vähem aastat tagasi | 46 | | 25 | 5 | 14 | 4 | 29 | | 37 | 160 | 28% |
| 5-10 aastat tagasi | 44 | | 29 | 5 | 27 | 6 | 15 | 3 | 38 | 167 | 29% |
| Info puudu | 13 | | 35 | | 3 | 1 | 6 | | 3 | 61 | 11% |
| Kokku | 128 | 1 | 135 | 13 | 79 | 20 | 113 | 3 | 84 | 576 | 100% |
| Lõpetamata | | | 4 | | 1 | | | | | 5 | |
| Osakaal | | | 1% | | 0,17% | | | | | 1% | |
| Omandamisel | 3 | | 20 | | | | 1 | 2 | | 26 | |
| Osakaal | 1% | | 3% | | | | 0,17% | 0,35% | | 5% | |

LISA 6. Pakutav haridus õppekavade lõikes ja selle vastavus IKT profiilidele

TABEL 43. IKT KUTSETEGEVUSE VALDKONNA AMETID JA NENDEKS ETTEVALMISTUSEKS SOBILIKUD HARIDUSTEED JA HARIDUSTASEMED

| IKT ja elektroonika valdkonna spetsialistide ametirühmad | Profiil | Soovitatav tase (ERK) | Baasharidus: võimalikud (soovitatavad) õppekavad | | Lisakompetents: võimalikud (soovitatavad) õppekavad |
|--|------------------------------|-----------------------|--|--|---|
| | | | Kutseharidus (ERK 3 ja 4) | Rakenduskõrgharidus või bakalaureus (ERK 6) | Magistrikraad (ERK 7) |
| Ärijuhid | Business Information Manager | 7 | | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad ja rahvusvahelise (äri)juhtimisalase kõrghariduse õppekavad | Infotehnoloogia juhtimine (TLÜ); Ettevõtte infotehnoloogia juhtimine (MAI); Rahvusvaheline ärijuhtimine (EBS - MBA ja MA); Rahvusvaheline ärikorraldus (TTÜ - MA); Juhtimine ja turundus (TTÜ - MA); E-riigi tehnoloogiad ja teenused (TTÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ) |
| | Chief Information Officer | 7 | | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad ja rahvusvahelise (äri)juhtimisalase kõrghariduse õppekavad. | Infotehnoloogia juhtimine (TLÜ); Ettevõtte infotehnoloogia juhtimine (MAI); Rahvusvaheline ärijuhtimine (EBS - MBA ja MA); Rahvusvaheline ärikorraldus (TTÜ - MA); Juhtimine ja turundus (TTÜ - MA); E-riigi tehnoloogiad ja teenused (TTÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ) |

| | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---------|--|--|--|
| Tehnoloogia-valdkondade juhid | ICT Operation Manager | 6 või 7 | | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad ja rahvusvahelise (äri)juhtimiselase kõrghariduse õppekavad. | Infotehnoloogia juhtimine (TLÜ); Ettevõtte infotehnoloogia juhtimine (MAI); Rahvusvaheline ärijuhtimine (EBS - MBA ja MA) ; Rahvusvaheline ärikorraldus (TTÜ - MA) ; Juhtimine ja turundus (TTÜ - MA) ; E-riigi tehnoloogiad ja teenused (TTÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ) |
| | Quality Assurance Manager | 6 või 7 | | IKT arenduse valdkonna õppekavad; nt Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Infotehnoloogia (MAI); programmeerimine (ARV); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa Kolledž); Elektroonika ja telekommunikatsioon (TTÜ) | Infotehnoloogia juhtimine (TLÜ); Ettevõtte infotehnoloogia juhtimine (MAI); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Arvutitehnika (TÜ) |
| | ICT security Manager | 7 | | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad | Küberkaitse (TTÜ) |
| | Project manager | 6 või 7 | IKT projekti koordinaator (TRK); Infotehnoloogia ja telekommunikatsiooni projektide koordineerimine (IDKK, NRKÕ) | Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Programmeerimine (ARV); Rakendusinformaatika (TLÜ Haapsalu); Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž); Infotehnoloogia süsteemid (VÕKK rak kõrg); IT süsteemide arendus (EIK); Infosüsteemide analüüs (EIK); Arvutisüsteemid (TTÜ) | Infotehnoloogia juhtimine (TLÜ); Ettevõtte infotehnoloogia juhtimine (MAI); Tarkvaratehnika (TÜ); Informaatika (TÜ ja TTÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Arvutitehnika (TÜ); E-riigi tehnoloogiad ja teenused (TTÜ); Virtuaalkeskondade loome ja arendus (TÜ) |
| | Service Manager | 6 või 7 | | | |

| | | | | | |
|--|----------------------|---------|--|---|--|
| Analüüsi-, disaini ja tootearenduse spetsialistid | Business Analyst | 6 või 7 | | Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Programmeerimine (ARV) ; Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž) | Informaatika (TTÜ, TÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Tarkvaratehnika (TÜ) |
| | System Analyst | 6 või 7 | | Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Arvutitehnika (TÜ); Programmeerimine (ARV) ; Infotehnoloogia süsteemid (VÖKK); IT süsteemide arendus (EIK); Infosüsteemide analüüs (EIK); Arvutisüsteemid (TTÜ) | Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Tarkvaratehnika (TÜ); Arvutitehnika (TÜ); Arvutisüsteemid (TTÜ); E-riigi tehnoloogiad ja teenused (TTÜ) |
| | Enterprise Architect | 7 või 8 | | Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Programmeerimine (ARV) ; Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Rakendusinformaatika (TLÜ Haapsalu); Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž) | Informaatika (TTÜ, TÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Tarkvaratehnika (TÜ) |
| | Systems Architect | 7 või 8 | | Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Programmeerimine (ARV) ; Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Rakendusinformaatika (TLÜ Haapsalu); Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž); Arvutitehnika (TÜ); IT süsteemide arendus (EIK); Infosüsteemide analüüs (EIK) ; Arvutisüsteemid (TTÜ) | Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Tarkvaratehnika (TÜ); Arvutitehnika (TÜ); Arvutisüsteemid (TTÜ) E-riigi tehnoloogiad ja teenused (TTÜ) |

| | | | | | |
|----------------------|--------------------------|------------|---|--|---|
| Arendusspetsialistid | Developer | 4, 6, 7, 8 | 4: Tarkvara arendus (IAK, JÄKK, KURAK, LVRK, PSTK, TMK) | Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Programmeerimine (ARV); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Rakendusinformaatika (TLÜ Haapsalu); Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž); IT süsteemide arendus (EIK); Arvutisüsteemid (TTÜ) | Informaatika (TÜ, TTÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Tarkvaratehnika (TÜ); Arvutisüsteemid (TTÜ); Arvutitehnika (TÜ) |
| | Digital Media Specialist | 3,4,6,7 | 4: Tarkvara arendus (IAK, JÄKK, KURAK, LVRK, PSTK, TMK); Andmetöötlus ja veebidisain (TRK); Multimeedium (Veebispetsialist) (TLP, TRK); Veebidisain ja e-kaubandus (TRK); Multimeedia tehnoloogiad (NRKÕ); Multimeedium (IAK, JÄKK, NRKÕ); Multimeedia kujundaja (KURAK; PSTK) | Tehnosuhtlus (EIK); Arvutigraafika (ARV); Infotehnoloogia (MAI); Rakendusinformaatika (TLÜ Haapsalu) | Interaktiivne meedia ja teadmuskeskonnad (TLÜ); Virtuaalkeskondade loome ja arendus (TÜ) |
| | Test Specialist | 3,4,6 | Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, IDKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, RAKAK, TLP, TRK, VÜKK, VÕKK, VMÕ); Tarkvara arendus (IAK, JÄKK, KURAK, LVRK, PSTK, TMK); Tarkvara arenduse tugitehnika (NRKÕ, TRK); Tarkvara ja andmebaaside spetsialist (TRK); Telekommunikatsiooniseadmete spetsialist (TLP); Programmeerimine ja infotöötlus (TRK) | IT süsteemide arendus (EIK); Elektroonika ja telekommunikatsioon (TTÜ); Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ); Programmeerimine (ARV); Äriinfotehnoloogia (TTÜ); Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž); IT süsteemide arendus (EIK); Arvutisüsteemid (TTÜ) | |

| | | | | | |
|---|------------------------|------------|--|---|---|
| IT teenuste osutamise ja halduse spetsialistid. IT ja elektroonikatoodete koostamise ja tootmise spetsialistid | Database Administrator | 4, 6 või 7 | <p>4: Tarkvara arendus (IAK, JÄKK, KURAK, LVRK, PSTK, TMK); Andmetöötlus ja veebidisain (TRK); Tarkvara ja andmebaaside haldus (HAKK, IDKK, IAK, KEHMTK, KURAK, NRKÕ, RAKAK, SIKK, TLP, TTRK, TRK); Tarkvara ja andmebaaside spetsialist (TRK); Prorammeerimine ja infotöötlus (TRK)</p> | <p>Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž); Infotehnoloogia (MAI); Infosüsteemide analüüs (EIK); IT süsteemide administreerimine (EIK); Infotehnoloogia süsteemid (VÕKK rak kõrg); Programmeerimine (ARV); Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ);</p> | <p>Informaatika (TTÜ, TÜ); Äriinfotehnoloogia (TTÜ);</p> |
| | System administrator | 3,4,6 | <p>4: Tarkvara arendus (IAK, JÄKK, KURAK, LVRK, PSTK, TMK); Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, IDKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, RAKAK, TLP, TRK, VÜKK, VÕKK, VMÕ); Tarkvara ja andmebaaside spetsialist (TRK);</p> | <p>Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž); IT süsteemide administreerimine (EIK); Arvutisüsteemid (TTÜ); Infotehnoloogia süsteemid (VÕKK); Infotehnoloogia (MAI), Programmeerimine (ARV); Infotehnoloogia süsteemid (VÕKK rak kõrg); Informaatika (TTÜ, TLÜ, TÜ)</p> | |
| | Network Specialist | 3,4,6,7 | <p>4: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, IDKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, RAKAK, TLP, TRK, VÜKK, VÕKK, VMÕ); Telekomunikatsiooni seadmete spetsialist (TLP); 3: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, VÕKK)</p> | <p>Rakendusinfotehnoloogia (TTÜ Virumaa kolledž); Elektroonika ja telekommunikatsioon (TTÜ); Arvutitehnika (TÜ); IT süsteemide administreerimine (EIK); Arvutisüsteemid (TTÜ); Infotehnoloogia süsteemid (VÕKK rak kõrg)</p> | <p>Telekommunikatsioon (TTÜ); Elektroonika ja telekommunikatsioon (TTÜ); Arvutitehnika (TÜ); Arvutisüsteemid (TTÜ);</p> |

| | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------|---|---|--|
| | Technical Specialist | 3,4,5 | 4: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, IDKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, RAKAK, TLP, TRK, VÜKK, VÕKK, VMÕ); Tarkvara arenduse tugitehnik (NRKÕ, TRK); Tarkvara ja andmebaaside haldus (HAKK, IDKK, IAK, KEHMTK, KURAK, NRKÕ, RAKAK, SIKK, TLP, TTRK, TRK); Tarkvara ja andmebaaside spetsialist (TRK); Telekommunikatsiooniseadmete spetsialist (TLP); Arvutiteenindus (VÕKK; SIKK, TRK) 3: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, VÕKK) | Infotehnoloogia süsteemid (VÕKK rak kõrg) | |
| | Service Desk Agent | 3.4 | 4: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, IDKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, RAKAK, TLP, TRK, VÜKK, VÕKK, VMÕ); Tarkvara arenduse tugitehnik (NRKÕ, TRK); Tarkvara ja andmebaaside haldus (HAKK, IDKK, IAK, KEHMTK, KURAK, NRKÕ, RAKAK, SIKK, TLP, TTRK, TRK); Tarkvara ja andmebaaside spetsialist (TRK); Telekommunikatsiooniseadmete spetsialist (TLP); Arvutiteenindus (VÕKK; SIKK, TRK) 3: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, VÕKK) | | |
| IT põhiprotsesse toetavate | ICT consultant | 7, 8 | | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad | |

| | | | | | |
|---------------------------|--|---------|---|---------------------------------|--|
| valdkondade spetsialistid | Müüja, Kliendihaldur (Account Manager) | 4, 6, 7 | 4: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, IDKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, RAKAK, TLP, TRK, VÜKK, VÕKK, VMÕ); Tarkvara arenduse tugitehnik (NRKÕ, TRK); Tarkvara ja andmebaaside haldus (HAKK, IDKK, IAK, KEHMTK, KURAK, NRKÕ, RAKAK, SIKK, TLP, TTRK, TRK); Tarkvara ja andmebaaside spetsialist (TRK); Telekommunikatsiooniseadmete spetsialist (TLP); Arvutiteenindus (VÕKK; SIKK, TRK) 3: Arvutid ja arvutivõrgud (HAKK, JÄKK, KEHMTK, PÄRKK, VÕKK) | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad | |
| | ICT Trainer | 6 või 7 | | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad | Informaatika (multimeedium ja õpisüsteemid) (TLÜ), Haridustehnoloogia (TLÜ); Informaatikaõpetaja, kooli infojuht (TLÜ); Matemaatika- ja informaatikaõpetaja (TÜ); Andragoogika (TLÜ) |
| | ICT Security Specialist | 6 või 7 | | Kõik IKT kõrghariduse õppekavad | Küberkaitse (TTÜ) |

Allikas: autorite koostatud.

