

**IKT valdkonna majanduse,
kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse
võimekuse analüüs**

Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus

Märts 2018

Sisukord

SISUKORD	2
SISSEJUHATUS	3
KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED	3
IKT SEKTOR EESTI MAJANDUSES	3
IKT KÕRGHARIDUS	4
IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS	5
1. IKT SEKTOR EESTI MAJANDUSES	7
KÄIVE JA EKSPORT	8
LISANDVÄÄRTUS, MAKSUD JA KASUM	10
TÖÖHÕIVE JA PALK	13
TÖÖJÕUVAJADUS	16
T&A INVESTEERINGUD	17
2. IKT ERIALADE OSAKAAL EESTI KÕRGHARIDUSES	18
ÜLIÕPILASTE ARV JA DEMOGRAAFILINE SEIS	18
IKT ERIALADELE VASTUVÕETUD	21
IKT ERIALADE ÜLIÕPILASED	23
IKT ERIALADE LÕPETAMISEFEKTIIVSUS	25
IKT ERIALADE LÕPETAJAD	26
IKT ERIALADE LÕPETAJATE SISSETULEKUD	28
3. IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS	30
IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE RAHASTAMINE	30
IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE BIBLIOMEETRILISED NÄITAJAD	36
IKT-GA SEOTUD TEADLASED	38
LISAD	40
LISA 1. IKT SEKTORI DEFINITSIOON	40
LISA 2. IKT ÕPPE LÕPETAJATE KESKMINNE KUINE SISSETULEK VALDKONDADE LÕIKES (€)	41
LISA 3. IKT-GA ÜLDISELT SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE PROJEKTIDE MAHUD - METOODIKA	42
LISA 4. IKT BAASKOMPETENTSIDE (ST TEADUSERIALAD ARVUTITEADUSED JA IKT) TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE PROJEKTIDE MAHUD – METOODIKA	46
LISA 5. IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE BIBLIOMEETRILISED NÄITAJAD – METOODIKA	51

Sissejuhatus

Käesoleva analüüsi eesmärgiks on välja tuua üldisem pilt IKT valdkonnast, keskendudes IKT kõrghariduse, IKT teadus- ja arendustegevuse kui ka IKT sektori majandustulemuste üldisemate andmete võrdlusele ning kõrvutada neid näitajaid ka Eesti koondnäitajatega. Lisaks on eesmärgiks anda ülevaade ka Eesti IKT valdkonnas IKT kõrgharidust andvate kõrgkoolide peamistest tulemusnäitajatest ja nende vahelistest proportsioonidest.

Eesmärgi täitmiseks viidi läbi IKT valdkonna kvantitatiivne analüüs, IKT valdkonnas kõrgharidust pakkuvate asutuste tulemusnäitajate võrdlemine omavahel kui ka valdkonna võrdlemine Eesti terviklikku vaatesse.

Analüüs põhineb EHISe (Eesti Hariduse Infosüsteemi), ETISe (Eesti Teadusinfosüsteem), *Web of Science*, ülikoolide IKT sihtevalveerimise (SEV) käigus koostatud enesehindamise raportite, Eesti Teadusagentuuri (ETAg), Maksu- ja Tolliameti ja Statistikaameti andmetel. Analüüs on koostatud perioodil november 2017-veebruar 2018. Andmete võrdlemisel on lähtutud andmebaasidest päringu hetkel avalikustatud andmetest. IKT valdkonna majandustulemuste analüüs on koostatud perioodi 2012-2015. aasta kohta, sest Statistikaamet avaldab 2016. aasta IKT sektori andmed 20.03.2018.

Käesoleva analüüs on ajendatud IT Akadeemia programmile seatud ootustest hoida ja kuvada avalikult IKT valdkonna kõrghariduse ja teaduse valdkonnaga arengut käsitlevat infot ning anda objektiivset ning neutraalset alust erinevate strateegiliste otsuste kujundamiseks.

Analüüsi koostas Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse IT Akadeemia programmi meeskond koosseisus Margit Grauen ja Indrek Ots koostöös Centari analüütikute Janno Järve ja Laura Kiviga, kelle kanda oli oluline roll andmete analüüsimisel ja graafilisel esitlusel. Lisaks soovime tänada panuse eest Tartu Ülikoolist Kalmer Lauku, Karin Orgi ja Eesti teadusagentuurist Eva-Liisa Otsust.

Kokkuvõtte ja järeldused

IKT sektor Eesti majanduses

IKT sektori osakaal majanduses on olnud läbi aastate kasvav ning IKT sektor on olnud oluline majanduse kui ka sh ekspordi kasvuedur.

- IKT sektori roll Eesti majanduses on märkimisväärne – vähem kui 5%-ga ettevõtluses hõivatute koguarvust luuakse üle 7% ettevõtluses tekkivast lisandväärtusest, makstakse üle 6% kõigist Eesti ettevõtete poolt kinnipeetavates ja makstavatest maksudest ja maksetest ning toodetakse ligi 13% meie ekspordist.
- Kõige positiivsemate arengutega on viimastel aastatel silma paistnud programmeerimise alamvaldkond, mis on suutnud hoida positiivseid kasvumäärasid kõigis allpool viidatud näitajates.
- Ülejäänud IKT tööstuses ja teeninduses paiknevad allharud paistavad silma veidi volatiilsemate näitajatega ning 2015. aasta oli neile küllaltki väljakutseterohke.
- Tulevikuprognosid ennustavad tööjõuvajaduse kiiret kasvu eeskätt programmeerimisega tegelevatele ettevõtetele. Lisaks kasvab tööjõuvajadus ka puidutööstuses, sotsiaaltöös ja tervishoius, muude valdkondade töötajate arvus olulisi muutuseid oodata ei ole.
- Tööealise rahvastiku vähenemise tingimustes saab Eesti edasine üldine majanduskasv tugineda eelkõige innovatsioonil, tootlikkuse suurenemisel ja toodete/teenuste väärtusahelas kõrgemale positsioonile liikumisel. Seetõttu kasvab järjest vajadus kutse ja kõrgharidusega spetsialistide järele.

- Struktuurse töõjõupuuduse leevendamisel on oluline roll täita ka täiendus ja ümberõppel, et sh kaasata ka seni tööturul mitteaktiivseid inimesi.

IKT kõrgharidus

IKT-d õpetavad kõrghariduse tasemel 2017/2018 õppeaasta seisuga Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), Tartu Ülikool (TÜ) ja Tallinna Ülikool (TLÜ). Kuni 2017/18 õppeaastani tegutses eraldi õppeasutusena Eesti Infotehnoloogia Kolloedž (IT Kolloedž), mis ühendati 2017. aasta augustis Tallinna Tehnikaülikooliga.

IKT kõrghariduse olulisemate tendentsidena võib välja tuua järgmist:

- IKT õppesse vastuvõetute arv on püsinud ligikaudu stabiilne (v.a. 2017/18 I astme õppes toimunud langus eelneva aastaga võrreldes), samas kui kõikidele kõrghariduse õppekavadele vastuvõetute arv on aastate jooksul pigem vähenenud. Selle tulemusena on IKT õppe valinute osakaal kõigist sisseastujatest üle aastate suurenenud. Kokku asus 2017/2018 õppeaastal IKT erialasid erinevatel kõrghariduse õppetasetel õppima 1565 tudengit.
- Igal aastal lõpetab IKT kõrghariduse erinevatel õppetasetel arvestav hulk tudengeid. 2016/17 lõpetas IKT õppe 846 tudengit, moodustades 9,3% kõikidest lõpetajatest.
- Järjest enam kõrghariduse I astmesse ja magistrantuuri astujatest valib IKT õppe. 2012/2013 õppeaastal valis IKT õppe 10,3% kõrghariduse I astme ja 9,6% magistriõppe valinutest ning 2017/2018 õppeaastal 10,2% I astme ja 15% magistriõppe valinutest (vastavalt 937 ja 595 tudengit).
- Oluliseks muutuseks IKT kõrghariduses oli IT Kolloedži ühendamine TTÜ-ga 1. augustil 2017. a. Oluliselt vähenes kahe õppeasutuse peale vastuvõetute arv. Kui 2016/17 õa-l, astus IKT õppesse TTÜ ja IT Kolloedži peale kokku 748 tudengit (7,9% kogu õppetase vastuvõetutest), siis 2017/18 õa-l võeti TTÜ IKT õppe I astmele vastu 579 üliõpilast (6,3% õppetase vastuvõetutest).
- Lisaks vähenes liitumise tulemusena oluliselt rakenduskõrghariduse osakaal IKT õppes. Seoses IT Kolloedži ühendamisega Tallinna Tehnikaülikooliga muudeti kõik senised IT Kolloedži õppekavad õppekavade uuendamise käigus bakalaureuseõppe kavadeks ning uued vastuvõetud tudengid alustasid õpinguid bakalaureuseõppes. 2016/2017 õppeaastal alustas IKT õpinguid rakenduskõrghariduses 11,3% ning 2017/2018 õppeaastal 4,2% .
- Eesti IKT erialade I astme (rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppe õppekavadel) lõpetab vähem tudengeid kui IKT magistriõppesse vastu võetakse. Seega sõltub magistriõppe pakkumine tänases mahus väga olulises osas välistudengitest.
- IKT erialadele magistriõppesse õppima asunutest pärineb oluline osa, kokku 31% tudengitest, väljastpoolt Eestit. 2016/17 õa-l lõpetas I astme IKT õppe Eestis 490 tudengit, kuid sügisel 2017/18 õa alguses asus magistriõppekavadele õppima 595 tudengit, kellest 184 olid välistudengid.
- Doktorantuuri astumist võib IKT erialadel pidada Eesti keskmisest vähem populaarseks. Kõigi erialade doktorantuuri astujad moodustavad 12,5% eelmisel õppeaastal magistriõppe lõpetanutest, IKT õppes on see näitaja 9,8%.
- IKT erialade lõpetamise efektiivsus on olnud pidevalt alla Eesti keskmist taset, kuid selles osas on olnud olulisi arenguid viimase kahe aasta jooksul. Tartu ülikool on saavutanud olukorra, kus magistriõppes ja doktoriõppes ületati 2016/2017 õppeaastal Eesti keskmist näitajat.

Ülikoolide vaheline jaotus IKT kõrghariduses

- Kõige rohkem võetakse IKT tudengeid vastu, õpib ja antakse lõpudiplomeid TTÜ-s. Järgneb TÜ ja kõige väiksema osakaaluga on TLÜ. TTÜ-s õppivate IKT valdkonna tudengite arv ületab peaaegu kolmekordselt TÜ-s IKT õppe tudengite arvu ja ligikaudu kuuekordselt TLÜ IKT õppe tudengite arvu.

- TTÜ osatähtsus IKT kõrghariduses on järjest vähenenud ning TÜ ja TLÜ osakaal tõusnud.
- I taseme õppes on IT Kolledž ja Tartu Ülikool stabiilselt oma turuosa läbi aastate kasvatanud. Tallinna Ülikooli positsioon olnud natuke kõikumine kuid üldjoontes stabiilne. Tallinna Tehnikaülikool kaotas oma turuosa iga-aastaselt kuni 2016/2017 õppeaastani ning ka IT kolledžiga liitudes nende kahe kooli andmete liitmisel turuosa langus jätkus.
- Magistriõppes oli ülikoolide vaheline jaotus enam vähem stabiilne kuni 2015/2016 õppeaastani. 2016/2017 õppeaastast tõusis Tartu ülikooli osakaal uute magistriõppe tudengite vastuvõtul. Tartu Ülikool avas uue magistriõppe kava varasemat IT-d mitte õppinud sihtrühmale. 2017/2018 õppeaastal toimus omakorda TTÜs turuosa suurem tõus. Selle muutuse põhjuseks oli ühinemise järgselt ühe IT Kolledži õppekava ümberprofileerimine magistriõppe kavaks.
- Doktoriooppes on tulenevalt doktorantide arvu vähesusest väikesed muutused küllaltki suure mõjuga ülikoolide omavaheliste proportsioonide arvestusele. Sellegipoolest joonistub välja, TLÜ doktorioope on kogumas järjest suuremat doktorantide arvu. TTÜ vastuvõtt on olnud viimasel kahel aastal kahanev. TÜ vastuvõtt on olnud stabiilne.
- TÜ ja TTÜ lõpetajate doktorioope üldarv on 2016/2017 õppeaasta näitel praktiliselt võrdsustunud. Varasematel aastatel on TTÜ doktorioope lõpetanute osakaal olnud 70-80% juures kõikidest lõpetajatest. Üheaastase olulise kõikumise alusel ei aga ühtegi järeldust veel teha.
- **Kõige kõrgemad sissetulekud** on IT Kolledži ja TÜ rakenduskõrghariduse lõpetanutel, ületades isegi kõikide koolide magistri ja doktorioope lõpetanute sissetulekuid. Rakenduskõrghariduses on ka koolide vahelised erinevused kõige suuremad.
- Bakalaureuse, magistri ja doktorioope lõpetanute sissetulekuid vaadates joonistub välja, et teataval määral on TTÜ IKT õppe lõpetanutel kõrgemad sissetulekud kui teiste koolide lõpetajatel, kuid vahed ei ole eriti suured. Küll aga annab iga järgnev haridustase teatava sissetuleku taseme tõusu.

IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevus

Nii nagu kogu Eestis teaduse rahastamine, on ka IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse rahastamine valdavalt projektipõhine. Lõviosa avaliku sektori IKT-alasest TA-st on koondunud ülikoolidesse, eelkõige Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli. Analüüsis esitatud andmete põhjal saab järeldada:

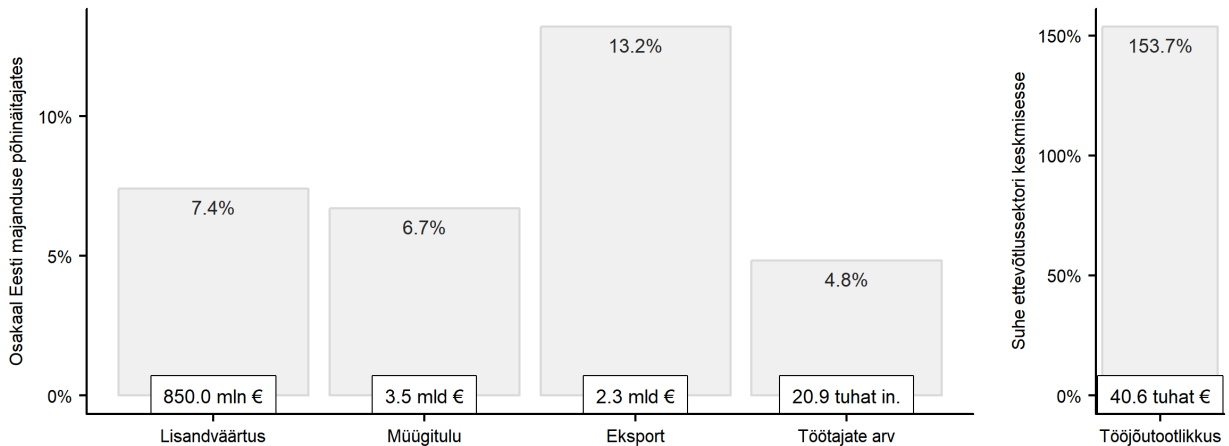
- Arvutiteaduste ja IKT projektide maht moodustab ca 6% kogu Eesti avaliku sektori asutuste TA projektide mahust. TTÜ-s on nende erialade projektide maht üle 10% kogu ülikooli projektide mahust, TÜs on vastav näitaja ca 5% ning TLÜ-s viimastel aastatel keskmiselt ca 9%.
- Kaks Eesti suurimat ülikooli (TTÜ ja TÜ), kes on ka vastutavad IKT kõrghariduse eest, on IKT seonduvate projektide mahu kui ka bibliomeetriliste näitajate poolest viimastel aastatel suhteliselt võrdsed, **ei saa öelda, et üks ülikool oleks teisest ülikoolist põhimõtteliselt parem ja/või ühe teadusvõimekus on põhimõtteliselt suurem**. TLÜ näitajad on TTÜ ja TÜga võrreldes üldiselt madalamad, samas mõned näitajad on TLÜ-l ligikaudu samaväärsed (nt. välisrahastus).
- Küll aga saab öelda, et ülikoolid on erinevad. TTÜ on olnud edukas välisraha kaasamisel, samas on TTÜ ettevõtluslepingute maht võrreldes TÜ-ga väga väike.
- Hea meel on tõdeda, et Eesti ülikoolid on väga edukad välisrahastuse kaasamisel, mis moodustab ligikaudu kolmandiku ülikoolide kogu arvutiteaduste ja IKT-ga seotud projektide mahust (perioodil 2012-2017 oli välisrahastusprojektide keskmine osakaal TTÜ-s ca 31%, TÜ-s ca 19% ja TLÜ-s ca 47%)
- Eesti ettevõtete rahade kaasamisel on edukaim TÜ, vaadeldaval perioodil moodustas ettevõtluslepingute maht ca 5% ülikooli arvutiteaduste ja IKT projektide mahust, trend on tõusev (2017.a. näitaja oli ca 15%). Nii TTÜ kui ka TLÜ vastavad näitajad on TÜ näitajatest kordades väiksemad.

- Arvutiteaduste ja IKT publikatsioone on aastatel 2011-2016 kokku avaldanud kõige rohkem TTÜ teadlased, samas nt artikleid on rohkem avaldanud TÜ teadlased. TLÜ teadlased on avaldanud ligikaudu neli korda vähem publikatsioone kui TTÜ ja TÜ teadlased.
- Kuigi TTÜ-l on publikatsioone rohkem, on TÜ publikatsioonide mõjukus suurem. Kuna publikatsioonide mõjukus näitab teadustöö kvaliteeti, siis saab väita, et antud erialade teadustöö (akadeemiline) tase on Eestis kõrgeim TÜ-s.
- Kõige rohkem on IKT-ga seotud teadlasi TTÜ-s (ca 320 töökohta 2014.a.; täistööajakvivalendis), TÜ-s on ca 100 võrra vähem IKT-ga seotud teadlast (ca 213 töökohta 2014.a.). TLÜ-s on IKT-ga seotud teadlasi kordades vähem.

1. IKT sektor Eesti majanduses

Selle peatüki eesmärk on anda ülevaade IKT sektori panusest Eesti majandusse ja selle muutusest ajas. IKT sektori roll Eesti majanduses on märkimisväärne – vähem kui 5%-ga ettevõtluses hõivatute koguarvust luuakse üle 7% ettevõtluses tekkivast lisandväärtusest, makstakse üle 6% kõigist Eesti ettevõtete poolt kinnipeetavates ja makstavatest maksudest ja maksetest ning toodetakse ligi 13% meie ekspordist (Joonis 1 ja Joonis 5). Kui võrrelda IKT sektoris töötaja kohta loodavat lisandväärtust (ehk tööjootootlikkust) Eesti ettevõtlussektori keskmisega, siis ületab see viimast rohkem kui poole võrra.

Joonis 1. IKT sektori osakaal Eesti majanduses aastal 2015



Märkus: Tulpades on esitatud osakaal Eesti ettevõtlussektori vastavates näitajates. Tulpade alumises osas olevad arvud kajastavad IKT sektorit absoluutnäitajates 2015. aastal. Tööjootootlikkus on leitud, jagades lisandväärtuse IKT sektori ettevõtete töötajate arvuga.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55, EMTA.

IKT sektori andmed on klassifitseeritud järgmiste valdkondade ja alamvaldkondade lõikes:

IKT sektor töötlevas tööstuses

- ..elektronkomponentide ja trükkplaatide tootmine
- ..arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine
- ..sideseadmete tootmine
- ..tarbeelektronika tootmine
- ..magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine

IKT sektor teeninduses

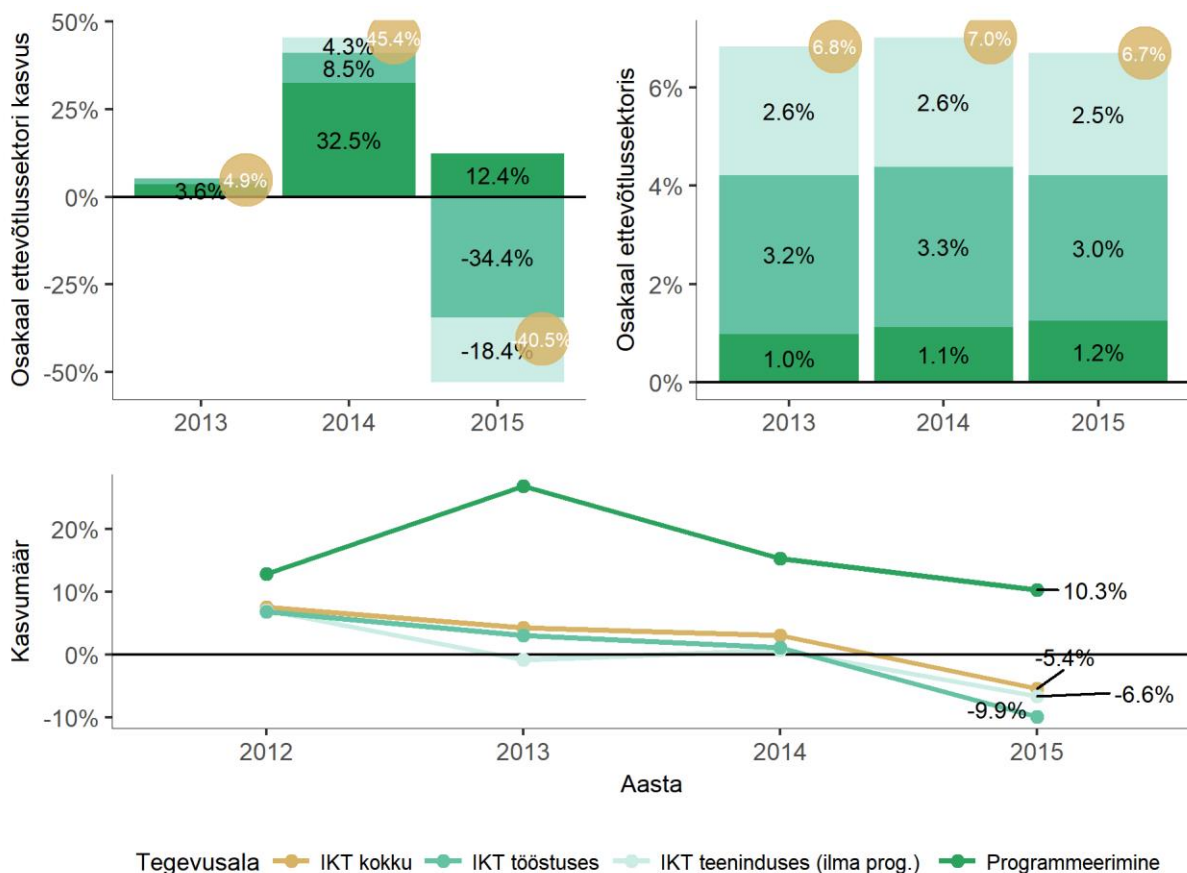
- ..info- ja sidetehnika hulgemüük
- ..tarkvara kirjastamine
- ..telekommunikatsioon
- ..programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused
- ..andmetöötlus, veebihosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus
- ..arvutite ja sideseadmete parandus

Kõige positiivsemate arengutega on viimastel aastatel silma paistnud programmeerimise alamvaldkond, mis on suutnud hoida positiivseid kasvumäärasid kõigis allpool viidatud näitajates. Ülejäänud IKT tööstuses ja teeninduses paiknevad allharud paistavad silma veidi volatiilsemate näitajatega ning 2015. aasta¹ oli neile küllalt väljakutseterohke. Ka tulevikuprognosisid ennustavad tööjõuvajaduse kiiret kasvu eeskätt programmeerimisega tegelevatele ettevõtetele, samal ajal kui muude valdkondade töötajate arvus olulisi muutuseid oodata ei ole.

Käive ja eksport

Kogu IKT sektor andis 2015. aasta ca 6,7% protsenti Eesti ettevõtlussektori **kogukäibest**. Viimaste aastate arengud on olnud hektilised. 2013 ja 2014. aasta suhteliselt madalad kasvunumbrid asendusid 2015. aastal ligi 5% langusega (vt Joonis 2).

Joonis 2. IKT sektori käive



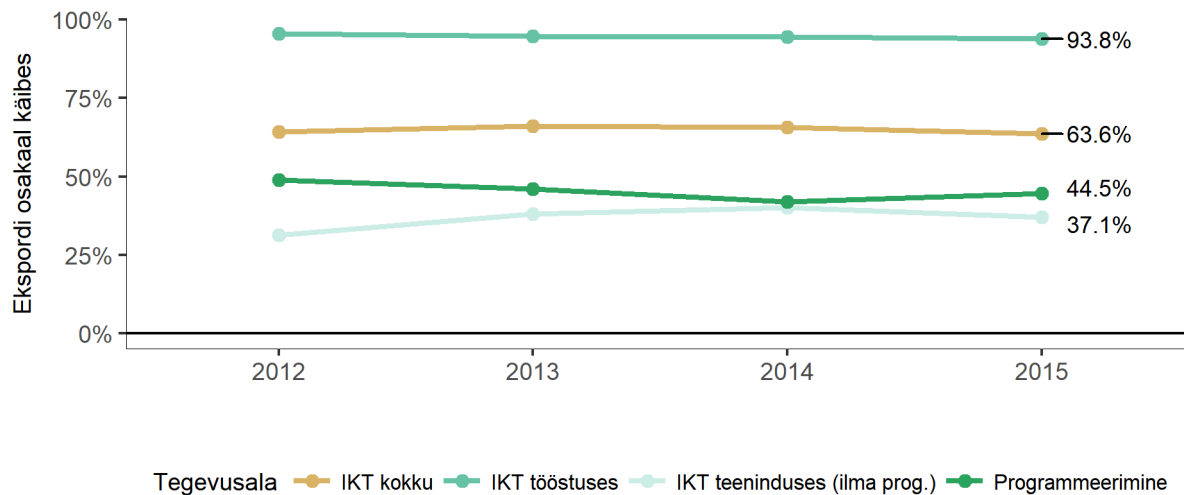
Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad arvud kajastavad kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

¹ Antud töös on lähtutud viimaste andmetena 2015. aasta andmetes seetõttu, et statistikaamet avaldab IKT sektori 2016. aasta aastastatistikal põhinevad andmed 20.03.2018. Kvartaalseid andmeid ei ole võimalik kasutada nende väga suure kõikumuse tõttu, mis muudab need andmed ebausaldusväärseks ning nende alusel ei ole võimalik järeldusi teha.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

Eeltoodu ei tähenda siiski seda, et kõik IKT allsektorid areneksid samasuguse mustriga järgi. Kõige positiivsemate käibekasvu näitajatega paistab silma programmeerimise valdkond, mis kasvas 2015. aastal 10,3% ning mille osakaal kogu ettevõtlussektori käibes on viimastel aastatel olnud tõusuteel. Kahjuks oli programmeerimine siiski ainuke positiivsete arengutega allharu. IKT tööstussektoris paiknevate tegevusalade käive langes nõrga välisnõudluse tingimustes (eksport moodustab valdava osa IKT tööstussektoris paiknevate ettevõtete käibest, vt Joonis nr 2) pea 10%. Ka IKT teenindussektori allharude (va programmeerimine) käive kahanes.

Joonis 3. IKT sektori eksport



Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. Andmete puudulikkuse tõttu on IKT sektori definitsioon käesolevas analüüsis kitsendatud: IKT tööstus (EMTAK 261), IKT teenindussektor (ilma prog.) (EMTAK 61, 631, 951), programmeerimine (EMTAK 62).

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

Lisandväärtus, maksud ja kasum

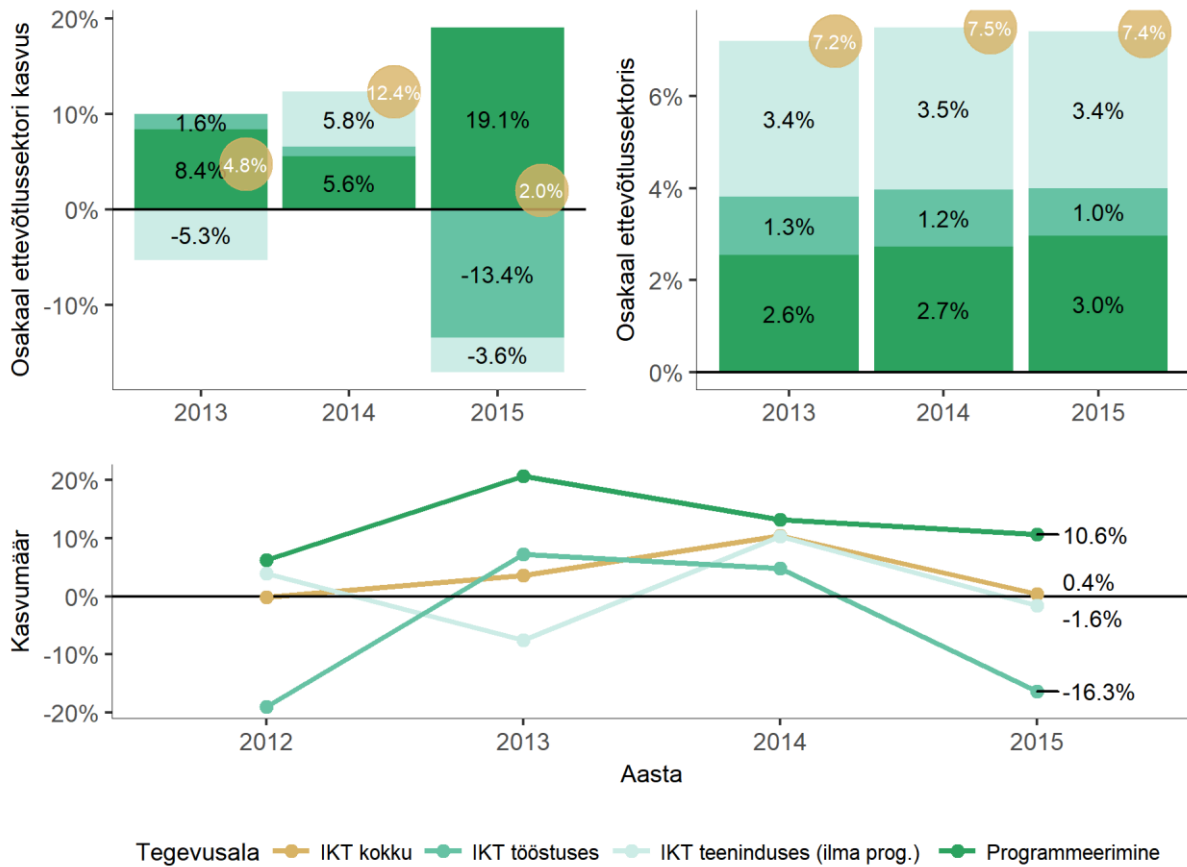
Käibe kasv on kõigile lihtsalt mõistetav ja ka lihtsalt jälgitav näitaja, kuid ütleb suhteliselt vähe IKT sektori panuse kohta majanduse ja siin elavate inimeste heaolu kasvu – seetõttu on olulisem vaadata seda, kui palju on kasvanud või kahanenud IKT sektoris loodud **lisandväärtus** (vt Joonis 4).

IKT sektori osakaal ettevõtluses loodavas lisandväärtuses on veidi kõrgem, kui käibes (2015. aastal ca 7,4%). Kui käibe puhul jäi programmeerimise osakaal teiste allharude kõrval suhteliselt tagasihoidlikuks, siis loodud lisandväärtuselt jääb programmeerimine vaid veidi alla teistes IKT teenindussektori harudes loodud lisandväärtusele ning on oluliselt kõrgem kui IKT tööstussektori vastav näitaja. Selle põhjuseks on sektori eduka majandustegevuse kõrval ka kõrge tööjõumahukus.

Lisandväärtus oli IKT sektoris tervikuna kergelt kasvav, kuid jällegi väga suurte erisustega allharude lõikes. Programmeerimises kasvas see ligilähedaselt samas tempos käibega (10,6%), IKT töötleva tööstuse allharude aga toimus ligi 16% langus.

Eeltoodust tulenevalt jäi ka IKT sektori kogupanus Eesti ettevõtlussektoris loodud lisandväärtuse kasvu 2015. aastal tagasihoidlikuks (ca 2%), seda eriti 2014. aasta foonil.

Joonis 4. IKT sektori lisandväärtus

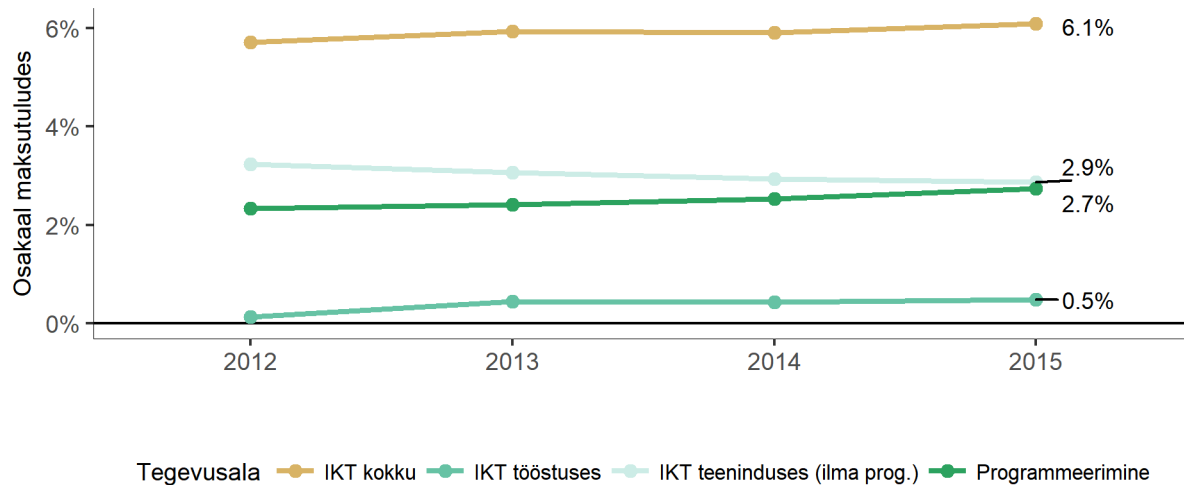


Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad arvud kajastavad kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

Riigi rahanduse jaoks on lisandväärtusest ise veidi olulisem üks teine näitaja – maksutulu (vt Joonis 5). Ka siit joonistub selgelt välja IKT sektori sisene teenindus- ja tööstussektori maksupanuste erinevus. Töötleva tööstuse eksportivatel ettevõtetel on oluline osa müügikäibest käibemaksuvaba, samal ajal kui sisendkäibemaks on neil ikkagi õigus riigilt tagasi küsida. Nii on mitmel IKT tööstussektoris paikental allharul olnud maksupanus ühel või teisel aastal isegi negatiivne ning ühe tööstusharu (tarbeelektronika tootmine) poolt riigile makstavate maksude kogusumma ei ole ühelgi aastal (2012-2015) olnud positiivne.

Joonis 5. IKT sektori poolt makstavate maksude ja maksete osakaal kogumaksutuluses



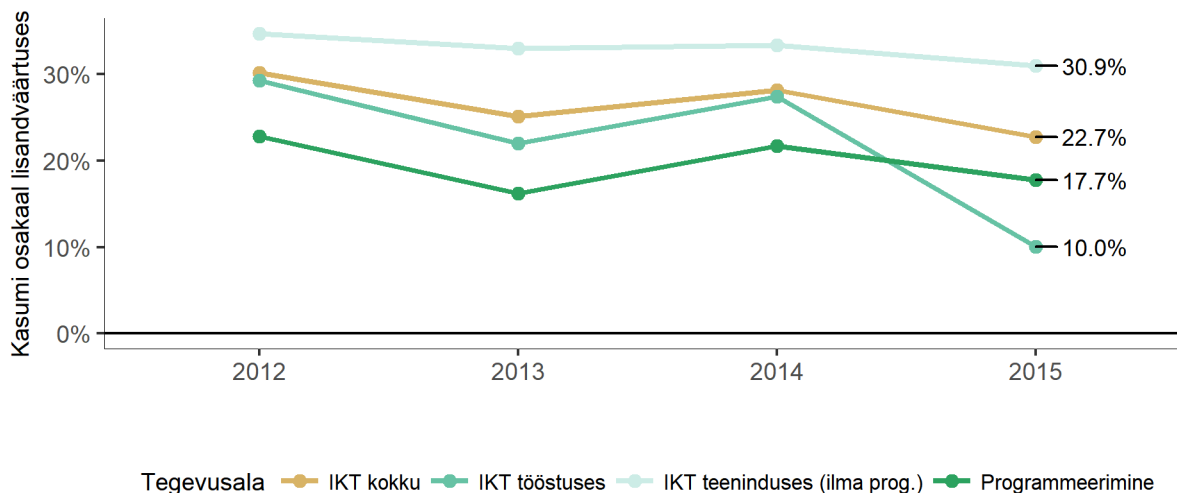
Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. IKT tööstussektori maksuandmetest on väljas majandustegevusala EMTAK 268, kuna seal on liiga vähe ettevõtteid, et andmeid andmekaitse kaalutlusel avaldada tohiks. EMTAK 268 osakaal maksutuludes on EMTA kinnitusel siiski tagasihoidlik. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Eesti Maksu- ja Tolliamet.

Kui lisandväärtus on kogu majanduse arengu seisukohast pea kõige olulisem näitaja, siis ettevõtja positsioonilt vaadatuna on vähemalt sama oluline tegevuse **kasumlikkus**. Kasumi osakaal loodud lisandväärtuses on IKT sektoris tervikuna olnud kergelt langev ja ulatus 2015. aastal ca 23% loodud lisandväärtusest (vt Joonis 6) - see võib olla märgiks mõningasest konkurentsivõime langusest.

Kasumi kasvumäärad on üle aastate olnud küllaltki kõikumad (vt Joonis 7) ning sektor tervikuna lõpetas 2015. aasta ca 19% kasumi langusega. Kasuminumbriid on eriti drastiliselt vähenenud IKT tööstussektori allharudes, kus langus ulatus 2014. aastaga võrreldes pea 70 protsendini. Kui muude näitajate osas on programmeerimisega tegelevad ettevõtted paistnud silma igati positiivsete majandusnäitajatega, siis 2015. aastal langesid ka seal kasumid ligi kümnendiku võrra. Kasumite languse üheks põhjuseks võib olla jätkuvalt suur palgasurve ning töötajate arvu kasv, mida tuleb millegi (kasumid) arvelt finantseerida.

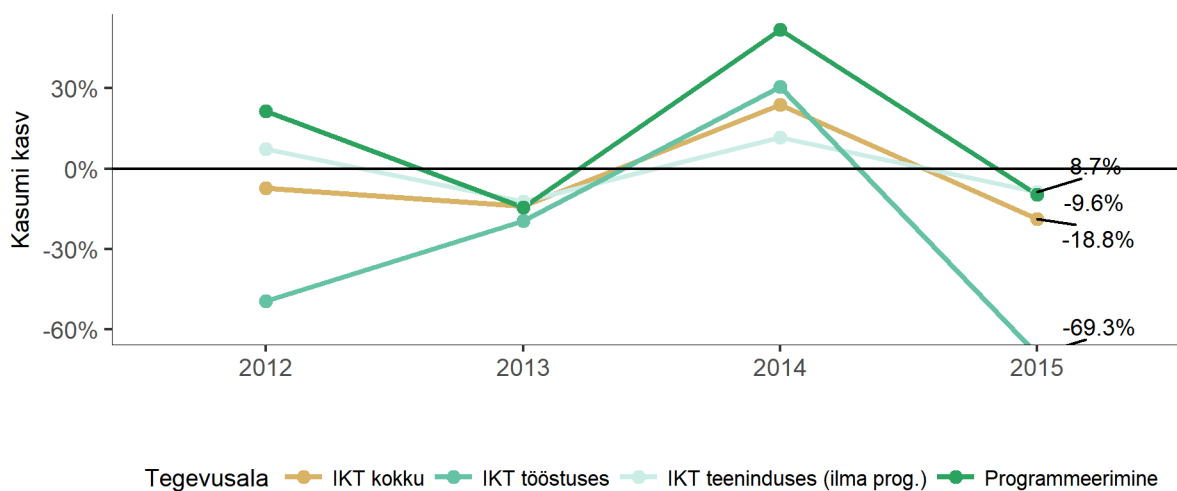
Joonis 6. IKT sektori kasumi osakaal lisandväärtuses



Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

Joonis 7. IKT sektori puhaskasumi kasv



Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

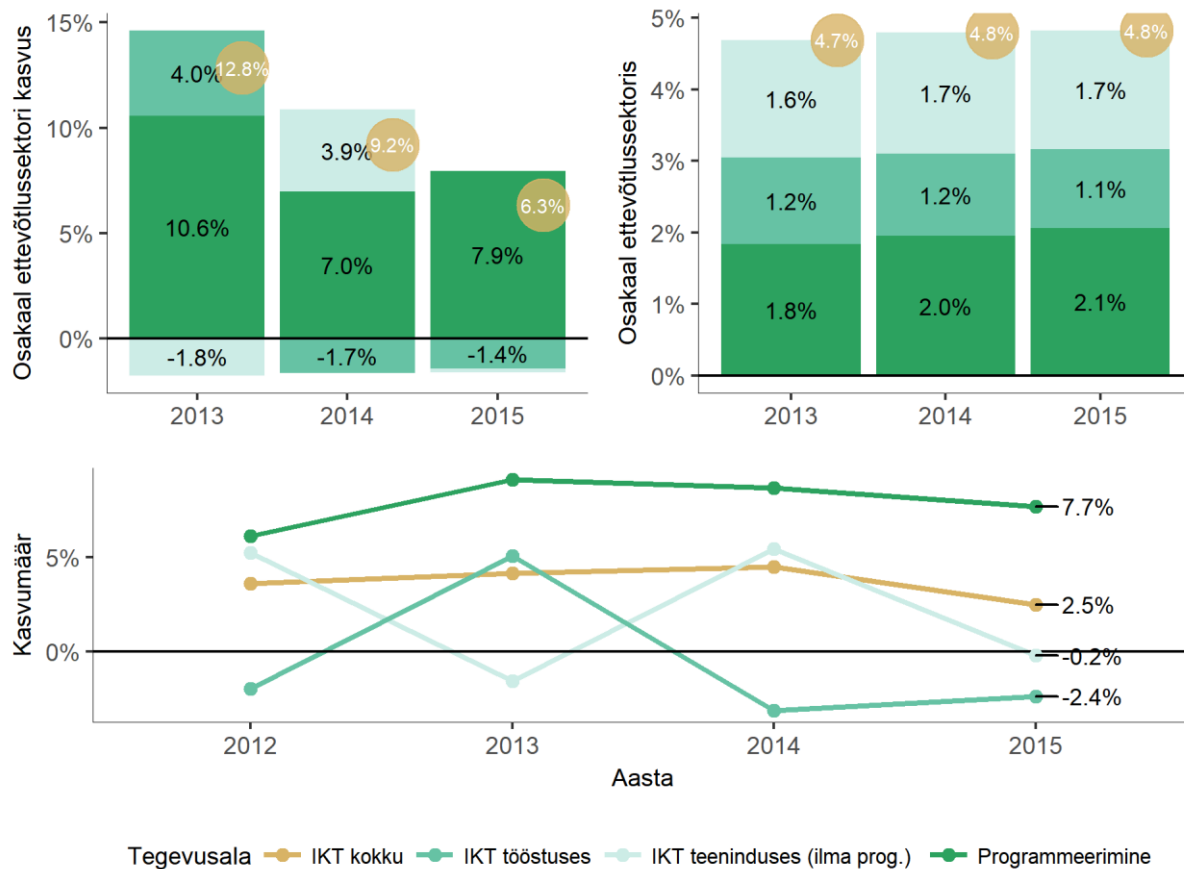
Tööhõive ja palk

IKT sektoris töötas 2016. aastal 4,8 % Eesti ettevõtetes hõivatud inimestest. Alamsektorite lõikes olid kõige suuremaks tööandjaks programmeerimisega tegelevad ettevõtted. Hõive on IKT valdkonnas tervikuna olnud kasvav, seda küllaltki stabiilse määraga. 2015. aastal ulatus hõive kasv 2,5%-ni (vt Joonis 8).

Nii nagu teiste näitajate osas, on tööhõive kõige kiiremaid kasvunumbreid näidanud programmeerimisega tegelevates ettevõtetes, kus 2015. aastal lisandus töötajaid tervelt 7,7% võrra – see näitaja jääb kergelt alla 2013 ja 2014. aasta kasvumääradele. Olgu konteksti loomiseks öeldud, et kogu majanduses tervikuna on 2% ületav kasvumäär küllaltki harukordne.

Eeltoodu taustal on ka mõistetav, et programmeerimisega tegelevate ettevõtete panus hõive kasvu on olnud muljetavaldav (kogu hõive kasvust moodustasid 2015. aastal programmeerimisse lisandunud töötajad 7,9%). Teiste allharude arengud on aga olnud pigem negatiivse trendiga – hõive kasvumäärad on olnud kõikuvad ning 2015. aastal langes IKT tööstussektoris küllaltki märkimisväärselt (2,4% võrra).

Joonis 8. IKT sektori tööhõive



Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad arvud kajastavad kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvatud suhtena eelmisesse aastasse.

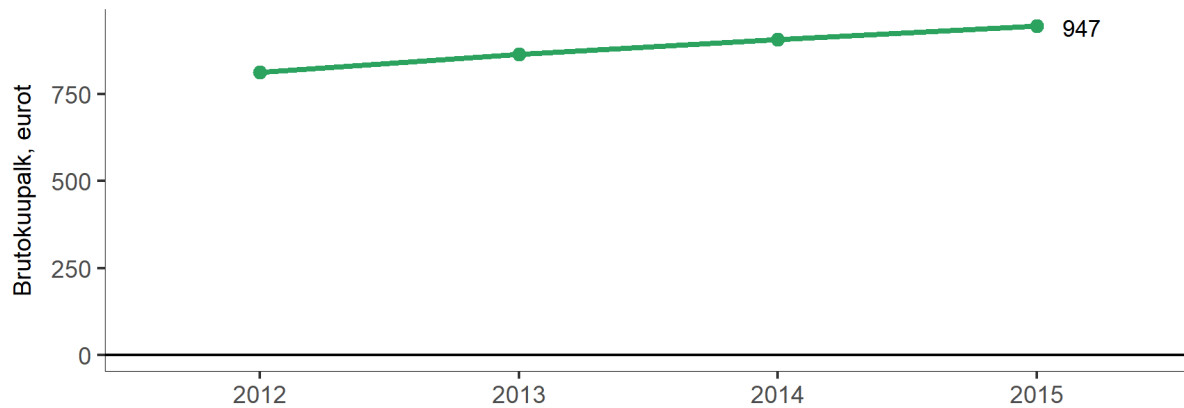
Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

Kui eelnevalt sai juba mainitud, et programmeerimisega tegelevad ettevõtted on olnud pidevas tööjõupuuduses, siis paistab see küllaltki hästi välja ka palgadünamikast – programmeerimisega tegelevate ettevõtete palgad on pea kogu perioodi vältel olnud kasvavad, olles ühtlasi ka sektori kõrgeimad ületades Eesti keskmist palka ligi kahe kolmandiku võrra (vt Joonis 9). Palga kasvumäär on olnud siiski kõikuv ning kui vaadata perioodi 2012-2015 tervikuna, siis programmeerimise valdkonna keskmise palga kasvu ja kogu ettevõtlussektori vastavale näitajale vahel väga suuri erinevust pole. Põhjuseks on eeldatavalt juba niigi kõrge keskmine palgatase, mille täiendav kiire kasvatamine ei ole ettevõtetele lihtsalt jõukohane.

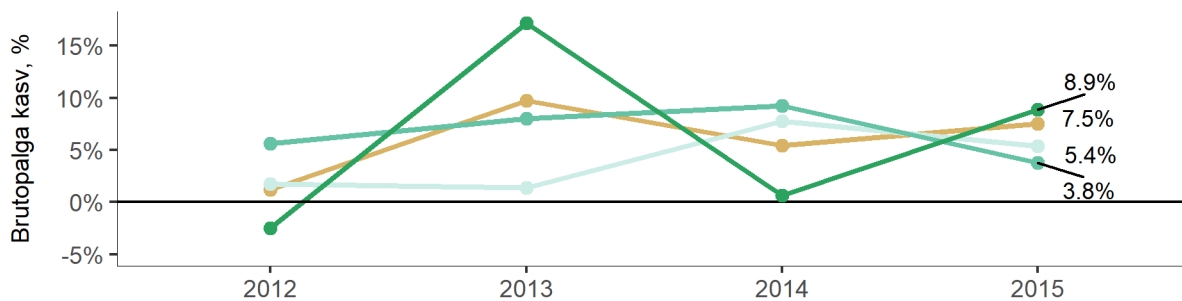
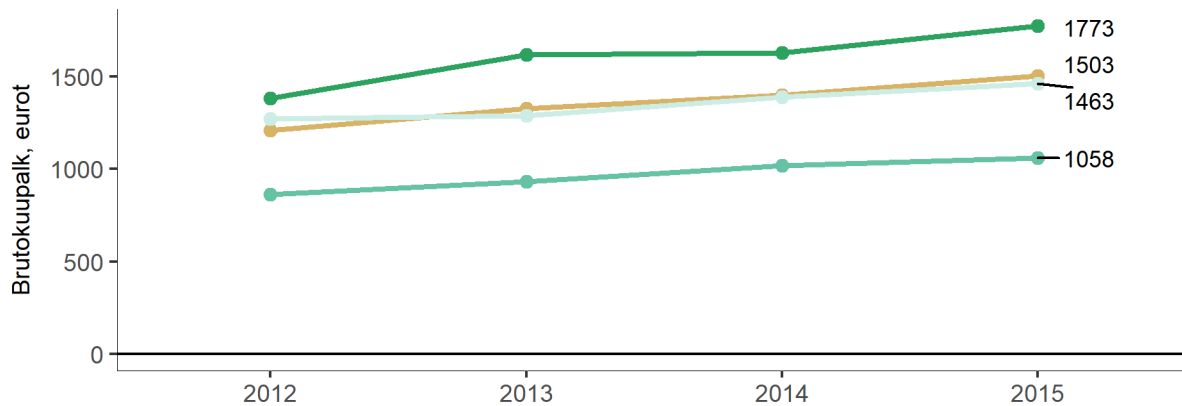
Ka IKT teenindussektori teistes allharudes on palgatase küllaltki kõrge ning kasvud üle vaatluseluse perioodi positiivsed, erandiks on siin vaid IKT tööstussektor, mis on oluliselt teistsugusest klassist ja jäädes ligilähedaseks Eesti keskmisega.

Joonis 9. Eesti ettevõtlussektori ja IKT sektori brutopalk

A) ETTEVÕTLUSSEKTOR TERVIKUNA



B) IKT SEKTOR



Tegevusala — IKT kokku — IKT tööstuses — IKT teeninduses (ilma prog.) — Programmeerimine

Märkus: Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. Brutopalk on leitud ettevõtete palgakulu (ilma sotsiaalmaksuta) ka kaheteistkümnekordse töötajate arvu jagatisena. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse. NB! Tegemist ei ole Statistikaameti poolt väljastatava brutokuupalgaga otseselt võrreldava näitajaga.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

Tööjõuvajadus

Eesti tööjõuturu arenguid ja sh IKT sektori tööjõuvajadust on viimastel aastatel päris palju uuritud. IKT valdkonna puhul on tegemist on valdkonnaga, mis on lähitulevikus suhteliselt kiiresti kasvav. Nt OSKA programmi IKT sektori raport toob välja, et „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia sektori visioonis infoühiskonnast Eestis aastal 2020“ toodud eesmärkide täitmiseks peaks 2020. aastaks kasvama IT oskustega spetsialistide arv, 2013. aastaga võrreldes, 1,5 korda 22 970lt 37000 spetsialistini².

IKT-spetsialistide arvu kasvuks peab enam huvilisi olema valmis asuma õppima taseme- või ümberõppes IKT-d või IKT sektoris töötamist toetavaid erialasid. IKT spetsialistide nappuse leevendamiseks on vajalik pakkuda tööealise elanikkonnale IKT-oskuste arendamisele suunatud täiend- ja ümberõpet.

IKT spetsialiste on aastas juurde vaja umbes 1 580 inimest. Suurem osa valdkonna tööjõuvajadusest (1 125 töötajat aastas) eeldab kõrgharidust ja 30% kutseharidust (u 455 töötajat aastas).

Kui aga vaadata Eesti tervikpilti, siis aastaks 2025 väheneb võrreldes 2017. aastaga tööealine elanikkond 43 000 inimese võrra. St et tööikka jõuab 112 000 noort, kuid tööturult väljub 155 000 vanemaealist. See seab olulise surve valdkondade vahelisele konkursile tööjõu pärast ning suunab meid võtma kasutusele meetmeid, mis võimaldaks kaasata inimesi, kes on siiani olnud kas mitteaktiivsed või leidma meetodeid, kuidas pikendada töötamist ka pensioniea saabudes.

Seetõttu on veelgi olulisem pöörata tähelepanu erinevate protsesside efektiivsemaks muutmisele sh IKT abil, et vähendada tööjõuvajadust ning suunata nii algse õppe kui ka ümberõppes inimesi valima erialasid, mis seda protsessi kiirendaksid.

Haridustasemete lõikes on oodata vajaduse kasvu 3+2 kõrgharidusega (magistritasemel) IKT spetsialistide järele, samal ajal kui kutseharidusega IKT spetsialistide vajaduse osas olulist kasvu ette näha ei ole.

IKT-lahenduste kasutuselevõtuks teistes sektorites on vaja oluliselt kasvatada magistrikraadiga IKT-spetsialistide arvu, kes on võimelised integreerima valdkonnapõhiseid tehnoloogiaid IKT-lahendustega sh vajatakse IKT oskustega juhte, IKT lahenduste analüütikuid/arhitekte ja arendajaid. Kutsehariduse tasemel vajatakse IKT-lahenduste ja süsteemide haldajaid.

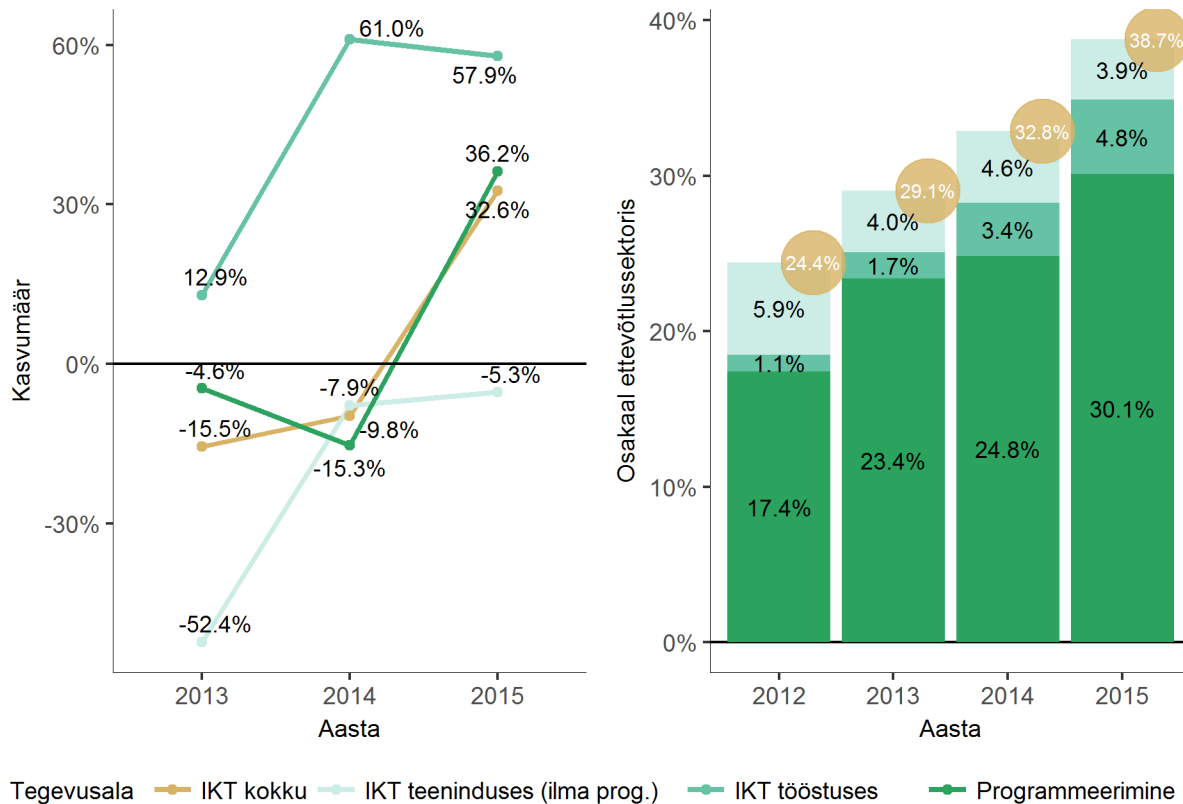
Elektroonika ja telekommunikatsiooni alavaldkondadega seotud põhikutsealadel kasvab kõige kiiremini vajadus uusi tooteid ja teenuseid loovate inseneride järele, keda koolitatakse kõrghariduses. Täiendav vajadus tehnikute ja tootmise operaatorite järele on olemas, kuid koolitusvajadust eriti suures mahus tõsta ei ole vajalik. Seadmete- ja juhtmekööidiste koostajate järele vajadus kahaneb.

² Antud tööjõuvajaduse peatükk põhineb peamiselt kahel uuringul: Tulevikuvaade tööjõu ja oskuste vajadusele: info- ja kommunikatsioonitehnoloogia Uuringu lühiversioon, Kutsekoda, 2016 ja Eesti tööjõuturg täna ja homme 2017, Kutsekoda, 2017

T&A investeeringud

IKT sektoris tehti märkimisväärne osa ettevõttesisestest T&A kulutustest ning ajalises perspektiivis on IKT sektori osakaal T&A kulutustest ettevõtlussektoris järjest kasvanud (vt Joonis 10). Märkimisväärne osakaal IKT sektori T&A kulutustest on tehtud programmeerimise tegevusalale kuuluvates ettevõtetes.

Joonis 10. IKT sektori T&A investeeringud



Märkus: Arvestatud on ettevõttesiseid kulutusi teadus- ja arendustegevusele. Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad arvud kajastavad kogu IKT sektori arengut. Andmete puudulikkuse tõttu on IKT sektori definitsioon antud lõikes kitsendatud, sest antud arvutused on tehtud ettevõtlusstatistika andmeid kasutades, mis ei ole üksühele vastavuses IKT sektori statistika andmetega: IKT tööstus (EMTAK 26), IKT teenindussektor (ilma prog.) (EMTAK 61), programmeerimine (EMTAK 62) (vt Lisa 1). Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaameti alusandmed, tabel TDo26 põhjal.

T&A kulutuste langustrend IKT sektoris asendus 2015. a olulise kasvuga (32,6%). Programmeerimise valdkonnas, mis moodustab ka suurima osa IKT sektori T&A kulutustest, olid kulutuste arengud sarnased IKT sektori tervikuga. Samas ei ole kõik IKT sektori allharud arenenud sama mustril järgi. T&A kulutused IKT tööstussektori allharudes on viimastel aastatel oluliselt kasvanud (2015. a 57,9%). IKT teenindussektoris on T&A kulutused langenud.

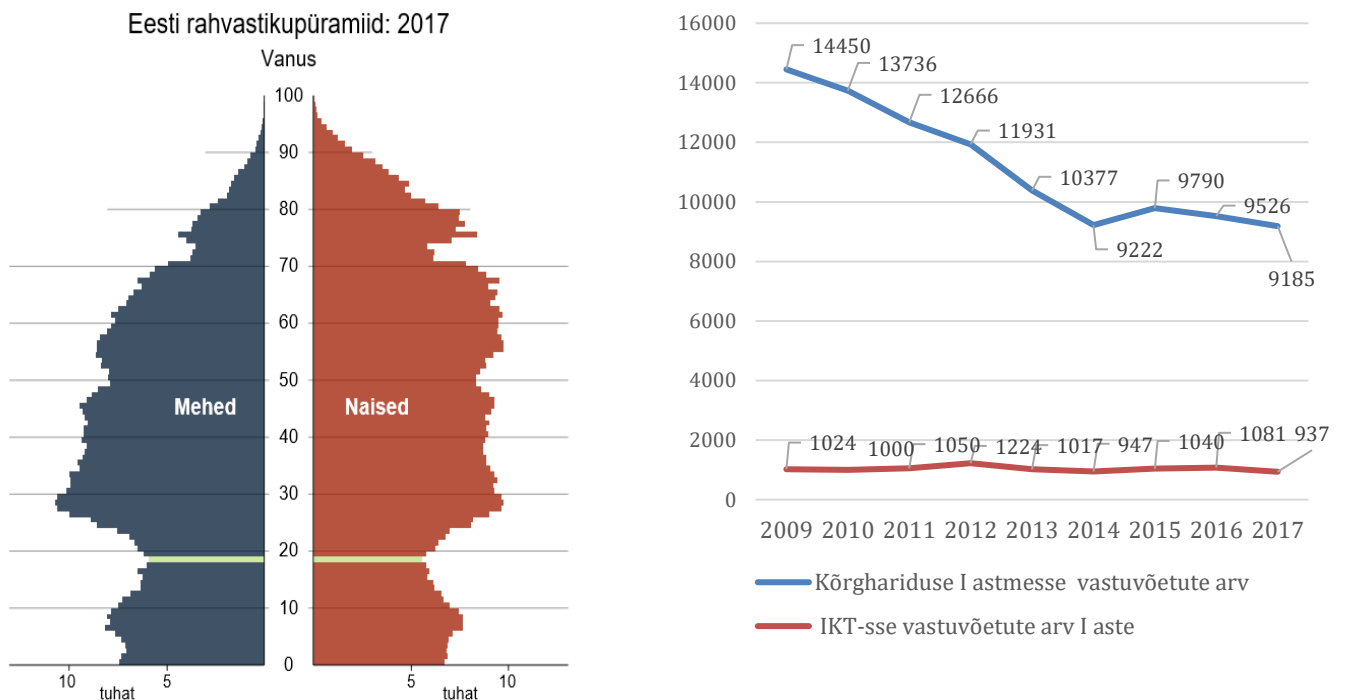
2. IKT erialade osakaal Eesti kõrghariduses

Alljärgnevas peatükis antakse ülevaade IKT erialade osakaalust kõrghariduses ning IKT õpet pakkuvate koolide omavahelisest turujaotusest. IKT erialasid õpetavad kõrghariduse tasemel 2017/2018 õppeaasta seisuga Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), Tartu Ülikool (TÜ) ja Tallinna Ülikool (TLÜ). Varasemate õppeaastate statistika kujutamiseks on kaasatud ka Eesti Infotehnoloogia Kolledži (IT Kolledži) erialad. Käsitletav periood üldjuhul 2012/13-2017/18 õppeaasta. Lõpetajate ja lõpetamiseefektiivsuse puhul kuni 2016/17 õa.

Üliõpilaste arv ja demograafiline seis

Viimase kümne aasta jooksul on toimunud oluline langus ülikoolidesse sisseastujate arvus, sest gümnaasiumi lõpetas järjest kahanev vanusegrupp. Alljärgnevalt rahvastikupüramiidilt ja selle kõrval olevalt jooniselt on näha, et praegu saab kõrgkooli vastuvõtuealiseks läbi aegade kõige väiksema noorte arvuga põlvkond ning siit alates enam sellist kahanemist ei toimu³.

Joonis 11 Rahvastikupüramiid ja kõrgkoolidesse õppima asunute ja IKT kõrghariduse valinute arv



Allikas: <http://www.stat.ee/rahvastikupyramiid>

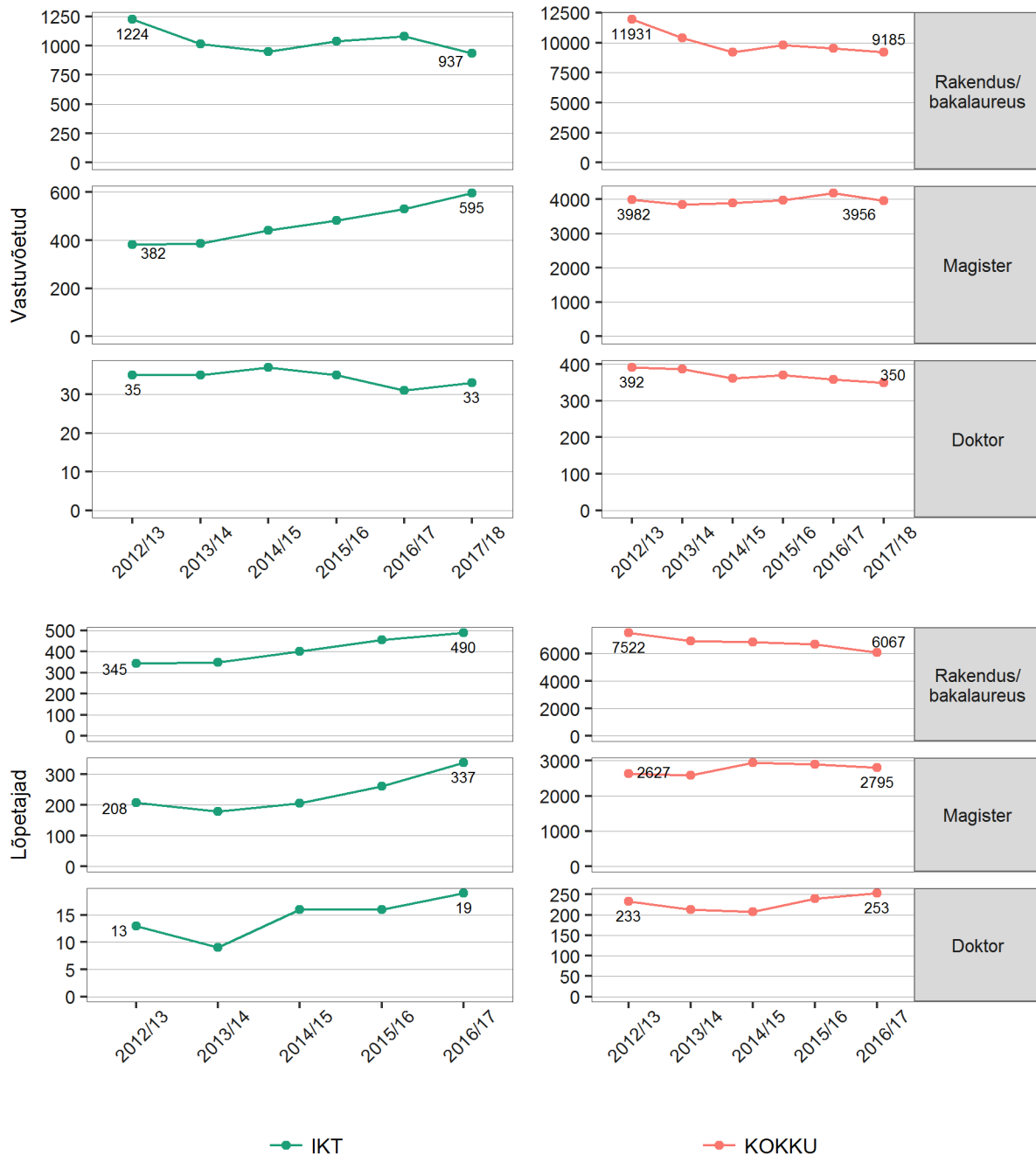
Olenemata sellest, et üldise täiskasvanuks saavate noorte arvu vähenemise tingimustes on kõrgkoolide I astesse vastuvõetute arv oluliselt langenud, on IKT õppe valinute üldarv jäänud stabiilseks. See on omakorda toonud kaasa

³ Antud kontekstis on andmed esitatud pikema perioodi kohta kui 2012/2013-2017/2018 õppeaasta, et näidata ilmekamalt trende Ülejäänud analüüs keskendub perioodile 2012/2013-2017/2018 õppeaastale. .

selle, et IKT— õppe valib proportsionaalselt suurem osakaal noori. Magistriõppes IKT õppe valinute osakaal on kasvanud aga veelgi kiiremini.

Kui 2012/2013 õppeaastal valis IKT õppe 10,9% kõrghariduse I astme ja 9,6% magistriõppe valinutest, siis 2017/2018 õppeaastal 11% I astme ja 15% magistriõppe valinutest (vastavalt 937 ja 595 tudengit) (vt Joonis 12 ja Joonis 13).

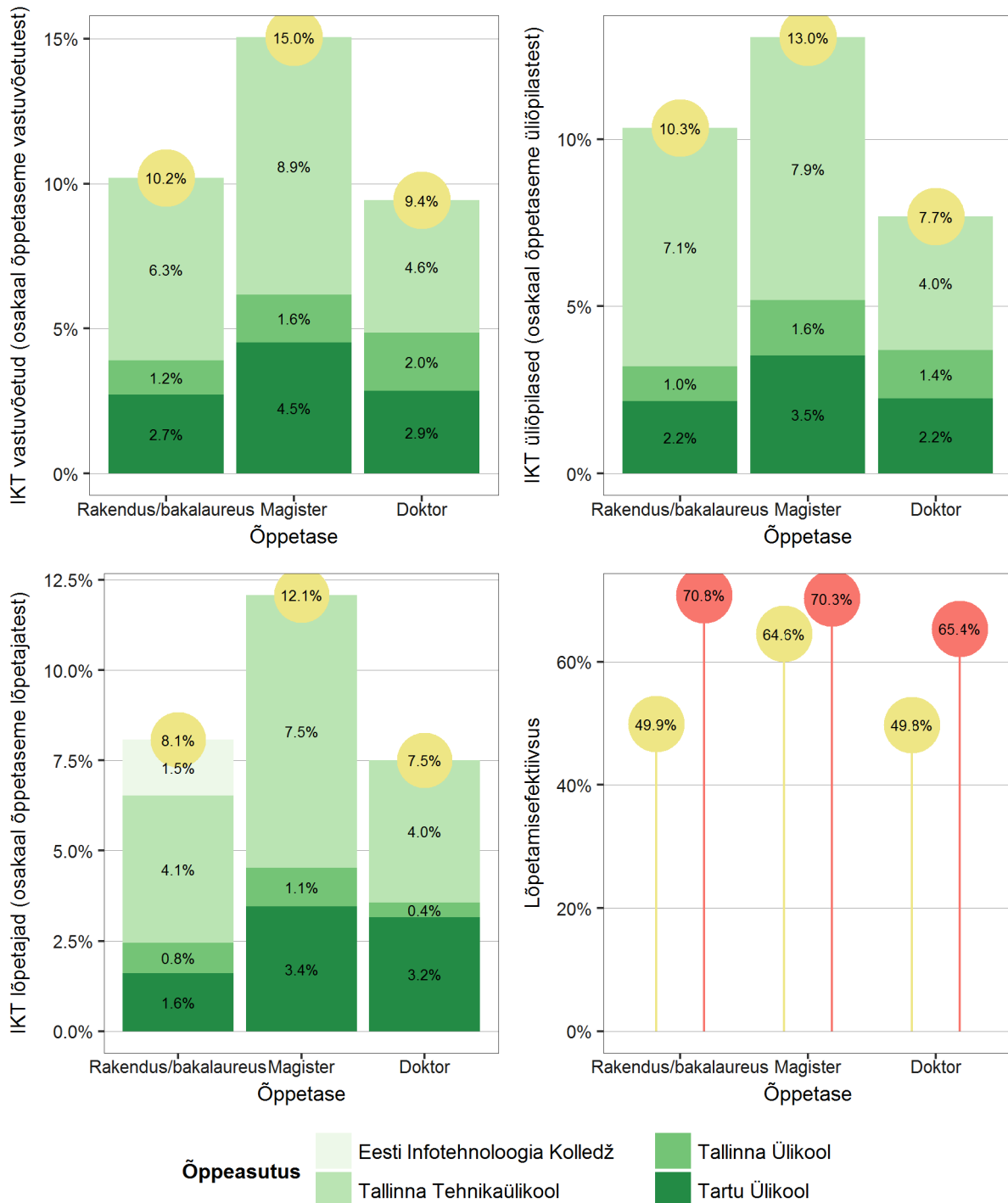
Joonis 12. Vastuvõetud ja lõpetajad IKT erialadel ja kõigil kõrghariduse erialadel kokku



Märkus: I astme kõigile erialadele vastuvõetute üldarvus sisaldub ka integreeritud õppesse vastuvõetud.

Allikas: EHIS.

Joonis 13. IKT vastuvõetute ja üliõpilaste osakaal 2017/18 õa-I ning lõpetajad ja lõpetamisefektiivsus 2016/17 õa-I



Märkus: IKT vastuvõetute, üliõpilaste ja lõpetajate osakaalud on osakaalud vastava õppeaseme kõikidest vastuvõetutest/üliõpilastest/lõpetajatest (nt magistriõppe puhul IKT magistriõppe õppekavade üliõpilaste osakaal kõikidest magistriõppes õppivatest üliõpilastest). I astme vastuvõetute osakaalu arvutamisel sisaldub kõigile erialadele vastuvõetute üldarvus ka integreeritud õppesse vastuvõetud. Ringi sees olevad andmed on IKT osakaal kogu kõrgharidusest.

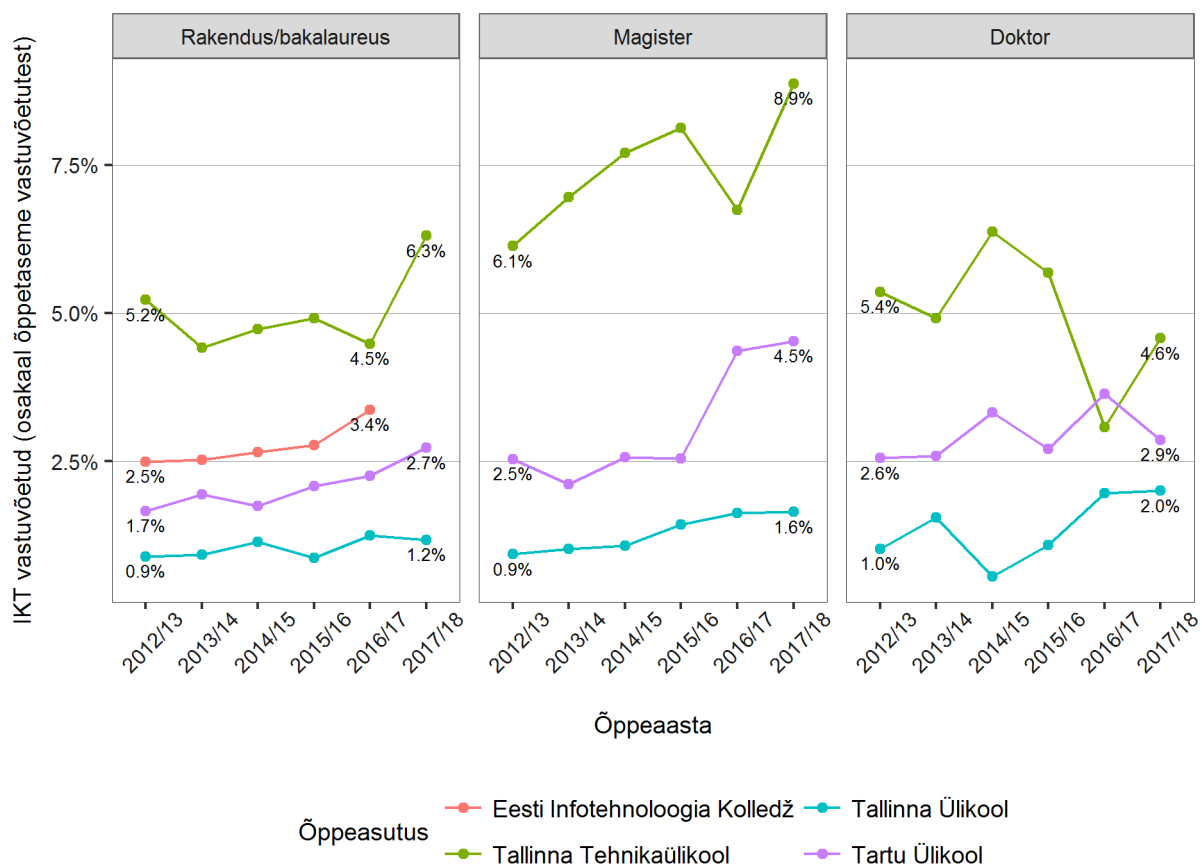
Lõpetamisefektiivsuse puhul kollakas ringis esitatud vaatlusaluste õppeasutuste keskmine ja punasega tähistatud Eesti keskmine. Lõpetamisefektiivsus on antud õa-l lõpetajate osakaal õppekavale I astmes 3 aastat, magistriõppes 2 aastat ja doktorantuuris 4 aastat varasemalt õppekavale õppima asunutesse

Allikas: EHIS

IKT erialadele vastuvõetud

Vaadeldes IKT õpet kogu kõrghariduse taustal, võib märkida, et kõrghariduse I astmel on vastuvõetute osakaal üle aastate kasvanud IT Kolledžis, TÜ-s ja TLÜ-s (vt Joonis 14). Magistriõppes on IKT õppesse vastuvõetute osakaal aastate jooksul kasvanud TTÜ-s, TÜ-s ja väiksemal määral TLÜ-s. Doktorantuuri vastuvõetute osakaalud on üle aastate olnud suhteliselt muutlikud. Üldise trendina saab välja tuua, et TTÜ IKT õppesse vastuvõetud doktorantide osakaal on aastate jooksul veidi langenud ja TLÜ-sse vastuvõetute osakaal veidi tõusnud.

Joonis 14. IKT erialade vastuvõetute osakaal vastava õppetaseme vastuvõetutest



Märkus: IKT vastuvõetute osakaal on osakaal vastava õppetaseme kõikidest vastuvõetutest (nt magistriõppe puhul IKT magistriõppe õppekavadele vastuvõetute osakaal kõikidest magistriõppesse vastuvõetutest). I astme vastuvõetute osakaalu arutamisel sisaldub kõigile erialadele vastuvõetute üldarvus ka integreeritud õppesse vastuvõetud.

Allikas: EHIS.

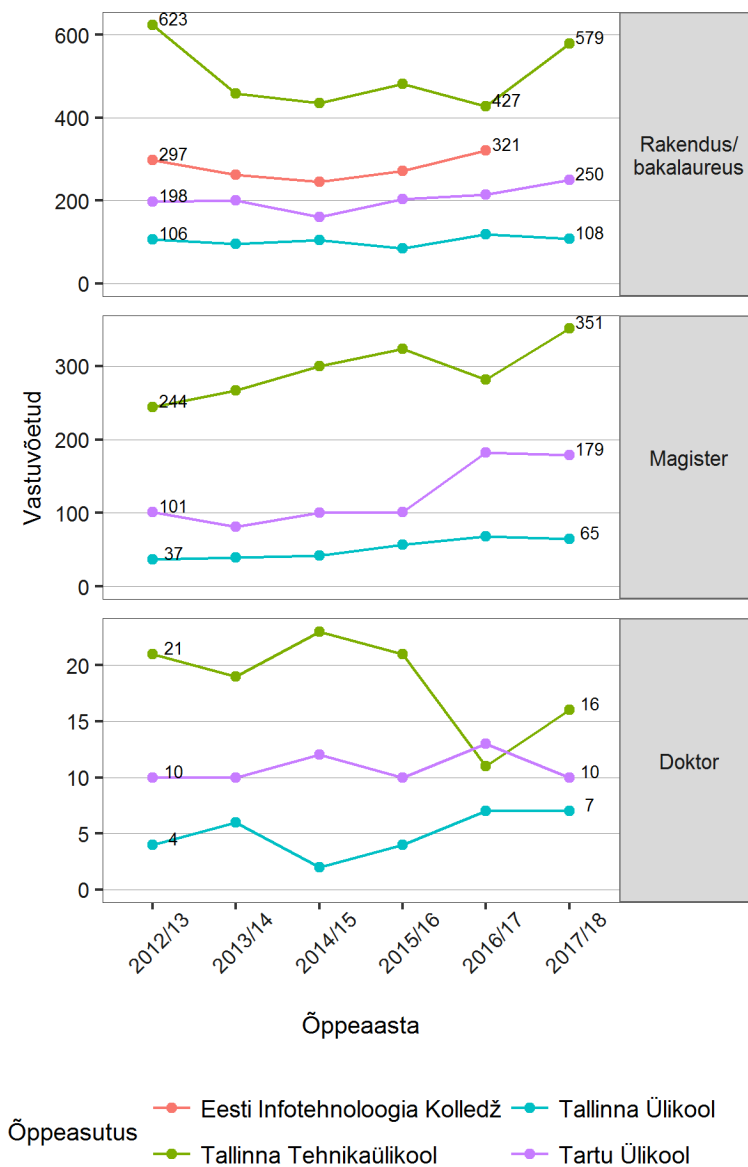
Vaadates IKT õppesse vastuvõetute absoluutarve selgub, et kõrghariduse esimesel astmel kasvas vastuvõetute hulk IT Kolledžis ja TÜ-s (vt Joonis 15). Vaadates TTÜ-d eraldi, siis käesoleval õppeaastal esimese astme IKT õppesse vastuvõetute hulk kasvas. Samas tuleb arvestada IT Kolledži liikumist TTÜ koosseisu. Kui 2016/17 õa-l, enne IT

Kolledži TTÜ-ga ühinemist, astus IKT õppesse TTÜ ja IT Kolledži peale kokku 748 tudengit (7,9% kogu õppetaseme vastuvõetutest), siis 2017/18 õa-l võeti TTÜ IKT õppe I astmele vastu oluliselt vähem, 579 üliõpilast (6,3% õppetaseme vastuvõetutest) (vt Joonis 14 ja Joonis 15). Osaliselt moodustas languse ühinemise järgselt ühe IT Kolledži õppekava ümberprofileerimine magistriõppe kavaks, kuid see ei põhjustanud kogu langust.

Eelnevalt oli näha, et ITK magistriõppesse vastuvõetute osakaal on kasvanud kõigi magistrantuuri vastuvõetute taustal. Olulisem on aga, et ka vastuvõetute absoluutarv on vaatlusalusel ajal kõigis ülikoolides kasvanud.

Samas doktoriõppes ei saa sama tendentsi välja tuua. Doktorantide üldarv on jäänud eelkõige samaks. Väike nihe on toimunud ülikoolide vahelises jaotuses (vt Joonis 12, Joonis 14 ja Joonis 15).

Joonis 15. IKT erialadele vastuvõetud

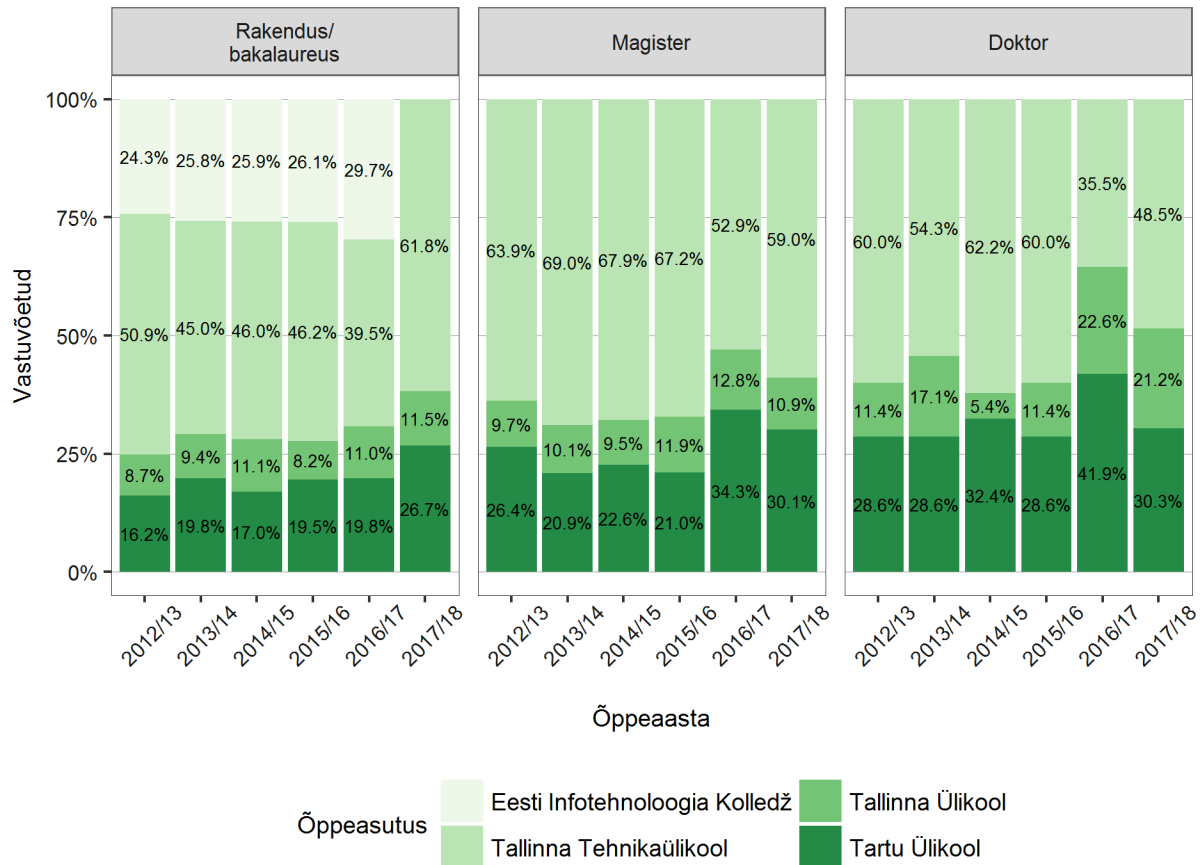


Märkus: Joonisel on kujutatud IKT õppesse vastuvõetute absoluutarvud.

Allikas: EHIS.

Kõigil õppetasemetel võetakse enamuse (olenevalt õppetasemest 50-62% osakaaluga) IKT üliõpilasi vastu TTÜ õppekavadele (vt Joonis 16). Järgnevad Tartu Ülikooli ligikaudu 30 % osakaaluga ning Tallinna Ülikool 11% turuosaga. Kui aga vaadata ülikoolide jaotust ajas, selgub, et IKT erialadele vastuvõetute hulgas on TTÜ osatähtsus kõikidel õppetasemetel vaadeldud ajaperioodi jooksul langenud ning TÜ ja TLÜ osatähtsus tõusnud.

Joonis 16. IKT erialadele vastuvõetute jagunemine õppeasutuste lõikes



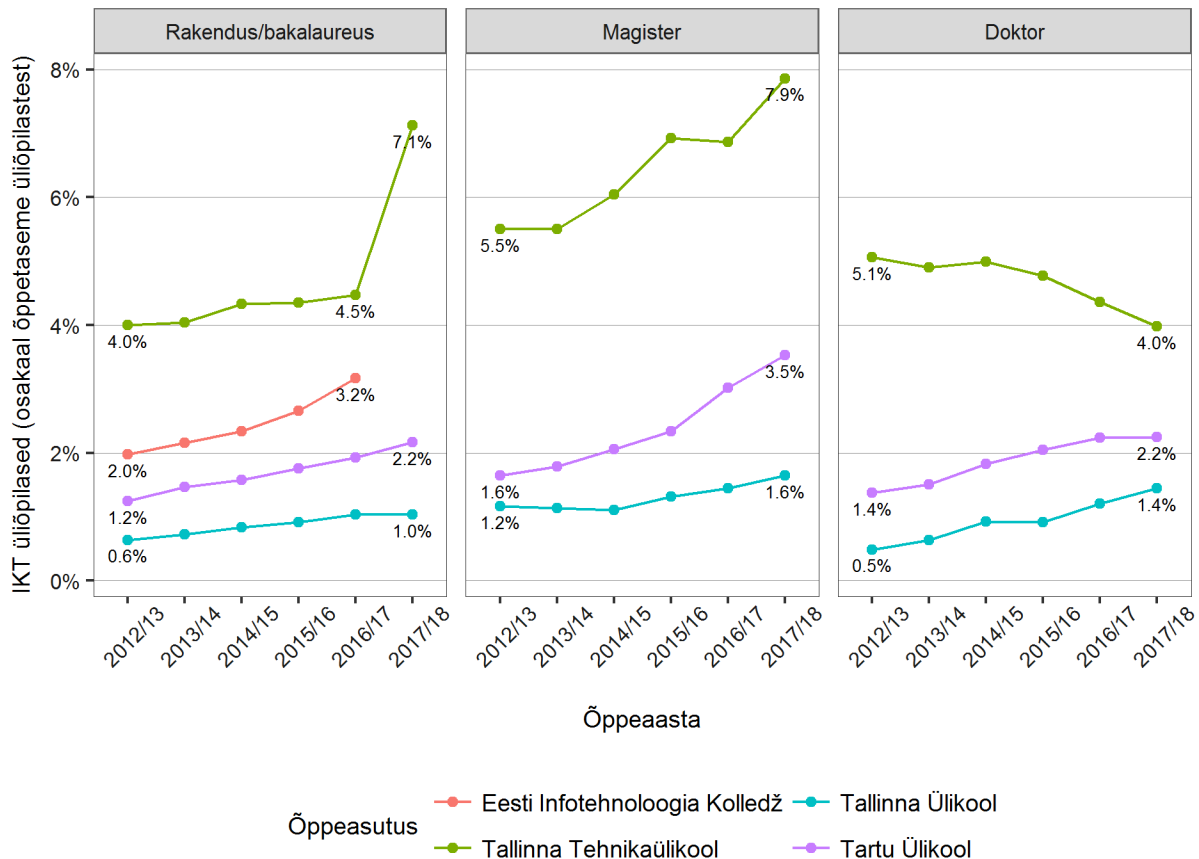
Allikas: EHIS.

Kokkuvõttes on IKT õppesse vastuvõetute arvud üldise kõrghariduse taustal tõusnud TÜ-s, TLÜ-s ja TTÜ magistriõppes. TTÜ (arvestades IT Kolledži liitumist) I astme kõrgharidusse vastuvõetute arvud käesoleval õppeaastal on, nii absoluutarvudes kui ka arvestades kogu kõrgharidusse vastuvõetute arvu dünaamikat, oluliselt langenud. Võrreldes omavahel erinevaid õppeasutusi, võtab kõige rohkem IKT üliõpilasi vastu TTÜ, kuid samas on TTÜ osatähtsus kõikidel õppetasemetel langemas ning TÜ ja TLÜ osatähtsus tõusmas.

IKT erialade üliõpilased

Kõrghariduse I astmel (rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes) on vaadeldaval ajaperioodil IKT üliõpilaste osakaal kasvanud TLÜ-s ja TÜ-s (vt Joonis 17). Oluliselt tõusis TTÜ IKT üliõpilaste osakaal 2017/18 õa-l, kui IT Kolledž ühendati Tallinna Tehnikaülikooliga. Samas samamoodi nagu vastuvõetute puhul, tuleb täheldada, et kahe õppeasutuse (TTÜ ja IT Kolledž) arvestuses kokku on tudengite osakaal 2017/18 õa-l võrreldes eelmise õa-ga langenud (7,7%-lt 7,1%-le).

Joonis 17. IKT erialade üliõpilaste osakaal vastava õppetaseme üliõpilastest



Märkus: IKT üliõpilaste osakaal on osakaal vastava õppetaseme kõikidest üliõpilastest (nt magistriõppe puhul IKT magistriõppe õppekavade üliõpilaste osakaal kõikidest magistriõppes õppivatest üliõpilastest).

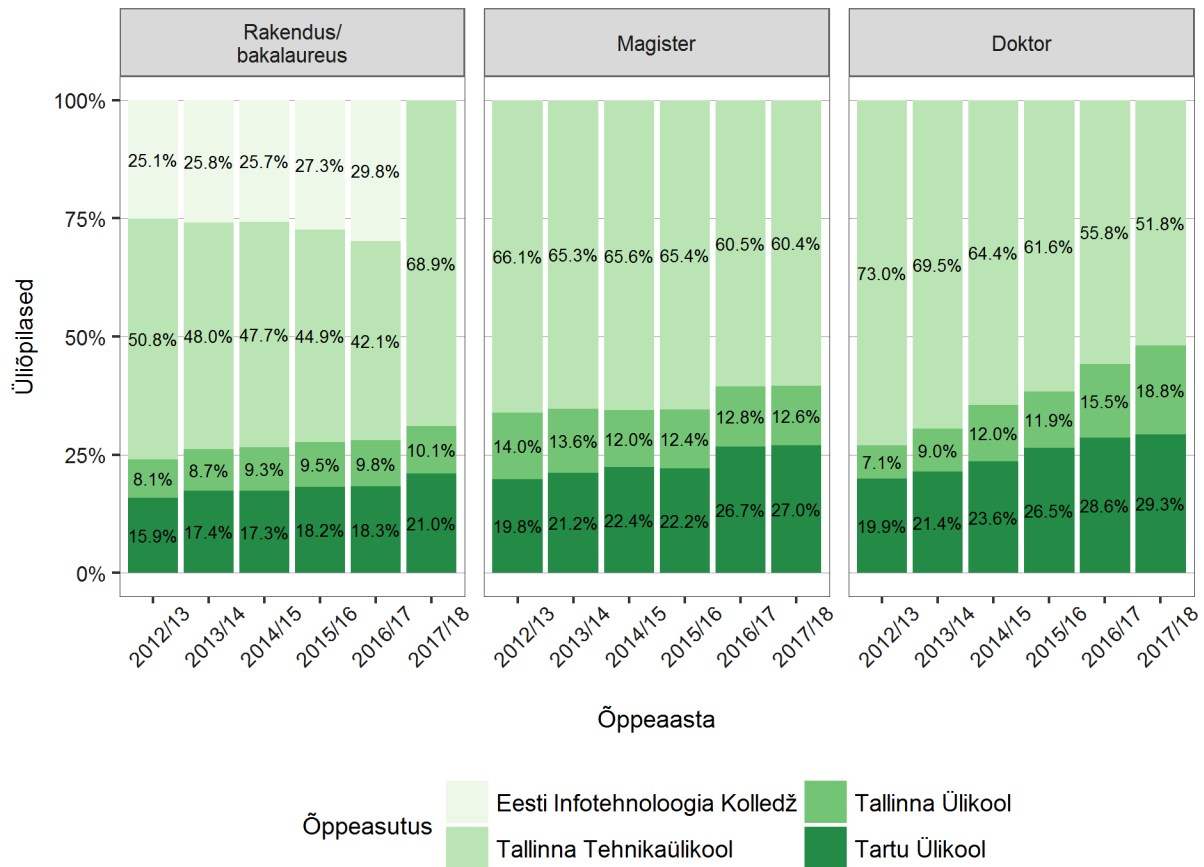
Allikas: EHIS.

Magistriõppes on IKT õppe tudengite osakaal oluliselt kasvanud TTÜ-s ja TÜ-s ning väiksemal määral TLÜ-s. Doktorioõppes on TTÜ IKT õppe tudengite osakaal üliõpilaste osakaaludest ainus näitaja, mis vaatlusalusel perioodil on langenud. TÜ-s ja TLÜ-s on IKT doktorantide osakaalud viimastel aastatel kasvanud.

Kui kõigi erialade taustal on IKT osatähtsus kõrghariduse I ja II astmel kasvanud, siis teiste ülikoolidega võrreldes on TTÜ osatähtsus IKT hariduses kõikidel õppetasemetel aastate lõikes langenud (vt Joonis 18). TÜ osatähtsus IKT hariduses on kõigil õppetasemetel üle aastate tõusnud ning TLÜ osatähtsus kõrghariduse I ja III astmel tõusnud ning II astmel langenud.

Hoolimata osatähtsuse langusest ajas, õpib kõigi õppetasemete lõikes enamuse IKT tudengeid siiski TTÜ erialadel. Kõrghariduse I astmel ületab TTÜ-s õppivate IKT valdkonna tudengite arv rohkem kui kolmekordselt TÜ-s IKT õppe tudengite arvu ja ligikaudu seitsmekordselt TLÜ IKT õppe tudengite arvu. Magistriõppes ja doktorioõppes on ülikoolide vahed natuke väiksemad. Doktorantuuris on TLÜ IKT üliõpilaste osatähtsus oluliselt kasvanud ning see on tingitud eelkõige doktorioõppe jätkuvast käivitusfaasist. Kuigi nominaalaja mõistes oleks aeg oodata ka lõpetajaid, on siiani viimase kolme aasta jooksul lõpetanud nüüd TLÜs esimene doktorant. Kuna lõpetamisefektiivsus on olnud madal, siis soodustab see ka TLÜ-s doktorantide arvu kasvu üle aastate (vt Joonis 18 ja Joonis 19).

Joonis 18. IKT üliõpilaste jagunemine õppeasutuste lõikes



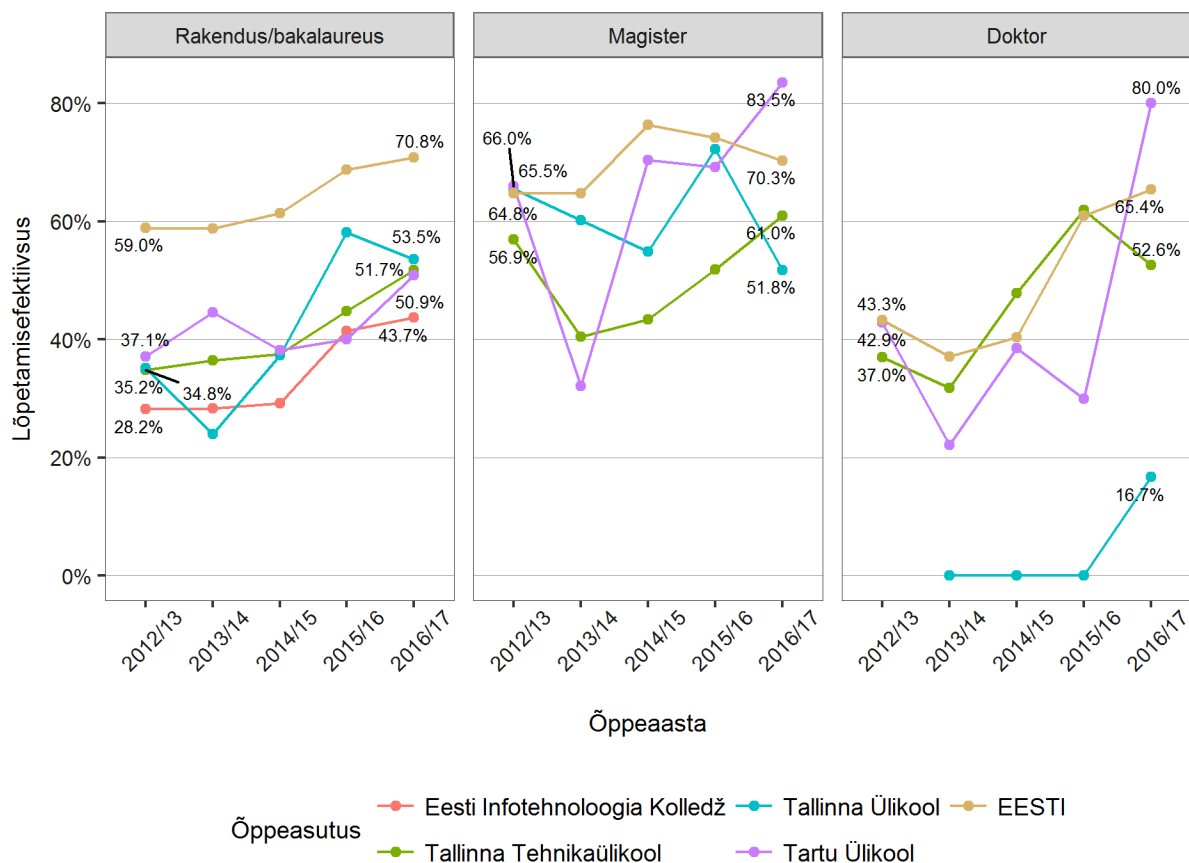
Allikas: EHIS.

IKT erialade lõpetamisefektiivsus

Eelnevalt võis täheldada, et IKT erialadel kokku on keskmine lõpetamisefektiivsus madalam kui kõrghariduses tervikuna (vt Joonis 13). Kõrghariduse esimesel astmel peab see paika ka kõigi õppeasutuste kohta eraldi (vt Joonis 19). Kõrghariduse esimesel astmel on lõpetamisefektiivsus üle aastate kasvanud nii Eestis kõrghariduses tervikuna, kui ka IKT erialadel vaadeldavas neljas õppeasutuses. Raske on tuua välja üle aastate kõige efektiivsema lõpetamismääraga õppeasutust, 2016/17 õppeaastal erinesid kolme ülikooli näitajad üksteisest vaid vähesel määral.

Magistriõppes ei käitu kõik ülikoolid Eesti keskmise suhtes samamoodi. Kuigi üldiselt jääb lõpetamisefektiivsus allapoole Eesti keskmist, siis nt 2016/17 õa-l ületas TÜ lõpetamisefektiivsus Eesti keskmist ligikaudu 13 protsendipunkti võrra.

Joonis 19. IKT erialade lõpetamisefektiivsus



Märkus: Lõpetamisefektiivsus on antud õa-l lõpetajate osakaal rakenduskõrghariduses/bakalaureuseõppes 3 aastat, magistriõppes 2 aastat ja doktorantuuris 4 aastat varasemalt õppekavale õppima asunutesse. Beežiga on tähistatud Eesti keskmine lõpetamisefektiivsus üle kõigi erialade.

Allikas: EHIS.

Kokkuvõttes jääb IKT erialade lõpetamise efektiivsus I astme kõrghariduses kõigis õppeasutustes selgelt alla Eesti keskmisele. Magistrantuuris ja doktorantuuris ei suhestu kõik koolid Eesti keskmise suhtes samamoodi.

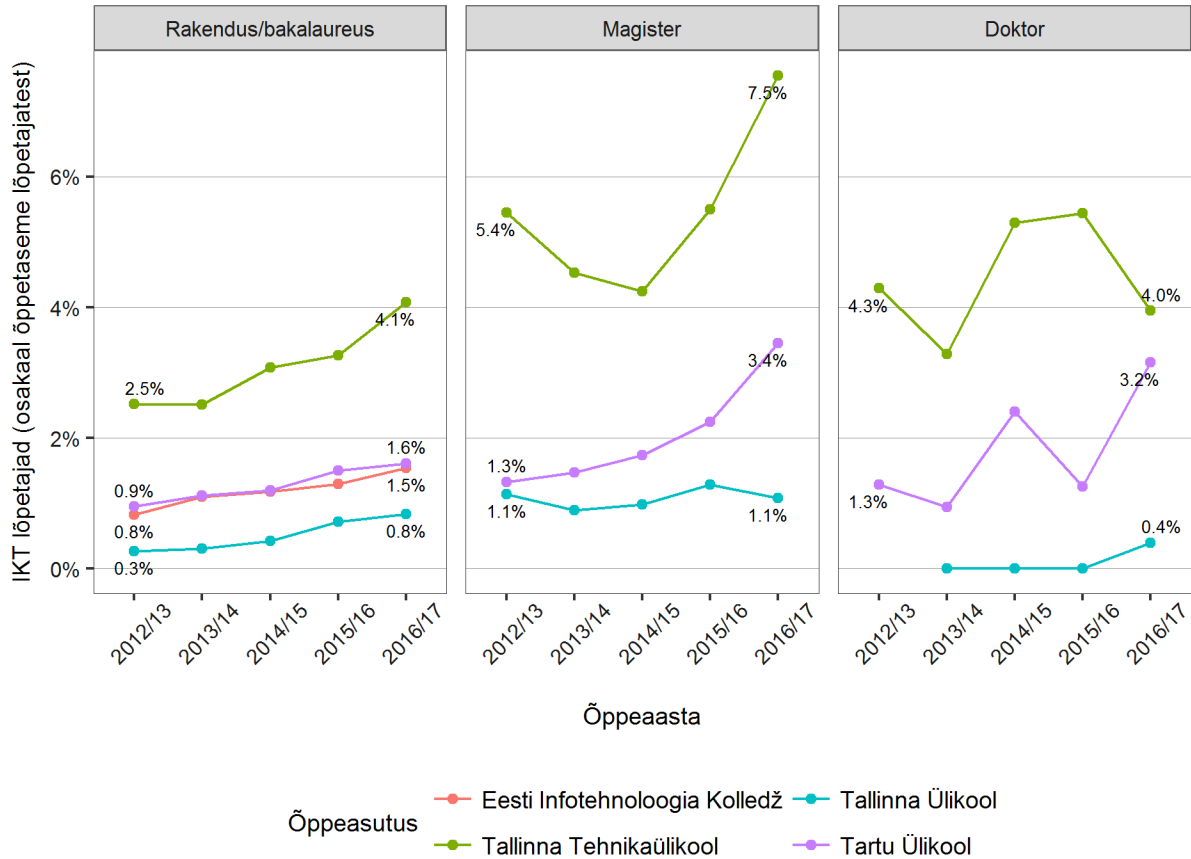
IKT erialade lõpetajad

Vaadates IKT õppe lõpetajaid kogu kõrghariduse taustal, saab täheldada, et kõrghariduse I astmel on IKT õppe lõpetajate osakaal kasvanud kõigis õppeasutustes (vt Joonis 20). Magistriõppes on IKT õppe lõpetajate osakaal üldjoontes kasvanud TTÜ-s ja TÜ-s. TLÜ-s on antud näitaja jäänud stabiilseks.

Doktoriõppes on tulenevalt doktorantide arvu vähesusest väikesed muutused küllaltki suure mõjuga ülikoolide omavaheliste proportsioonide arvestusele. Sellegipoolest joonistub välja, Tallinna Ülikooli doktoriõpe on kogumas järjest suuremat tudengite arvu ja läbi selle ka suuremat turuosa. Tartu Ülikooli doktorantide vastuvõtt on olnud stabiilselt 10 doktorandi juures ning Tallinna Tehnikaülikooli doktorantide arv on olnud viimase paari aasta jooksul madalam varasematest aastatest. Sellega seoses on Tallinna Ülikool ja Tartu Ülikool doktorantide osakaal kõikidest doktorantides kasvanud. Tallinna Tehnikaülikool osa aga kahanenud.

2016/2017 õppeaastal lõpetas Tallinna Ülikoolis esimene doktorant. Tartu Ülikoolis ja Tallinna Tehnikaülikoolis on doktoriõppe lõpetajate üldarv 2016/2017 õppeaasta näitel praktiliselt võrdsustunud (vt Joonis 22). Varasematel aastatel on TTÜ doktoriõppe lõpetanute osakaal olnud 70-80% juures kõikidest lõpetajatest. Üheaastaseolulise kõikumise alusel ei tohi aga ühtegi järeldust veel teha.

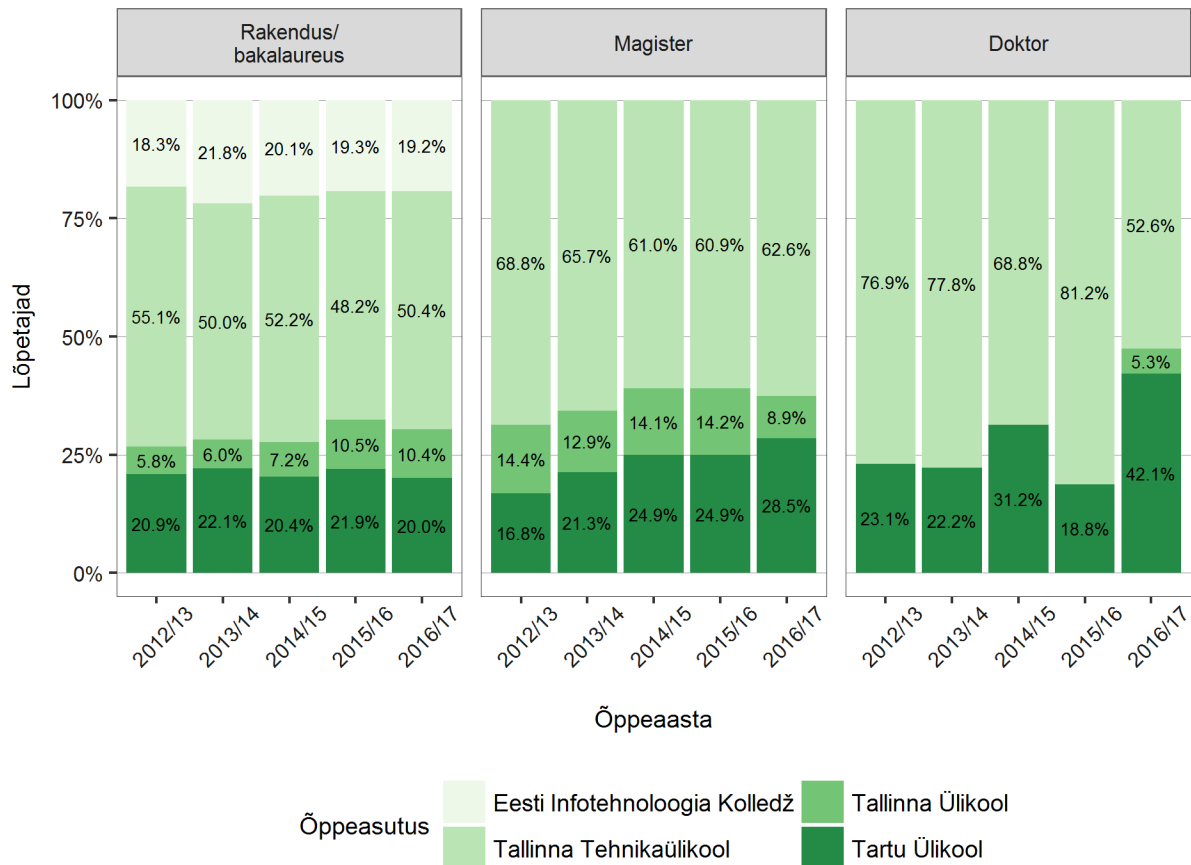
Joonis 20. IKT erialade lõpetajate osakaal vastava õppetaseme lõpetajatest



Märkus: IKT erialade lõpetajate osakaal on osakaal vastava õppetaseme kõikidest lõpetajatest (nt magistriõppe puhul IKT magistriõppe õppekavade lõpetajate osakaal kõikidest magistriõppe lõpetajatest).

Allikas: EHIS.

Joonis 21. IKT erialade lõpetajate jagunemine õppeasutuste lõikes



Allikas: EHIS.

IKT erialade lõpetajate sissetulekud

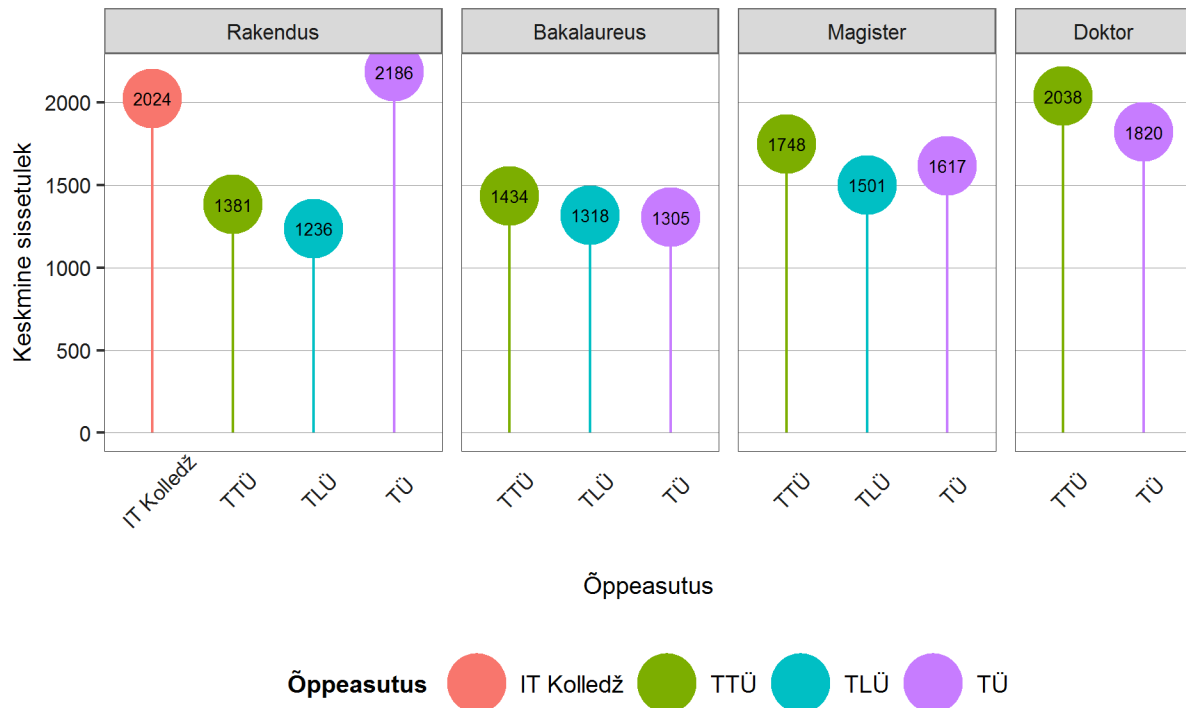
Joonisel 22 on toodud IKT lõpetajate sissetulekud 2015. aastal. Keskmised sissetulekud valdkondade lõikes on ära toodud lisas 2. IT Kolledži ja TÜ IKT rakenduskõrghariduse lõpetanute keskmised sissetulekud on olulisel määral kõrgemad TLÜ ja TTÜ IKT rakenduskõrghariduse lõpetanutest. Bakalaureuseõppes ei erine sissetulekud olulisel määral. Huvitav on märkida, et IT Kolledži ja TÜ IKT rakenduskõrghariduse lõpetajate keskmised sissetulekud on oluliselt kõrgemad kui kõigi kolme ülikooli kolme erineva taseme, bakalaureuse, magistri ja doktoriõppe lõpetajate sissetulekud.

Kui vaadata koolide vaates, kas sissetulekute tasemes on erisus, on näha, et bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppes on teistest mõnevõrra kõrgemad sissetulekud TTÜ lõpetajatel. Magistriõppes on TTÜ lõpetaja keskmine sissetulek 16,5% kõrgem kui TLÜ lõpetaja keskmine sissetulek ja 8,1% kõrgem kui TÜ lõpetaja keskmine sissetulek. Doktoriõppes on TTÜ IKT doktorantuuri lõpetaja keskmine sissetulek ligikaudu 12% suurem kui TÜ IKT doktoriõppe lõpetajal.

IKT erialade lõpetajate teise sissetuleku võrdlemine IKT sektoris töötavate isikute brutopalgaga 2015. aastal (vt Joonis 9) annab esialgse ettekujutuse, kas paremini teenivad isikud, kellel on IKT kõrgharidus, olenemata sellest, millises sektoris nad töötavad, või isikud, kes töötavad IKT sektoris olenemata sellest, kas neil on IKT kõrgharidus. Selgub, et IKT kõrghariduse lõpetajate keskmine sissetulek üle õppetasemete on kõrgem kui IKT sektoris töötavatel

inimestel keskmiselt, vastavalt 1634 € ja 1503 €. Samas ei saa antud näitajate võrdluse pealt teha üksühest järeldust, sest teised sissetulekud sisaldavad lisaks palgale ka juhatuse liikme tasu ja töövõtulepingu alusel saadud tulu.

Joonis 22. IKT õppe lõpetajate keskmised sissetulekud (€)



Märkus: Perioodil 2005-2014 lõpetanute teised sissetulekud 2015. aastal

Allikas: EHIS.

3. IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevus

Selles peatükis antakse üldine ülevaade Eestis (eelkõige suuremates ülikoolides) tehtavast IKT-ga seotud teadustegevuse näitajatest. Tegemist on kvantitatiivse analüüsiga, ülevaates on kasutatud erinevaid bibliomeetrilisi, teaduse rahastamise ning isikkooseisu näitajaid. Koondandmed ja täpsem metoodika kirjeldus paikneb lisades 3-5.

IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse rahastamine

Teaduse rahastamise instrumente on laias laastus kahte tüüpi: stabiilsust tagav baasrahastamine ja konkurentsi- e projektipõhine rahastamine. Eestis on teaduse rahastamine valdavalt projektipõhine, avaliku sektori poolt rahastatud teadus- ja arendustegevusest moodustab teaduse baasfinantseerimine üksnes ca 5% (2015.a. seisuga, allikad: ETAg ja Haridus- ja teadusministeerium). ETISes olev info kajastab üksnes projektipõhist rahastust, kuigi see ei hõlma kogu teaduse rahastamist, katab see siiski lõviosa teadusrahadest. Veelgi enam, konkurentsi- e projektipõhise rahastuse maht annab ülevaate asutuste võimekusest konkurentsipõhisel turul teadusraha hankida – kuna ressursid on piiratud, siis projektiraha saavad parimad.

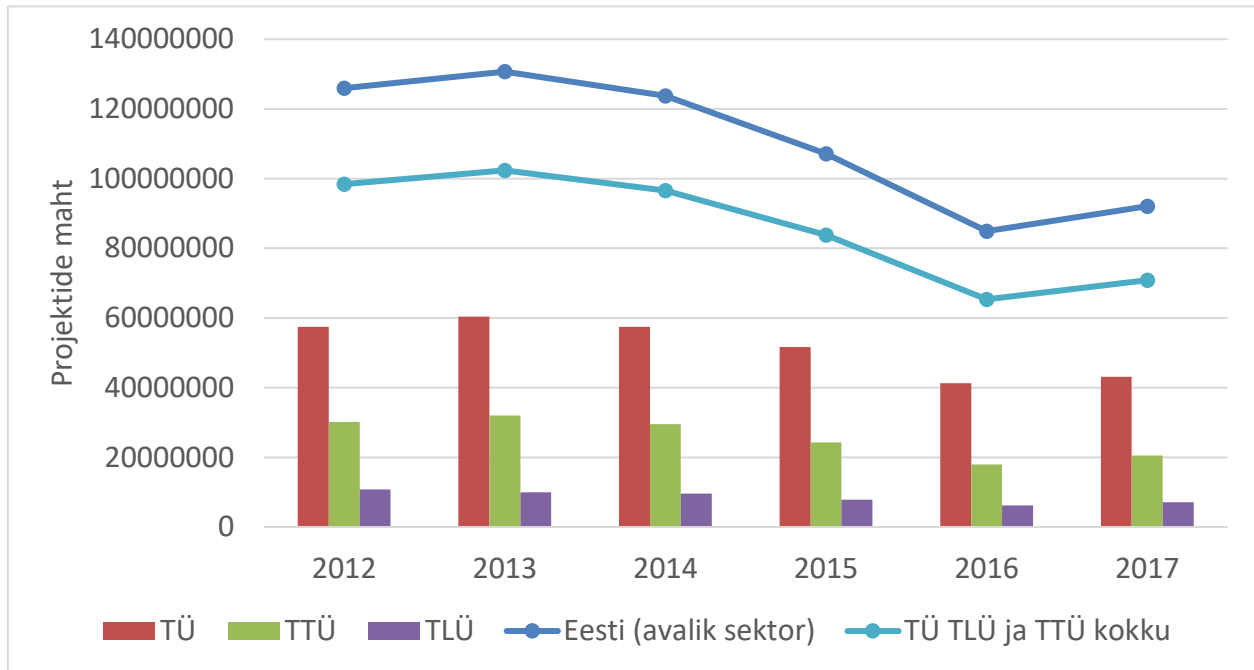
2015. aastal läbi viidud IKT sihtevalveerimise käigus esitasid evalveeritavad asutused ka ülevaate IKT-ga seotud TA projektidest. Antud sihtevalveerimisel tõlgendati IKT-d väga laialt, asutustel ranget piirangut, milliseid projekte ülevaates kasutada, ei seatud. Tulemusena kajastuvad SEVi andmetes ka projektid, mis on kaudselt IKT-ga seotud (nt tervisuuringutega seotud projektid), kuid mis ei kuulu IKT nn baaskompetentside (st arvutiteadused ja IKT) hulka. SEVis arvestati projektide kogumahtusid, st kui projekt on liigitatud rohkem kui ühte valdkonda, millest üks valdkond on IKT-ga seotud, siis arvesse läks kogu projekti maht, mitte projekti IKT-ga seotud osa maht.

Detailsema ülevaate saamiseks on tehtud ETISest väljavõte, kus on vaadatud üksnes nn. IKT baaskompetentse ehk arvutiteaduste (ETISE teadusvaldkondade klassifikaator 4.6.) ja IKT (ETISE teadusvaldkondade klassifikaator 4.7.) projekte. Juhul kui ühel projektil on märgitud mitu erinevat eriala⁴, siis on rahanumbrid korrutatud arvutiteaduste ja/või IKT osakaaluga koguprojektist (st rahanumbrid on erialade suhtes fraksioneeritud). Kuna ettevõtetel ei ole kohustust infot ETISesse sisestada, siis on käesolevas analüüsis piiratud avaliku sektori asutuste näitajatega.

Tuginedes ETISesse sisestatud projektide valdkondlikule jagunemisele, moodustab IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) teadus- ja arendustegevus ca 6,5% kogu avaliku sektori asutuste TA-st (vt Joonis 23 ja Joonis 24). Vaadeldaval perioodil on IKT baaskompetentside projektid kõige suurema osakaaluga TTÜ-s (läbi aastate keskmiselt ca 12%), TÜs on läbi aastate IKT baaskompetentside projektide osakaal pidevalt tõusnud ulatudes 2017.a. 5,9%-ni. TLÜ-s on vaadeldaval perioodil antud projektide osakaal olnud fluktueeriv, viimasel kahel aastal on see olnud 12-13%.

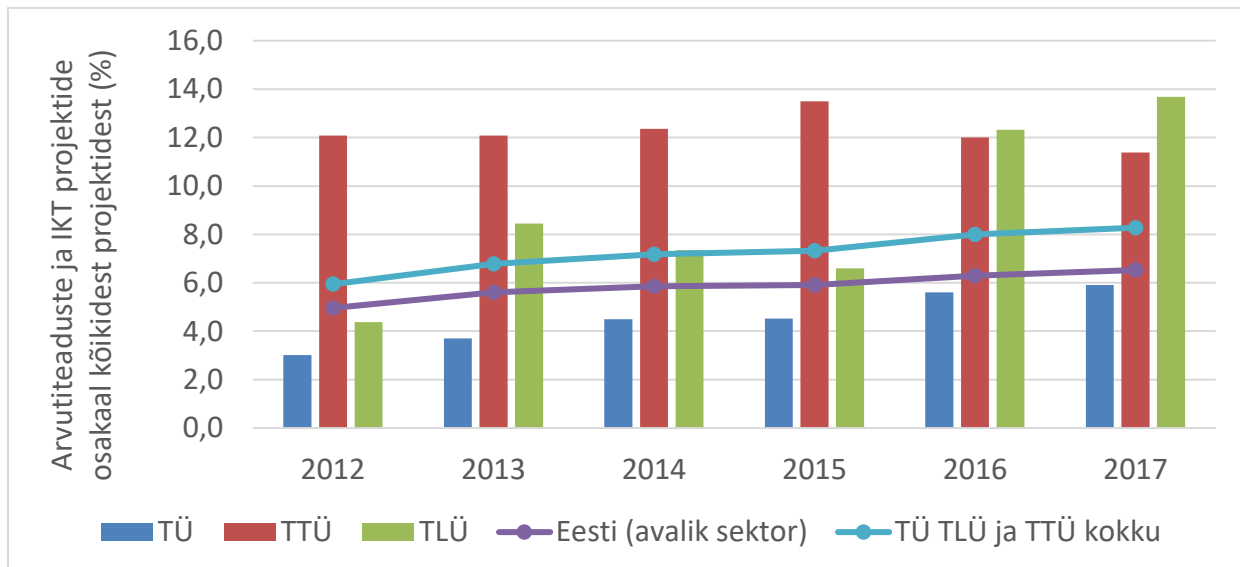
⁴ ETISes võib ühe projekti kohta sisestada kuni kolm erinevat eriala, erialad võivad olla erineva osakaaluga.

Joonis 233. Kõikide erialade projektide mahud ülikoolide ja aastate lõikes



Allikas: ETIS

Joonis 244. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) projektide osakaal kõikidest projektidest ülikoolide ja aastate lõikes.

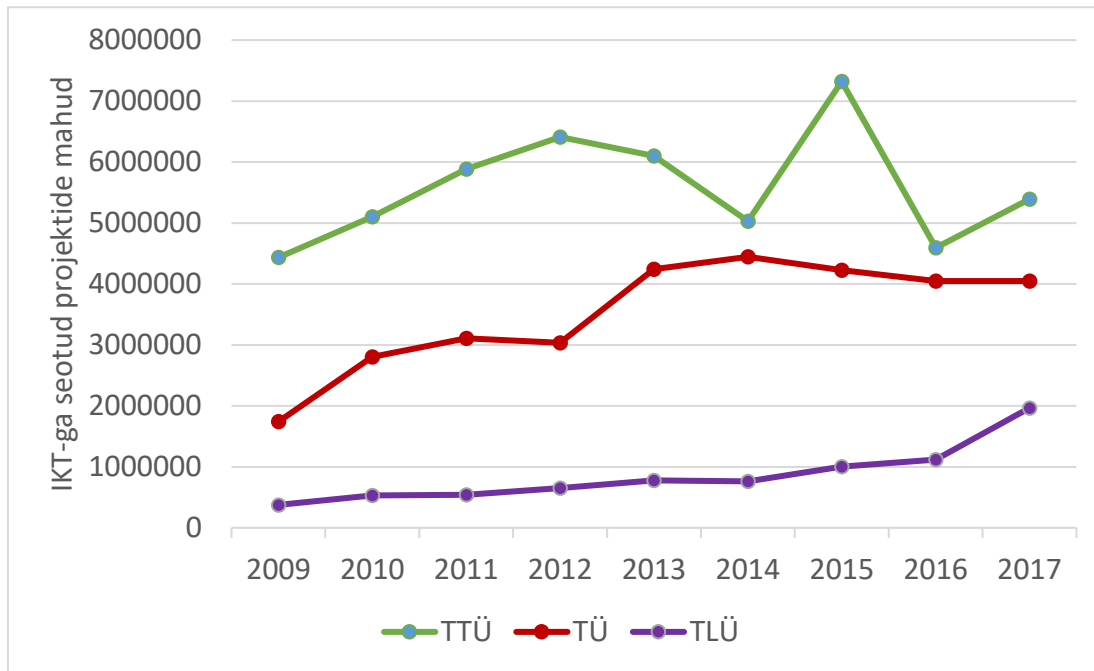


Allikas: ETIS

Kui vaadata IKT-ga seotud projektide mahtude (lähtudes SEVi andmetest) dünaamikat aastate ja asutuste lõikes, siis on selliste projektide maht läbi aastate suurim TTÜ-s (vt Joonis 25). Kuigi aastate lõikes on suured kõikumised,

paistab et TTÜ ja TÜ vahe pigem väheneb kui suureneb. TLÜ projektide mahud on nii TTÜ-st kui ka TÜ-st kordades väiksemad.

Joonis 255. IKT-ga seotud projektide dünaamika aastate ja asutuste lõikes

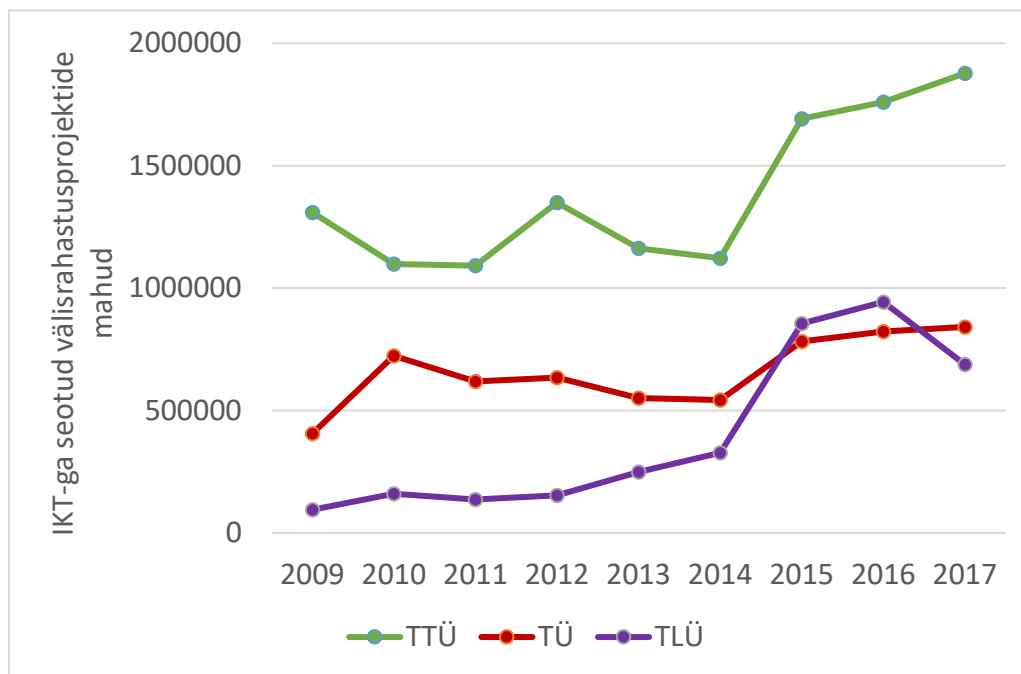


Märkus: Arvestatud on projektide kogumahtusid, mitte ainult IKT-ga seotud osa.

Allikas: SEV

IKT-ga seotud välisrahastusprojektide maht on viimastel aastatel suurenenud kõigis kolmes vaadeldavas ülikoolis, eriti suur kasv on TTÜ-l (vt Joonis 26). Samas kui vaadata muid siseriiklike lepingute (st ettevõtluslepingute) mahtusid, siis hoolimata suurest fluktuatsioonist paistab silma TÜ, kelle ettevõtluslepingute maht on viimastel aastatel oluliselt kasvanud (vt Joonis 27).

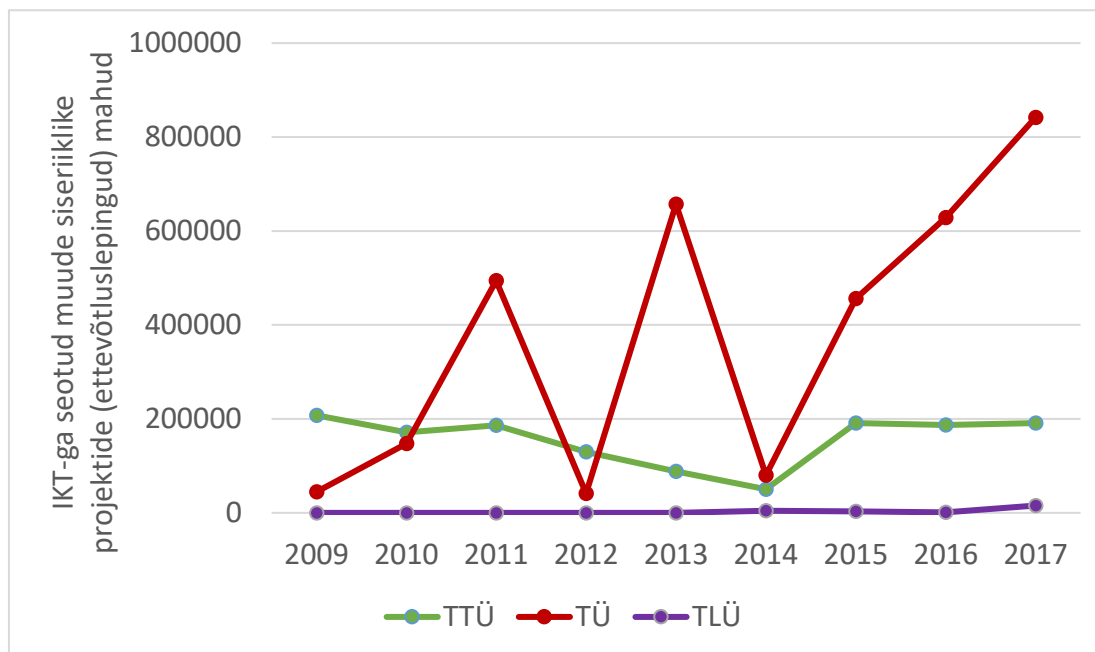
Joonis 266. IKT-ga seotud välisrahastusprojektide dünaamika aastate ja asutuste lõikes



Märkus: Arvestatud on projektide kogumahtusid, mitte ainult IKT-ga seotud osa.

Allikas: SEV

Joonis 277. IKT-ga seotud ettevõtluslepingute dünaamika aastate ja asutuste lõikes.

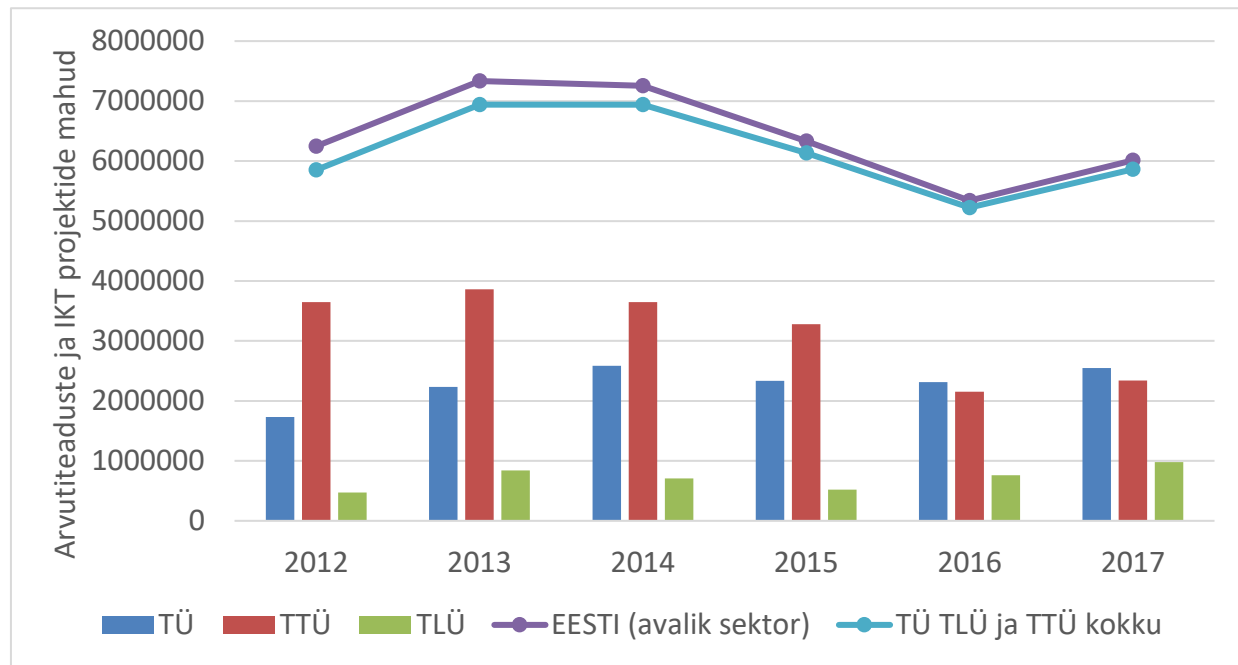


Märkus: Arvestatud on projektide kogumahtusid, mitte ainult IKT-ga seotud osa

Allikas: SEV

Korrektsema ja ka sisuliselt täpsema ülevaate IKT-ga seotud projektide mahtudest Eestis saab siis kui vaadata üksnes IKT-ga seotud nn. baaskompetentside (st teaduserialad arvutiteadused ja IKT) projektide mahtusid (vt Joonis 28). Kuigi ajalooliselt on see näitaja olnud kõige suurem TTÜ-l, on viimastel aastatel TTÜ ja TÜ näitajad võrdsustunud.

Joonis 28. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) projektide mahtude dünaamika aastate lõikes



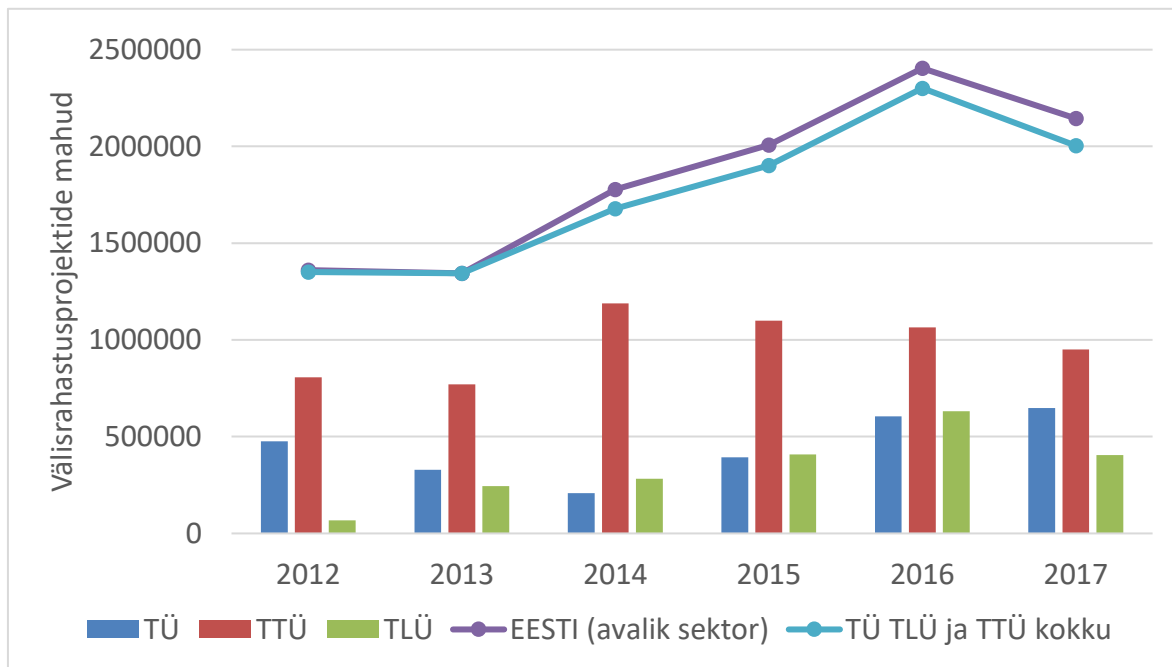
Märkus: Juhul kui projektil on mitu eriala, siis on arvestatud ainult arvutiteaduste ja/või IKT osa.

Allikas: ETIS

Analoogselt kõikide arvutiteaduste ja IKT projektide mahtudele, on viimastel aastatel vähenenud erinevused suuremate ülikoolide välisrahastusprojektide mahtudes (vt Joonis 29). Samas viimasel paaril aastal on TTÜ välisrahastusprojektide maht jätkuvalt oluliselt suurem kui TÜ-l (vahe on ca 40%) ja TLÜ-l. Hea meel on tõdeda, et vaadeldaval perioodil moodustas välisrahastus ligi 30% kogu Eesti arvutiteaduste ja IKT projektide mahust (2017. a oli välisrahastuse osakaal ca 35%).

Hoopis teistsugused asutuste vahelised projektide mahtude jaotuse proportsioonid ilmnevad vaadates üksnes ettevõtetega sõlmitud lepinguid (vt Joonis 30). Kõige rohkem on muid siseriiklikke lepinguid TÜ-l, 2017. aasta ületas TÜ nende projektide maht TTÜ mahtu kuuekordselt. Vaadeldaval perioodil moodustas TÜ ettevõtluslepingute maht ca 5% ülikooli arvutiteaduste ja IKT projektide mahust, ulatudes 2017. aastal ca 15%-ni. TTÜ need näitajad on vastavalt ca 1% ja 2,7%.

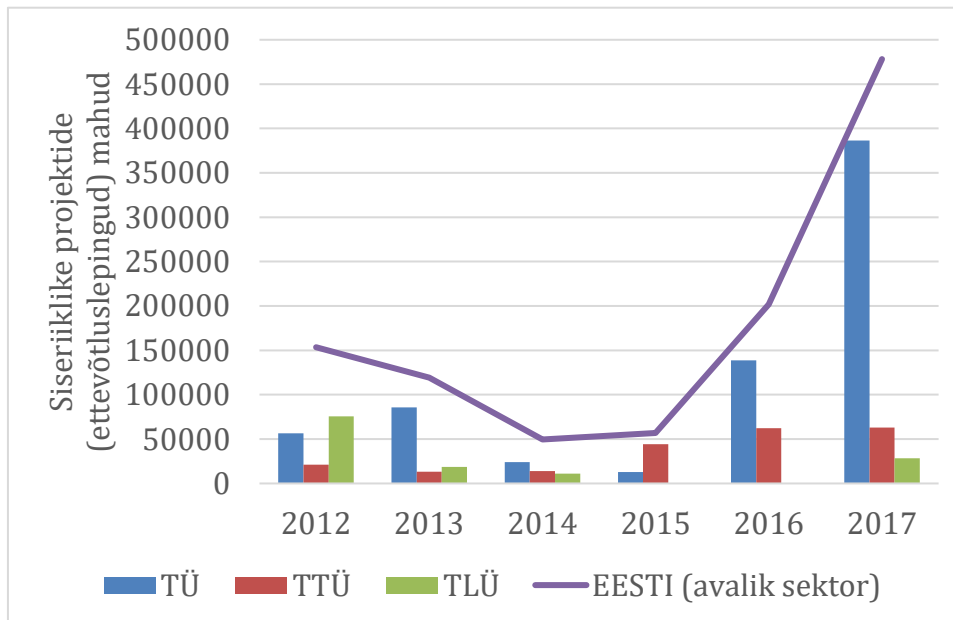
Joonis 29. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) välisrahastusprojektide mahtude dünaamika aastate lõikes



Märkus: Juhul kui projektil on mitu eriala, siis on arvestatud ainult arvutiteaduste ja/või IKT osa.

Allikas: ETIS

Joonis 28o. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) ettevõtluslepingute mahtude dünaamika aastate lõikes



Märkus: Juhul kui projektil on mitu eriala, siis on arvestatud ainult arvutiteaduste ja/või IKT osa. IKT baaskompetentside siseriiklike projekte väljaspool joonisel toodud kolme ülikooli vaadeldaval perioodil ei olnud.

Allikas: ETIS

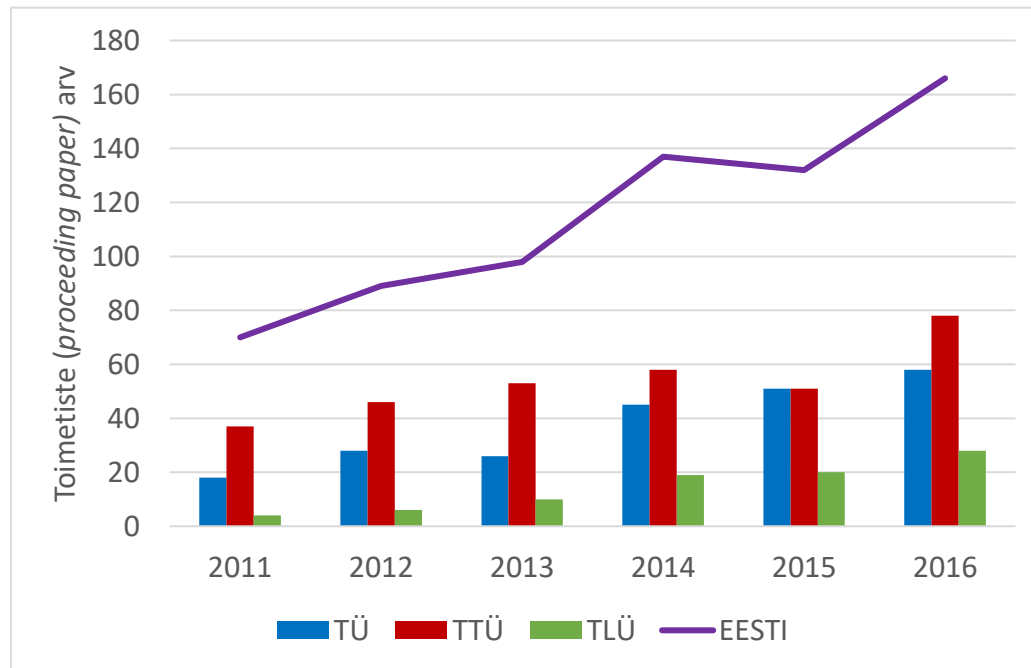
IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse bibliomeetrilised näitajad

IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse bibliomeetrilised näitajate aluseks on Web of Science/InCites andmebaas. Vaadatud on IKT-teaduse nn baaskompetentse ehk teaduserialadeks on arvutiteadus ja info- ja kommunikatsioonitehnoloogia⁵. Klassikaliselt kasutatakse teadustegevuse tulemuste mahu (st kvantiteedi) hindamiseks publikatsioonide arvu. Erinevates teadusvaldkondades on publitseerimise tavad erinevad, IKT-teadusega seondult on asjakohane vaadata artikleid ja toimetisi (*proceeding paper*)⁶.

Lisaks publikatsioonide arvule on vaatluse all ka nende mõjukus (st kvaliteet), mõjukuse näitajad põhinevad sellel, kui palju on publikatsiooni teiste teadlaste poolt viidatud. Käesolevas ülevaates on vaadeldud mõjukuse näitajana vastava eriala maailma 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuuluvate publikatsioonide osakaalu.

Vaadeldaval perioodil on *proceeding paper*'te arv läbivalt suurenenud (vt Joonis 31), sama suundumus kehtib ka artiklite arvu kohta (vt Joonis 32). Toimetiste hulka kuuluvaid publikatsioone on kõige rohkem TTÜ-l, samas artikleid on rohkem TÜ-l.

Joonis 291. IKT teadusega seotud toimetiste (*proceeding paper*) arvu dünaamika aastate lõikes

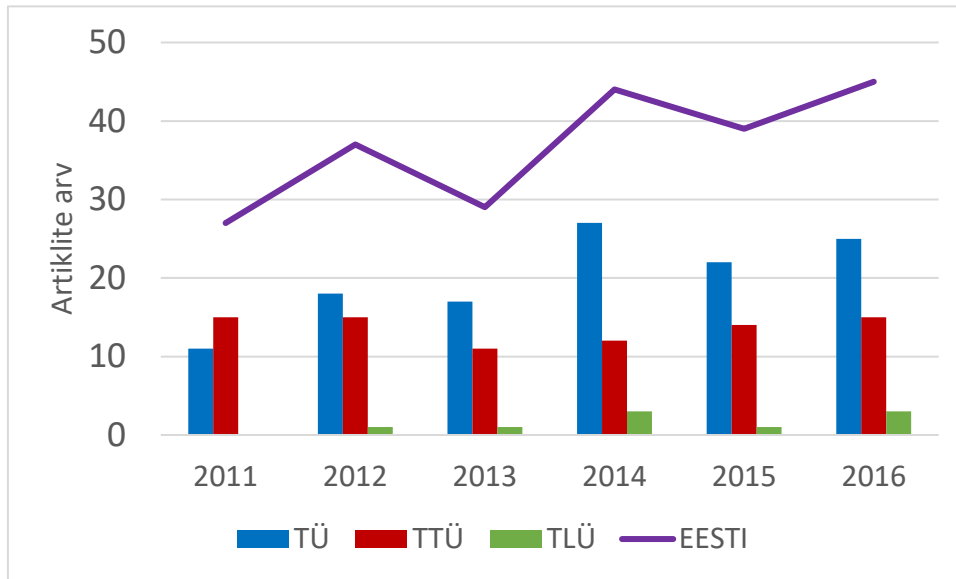


Allikas: Web of Science.

⁵ NB! Web of Science liigitab ajakirju, mitte konkreetseid artikleid/uuringuid!

⁶ Artiklite hulgas on eelrentsentseeritavates teadusajakirjades avaldatud artiklid, toimetiste hulgas rahvusvaheliste konverentside ettekannete põhjal kirjutatud publikatsioonid.

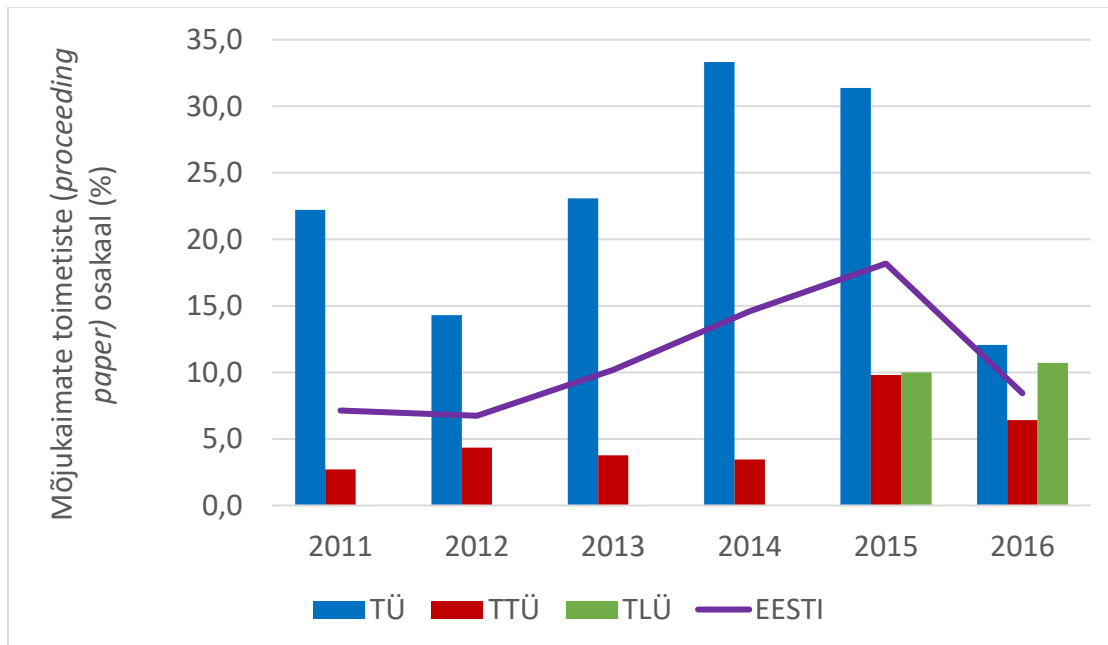
Joonis 302. IKT teadusega seotud artiklite arvu dünaamika aastate lõikes.



Allikas: Web of Science

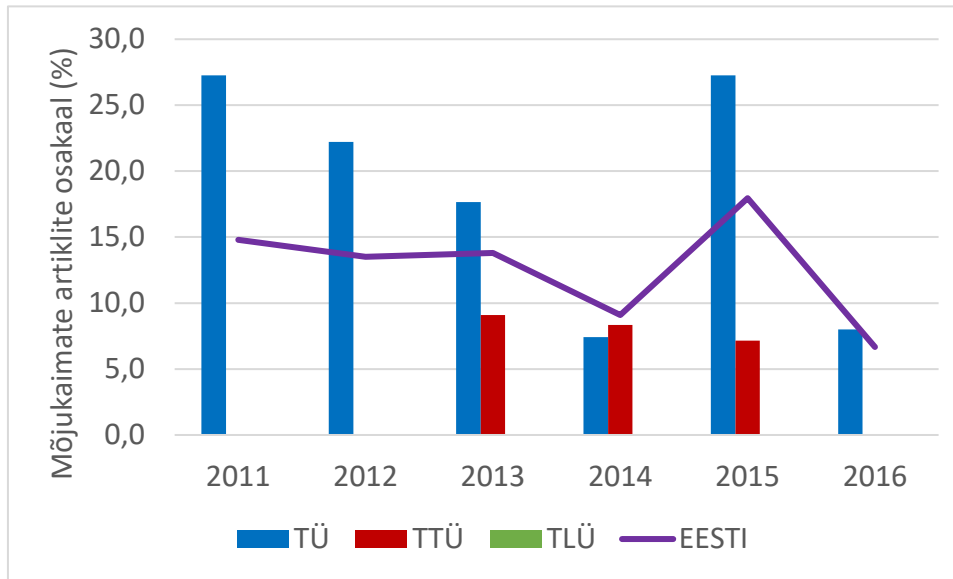
Kuigi TÜ *proceeding paper*te arv on väiksem kui TTÜ-l, on nende seas oluliselt rohkem maailmas oma eriala 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuuluvaid (vt Joonis 33). Samuti artiklite mõjukus oluliselt suurem TÜ-s (vt Joonis 34).

Joonis 313. Maailma 10% mõjukaimate IKT teadusega seotud toimetiste (*proceeding paper*) osakaalude dünaamika aastate lõikes



Allikas: Web of Science

Joonis 324. Maailma 10% mõjukaimate IKT teadusega seotud artiklite osakaalude dünaamika aastate lõikes



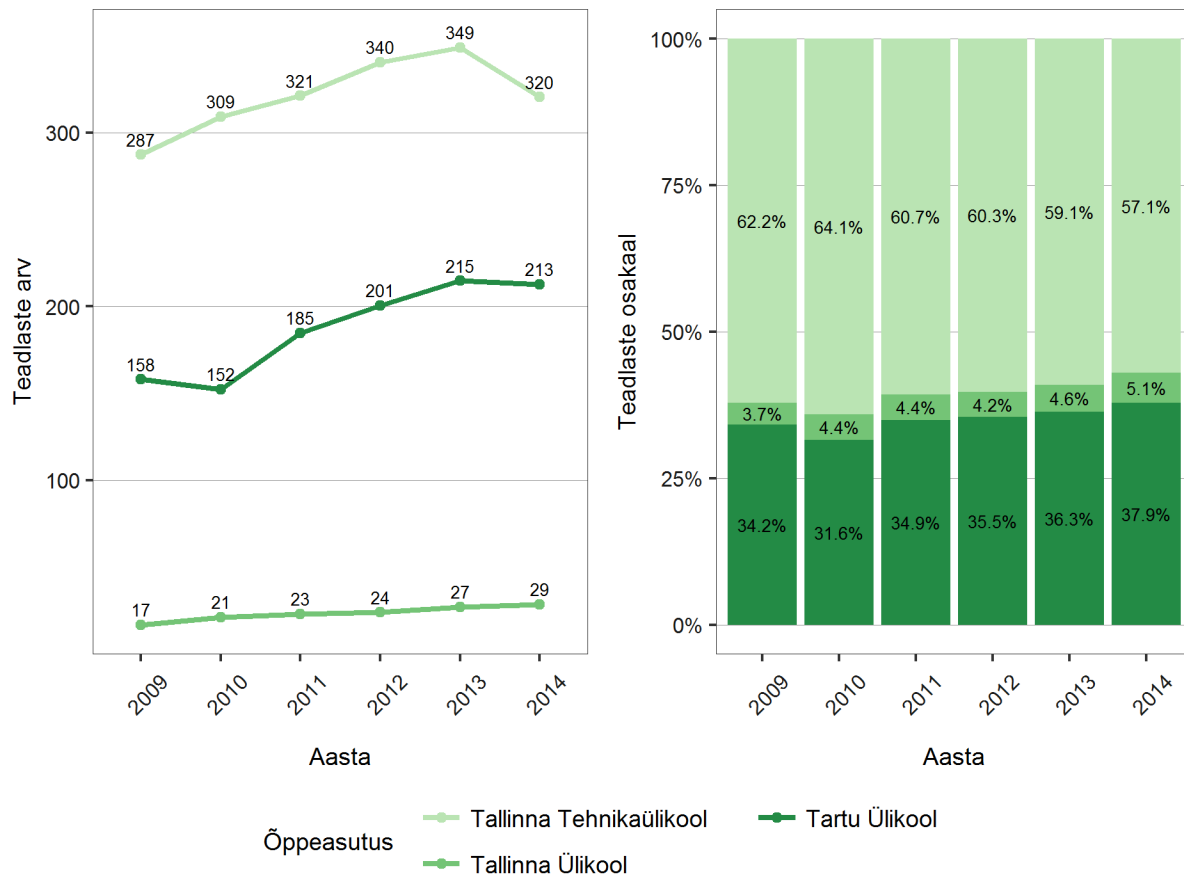
Allikas: Web of Science

IKT-ga seotud teadlased

IKT-ga seotud teadlaste arvud põhinevad IKT SEV-i käigus ülikoolide poolt esitatud enesehindamisanalüüsidest toodud infol. SEV-i käigus hindasid ülikoolid ise asjakohaste teadlaste arvu, käesoleva analüüsi koostamisel paraku ei saanud SEV-le järgnevate aastate kohta ülikoolide käest SEV-ga täpselt samal meetodikal põhinevat teadlaste arvu hinnangut. Seetõttu on vaadeldud perioodi kuni 2014. aastani.

Vaadeldaval perioodil on IKT valdkonnaga seotud teadlaste arv valdavalt suurenenud (vt joonis 35), v.a. 2014. aastal, kui TTÜ-s ja TÜ-s toimus mõningane langus. TTÜ on IKT-ga seotud teadlaste arvu poolest oma osatähtsust kaotanud, kui TÜ ja TLÜ osatähtsus on tõusnud. Olgugi, et TÜ-s on üle 100 võrra vähem IKT-ga seotud teadlasi kui TTÜ-s, on TÜ teadlased avaldatud rohkem IKT teadusega seotud artikleid kui TTÜ teadlased (vt joonis 35 ja joonis 32).

Joonis 335. IKT valdkonna teadlaste arv ja osakaalud asutuste lõikes



Märkus: Teadlaste arvuna on kajastatud teadustegevusega seotud personal täistööajale taandatuna.

Allikas: SEV

LISAD

Lisa 1. IKT sektori definitsioon

IKT ettevõtlussektori all peetakse tavaliselt silmas järgmisi majandustegevusalasid (vt tabeleid L1 ja L2, teine tulp). Need on omakorda kokku koondatud kolmeks koondsektoriks (vt tabelid L1 ja L2, tulp 3):

- IKT tööstuses
- IKT teeninduses (ilma programmeerimiseta)
- Programmeerimine

Programmeerimise kui majandustegevusala eraldi välja toomine on oluline seetõttu, et see on ühest küljest piisavalt suur ning teiselt käitub sageli ülejäänud IKT sektorist erinevalt.

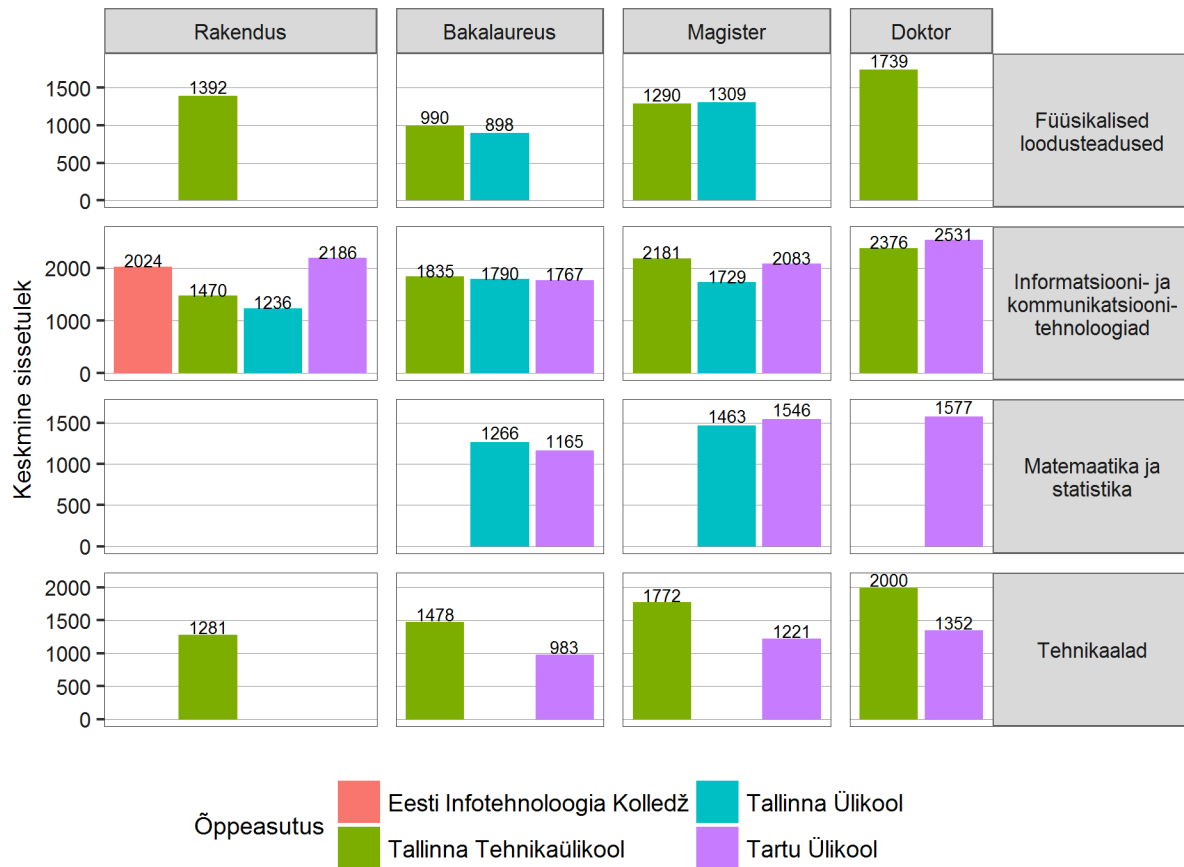
Tabel L1. IKT tegevusalad töötlevas tööstuses

EMTAK kood (2008)	Majandustegevusala nimi	Raportis kasutatav sektori nimetus
261	Elektronkomponentide tootmine ja trükkplaatide tootmine	
262	Arvutite ja arvuti välisseadmete tootmine	
263	Sideseadmete tootmine	IKT tööstuses
264	Tarbeelektronika tootmine	
268	Magnet- ja optiliste andmekandjate tootmine	

Tabel L2. IKT tegevusalad teeninduses

EMTAK kood (2008)	Majandustegevusala nimi	Raportis kasutatav sektori nimetus
465	Info- ja sidetehnika hulgimüük	
582	Tarkvara kirjastamine	IKT teeninduses (ilma prog.)
61	Telekommunikatsioon	
62	Programmeerimine, konsultatsioonid jms tegevused	Programmeerimine
631	Andmetöötlus, veebhosting jms tegevused; veebiportaalide tegevus	IKT teeninduses (ilma prog.)
951	Arvutite ja sideseadmete parandus	

Lisa 2. IKT õppe lõpetajate keskmine kuine sissetulek valdkondade lõikes (€)



Lisa 3. IKT-ga üldiselt seotud teadus- ja arendustegevuse projektide mahud - metoodika

Tabelites 1-3 toodud andmed põhinevad 2015.a. läbi viidud IKT sihtevalveerimise (SEV) metoodikal. 2015. aastal läbi viidud IKT sihtevalveerimise käigus esitasid evalveeritavad asutused ka ülevaate IKT-ga seotud projektidest. Antud sihtevalveerimisel tõlgendati IKT-d väga laialt, asutustele ranget piirangut, milliseid projekte ülevaates kasutada, ei seotud. Tulemusena kajastuvad SEVi andmetes ka projektid, mis on kaudselt IKT-ga seotud (nt tervisuuringutega seotud projektid), kuid mis ei kuulu IKT nn baaskompetentside (st arvutiteadused ja IKT) hulka.

SEVis käsitletud andmete juures on oluline tähele panna, et:

- SEVis arvestati projektide kogumahtusid, st kui projekt on liigitatud rohkem kui ühte valdkonda, millest üks valdkond on IKT-ga seotud, siis arvesse läks kogu projekti maht, mitte projekti IKT-ga seotud osa maht.
- Kõik projektide mahud on kajastatud aastaeelarvetena sh ka need projektidel, kui projekti periood oli pikem kui üks aasta ning ETISesse ei olnud sisestatud projekti aastaeelarveid, siis on SEVi andmestikus projekti kogueelarve jaotatud võrdsetes osades aastate vahel (nt kui projekt algas 2013. a. novembris ja lõppes 2015.a. veebruaris, siis jagati projekti kogueelarve kolmeks ning igal aastal läks kirja võrdne summa).
- Kõik kajastatud projektid ei ole teadustegevusega seotud projektid. Kuna ETISes projektide/rahastajate toimivat klassifikaatorit ei ole, siis on vastav jaotus tinglik (sõltub sellest, kuidas on info asutuste poolt sisestatud?). Erinevad asutused sisestavad ETISesse infot erinevalt, valdavalt on sisestatud teadus- ja arendustegevuse projekte, kohati on sisestatud ka projekte, mis ei ole otseselt teadus- ja arendustegevusega seotud (nt Tallinna Ülikool on sisestanud ka programmide DoRa, ERASMUS, Leonardo jms projekte). IKT SEVis kajastati 2009. kuni 2014.a. andmeid, allpool olevates tabelites/joonistel on lisatud 2015-2017.a. andmed. Viimase kolme aasta andmed põhinevad ETISE väljavõttel, väljavõtte on tehtud sama loogikaga, mida kasutati SEVi andmete koondamisel 2015. aastal. Vastava ETISE väljavõtte tegi TÜ analüütik Karin Org, väljavõtte on üle vaadatud ka TTÜ ja TLÜ analüütikud.

⁷ ETISesse projektide info sisestamise kohustus on projekti läbiviival asutusel, sisestatud info võib sõltuda asutuse tavadest.

Tabel 1. Tallinna Tehnikaülikooli IKT-ga seotud projektide maht aastate lõikes. Arvestatud on projektide kogumahtusid, mitte ainult IKT-ga seotud osa.

Rahastaja/rahastusskeem	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	KOKKU
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	0	0	0	0	591000	958800	958800	958800	3467400
Teadusteemade sihtfinantseerimine	1134071	1186705	1106610	1263600	1295100	486580	84540	84540	0	6641746
Personaalsed uurimistoetused (PUT)	0	0	0	0	0	125040	332720	507920	478738	1444418
Eesti Teadusfondi grantid	198819	185428	187267	219625	197113	133410	56040	0	0	1177702
Riiklikud programmid	1325006	2201741	3162490	3315566	3214337	2505323	790561	108765	0	16623789
muu avalik sektor	260602	257702	153191	130557	145057	15013	3215042	985557	1886846	7049567
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	587064	883034	862208	918256	489472	409764	897413	959477	1320595	7327283
muu välisraha	721372	215127	229454	431635	672599	711731	794924	799693	556335	5132870
muu siseriiklik (ettevõtted)	207591	171420	186150	129564	88580	50300	191288	186935	191459	1403287
KOKKU	4434525	5101157	5887370	6408803	6102258	5028161	7321328	4591687	5392773	50268062

Tabel 2. Tartu Ülikooli IKT-ga seotud projektide maht aastate lõikes. Arvestatud on projektide kogumahtusid, mitte ainult IKT-ga seotud osa.

	Tartu Ülikool									
Rahastaja/rahastusskeem	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	KOKKU
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	0	0	0	351500	1013300	1129900	1129900	1129900	4754500
Teadusteemade sihtfinantseerimine	563872	535247	572190	596930	442440	191840	0	0	0	2902519
Personaalsed uurimistoetused (PUT)	0	0	0	0	0	179400	343320	385440	393740	1301900
Eesti Teadusfondi grandid	118906	121903	143808	123015	64872	39072	35448	0	0	647024
Riiklikud programmid	275223	301578	319236	508569	1058976	995284	825977	288635	113000	4686478
muu avalik sektor	333161	972397	960953	1132710	1114377	1403051	655906	790747	728172	8091474
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	230414	360114	271407	315130	241823	94324	365794	393019	398730	2670755
muu välisraha	175430	363144	347077	320032	308977	449116	416934	429635	442854	3253199
muu siseriiklik (ettevõtted)	44844	147411	494051	41438	657076	79809	455944	628715	841891	3391179
KOKKU	1741850	2801794	3108722	3037824	4240041	4445196	4229223	4466586	4048287	32119523

Tabel 3. Tallinna Ülikooli IKT-ga seotud projektide maht aastate lõikes. Arvestatud on projektide kogumahtusid, mitte ainult IKT-ga seotud osa.

Rahastaja/rahastusskeem	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	KOKKU
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teadusteemade sihtfinantseerimine	87222	79097	82260	70400	70400	0	0	0	0	389379
Personaalsed uurimistoetused (PUT)	0	0	0	0	0	0	0	0	115200	115200
Eesti Teadusfondi grantid	13989	12747	0	0	0	0	0	0	0	26736
Riiklikud programmid	31574	25265	0	0	53224	110699	0	0	0	220762
muu avalik sektor	148474	253743	324019	430516	407660	319892	129126	148299	1335378	3497106
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	60972	59201	46264	27547	117738	159776	527218	586044	458220	2042980
muu välisraha	33978	100528	90227	126146	130803	167659	327538	324421	261924	1563224
muu siseriiklik (ettevõtted)	0	0	0	0	0	4200			31080	35280
KOKKU	376209	530581	542770	654609	779825	762226	983882	1058763	2201802	7890667

Lisa 4. IKT baaskompetentside (st teaduserialad arvutiteadused ja IKT) teadus- ja arendustegevuse projektide mahud – metoodika

Tabelites 4-7 toodud andmed põhinevad ETISE väljavõttel, detailsema ülevaate saamiseks on vaadatud üksnes nn. IKT baaskompetentse ehk arvutiteaduste (ETISE teadusvaldkondade klassifikaator 4.6.) ja IKT (ETISE teadusvaldkondade klassifikaator 4.7.) projekte.

Detailsemas ülevaates käsitletud andmete juures on oluline tähele panna, et:

- Juhul kui ühel projektil on märgitud mitu erinevat eriala⁸, siis on rahanumbrid korrutatud arvutiteaduste ja/või IKT osakaaluga koguprojektist (st rahanumbrid on erialade suhtes fraktsioneeritud).
- Väga suurel osal projektidest ei ole ETISes aastaeelarveid, nendel projektidel sai täpsemas ülevaates projekti eelarve projektiperioodi peale ära jaotatud, võttes aluseks ligikaudse projektiperioodi pikkuse kuudes, mis on omakorda aastate lõikes ära jaotatud.
- Sarnaselt SEVi andmestikuga ei ole kõik kajastatud projektid otseselt seotud teadustegevusega, asutused on ETISesse sisestanud projekte, mis ei ole teadusega seotud.
- Kuna ettevõtetel ei ole kohustust infot ETISesse sisestada, siis on käesolevas analüüsis piiratud avaliku sektori asutuste näitajatega.
- Ülevaates on kajastatud 2012. kuni 2017.a. andmed,
- Tabelis 4 olev info põhineb ETISE väljavõttel, mis on tehtud 2018.a. jaanuari lõpus Eva-Liisa Otsuse (ETAg) poolt.
- Tabelites 5-7 olev info põhineb ETISE väljavõtetel, mis on tehtud 27.12.2017.a. (arvutiteadused) ja 02.01.2018.a. (IKT) Indrek Otsa poolt

⁸ ETISes võib ühe projekti kohta sisestada kuni kolm erinevat eriala, erialad võivad olla erineva osakaaluga.

Tabel 4. Eesti arvutiteaduste ja IKT (ETISe klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2017 (avaliku sektori asutused).

Rahastaja/rahastuskeem	2012	2013	2014	2015	2016	2017	KOKKU
Aparatuuri toetus	1005322	886684	390112	198714	170091	400837	3051760
Eesti Teadusfondi grant	173476	130306	63909	46410	0	0	414101
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	564728	578409	706332	1114807	1451447	1426370	5842093
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	208700	750290	1067570	1067570	1067570	4161700
muu avalik sektor	1356996	1446539	1266497	860218	445899	852706	6228854
muu siseriiklik (ettevõtted)	153437	119240	49559	56909	201950	478207	1059304
muu välisraha	796165	765816	1071250	892463	952419	717468	5195583
Personaalne uurimistoetus (PUT)	0	0	179388	288608	446356	460196	1374548
Riiklikud programmid	293297	1287002	1482633	1156494	285697	108323	4613446
Teadusteemade sihtfinantseerimine	940575	947374	331754	0	0	0	2219703
tippkeskused	963704	963704	963704	649631	318576	500342	4359661
KOKKU	6247700	7333775	7255428	6331825	5340005	6012020	38520753

Tabel 5. Tallinna Tehnikaülikooli arvutiteaduste ja IKT (ETISE klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2017.

Rahastaja/rahastusskeem	2012	2013	2014	2015	2016	2017	KOKKU
Aparatuuri toetus	651065	531610	131519	25353	0	205697	1545244
Eesti Teadusfondi grant	91602	86242	45645	32394	0	0	255883
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	257433	238041	375753	515586	593128	702281	2682222
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	0	255900	479900	479900	479900	1695600
muu avalik sektor	658680	497371	383393	440703	140973	210125	2331246
muu siseriiklik (ettevõtted)	21259	13313	13779	44187	62291	62962	217790
muu välisraha	550018	532030	812211	584539	472167	248335	3199301
Personaalsed uurimistoetused (PUT)	0	0	44088	98228	218468	148808	509592
Riiklikud programmid	96602	623448	710086	621994	86265	0	2138395
Teadusteemade sihtfinantseerimine	674384	693284	229464	0	0	0	1597132
tippkeskused	647221	647221	647221	438642	98045	279811	2758160
KOKKU	3648264	3862559	3649058	3281526	2151236	2337920	18930564

Tabel 6. Tartu Ülikooli arvutiteaduste ja IKT (ETISE klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2017.

Rahastaja/rahastuskeem	2012	2013	2014	2015	2016	2017	KOKKU
Aparatuuri toetus	125275	122999	172794	164495	167027	192076	944665
Eesti Teadusfondi grant	81875	44064	18264	14016	0	0	158219
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	271423	173714	61370	225575	392704	363625	1488411
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	208700	494390	587670	587670	587670	2466100
muu avalik sektor	266330	360511	431521	286803	168665	145770	1659600
muu siseriiklik (ettevõtted)	56665	85698	23881	12722	138871	386440	704278
muu välisraha	204946	155731	146312	167933	212168	284864	1171954
Personaalsed uurimistoetused (PUT)	0	0	135300	190380	227888	282588	836156
Riiklikud programmid	196695	572504	681097	473301	198932	83879	2206406
Teadusteemade sihtfinantseerimine	209541	194092	102290	0	0	0	505923
tippkeskused	316483	316483	316483	210989	220531	220531	1601500
KOKKU	1729232	2234496	2583702	2333883	2314456	2547442	13743211

Tabel 7. Tallinna Ülikooli arvutiteaduste ja IKT (ETISE klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2017.

Rahastaja/rahastuskeem	2012	2013	2014	2015	2016	2017	KOKKU
Aparatuuri toetus	0	3094	6961	0	3064	3064	16184
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	34273	166654	176722	274117	362564	221378	1235708
muu avalik sektor	300501	457397	315485	49966	124212	487959	1735520
muu siseriiklik (ettevõtted)	75513	18629	11100	0	0	28490	133732
muu välisraha	33097	78055	105501	133366	268085	183769	801873
Personaalsed uurimistoetused (PUT)	0	0	0	0	0	28800	28800
Riiklikud programmid	0	91050	91050	60700	0	24444	267246
Teadusteemade sihtfinantseerimine	28160	28160	0	0	0	0	56320
KOKKU	471544	843040	706820	518149	757925	977905	4275383

Lisa 5. IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse bibliomeetrilised näitajad – metoodika

Aluseks on Web of Science/InCites andmebaas. Vaadatud on IKT-teaduse nn baaskompetentse ehk teaduserialadeks on arvutiteadus ja info- ja kommunikatsioonitehnoloogia⁹. Klassikaliselt kasutatakse teadustegevuse tulemuste mahu (st kvantiteedi) hindamiseks publikatsioonide arvu. Erinevates teadusvaldkondades on publitseerimise tavad erinevad, IKT-teadusega seonduvalt on asjakohane vaadata artikleid ja toimetisi (*proceeding paper*)¹⁰. Väljavõtte on tehtud 21. ja 22. detsembril 2017.a., väljavõtte tegi TÜ bibliomeetria spetsialist Kalmer Lauk

Lisaks publikatsioonide arvule on vaatluse all ka nende mõjukuse (st kvaliteedi) näitajad, mõjukuse näitajad põhinevad sellel, kui palju on publikatsiooni teiste teadlaste poolt viidatud. Käesolevas ülevaates on vaadeldud vastava eriala maailma 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuuluvate publikatsioonide osakaalu.

⁹ NB! Web of Science liigitab ajakirju, mitte konkreetseid artikleid/uuringuid!

¹⁰ Artiklite hulgas on eelrentsentseeritavates teadusajakirjades avaldatud artiklid, toimetiste hulgas rahvusvaheliste konverentside ettekannete põhjal kirjutatud publikatsioonid.

		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2011-2016	
		publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal
Ülikool/piirkond	publikatsiooni tüüp														
Tallinna Tehnikaülikool	artiklid	15	0,0	15	0,0	11	9,1	12	8,3	14	7,1	15	0,0	82	3,7
	<i>proceeding paper</i>	37	2,7	46	4,4	53	3,8	58	3,5	51	9,8	78	6,4	323	5,3
Tartu Ülikool	artiklid	11	27,3	18	22,2	17	17,7	27	7,4	22	27,3	25	8,0	120	16,7
	<i>proceeding paper</i>	18	22,2	28	14,3	26	23,1	45	33,3	51	31,4	58	12,1	226	23,0
Tallinna Ülikool	artiklid	0	0,0	1	0,0	1	0,0	3	0,0	1	0,0	3	0,0	9	0,0
	<i>proceeding paper</i>	4	0,0	6	0,0	10	0,0	19	0,0	20	10,0	28	10,7	87	5,8
Eesti	artiklid	27	14,8	37	13,5	29	13,8	44	9,1	39	18,0	45	6,7	221	12,2
	<i>proceeding paper</i>	70	7,1	89	6,7	98	10,2	137	14,6	132	18,2	166	8,4	692	11,4