

TÖÖANDJATE RAHULOLU-UURING IKT ÕPPEKAVADE LÕPETANUTEGA

Tallinna Tehnikaülikooli
Arvutisüsteemide magistriõpe

RAPORT

Tellijaja: HITSA

Teostaja: Psience OÜ



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

ESTONIAN
ICT CLUSTER



Sisukord

1. Uuringu eesmärgid.....	3
2. Kokkuvõte.....	5
3. Uuringu metoodika	8
3.1 Uuringuraporti ülesehitus.....	8
4. Vastajate ülevaade.....	9
5. Ootused lõpetajatele ja rahulolu õppekavaga.....	12
5.1 Tööandjate ootused tehnilistele ja üldkompetentsidele.....	12
5.2 Töökohal nõutava ja ülikoolis õpitu vastavus	13
6. IKT kompetentside kaardistus.....	16
7. Hinnangud ja soovitusel õppekavale	18
7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga.....	18
7.2 Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu	21
7.3 Üldkompetentside olulisus ja rahulolu	29
7.4 Kokkuvõte vaadetele tehnilistest ja üldkompetentsidest.....	34
7.5 Ettepanekud õppemetoodikate osas	35
7.6 Lõpetajate hinnangud õppeainetele.....	36
8. Tööandjate vajadused ja arengusuunad	40
8.1 Tööandjate huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis	40
8.2 Kohanemisprotsess töökohal ja täiendav koolitamine	41
8.3 Tulevikku vaatav nõudlus töötajate ja IKT kompetentside osas	44
9. Lõpetajate täiendavad kommentaarid õpingutele.....	46
Lisa 1. Tööandja küsimustik	48
Lisa 2. Lõpetaja küsimustik	52
Lisa 3. Ankeet TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppekava hindamiseks	55

1. Uuringu eesmärgid

Käesolev raport on osa Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse (HITSA), IKT Klastri ja Psience OÜ koostöös läbiviidud uuringust, mille peamine eesmärk on hinnata IKT tööandjate rahulolu IKT õppekavadel antavate teadmiste ja oskustega. Uuringu tulemused on sisendiks IT Akadeemia programmist toetust saavate Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli IKT õppekavade muutmiseks tööandjate ootustele vastavamaks, tõstes seeläbi kogu IKT sektori konkurentsivõimekust. Uuringu läbiviimist toetab Euroopa Liit, Euroopa Regionaalarengu Fondist Eesti IKT klastri projekti raames.

Antud rahulolu-uuringu eesmärkideks on:

- Kaardistada IKT ettevõtete vajadused ja tööandjate ootused vastava õppekava lõpetanutele.
- Saada tööandjalt tagasisidet rahulolu kohta IKT õppekavadel õpetatavate teadmiste ja oskuste osas nende ettevõttes töötavate lõpetajate näitel.
- Saada hiljuti ülikoolilõpetanutelt tagasisidet, rahulolu kohta oma õppekavaga ning kuidas hindavad ülikoolist saadud teadmiste ja oskuste vastavust töökohal nõutule.
- Kaardistada ettevõtete ja ülikoolide võimalikud koostöökohad
- Anda erinevatele osapooltele sisendit IKT arengu, hariduskorralduse ja tööjõu vajadustega seotud otsuste tegemiseks.

Käesolev raport annab ülevaate Psience OÜ läbi viidud uuringust, millega kaardistati tööandjate rahulolu **Tallinna Tehnikaülikooli Arvutisüsteemide magistriõppe** lõpetajate teadmiste ja oskustega. Lisaks antud õppekavale, koguti ka järgmiste õppekavade kohta tööandjate ja ülikoolilõpetanute tagasisidet: **Tallinna Tehnikaülikool** – Informaatika bakalaureuse- ja magistriõpe, **Tartu Ülikool** – Informaatika bakalaureuse- ja magistriõpe; **Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli ühisõppekavadest** – Küberkaitse magistriõpe ja Tarkvaratehnika magistriõpe.

Kui Teil tekib tulemuste tõlgendamisel küsimusi, olete teretulnud Psience'i esindajatega kontakteeruma. Uuringu projektmeeskonda kuuluvad:

Projektijuht:

Liset Marleen Pak
M: +372 58 049 330
E: liset@psience.ee

Projektmeeskonna liikmed:

Laura Nedzelskyte
E: laura@psience.ee

Anne-Mari Ernesaks
E: anne-mari@psience.ee

2. Kokkuvõte

Hariduse Infotehnoloogia SA (HITSA) tellitud ja Psience OÜ läbiviidud uuringu peamiseks eesmärgiks oli selgitada tööandjate rahulolu valitud IKT õppekavade lõpetanutega. Antud raport keskendub tööandjate ja lõpetajate tagasisidele Tallinna Tehnikaülikooli Arvutisüsteemide magistriõppe osas. **Õppekava kohta andis tagasisidet 9 tööandja esindajat ja 9 ülikoolilõpetajat.**

Arvutisüsteemide magistriõppekava annab teadmisi ja oskuseid nii tarkvaraarendusest, ettevõtlusest, arvutisüsteemidest kui ka automaatjuhtimisest. Tagasisidet andnud üheksast lõpetajast viis suundusid tööle tarkvaraarendaja või programmeerija ametikohale, sh kaks neist tegelesid mh ka riistvara- ja/või elektroonikaalaste ülesannetega. **Lõpetajate ametikohavalikutest lähtuvalt on tööandjate hinnangud kaldu tarkvaraarenduse kompetentside omandamise vajaduse ja vähem ülejäänud kompetentside osas.** See asjaolu aga ei vähenda teiste kompetentside olulisust antud õppekaval. Lisaks tarkvaraarendusele töötasid tagasisidet andnud lõpetajad ka süsteemianalüütiku (kaks vastajat) ja IT-süsteemide spetsialisti (kaks vastajat) ametikohtadel. See annab tunnistust, et õppekavalt saadud teadmised võimaldavad hakkama saada erinevate profiilidega ametikohtadel.

Tööandjate peamised ootused magistriõppe lõpetanute osas olid baasteadmiste olemasolu tarkvaraarenduses ja oskus programmeerida. Lõpetajate üldisemate oskuste osas olid tööandjatel ootused peamiselt õppimisvõime, probleemilahendamise ja suhtlusoskuse osas. Arvutisüsteemide õppekava puhul ei näinud tagasisidet andnud tööandjatest neli terviklikku seost õppekava ja ametikoha vahel, millel lõpetaja töötab. Samas lõpetajatest tõid ainult kaks välja, et ametikoht küll erineb õppekaval õpitust, kuid sellest olenemata on nad tööl kasutanud õppekavalt saadud teadmisi.

Kirjeldatud peamiste ootuste ja lõpetanute taseme vastavust hinnates tõid tööandjad välja, et nende ettevõttesse tööle asunud **lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas nende ootustele.** Samas lõpetajad hindasid ülikoolis omandatu ja töökohal nõutava vastavust vaid osaliseks. Tööandjate kõrgemad hinnangud tulenevad peamiselt sellest, et nende hinnangul on ülikoolilõpetanud aktiivsed iseõppijad, samuti nähti kasu varasemast töökogemusest. Lõpetajate madalamad hinnangud on seotud sellega, et nende praeguse töö sisu on vaid

osaliselt seotud õppekaval õpituga. Lõpetajate hinnangul saadi õppekavalt tugevad baasteadmised ning lai silmaring.

Tööandjad olid olulisemate IKT kompetentsidega lõpetajate näitel valdavalt rahul.

Vaid tehniliste ja testimisega seotud kompetentside puhul oli rahulolu lõpetajatega hinnatud madalamaks kompetentside olulisusest antud ametikohal. Samas ei ületanud olulisuse ja rahuolu vahed nende kompetentside puhul kriitilist piiri, mistõttu olulisi soovitusi on antud tagasiside põhjal õppekavale keeruline teha.

Uuringus osalenud üheksast lõpetajast väitis seitse lõpetajat, et jäid oma õppekava valikuga rahule, ning kaks lõpetajat jäid pigem kõhklevale seisukohale (st valisid vastuseks „nii ja naa“). Küsimusele, kui lõpetaja saaks õppekava uuesti valida, kas ta teeks sama valiku, vastas kaheksa lõpetajat üheksast, et nad teeksid sama valiku.

Nii tööandjad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus TTÜ Arvutisüsteemide **magistriõppekava õpiväljundeid**. Toetudes mõlema osapoolte hinnangutele, vajaksid antud õppekavas enim tähelepanu õpiväljundid, mis sisaldavad tarkvaratehnika kaasaegsete meetodide ja arendusvahendite, samuti sardsüsteemide tundmist, süsteemianalüüsi ja tarkvara seoste mõistmist ning programmeerimis-, dokumenteerimis- ja analüüsimisoskuseid. Kuna vastavad kompetentsid tulenevad peamiselt Arvutisüsteemide õppekava Tarkvara eriõppe mooduli õpiväljunditest, võib eeldada, et peamiselt vajavad need õpiväljundid tähelepanu tarkvaraarendusega seotud ametikohtadel töötamiseks, ega pruugi IT-ettevõtete laiemaid vajadusi piisaval määral avada.

Kuigi osa lõpetajaid tõid välja, et suutsid õppekaval saamata jäänud teadmised töökohal vajaminevate teadmiste ja oskuste osas ise tasa teha, siis toodi näidetena välja ka seda, et peamiselt tunti töökohal teadmistes ja oskustes puudujääke süsteemsema ja terviklikuma lähenemise osas programmeerimisele, näiteks kuidas luua hallatavat koodi, kuidas paremini dokumenteerida jms. Samuti tõi üks lõpetaja välja, et elektroonikaalane ettevalmistus oleks võinud Arvutisüsteemide õppekaval parem olla. Huvitav oli ka see, et tulenevalt õppekava spetsiifikast nähti riistvaraalasest taustast kasu olevat ka tarkvaraprogrammeerimise alastes ülesannetes ja kompetentsides. Seda iseloomustab ka lõpetaja järgnev tsitaat: „Minu ametikohal ei ole vajalikud riistvaraga seonduvad teadmised, aga need tulevad lihtsalt kasuks, sest riistvara on kasutuses igas IT-valdkonnas.“

Lisaks vajaksid tööandjate hinnangul antud õppekavas **üldkompetentsidest** enim tähelepanu üliõpilaste **koostöö-, probleemilahendamis- ning suuline ja kirjalik eneseväljendusoskus**. Lõpetajate hinnangul peaks õppekavas rohkem tähelepanu pöörama ka **kliendisuhtlusele ning mõjutamis- ja veenmisoskusele**.

Nii tööandjad kui ka lõpetajad hindasid tehnilisi kompetentse valdavalt sama oluliseks kui üldisemaid kompetentse. Lõpetajad tõid põhjendusena välja ka seda, et üldkompetentside arendamine sõltub palju ka isikuomadustest ning seega peaks olulist rõhku panema tehnilistele erialaoskustele ja teadmistele. See vaade läheb kokku ka lõpetajate ettepanekutega õppemetoodikate osas, kus sooviti, et praktiliste oskuste omandamisele pöörataks suuremat tähelepanu, näiteks tegeleda õpingute ajal rohkem reaaleluliste probleemidega, mõista paremini ainete vahelist sidusust ja tegeleda terviklike projektidega. Nii lõpetajad kui ka tööandjad pidasid vajalikuks kaasata ettevõtete esindajaid ülikooli õppetöösse.

Lõpetajate tagasisides õppeainetele toodi **positiivselt meelde jäänud õppeainetena** enim välja **Arvutisüsteemide projekteerimise, Robootika, Programmeerimise erikursuse, Programmeerimiskeelte analüüsi ja Sardsüsteemide aineid**. Enim negatiivses võtmes meelde jäänud ainete osas ei tekkinud tagasisidet andnud ülikoolilõpetajate seas nii suur üksmeel, kuid kahel korral mainiti pigem negatiivsema poole pealt meelde jäänud ainena **Küberturbe põhialuseid ja juhtimist**.

3. Uuringu metoodika

Antud uuringu sihtrühmaks on ettevõtted, kes on palganud Tallinna Tehnikaülikooli Arvutisüsteemide magistri õppekava lõpetanuid (lõpetamisaasta pidi olema kas 2015 või 2016). Lähtematerjalina valimi koostamiseks kasutasid uuringu teostajad TTÜ olemasolevaid nimekirju Arvutisüsteemide magistriõppe lõpetanutest. Vastavate nimekirjade alusel teostati veebiotsingud ning pöörduiti nende ettevõtete poole, kus avalike andmete alusel töötasid vastava õppekava lõpetanud.

Uuring viidi läbi personaalsete intervjuudena. Kohtuti eraldi nii tööandjate esindajate kui ka ülikooli lõpetajatega, kes töötasid samas ettevõttes. Tööandjate esindajateks olid enamjaolt ülikoolilõpetajate otsesed juhid, mentorid või staažikamad kolleegid. Intervjuud viidi läbi ajavahemikus detsember 2016 kuni veebruar 2017. Enamjaolt viidi intervjuud läbi vastavas ettevõttes kohapeal.

Intervjuude aluseks olid struktureeritud küsimustikud, mis olid tööandjate ja lõpetajate jaoks erinevad (vt ka Lisa 1–3). Küsimustike koostamiseks viidi muuhulgas läbi ka intervjuud ülikoolide vastavate erialade vastutavate esindajatega. Samuti teostati pilootintervjuud ankeetide mõistetavuse testimiseks.

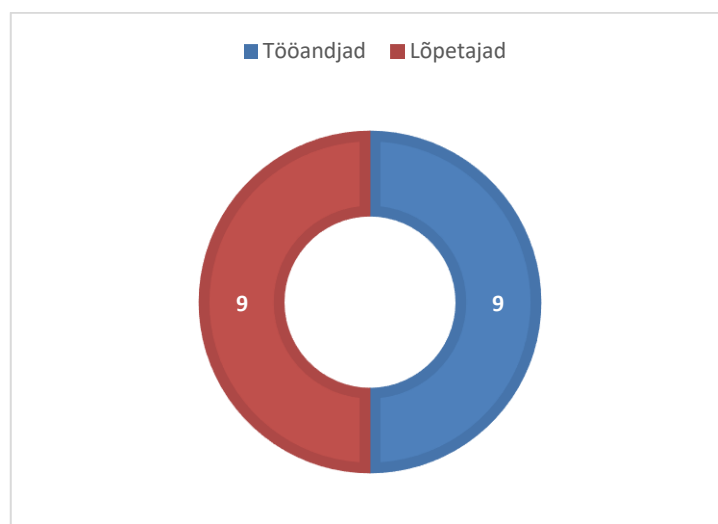
3.1 Uuringuraporti ülesehitus

Uuringu tulemused on esitatud nii graafikute, tabelite kui ka avatud vastustena. Uuringu avatud vastustes on soovitud jätta võimalikult palju sisse vastajate originaalsõnastusi, et anda parimal viisil edasi sõnumiga kaasnevat mõtet ja emotsiooni. Numbriliste hinnangute andmisel kasutati viiepalliskaalat, kus 1 märgib madalaimat hinnangut ja 5 kõrgeimat. Avatud vastuste kokkuvõttev peaidee on esitatud paksus kirjas, sulgudes esitatud arv märgib vastajate arvu. Kursiivkirjas on välja toodud vastajate otsesitaadid. Otsesitaatide puhul on näitena välja toodud selle alapunkti iseloomulikum mõte.

4. Vastajate ülevaade

Uuringut alustati 35 ülikoolilõpetanu töökohtade kaardistamisega, kes on 2015. või 2016. aastal lõpetanud TTÜ Arvutisüsteemide magistri õppekava. Kontaktide otsingu käigus tuvastati 19 lõpetaja töökohad ning nende seast 18 töötasid erialasel ametikohal. Kokku töötasid antud õppekava lõpetajad 16 erinevas ettevõttes. Ühendust võeti 14 ettevõttega, mille kohta leidis avalikke kontaktandmeid. Uuringu kutsele ei vastanud või keeldusid uuringus osalemast 5 ettevõtet.

Kokku saadi tagasisidet üheksalt TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppe lõpetanult¹ ning üheksalt tööandja esindajalt (vt Joonis 1) üheksast erinevast ettevõttest. Tagasisidet andnud arvutisüsteemide magistriõppe lõpetanute hulgas oli kaks Eestis töötavat välistudengit. Uuringus osales 26% antud õppekava 2015. ja 2016. aasta lõpetanutest. Ettevõtete vastamisaktiivsus oli 64%: ühendust võeti 14 ettevõttega, kellest olid uuringus nõus osalema üheksa.



Joonis 1. Vastajate jaotumine

¹ Kümne lõpetaja seast oli kuue lõpetaja lõpetamisaasta 2016 ning kolme lõpetaja lõpetamisaasta 2015.

TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppekava kohta andsid tagasisidet järgmiste ettevõtete töötajad (kaheksa tagasisidet andnud ettevõtet asuvad Tallinnas ja üks USA-s):

1. Andmevara
2. ERR
3. FinestMedia
4. Helmes
5. IB Krates
6. Kühne + Nagel
7. Skype
8. Stoneridge
9. WillowTree Inc.

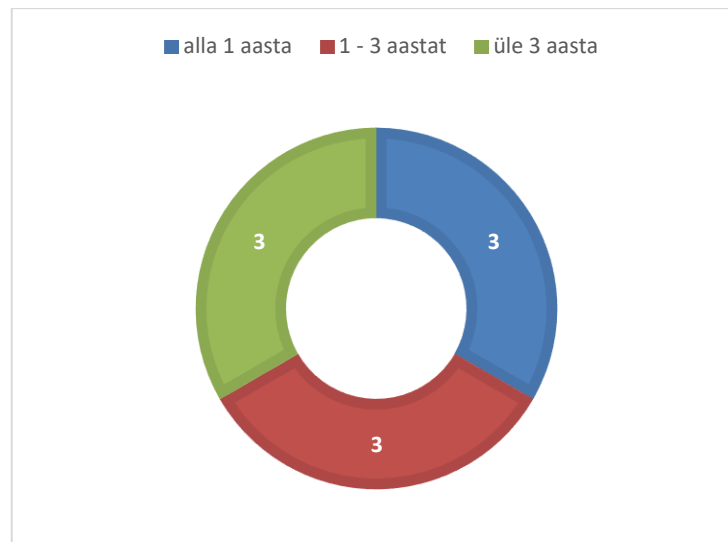
Uuringus osalenud üheksa lõpetaja ametikohad jagunesid järgnevalt:

- Tarkvaraarendaja/arendaja (5)
- Süsteemianalüütik (2)
- IT-süsteemide spetsialist (2)

Põhjendused oma praeguse ametikoha valikuks jagunesid ülikoolilõpetajate vastustes järgmiselt: praegusel ametikohal tehtav töö pakkus huvi (3 vastajat), oli olemas varasem kogemus antud ametikohal (2 vastajat), otsiti erialast tööd (2 vastajat) ning kaks vastajat valisid praeguse ametikoha, sest tekkis vastav võimalus.

Täiendavalt märkisid neli lõpetajat oma ettevõtte juures positiivsena keskkonda ja kolleege ning sobilikku asukohta. Kaks lõpetajat tõi välja, et õppekava valik ei peegeldanud otseselt huvi praeguse ametikoha vastu. Õppekava valikul pakkus nendele lõpetajatele huvi kokkupuude riistvaraga, mida nad aga praegusel ametikohal ei kasuta.

Lõpetajate tööstaaži praeguses töökohas iseloomustab allolev joonis (vt Joonis 2). Lõpetajate keskmine tööstaaž antud ettevõttes oli 2 aastat. Tööstaaži osas anti tagasisidet võrdselt kolme lõpetaja kohta, kelle tööstaaž antud ettevõttes oli kas alla ühe aasta, üks kuni 3 aastat või üle 3 aasta.



Joonis 2. Lõpetajate tööstaaz

Õpingute pikkus ja tööle asumine

Tagasisidet andnud üheksa lõpetaja seast lõpetas viis inimest õpingud nominaalajaga, nelja lõpetaja puhul oli õpinguperiood pikem (enamasti 4 aastat). Kõik intervjuueeritud ülikoolilõpetajad töötasid paralleelselt ülikooliõpingutega. Osa lõpetanuid olid enne praegust töökohta töötanud ka mõnes teises ettevõttes. Üks lõpetaja asus praegusesse ettevõttesse tööle samas ettevõttes tehtud praktika järgselt.

Lisaks uuriti lõpetajatelt, kas neil oli magistriõpinguid ja töötamist kerge või raske ühitada. Valdavalt leiti, et **kahe koormuse ühitamine ei osutu probleemiks, kui on võimalik tööd teha paindlikuma graafikuga**. Kahel korral toodi välja, et oli lihtsam töötamist ja õpinguid ühitada, sest tööle mindi teisel aastal, kui enamik aineid oli juba läbi võetud. Kolmel korral mainiti, et tööl käimine veidi raskendas õpinguid. Seda põhiliselt lõputööle keskendumise vaatest ning seetõttu venis kirjutamine pikema perioodi peale.

5. Ootused lõpetajatele ja rahulolu õppekavaga

Antud peatükis kirjeldatakse tööandjate peamiseid ootuseid TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppe lõpetanute tehniliste teadmiste ja oskuste ning üldkompetentsidele ning kõrvutatakse tööandjate kirjeldatud ootusi lõpetajate teadmiste ja oskuste tasemega. Lisaks vaadatakse lõpetajate seisukohti, kuivõrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu sellele, mida neilt töökohal nõutakse.

Tööandjate vastustest on näha, et antud ametikohtadest lähtuvalt on tööandjate peamised ootused õppekava lõpetanutele **baasteadmiste olemasolu**, sh oskus programmeerida vähemalt ühes programmeerimiskeeles. Samuti pidasid tööandjad oluliseks lõpetajate **õppimisvõimet, oskust lahendada probleeme ja suhtlusoskust**.

Tulemustest nähtub, et tööandjate hinnangud küsimusele, kuivõrd vastab lõpetajate teadmiste-oskuste tase tööandjate ootustele, jaotub „pigem vastab“ ja „vastab täielikult“ hinnangute vahele. Samas lõpetajate vaade küsimusele, kuivõrd vastab ülikoolis õpitu töökohal nõutule, on saanud madalama keskmise tulemuse. Hinnangud jaotuvad „pigem vastab“ ja „nii ja naa“ vastusevariantide vahel. Tööandjate kõrgemad hinnangud tulenevad peamiselt sellest, et ülikoolilõpetanud on ise aktiivselt ennast töökohal arendanud. Lõpetajate madalamad hinnangud tulenevad peamiselt sellest, et tööle asuti valdavalt ametikohtadele, kus vajaminevad oskused on õpingutel omandatutest veidi erinevamad.

5.1 Tööandjate ootused tehnilistele ja üldkompetentsidele

Tööandjate ootused TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppe lõpetanute tehniliste kompetentside osas on järgmised:

- **Baasteadmisi tarkvaraarendusest (5)**
 - *Üldpilt programmeerimisest – tead, mis see tähendab, kui tööle tuled.*
 - *Oskus lugeda teiste koodi.*
- **Oskus programmeerida vähemalt ühes programmeerimiskeeles (4)**
- **Teadmised objektorienteeritud programmeerimisest (2)**
- **Kokkupuude andmebaasidega (2)**

- Teadmised matemaatikast (2)
 - *Formaalsete meetodite tundmine.*
- Arvutiteaduste põhitõed (2), sh standardid ja andmestruktuurid
- Oskus kasutada levinud tarkvaraarenduse tööriistu (versioonihaldus, kompilaatorid, IDE)
- Teadmised digitaalsest elektroonikast

Tööandjate ootused vastava õppekava lõpetajate üldkompetentside osas olid:

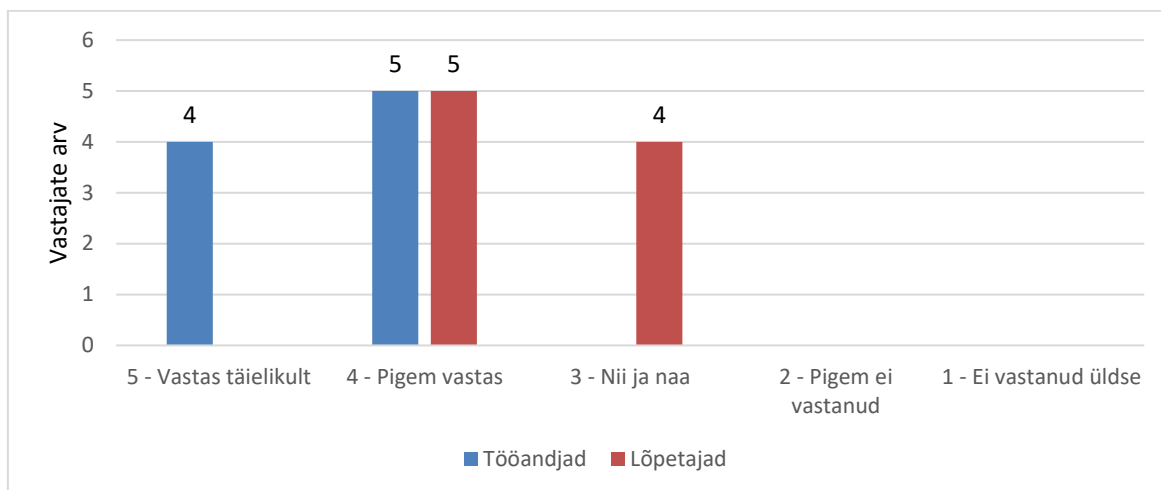
- **Õppimisvõime** (4)
- **Oskus lahendada probleeme** (3)
- **Suhtlusoskus** (3)
- Analüütiline mõtlemine (2)
- Meeskonnatöö (2)
- Inglise keele oskus
- Tähtaegadest kinnipidamine
- Huvi valdkonna vastu
- Majandusalaste teadmiste taust
- Oskus küsida abi
- Läbirääkimisoskus

5.2 Töökohal nõutava ja ülikoolis õpitu vastavus

Järgnevalt kõrvutame tööandjate hinnanguid selles osas, kuivõrd lõpetajate teadmiste ja oskuste tase vastas kokkuvõtvalt nende ootustele, lõpetajate hinnangutega, kuivõrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu töökohal nõutule.

Tööandjatele esitatud küsimusele: „**Kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas kokkuvõtlikult Teie ootustele?**“ sai anda hinnanguid viiepalliskaalal: 5- vastas täielikult; 4- pigem vastas; 3- nii ja naa; 2- pigem ei vastanud; 1- ei vastanud üldse. Samal skaalal andsid oma hinnangud lõpetajad, kel paluti vastata küsimusele: „**Kas see, mida koolis õppisid, vastas sellele, mida Sinult töökohal oodatakse?**“.

Tulemusi kirjeldavalt Jooniselt 3 näeme, et **ülikoolilõpetajad on hariduse hindamisel kriitilisemad kui tööandjad** – 4 tööandjat on vastanud, et lõpetajate tase vastas nende ootustele täielikult, samas kui ükski lõpetaja pole koolis omandatu ja töökohal nõutu vastavust hinnanud kõrgeima hinnanguga. 5 tööandjat on väljendanud, et lõpetaja teadmiste- oskuste tase pigem vastas ootustele, sama hinnangu on andnud ka viis lõpetajat. Neljal korral on lõpetajad valinud vastuseks „nii ja naa“. Neljal korral on lõpetajad valinud vastuseks „nii ja naa“.



Joonis 3. Tööandjate vaade, kuivõrd vastas lõpetajate teadmiste-oskuste tase tööandjate ootustele vs lõpetajate vaade, kuivõrd vastab ülikoolis õpitu töökohal nõutule.

Tööandjate kõrgemad hinnangud tulenevad peamiselt sellest, et ülikoolilõpetanud on tööandjate hinnangul aktiivsed iseõppijad. Mitmel puhul tõid tööandjad välja, et ei oska ülikoolipoolset ettevalmistust eristada lõpetaja endapoolsest panusest. Lisaks toodi kahel korral välja, et praktilised oskused omandati ka varasemal töökohal.

Lõpetajad tõid Arvutisüsteemide õppekava tagasiside osas enim kommentaarina välja, et saadi tugevad baasteadmised ja lai silmaring. Kolmel korral ütlesid lõpetajad, et kuigi ülikooliõpe on akadeemilisem, siis see oli teadlik valik. Samas tõdeti, et oleks võinud rohkem võtta tarkvaratehnika või programmeerimisega seotud aineid.

Intervjuus tööandjate esindajatega paluti välja tuua nende ettevõttes töötavate **lõpetajate tugevused ja arengukohad**. Allolev loend väljendab tööandjate seisukohti. Lõpetajate tugevused peegeldavad peamiselt häid tehnilisi teadmisi ja oskuseid, huvi eriala vastu ning head suhtlemisoskust. Samas oodatakse lõpetanutelt tehnilise poole pealt pidevat täiendamist.

Lõpetajate tugevused:

- Head tehnilised teadmised ja oskused (5)
- Huvi eriala vastu (4)
- Hea suhtlemisoskus (4)
- Pühendumus ja eesmärgipärasus (3)
- Oskab leida ja lahendada probleeme (2)

Lõpetajate arengukohad:

- Tuleb ennast pidevalt täiendada (2)
- Meeskonnatöö
- Füüsiline kokkupuude elektroonikaga
 - *Sellega võiks olla praktikumides suurem kokkupuude, et oskaksid oma juhtmed, seadmed kokku ühendada, ise elektroonikat luua või muuta. Seda õpitakse teoreetiliselt, aga kui on reaalne rakendus, siis ei osata sellega midagi peale hakata. Tehakse see viga, et laborites on kõik juba kokku pandud. Arusaamine tekib siis, kui oled saanud seda ise kokku panna. Sellega muidugi põletaks elektroonikat läbi, aga see on tulemuslik õppimisviis.*

6. IKT kompetentside kaardistus

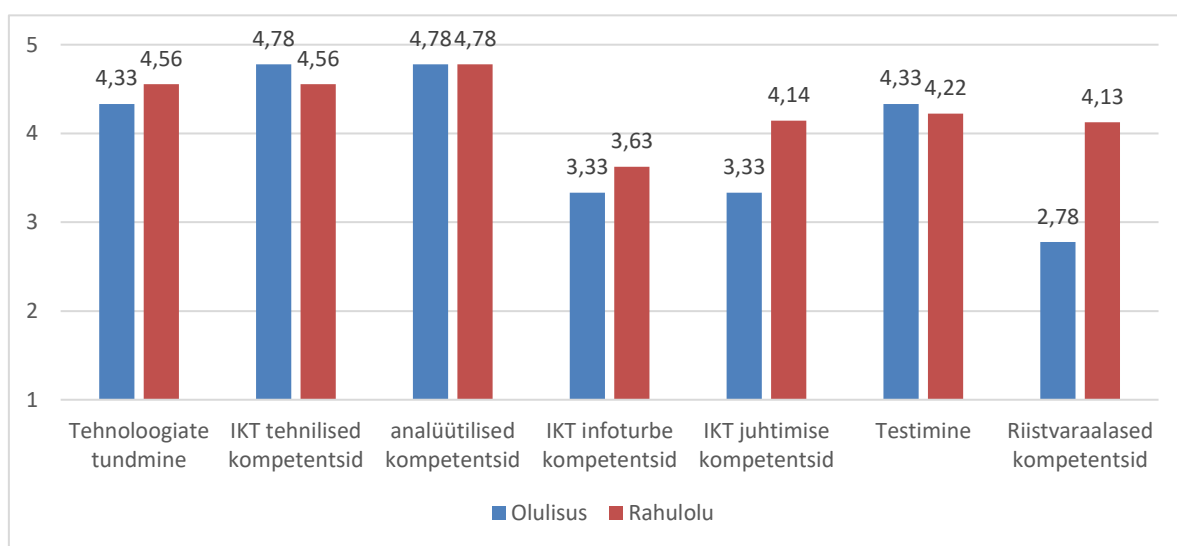
Uuringus paluti tööandjatel hinnata üldisi IKT-alaseid kompetentse viieballiskaalal: esmalt kompetentsi **olulisust** lähtuvalt lõpetaja ametikohast, seejärel **rahulolu** kompetentsiga ettevõttes töötava lõpetaja näitel (vt Joonis 4). Hindamisskaala on järgnev:

5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline

5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

Hinnati seitset IKT kompetentsi:

1. Tehnoloogiate tundmine
2. IKT tehnilised kompetentsid (*hands-on* kogemus)
3. Analüütilised kompetentsid
4. IKT infoturbe kompetentsid
5. IKT juhtimise kompetentsid
6. Testimine
7. Riistvaraalsed kompetentsid



Joonis 4. IKT kompetentside olulisus ja rahulolu tööandjate vaates

Tööandjad olid olulisemate IKT kompetentsidega lõpetajate näitel valdavalt rahul. Vaid tehnoloogia rakendamise ja testimisega seotud kompetentside puhul oli rahulolu lõpetajatega hinnatud madalamaks kompetentside olulisusest antud ametikohal. Samas ei

ületanud olulisuse ja rahuolu vahed nende kompetentside puhul kriitilist piiri², mistõttu olulisi soovitusi on antud tagasiside põhjal õppekavale keeruline teha. Lisaks toodi testimisega seotud kompetentside juures välja, et tihti vastutavad testimise eest teised inimesed ettevõttes. Olulisust hinnati madalamalt infoturbe, juhtimise ja riistvaraala kompetentside osas, mis samuti võivad tihti kuuluda ettevõtte teiste töötajate vastutusalade alla.

Võrdluseks toome välja lõpetajate jaoks kõige olulisemad kompetentsid, mida nad oma ametikohal (igapäevaselt) vajavad. Kuna need kompetentsid said lõpetajad ise avatud vastustena välja pakkuda, on nende seas kirjeldatud nii spetsiifilisemaid tehnilisi oskuseid kui ka üldisemaid. Vastustest näeme, et peetakse oluliseks tehnilisi oskuseid, kuid ka oskust kiiresti ise juurde õppida. Lisakommentaaris toovad mitmed lõpetajad välja, et tehniliste baasoskused omandati pigem ülikoolis. Samuti toodi välja, et tunti erinevust ülikoolis ja töökohal lahendatavate ülesannete vahel ning sellepärast on tööle minnes vaja kiiresti kohaneda või ennast iseseisvalt erialaselt täiendada.

- **Tarkvaraarendus/programmeerimine (5)**
- **Matemaatiline mõtlemine (4)**, sh algoritmid
 - *Bakas tekib küsimus, miks seda on vaja, aga töös tuleb seda kasutada, on oluline omada seda tausta.*
- **Õppimisvõime (3)**
- **Analüüsivõime (3)**
- Ajaplaneerimise oskus (2)
- Meeskonnatöö ja kommunikatsioon (2)
- Probleemide lahendamise oskus (2)
- Avatus teiste ideedele, sh kriitikale (2)
- Informatsiooni otsimine ja haldamine
- Suuline ja kirjalik eneseväljendusoskus
- Inglise keele oskus

² Kokkuleppeliselt on käesoleva uuringu puhul peetud oluliseks erinevuseks neid olulisuse ja rahulolu hinnangute vahesid, mille suurus on 0,5 palli või rohkem.

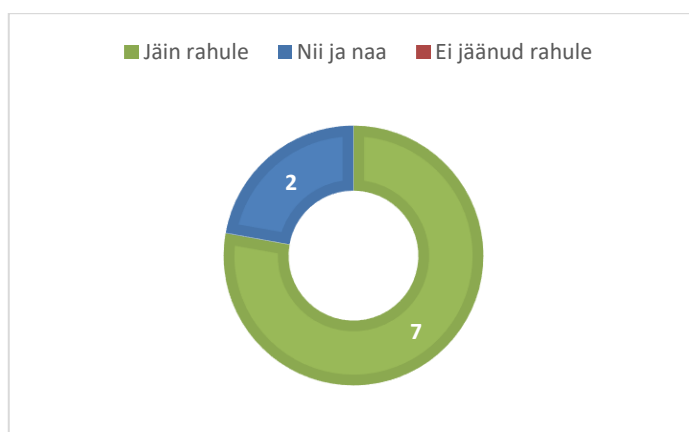
7. Hinnangud ja soovitused õppekavale

Antud peatükis antakse ülevaade lõpetajate ja tööandjate hinnangutest olulisusele ja rahulolule TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppekava õpiväljundite ja üldkompetentside osas. Esmalt käsitletakse lõpetajate rahulolu õppekava valikuga. Uuringus osalenud üheksast lõpetajast väitsid seitse lõpetajat, et jäid oma õppekava valikuga rahule, ning kaks lõpetajat jäid kõhklevale seisukohale (st valisid vastuseks „nii ja naa“).

Alapeatükkides 7.2 ja 7.3 vaadatakse lõpetajate ja tööandjate hinnanguid olulisusele ja rahulolule õppekavast tulenevate IKT kompetentside ning üldkompetentside osas. Hinnangutest peegeldub soov tõsta TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppekavas praktiliste oskuste omandamist, pakkuda rohkem ainetevahelist sidusust ning reaalelulisi näiteid.

7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga illustreerib joonis 5. Tagasisidest nähtub, et seitse lõpetajat jäid oma õppekava valikuga rahule ning kaks lõpetajat väljendasid kahevahel olekut, valides vastuseks „nii ja naa“.



Joonis 5. Lõpetajate rahulolu õppekava valikuga

Oma õppekava valikuga rahule jäänud lõpetajad tõid välja järgmisi mõtteid ja põhjendusi:

- *Meeldis mõtteviis ja ise hakkamasaamine. Riistvara progejad lahendavad probleeme teistmoodi, kui tarkvaraarendaja hariduse taustaga inimesed.*

- *Magistris asjad muutusid. Tulid uued professorid, kes tõid palju uuendusi. Uues majas õnnestus ehitada labor, saada tehnikat, et õppimine ei oleks kuiv. Õppisin jootma, kasutama mõõteseadmeid, mis varem ei olnud kättesaadavad.*
- *Jäin rahule, valisin, sest ainult programmeerimine oleks kuiv olnud. Kuna huvitasid targad majad ja robotid, siis tundus asjalik see õppekava võtta.*
- *Õppekava eelis on, et saab nii tarkvara kui ka riistvara tausta.*
- *Õppekava oli vinge ja teeksin sama valiku.*

Lõpetajate kommentaarid, kes valisid õppekavaga rahulolu hinnanguks „nii ja naa“:

- *Eriala kaldus kõrvale mu tööst, siis väga palju aineid rakendada ei saanud. Valikainetega sai õppekava endale palju huvitavamaks teha.*
- *Õppekava suund meeldis, teostus mõne koha pealt võiks parem olla. Näiteks üleminekuks inglisekeelsele õppekavale ei oldud igas aines valmis ning osade ainete kvaliteet seetõttu kannatas.*

Õppekava lõpetanutelt lisaks uuriti, **kui nad saaksid uuesti valida magistri õppekava, kas nad valiksid uuesti Arvutisüsteemide õppekava.** Üheksast lõpetajast kaheksa vastasid jaatavalt. Antud õppekava eelisena toodi välja, et antud erialal saab omandada nii riistvara kui ka tarkvara tausta. Kuigi intervjuu käigus otseselt ei küsitud kui lihtne oli leida praktikakoht, siis üks lõpetaja tõi välja, et riistvara programmeerijatel on raskem leida vastavat praktikakohta. Lisaks tõid kaks lõpetajat välja, et riistvaraga tegelevaid ettevõtteid on Eestis vähe.

Lisaks uuriti lõpetajatelt täiendavalt, mis osas tundsid nad ülikooli taustast tööl kasu olevat ja mil puhul tunnetasid puudujääke. Valdavalt tunti, et kuigi ülikoolis õpiti ka programmeerimist, siis töökohal võis vaja minna põhjalikemaid teadmisi tarkvaraarendusprotsessidest, sellest, kuidas *back-end* töötab ning kuidas luua terviklikku ja hallatavat koodi. Sõltuvalt praeguse ametikoha ülesannetest toodi ülikoolipoolse ettevalmistuse puudujääkidena välja ka ebapiisavat dokumenteerimisoskust ja elektroonikaalaste teadmiste puudulikkust. Nenditi ka seda, et kogemus oma valdkonnas tuleb ikkagi töökohal arenedes, mitte otse koolipingist.

Mida oli lõpetajatel tööl kerge omandada, kuna taust ülikoolist oli olemas:

- **Programmeerimine (4)**
 - *Programmeerimine tuli juba bakaajast, magistris oli pigem madalama taseme keeltes programmeerimine. Aga see pani paremini mõtlema, kui sa oma programmi koodi kirjutad.*
- **Sardsüsteemid (2)**
- **Andmebaasid (2)**
- **Muudatustega toime tulemine/probleemide lahendamine (2)**
- Protsesside juhtimine
- Algoritmid
- Informatsiooni otsimine
- Loogiline mõtlemine
- Arvutite arhitektuur
- Ettevõtlusained andsid oskuse mõelda n-ö kastist välja
- Tarkvaraarenduse projektide terviklik vedamine
 - *Magistris oli palju seda, kuidas alustada projekti nullist, oluline nii riistvara kui ka tarkvara osas.*

Mida oli lõpetajatel tööl raske omandada, kuna puudus ülikoolipoolne ettevalmistus:

- **Ei tundnud millestki puudust/Ei oska välja tuua (3)**
 - *Ma olen iseõppija ja suudan vajalikud asjad endale ise selgeks teha.*
- **Programmeerimine ja hallatava koodi loomine (2)**
 - *Teadmised ja oskused back-endi toimimisest.*
- **Dokumenteerimine**
 - *Mis ja kuidas peaks olema ühes heas dokumendis kirjas, et kui keegi teine ka kahe nädala pärast vaatab, saaks kõigest täpselt aru.*
- **Elektroonikaalased oskused, nt elektroonikakomponendid ja -skeemid**
 - *Puudu jäi spetsiifilisi oskuseid – nt võiks programmeerimisainetes rohkem keskenduda kuidas kompilaator töötab või kuidas kood jõuab protsessorini, kuidas suuremaid projekte tarkvaraarenduses teha jne.*
- Suhtlemine
- *Kogemust ei saanud koolist piisavalt, aga seda ei saagi. Kogemus tuleb töötades.*

7.2 Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu

Allolevas tabelis (vt Tabel 1) ja joonisel (vt Joonis 6) on välja toodud nii tööandjate esindajate kui ka ülikoolilõpetajate hinnangud TTÜ Arvutisüsteemide magistri õppekavale. Selleks, et mõista nummerdatud õpiväljundite sisu Joonisel 6 (vt X-telg), tuleks joonist vaadata kõrvuti Tabel 1-ga, kus igale numbrile vastab antud õppekava konkreetne õpiväljund. Intervjueeritavatel paluti hinnata õppekava õpiväljundeid viiepalliskaalal järgnevate küsimuste alusel:

Tööandjate esindajad:

1. Millised IKT kompetentsid on lõpetaja ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul olete nendega lõpetaja näitel?

Ülikoolilõpetajad:

1. Millised koolist omandatud IKT kompetentsid on Sulle Sinu ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul nende ainete õpetamise sisuga oled?

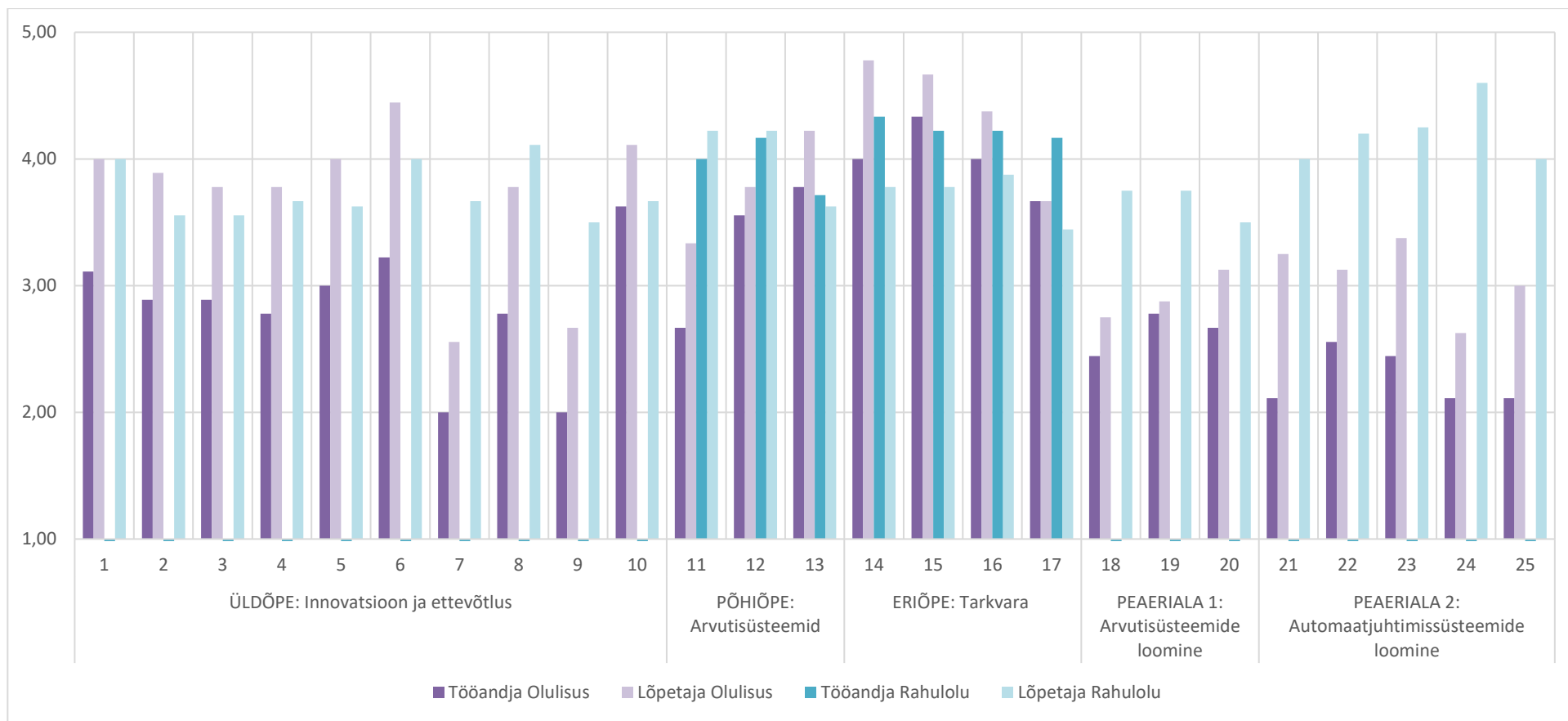
Nii tööandjatel kui ka lõpetajatel oli sama hindamisskaala:

- 5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline
5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

Kõige kõrgemalt on nii lõpetajad kui ka tööandjad hinnanud **Tarkvara eriõppe** mooduli õpiväljundite olulisust (vt Joonis 6). Tulemus on kohati ootuspärane, sest tagasisidet andnud üheksast lõpetajast töötas viis lõpetajat programmeerija/tarkvaraarendaja ametikohal. Tööandjad ei osanud hinnata rahulolu õpiväljundite osas, mille olulisus antud ametikohal on madal, näiteks jätsid tööandjate esindajad õppekava õpiväljundeid hinnates märkimata rahulolu hinnangud Innovatsiooni ja ettevõtluse üldõppe mooduli, Arvutisüsteemide loomise ning Automaat-juhtimissüsteemide loomise erialamoodulitega. Tööandjate puuduvad rahulolu hinnangud kajastuvad nii allolevas Tabelis 1 kui ka Joonisel 6.

Mõistetavalt sõltub spetsialiseerumismoodulite hindamine konkreetse ettevõtte vajadustest ja spetsiifikast, mistõttu on keeruline teha järeldusi õppekava osas tööandjate antud numbriliste hinnangute põhjal. Üheksast lõpetajast nelja puhul ei osanud tööandjad näha seost mõnede õppekava väljundite ja lõpetaja praeguse ametikoha vahel (vt lehekülg 27). Antud lõpetajatest kaks tõid välja, et praegune ametikoht ei ole otseselt õppekavaga seotud, kuid nad ise tundsid, et kasutavad õppekaval õpitut ning on õppekavalt saanud piisavalt laiapõhjalised teadmised, mis võimaldavad ennast erialaselt täiendada.

Antud uuringus osalenud lõpetajatest neli valisid peaerialaks Arvutisüsteemide loomise ning viis Automaatjuhtimissüsteemide loomise peeriala. Lõpetajad andsid rahulolu hinnangud ainult enda poolt läbitud ainete õpiväljunditele. Lõpetajad on kõige madalamalt hinnanud **Arvutisüsteemide loomise erialamooduli** õpiväljundite olulisust oma ametikohal. Lõpetajad on enim rahul **Arvutisüsteemide põhiõppemooduli** ainete õpetamise sisuga ning kõige vähem rahul **Automaatjuhtimissüsteemide loomise erialamooduli** ainete õpetamisega. Tagasisidet positiivselt või negatiivselt meelde jäänud ainete osas kirjeldab alapeatükk 7.6.



Joonis 6. Tööandjate ja lõpetajate hinnangute keskmised tulemused õppekavale – olulisus ja rahulolu.

Tabelis 1 on välja toodud õpiväljundite keskmised hinnangud nii tööandjate kui ka lõpetajate olulisuse ja rahulolu vaates. Tumesinisega paksus kirjas on märgitud antud näitaja kõrgeimad keskmised tulemused (esimene viiendik) ja punase värviga antud näitaja madalaimad keskmised tulemused (viimane viiendik). Viimased lahtrid ehk tööandjate rahulolu ja olulisuse erinevus ning lõpetaja rahulolu ja olulisuse erinevus näitavad, kuivõrd rahulolu hinnang on vastava olulisuse hinnangust kõrgem või madalam – positiivne arv väljendab seda, et rahulolu on olulisusest kõrgem, ja negatiivne arv, et rahulolu on olulisusest madalam.

Oluline on välja tuua, et antud õppekava kontekstis tuleks enim tähelepanu pöörata just nendele rahulolu ja olulisuse erinevuse näitajatele, millel on negatiivse väärtusega keskmised näitajad, kuna nende puhul on olulisust hinnatud kõrgemalt kui rahulolu.

Tööandjate ja lõpetajate hinnangute põhjal vajaksid antud õppekavas enim tähelepanu järgmised õpiväljundid:

1. Saab aru süsteemianalüüsi ja tarkvara seostest ning oskab dokumenteerida ja analüüsida nõudeid terviklikult.
2. Tunneb tarkvaratehnika kaasaegseid meetodeid, arendusvahendeid ja oskab neid rakendada.
3. Valdab arvutisüsteemide usaldusväärsuse, küberturbe, andmeside ja/või andmehõivega seotud teemasid.
4. Tunneb ja oskab kasutada sardsüsteemide/süsteemprogrammeerimise ning levinud üldotstarbelisi programmeerimiskeeli.

Kuna vastavad kompetentsid tulenevad peamiselt Arvutisüsteemide õppekava **Tarkvara eriõppe mooduli õpiväljunditest**, võib eeldada, et peamiselt vajavad need õpiväljundid tähelepanu **tarkvaraarendusega seotud ametikohtadel töötamiseks**, ega pruugi IT-ettevõtete laiemaid vajadusi piisaval määral avada.

Tabel 1. Tööandjate ja lõpetajate hinnangud õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisuse osas ja rahulolu õppekavaga.

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
ÜLDÕPE: Innovatsioon ja ettevõtlus						
1. Oskab loovalt ja ettevõtlikult mõelda, tunneb äriideede genereerimise, arendamise ja hindamise meetodeid	3,11	-	4,00	4,00	-	0,00
2. Oskab hinnata ärivõimalusi ja analüüsida ettevõtluskeskkonna mõju ettevõtte tegevusele	2,89	-	3,89	3,56	-	-0,33
3. Oskab defineerida ärivõimalusi oma valitud tehnoloogiavaldkonnas	2,89	-	3,78	3,56	-	-0,22
4. Tunneb ettevõtluse põhimõisteid ja protsesse ning innovatsiooni juhtimise põhiprobleeme ja nende lahendamise põhimõtteid	2,78	-	3,78	3,67	-	-0,11
5. Tunneb tehnoloogiaettevõtluse eripära ja on võimeline alkatama või kaasa lööma ettevõtlusprojektides	3,00	-	4,00	3,63	-	-0,38
6. Omab meeskonnatöö kogemusi äriidee arendamisel ja selle rakendamise võimaluste väljaselgitamiseks	3,22	-	4,44	4,00	-	-0,44
7. Omab praktilist kogemust äriplaani kirjutamisel	2,00	-	2,56	3,67	-	1,11
8. Omab äriidee rakendamise põhjendamise ja presenteerimise oskust	2,78	-	3,78	4,11	-	0,33
9. Omab teadmisi ettevõtte asutamise ja sellega seotud probleemide lahendamise kohta	2,00	-	2,67	3,50	-	0,83
10. Omab teadmisi ja oskusi innovatsiooni valdkonnas	3,63	-	4,11	3,67	-	-0,44
PÕHIÕPE: Arvutisüsteemid						
11. Tunneb mikroprotsessor- ja mikrokontrollersüsteeme ning nende talitusprintsipe ja arhitektuure	2,67	4,00	3,33	4,22	1,33	0,89
12. Oskab kasutada kaasaegsete arvutisüsteemide projekteerimise meetodeid ja vahendeid	3,56	4,17	3,78	4,22	0,61	0,44
13. Valdab arvutisüsteemide usaldusväärsuse, küberturbe, andmeside ja/või andmehõivega seotud teemasid	3,78	3,71	4,22	3,63	-0,06	-0,60
ERIÕPE: Tarkvara						

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
14. Saab aru süsteemianalüüsi ja tarkvara seostest ning oskab dokumenteerida ja analüüsida nõudeid terviklikult	4,00	4,33	4,78	3,78	0,33	-1,00
15. Tunneb tarkvaratehnika kaasaegseid meetodeid, arendusvahendeid ja oskab neid rakendada	4,33	4,22	4,67	3,78	-0,11	-0,89
16. Tunneb ja oskab kasutada sardsüsteemide/süsteemprogrammeerimise ning levinud üldotstarbelisi programmeerimiskeeli	4,00	4,22	4,38	3,88	0,22	-0,50
17. Tunneb ja oskab kasutada reaajasüsteemide tarkvara analüüsil ja arenduses kasutatavaid arvutusmudeleid ning meetodeid	3,67	4,17	3,67	3,44	0,50	-0,22
PEAERIALA 1: Arvutisüsteemide loomine						
18. Tunneb kaasaegsete mikroskeemide, kiip- ja sardsüsteemide projekteerimise ja modelleerimise protsesse, oskab kasutada vastavaid meetodeid ja vahendeid	2,44	-	2,75	3,75	-	1,00
19. Tunneb digitaalsüsteemide testitavuse kriteeriume, isetestimise ja enesediagnoosi põhimõtteid ning efektiivsuse analüüsi, oskab kasutada testitavuse parandamise meetodeid	2,78	-	2,88	3,75	-	0,88
20. Valdab sardsüsteemide realiseerimise, prototüüpimise ja/või verifitseerimisega seotud teemasid	2,67	-	3,13	3,50	-	0,38
PEAERIALA 2: Automaatjuhtimissüsteemide loomine						
21. Omab süstemaatilist ülevaadet ja teadmisi tehnoloogiliste protsesside automatiseerimise ja küber-füüsikaliste süsteemide meetoditest ning nende kasutamisest erinevates rakendusvaldkondades	2,11	-	3,25	4,00	-	0,75
22. Tunneb automatiseerimise ja protsessijuhtimise probleeme ning nende võimalikke lahendusi	2,56	-	3,13	4,20	-	1,08
23. Oskab analüüsida, hinnata ja põhjendada erinevaid automaatikasüsteemide lahendusi	2,44	-	3,38	4,25	-	0,88
24. Tunneb robotite ehitust ja nende juhtimise võimalusi ning oskab neid kasutada	2,11	-	2,63	4,60	-	1,98
25. Oskab projekteerida automaatikasüsteeme	2,11	-	3,00	4,00	-	1,00

Tööandjate kommentaarid ja soovitused TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppekavale:

- **Üldõppe moodul/ettevõtluse osa on õppekavas liiga suure mahuga (4)**
 - *Esimene osa on pigem suunatud ettevõtlusele ja meiesuuruses ettevõttes ei lähe selliseid oskuseid vaja.*
 - *Ettevõtluse osa on inseneri jaoks liiga suur.*
- **Mõned õpiväljundid ei ole antud ametikohal otseselt rakendatavad (4)**
 - *Mõned õppiväljundid on töökohal mitte nii olulised, aga inimesele endale on väga olulised.*
 - *Enamus oskusi on ilmselt tulnud kooli kõrvalt. Kindlasti saab õppekavalt põhja alla, et sealt edasi areneda.*
 - *Mõned õppiväljundid ei ole rakendatavad antud ametikohal, aga võivad tulla üldiselt kasuks. Hea teada, aga ei ole nõutud.*
- *Õppekavast on puudu matemaatika ja füüsika osa.*
- *Arvutiteaduse poole pealt võiks õppekavasse lisada teemadena formaalne verifitseerimine või formaalsed meetodid.*
- *Küberturbega otseselt ei tegele, aga mõisteid peaks teadma.*

Lõpetajate kommentaarid ja soovitused õppekavale:

- **Saada rohkem praktilisi oskuseid (4)**
 - *Vaja on kogemust suurema, tervikliku projekti tegemises – Kui saaks ühe või kahe aine jooksul ehitada virtuaalselt või füüsiliselt mingi toimiv asi. Nt testplaatide peal katestada. Embedded systemsi aines näiteks anti mikrokontroller ja lasti teha elektroonika projekt ja hinnati, võidi teha ka keerulisi asju. Midagi sellist võiks olla veel. Anda täielikum arusaam, kuidas mingi süsteem töötab, siis anda võimalus pikemalt töötada sellega. Ainete jätkud võiksid olla loogiliselt ülesehitatud ja põhjendatud.*
 - *Reaalsüsteemide kompetents on spetsiifiline, samas ei valmista see aine üliõpilast selliselt ette, et hakkaksid valmistama meditsiinilisi seadmeid, millest sõltub inimese elu. Et pigem oli teoreetiline aine, mitte niivõrd praktiline.*
 - *Jäin rahule praktiliste ülesannete tasemega – muidugi rohkem praktikat oleks veelgi parem olnud, aga praegu oli ka väga hästi.*

- *Õppekavas võiks olla graafiliste lahenduste programmeerimine, nt kuidas teha graafilist kasutajaliidest või 3D.*
- **Ettevõtluse moodul jäi (kohati) liiga teoreetiliseks/kaugeks (3)**
 - *Tunnen, et jäi innovatsiooni ainekse väheks oskusi, et kuidas probleeme lahendada.*
 - *Enamjaolt mõeldi mingi suvaline projekt ja tehti äriplaane, mis ei jõudnud kuskile, siis osad ained olid sellised, mida õpilased ja õppejõud võtsid kergemalt.*
 - *Ettevõtluse osa on raske tavatöötaja seisukohalt hinnata.*
- **Ei tunne, et millestki puudu jäi (2)**
- Võiks olla rohkem ainetevahelist sidusust, sh reaalse elu näited
 - *Näiteks sidusus füüsika ja programmeermise ainete vahel.*
- Osades tarkvaraarenduse ainetes kasutati vananenud tehnoloogiad
- Turvalisuse teemadele tuleks rohkem rõhku panna
 - *Küberturbe lektor ei osanud hästi teadmisi edasi anda. ID-kaartide poolt jm võiks rääkida põhjalikumalt, kindlasti ei tohks anda mingeid stampe, kõikides ainetes võiks turvalisus sees olla, nt mikrokiipide tasemel on turvalisus olulisel kohal.*
- Erialal on vähe analüüsi ja dokumenteerimist
 - *Dokumenteermist on töökohal palju vaja läinud ja nüüd on andnud tunda, et ega ülikool väga hästi ette ei valmistanud.*
- Tuleks vältida üliõpilaste liigset ülekoormamist
 - *Kui toimuvad loengud, praktikumid, tuleb valmistada kursusetöö ja veel kolm referaati – siis mõni aine läks oma mahuga selles osas lõhki. Näiteks sardsüsteemide aines taheti ka saada kirjalikke töid lisaks praktikumi-ülesannete juurde, aga kuna praktikumides polnud juhendajapoolset tuge, siis just kirjalike tööde ja põhjendamiste osas tekkis osadel probleeme.*
- Grupitöid oleks võinud rohkem olla
 - *Majandusainetes tehti grupitöid, võiks tehnilistes ainetes ka olla, sest need on kasulikud. Lihtsam on teha üksikult töid, aga meeskonnatöö kogemust on ka vaja.*

7.3 Üldkompetentside olulisus ja rahulolu

Järgnevas tabelis (vt Tabel 2) on välja toodud nii tööandjate esindajate kui ka ülikoolilõpetajate hinnangud üldkompetentsidele nende olulisuse ja rahulolu osas antud ametikohal. Intervjueeritavatel paluti hinnata õppekava viiepalliskaalal järgnevate küsimuste alustel:

Tööandjate esindajad:

1. Millised üldkompetentsid on lõpetaja ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul olete nendega lõpetaja näitel?

Ülikoolilõpetajad:

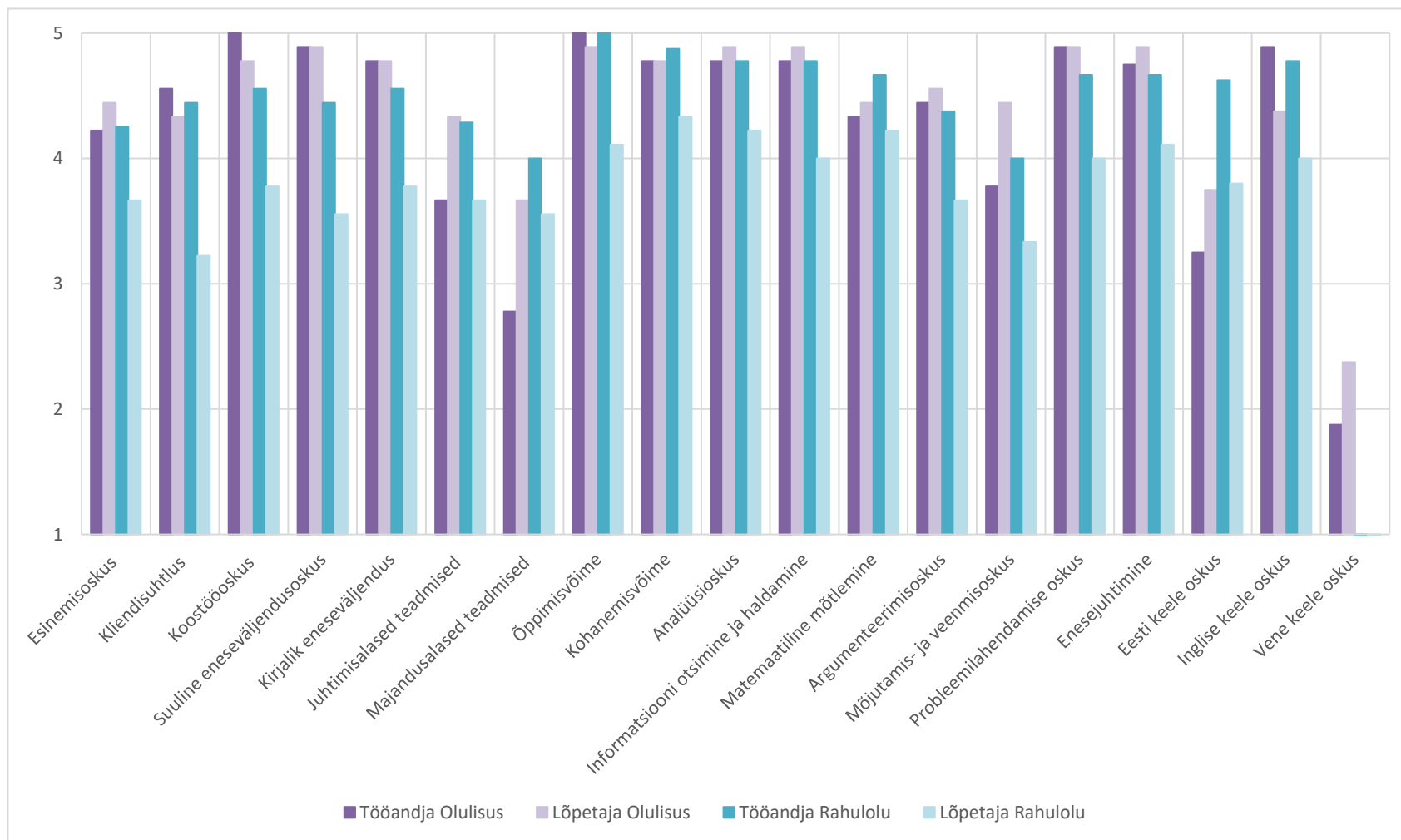
1. Millised üldkompetentsid on Sulle Sinu ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul oled nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega?

Nii tööandjatel kui ka lõpetajatel oli sama hindamisskaala:

- 5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline
5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

Üldkompetentside hindamise koondtulemustes on näha, et nii tööandjad kui ka lõpetajad peavad kõige olulisemateks õppimisvõimet, probleemilahendamise oskust ning suulist eneseväljendusoskust (vt Joonis 7). Lisaks on tööandjad kõrgemalt hinnanud veel ka koostöö- ja inglise keele oskust ning lõpetajad enesejuhtimise olulisust antud lõpetaja ametikohal. Tööandjad ja lõpetajad on hinnanud madalamalt majandusalaste teadmiste ja eesti keele oskuse olulisust antud ametikohtadel.

Tööandjate rahulolu üldkompetentside osas on lõpetajate omast valdavalt kõrgemal, st tööandjad on rahulolu lõpetajatega hinnanud kõrgemalt kui lõpetajad oma ülikoolipoolset ettevalmistust antud üldisemate kompetentside osas. Tööandjate esindajate kõrgeimad rahuolunäitajad on seotud lõpetajate **õppimis- ja kohanemisvõimega, analüüsioskuse, informatsiooni otsimise ja haldamise ning ingliskeele oskusega.** Lõpetajad on enim rahul ülikoolipoolse ettevalmistusega **kohanemisvõime, analüüsioskuse ning matemaatilise mõtlemise** osas.



Joonis 7. Tööandjate ja lõpetajate hinnangud üldkompetentsidele – olulisus ja rahulolu.

Tabelis 2 on välja toodud üldkompetentside keskmised hinnangud nii tööandjate kui ka lõpetajate olulisuse ja rahulolu vaates. Punase värviga on märgitud antud näitaja madalaimad keskmised tulemused (viimane viiendik) ning tumesinisega paksus kirjas antud näitaja kõrgeimad keskmised tulemused (esimene viiendik). Viimased lahtrid ehk tööandjate rahulolu ja olulisuse erinevus ning lõpetaja rahuolulu ja olulisuse erinevus näitavad kuivõrd rahuolulu hinnang on vastava olulisuse hinnangust kõrgem või madalam – positiivne arv väljendab seda, et rahulolu on olulisusest kõrgem, ja negatiivne arv, et rahulolu on olulisusest madalam.

Oluline on välja tuua, et antud õppekava kontekstis tuleks enim tähelepanu pöörata just nendele rahulolu ja olulisuse erinevuse näitajatele, millel on negatiivse väärtusega keskmised näitajad, kuna nende puhul on olulisust hinnatud kõrgemalt kui rahulolu.

Tööandjate hinnangute põhjal vajaksid antud õppekavas enim tähelepanu järgmised üldkompetentsid:

1. Koostööoskus
2. Suuline eneseväljendusoskus
3. Kirjalik eneseväljendus
4. Probleemilahendamise oskus

Lõpetajate hinnangul tuleks enim tähelepanu pöörata järgmistele üldkompetentsidele:

1. Suuline eneseväljendusoskus
2. Kliendisuhtlus
3. Mõjutamis- ja veenmisoskus

Tabel 2. Tööandjate ja lõpetajate hinnangud üldkompetentside olulisuse ja rahulolu osas antud ametikohal.

Üldkompetents	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
Esinemisoskus	4,22	4,25	4,44	3,67	0,03	-0,78
Kliendisuhtlus	4,56	4,44	4,33	3,22	-0,11	-1,11
Koostööoskus	5,00	4,56	4,78	3,78	-0,44	-1,00
Suuline eneseväljendusoskus	4,89	4,44	4,89	3,56	-0,44	-1,33
Kirjalik eneseväljendus	4,78	4,56	4,78	3,78	-0,22	-1,00
Juhtimisalased teadmised	3,67	4,29	4,33	3,67	0,62	-0,67
Majandusalased teadmised	2,78	4,00	3,67	3,56	1,22	-0,11
Õppimisvõime	5,00	5,00	4,89	4,11	0,00	-0,78
Kohanemisvõime	4,78	4,88	4,78	4,33	0,10	-0,44
Analüüsioskus	4,78	4,78	4,89	4,22	0,00	-0,67
Informatsiooni otsimine ja haldamine	4,78	4,78	4,89	4,00	0,00	-0,89
Matemaatiline mõtlemine	4,33	4,67	4,44	4,22	0,33	-0,22
Argumenteerimisoskus	4,44	4,38	4,56	3,67	-0,07	-0,89
Mõjutamis- ja veenmisoskus	3,78	4,00	4,44	3,33	0,22	-1,11
Probleemilahendamise oskus	4,89	4,67	4,89	4,00	-0,22	-0,89
Enesejuhtimine	4,75	4,67	4,89	4,11	-0,08	-0,78
Eesti keele oskus	3,25	4,63	3,75	3,80	1,38	0,05
Inglise keele oskus	4,89	4,78	4,38	4,00	-0,11	-0,38
Vene keele oskus	1,88	-	2,38	-	-	-

Tööandjate kommentaarid ja soovitused ülikoolile lõpetajate üldkompetentside täiendamiseks:

- **Meeskonnatöö on väga oluline (4)**
 - *Oskus inimesi kaasata ja veenda uuendustega kaasa minema, kuna reeglina lisatööd või ümberõpet organisatsioonis ei tasustata.*
 - *Pead olema tiimimängija, hea suhtumisega ja vajalikult hetkel suu lahti tegema.*
 - *Praeguses töös üksi midagi ära ei tee, oskus teha tööd meeskonnas on väga oluline.*
- **Ootus ülikoolile on üliõpilaste suhtlus- ja läbirääkimisoskuste arendamiseks (2)**
- **Matemaatilist ja loogilist mõtlemist läheb töökohal vaja**
 - *Füüsika ja matemaatika läbi tegemine ülikoolis näitab, et pea lõikab.*
- **Arendada paremini üliõpilaste dokumenteerimisoskuseid**

Lõpetajate kommentaarid oma kogemuse põhjal ning soovitused õppekavale üldkompetentside täiendamiseks:

- **Positiivsena nähti, et ülikool annab üldkompetentside baasoskused (2)**
 - *Hea, et ei saa ainult tehnoloogiat, vaid ka baasoskusi.*
- **Koostööoskust arendasid enim grupitööd (2)**
- **Propageerida kaasõpilaste juhendamise võimalust (2)**
 - *Need, kes ise said õpetamiskogemuse, õppisid ise kõige rohkem.*
- **Inglise keele õpetamisele peaks rohkem tähelepanu pöörama (2)**
 - *Akadeemilise inglise keele aine ei arendanud piisavalt, puudus suuline praktika. Ka teistes ainetes oli loengupidajate inglise keel oli kohati väga nõrk ja tekitas probleeme.*
 - *Õppejõudude inglise keele tasemed olid väga ebavõrdsed. Oli näha, et ingliskeelsele õppekavale üleminekul polnud ülikool selleks ise veel 100% valmis.*
- **Tööle minnes on vaja osata klientidega suhelda (2)**
 - *Selleks võiks ülikoolis anda psühholoogia üldteadmisi.*
 - *Oluline on tähelepanu pöörata kirjalikule ja suulisele eneseväljendusele.*
- **Esinemisoskust arendas ainete raames tehtavad ettekanded (2)**

- *Majandusalased ained peaksid hõlmama ka seda, kuidas ettevõtet hoida jätkusuutlikuna, kuidas planeerida rahavoogusid jms.*
- Tähelepanu võiks pöörata ka informatsiooni haldamise kompetentsile.
- Veenmis- ja põhjendamisoskust saaks grupitöösse paremini integreerida
 - *Näiteks kui lahendatakse sama probleemi kahes grupis – siis võiks olla rohkem vastandamist, et peaks teist gruppi veenma. See õpetaks teise poole mõistmist ja teise nurga alt lähenemist, arendaks argeumenteerimisoskust.*

7.4 Kokkuvõte vaadetele tehnilistest ja üldkompetentsidest

Küsimusele, kas teie organisatsiooni jaoks on olulisemad tehnilised kompetentsid või üldkompetentsid, jagunesid tööandjate vastused järgnevalt: neli tööandjat tõi välja, et oluline on kahe poole kombinatsioon, kaks tööandja esindajat pidasid olulisemaks tehnilist poolt ning üks tööandja väärtustas rohkem üldkompetentse. Järgnevalt on välja toodud tööandjate põhjendused ja kommentaarid tehniliste ja üldkompetentside olulisuse kohta:

- **Mõlemad on olulised (4)**
 - *Tehnilised ja üldkompetentsid peavad ainetes olema omavahel seotud. Tasakaal kahe poole vahel sõltub ka ettevõtte suurusest – suuremates ettevõtetes läheb üldkompetentse tavaliselt vähem vaja, väiksemates rohkem.*
- **Tehnilised kompetentsid on olulisemad (2)**
 - *Arendaja võibki olla vaikne, siis peab juht seda aktsepteerima. Suhtlemise arendamine võiks ülikoolis olla mingis osas kohustuslik, aga ka vabaainena, kes tahab eraldi keskenduda.*
- **Üldkompetentsid on olulisemad (1)**
 - *Ettevõttes on oluline teistega läbirääkimine, otsuseid langetakse kollektiivselt.*

Veidi üle poole uuringus osalenud lõpetajatest – viis lõpetajat – pidas oma **töökohal olulisemaks tehnilisi kompetentse**. Lõpetajad olid tehniliste ja üldkompetentside osakaaludega praeguses õppekavas valdavalt rahul. Toodi välja ka seda, et üldkompetentside arendamine sõltub palju ka isikuomadustest ning seega peaks olulist rõhku panema

tehnilistele erialaoskustele ja teadmistele. Kaks lõpetajat tõid välja, et ülikoolis sai harjutada suhtlusoskust ja tiimitööd piisaval määral ning üks lõpetaja pidas oluliseks välja tuua, et tehnilistes ainetes tuleb paraku teha valikuid, mida sisse jätta ja mis välja jääb, kuid sellegipoolest peaks olema garanteeritud, et midagi olulist tehnilise baasi omandamisel aintest välja ei jääks: „Näiteks sardsüsteemide aines oli välja jäetud olulisi baasasju, mis asjaga ise tegeledes silma hakkasid“. Järgnevalt lõpetajate täiendavad kommentaarid tehniliste ja üldkompetentside jaotumise osakaalude kohta õppekavas:

- **Õppekava on rahuldavas tasakaalus (4)**
 - *Võiks olla rohkem praktilisi aineid, neid oli rahuldavas koguses, aga võiks olla isegi rohkem.*
 - *Umbes 60% oli tehnilist osa ja 40% üldisemat, aga neid pole alati nii lihtne teineteisest eristada.*
 - *Praegu on umbes 75% tehnilist osa ja see on hea.*
- **Pigem on olulised tehnilised oskused õppekavas, üldine on pigem isikupõhine (3)**
 - *Akadeemilise osa edasi andmisega saab ülikool hästi hakkama ja see ongi nende vastutusala. Üldteadmisi peab olema inimene ise suuteline omandama.*

7.5 Ettepanekud õppemetoodikate osas

Nii lõpetajad kui ka tööandjad soovitasid õppekavas praktilisele õppele rohkem rõhku panna – tööandjad lisasid, et praktiline pool võiks olla tugevamalt seotud reaaleluliste näidetega ning lõpetajad nägid potentsiaali ka praktikumide osakaalu suurendamisel tehnilistes ainetes. Mõlemad pooled pidasid vajalikuks kaasata ettevõtete esindajaid ülikooli õppetöösse.

Lõpetajate ettepanekud õppemetoodikatele:

- **Rohkem praktilist õpet (6)**
 - **Teha rohkem päriselulisi projekte ja ülesandeid (2)**
 - **Rohkem praktikume (2)**

- *Grupis toote loomine või füüsiliselt millegi loomine grupis – see tuleks kasuks.*
- *Programmeerimisainetes pole loengud niivõrd olulised.*
- *Loengute osakaal võiks olla väiksem, IT alade materjale on internetis palju. Ülikoolis veedetud aeg võiks olla rohkem meeskonna ja praktiliste tööde jaoks.*
- **Kaasata rohkem ettevõtete esindajaid (3)**
- Osa loenguid võiksid olla videoloengutena
- Loengud tuleb hoida huvitavad ja praktikumides peavad olema head juhendajad
- Rohkem sidusust loengute ja praktikumide vahel

Tööandjate soovitusel õppemetoodikate osas:

- **Praktiline pool peaks rohkem olema seotud päris eluga (4)**
 - *Praktika tegemine ettevõttes on oluline osa õppest.*
 - *On vaja mängida päris olukordi läbi, kasutada päris vahendeid ja teha läbi päris rollijaotus nagu ettevõtetes.*
 - *Raske on tegeleda hüpoteetiliste probleemidega. Parim viis on õppida läbi ise tegemise.*
- **Kaasata ettevõtete esindajaid (3)**
 - *Praktikud võiksid ja peaksid andma praktilisi aineid, mitte, et kes on raamatust need teadmised saanud.*
- **Õppejõudude stažeerimine oleks plussiks**
 - *Et tekiks teoorialoengus seos päris maailmaga – see oleks väga hea märk.*
- Programmeerimise õppimisel on oluline osa individuaalülesannetel

7.6 Lõpetajate hinnangud õppeainetele

Kohustuslike ja vabaainete proportsioonide osas tundsid jagunesid lõpetajate arvamused üsna võrdselt: viis lõpetajat leidsid, et neil oli piisavalt valikuvabadust õppekava komplekteermisel, samas neli lõpetajat tõid välja, et valik- või vabaaineid oleks võinud valikus isegi rohkem. Mainiti ka seda, et alati ei leitud huvitavaid aineid üles ning ülikool

saaks selles osas ka paremini toeks olla: näiteks ka teistelt magistrierialadelt tuua erialaseid valikaineid paremini välja. Järgnevalt lõpetajate hinnangud koos kommentaaridega:

- **Oli piisavalt valikuvabadust (5)**
 - *Vahel oli isegi liiga raske sobivat valikut teha. Oleks soovinud isegi rohkem aineid võtta, aga siis oleks pidanud juurde maksma.*
- **Valik/vabaaineid võiks olla valikus rohkem (4)**
 - *Ka teistest valdkondadest toetavaid aineid võiks vabaainete seas rohkem olla.*
 - *Võiks paremini saada enda vajadustele ja huvidele vastavalt kohandada õppekava.*
 - *Variatiivsus õppekavas tuleb kasuks. Praegu oli ka mitmeid aineid, mis olid sarnase sisuga, aga oleks tahtnud rohkem uusi asju proovida. Raske oli leida teistel teemadel aineid üles.*
 - *Vabaainete osas võiks paremini välja tuua teiste magistriõppekavade aineid – et leiaks endale huvipakkuvad lisaaained paremini üles.*

Lisaks küsiti ülikoolilõpetajatelt nendele enim positiivses ja negatiivses võtmes meelde jäänud läbitud õppeainete kohta. **Positiivsete näidetena** toodi enim esile **Arvutisüsteemide projekteerimise, Robootika, Programmeerimise erikursuse, Programmeerimiskeelte analüüsi ja Sardsüsteemide aineid**. **Negatiivselt meeldejäänud ainete välja toomist iseloomustab suurem killustatus:** palju oli erinevatel põhjustel nimetatud erinevaid aineid. Kahel korral oli siiski välja toodud aine **Küberturbe põhialused ja juhtimine**, kus lõpetajate sõnul esines probleeme õppejõuga.

Lõpetajate väljatoodud ained, mis jäid neile enim positiivses võtmes meelde:

- **Arvutisüsteemide projekteerimine (4)**
 - *Näide grupitööst, kuidas ideest saab päris lahendus.*
 - *Asjakohased praktilised ülesanded, sai arendada ka tiimitööoskuseid.*
- **Robootika (4)**
 - *Omandasin tehnilised ja projektitegemise oskused.*
- **Programmeerimise erikursus I (3)**
 - *Huvitavate ülesannetega aine*

- *Loengu osa oli kuiv, aga sai õppejõu käest küsida juurde. Andis häid teadmisi.*
- **Programmeerimiskeelte analüüs (3)**
 - *Kasulik aine, sest aitas asjadest, mida igapäevaselt kasutan, paremini aru saada.*
- **Sardsüsteemid (3)**
 - *Ainega oli ka teatud probleeme, aga üleüldiselt oli see hea aine.*
- **Mikroprotsessorsüsteemid (2)**
 - *Anti head taustainfot ja seletati mõisteid.*
 - *Sai ise nokitseda.*
- **Peeter Ellervee ained üldisemalt (2)**
 - *Näiteks digitaalsüsteemide ja programmeerimisega seotud ained. On õppejõud, kellele meeldib õpetada, tegi keerulised asjad lihtsalt selgeks.*
- Enim oli kasu lõputöö kirjutamisest
 - *Seal sain kogemust, abi ja õppisin ise informatsiooni õppima, ülesandeid püstitama. Probleeme lahendama. Kui tupikusse jäin, siis sain abi.*
- Proaktiivtehnoloogiad
 - *Toodi huvitavaid näiteid*
- Kiipsüsteemide disain
 - *Saime laboris ise oma süsteemi üles ehitada – andis hea praktilise kogemuse. Loeng oli ka hästi antud.*
- Sidud, süsteemid, signaalid
 - *Õppejõud oli abivalmis ja õpikeskond oli väga nauditav.*
- Süsteemide usaldusväärsus ja veakindlus
 - *Aine aitas aru saada, mida läheb vaja, et olla süsteemiinsener.*
- Objektorienteeritud programmeerimine
 - *Hästi antud, oli keeruline, aga pani mõtlema.*

Lõpetajate väljatoodud ained, mis jäid neile enim negatiivses võtmes meelde:

- **Küberturbe põhialused ja juhtimine (2)**
 - *Õppejõud polnud väga mõistva suhtumisega.*
- **Sardsüsteemid**

- *Probleemid juhendajatega – praktikates polnud juhendajat, aga praktika oli suure tähtsusega. Juhendajad polnud väga koostööaltid.*
- Majandusvaldkonna ained
 - *Need ei olnud eriti huvitavad.*
- Tarkvara projektijuhtimine
 - *Ei läinud ootustega kokku, kuna ei saanud õpeväljunditest väga aru, oleks oodanud pigem suuremat projektijuhtimise meetodite tutvustust.*
- Mikroprotsessorsüsteemid
 - *Tehti lihtsad skeemiülesandeid, aga see ei viinud edasi. Ei leidnud seost teiste ainetega, aga oli kohustuslik aine.*
- Rakenduslik andmeside
 - *Ingliskeelne õpe oli nõrk*
- Tarkvara dünaamika
 - *Loengumaterjal polnud väga huvitav, arutelud õppejõuga pakkusid rohkem.*
- Andmehõivesüsteemid
- Elektroonikaalased ained
 - *Kõiki aineid, mis tegelevad elektroonikaskeemidega, anti üle jala, sellest on kahju, sest oleks tahtnud teada, kuidas võimendid ja asjad töötavad. Seda teadmist läheb ka töökohal vaja.*
- Programmeerimise erikursus
 - *Aine oli ühe semestri mahu jaoks liiga kokkupressitud. Paljudes programmeerimisainetes ei saanud piisava põhjalikkusega süveneda, aga tänapäevaste ettevõtete valguses on see halb, kuna seal vajatakse tõeliselt head kvaliteeti.*

8. Tööandjate vajadused ja arengusuunad

Antud peatükis kirjeldatakse uuringus osalenud ettevõtete peamistest vajadustest ja arengusuundadest lähtuvat nõudlust töötajate ja nende kompetentside osas. Vaadatakse eraldi nii tööandjate huvi tööle kandideerijate haridusliku tausta vastu kui ka seda, kuidas toimub töökohal uue töötaja täiendav koolitamine.

Uuringu raames kaardistati ka tööandjate valmisolek koostööks ülikooliga. Tagasisidet andnud üheksast ettevõttest teevad neli ettevõtet juba koostööd ülikooliga, kas praktikakohtade pakkumise või loengute andmise näol. Kolmel ettevõttel oli huvi alustada uue koostööga.

8.1 Tööandjate huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis

Nii lõpetajatelt kui ka tööandjate esindajatelt küsiti, kuivõrd suurt tähelepanu pööratakse ettevõtte värbamisprotsessis uue töötaja haridusliku tausta vastu. Kolm tööandjat tõi välja, et neil on huvi tööle kandideerija haridusliku tausta vastu olemas, kuid diplomi puudumine pole takistus – pigem on oluline see, milline inimene ise on. Hariduse kõrval väärtustati ka kogemust, näiteks kas töö või hobi korras on tehtud reaalseid projekte. Samas kolm tööandjat tõi välja, et hariduse olemasolu on tööle kandideerimise üks eeldustest või on see oluline kriteerium töötaja valmisel. Kuus tööandjat tõi välja, et magistrikraadi olemasolu ei ole nõutav (pigem on boonuseks) ning seitse tööandjat tõi välja, et tööle kandideerija hinnetelehe vastu huvi ei tunta.

Viis lõpetajat üheksast kirjeldasid, et tööandjatel oli huvi nende haridustausta osas, ning kaks lõpetajat tõi välja, et tööandja nende haridusliku tausta vastu ülemäära huvi ei tundnud. Ülejäänud kaks lõpetajat, kas ei osanud vastata või ei vastanud antud küsimusele.

Tööandjatel paluti vastata küsimusele, **kas nende ettevõtte siseselt annab magistrikraadi olemasolu mingeid eeliseid**. Vastustest selgus, kraadiomandamine ei ole eraldi võttes piisav põhjus töötaja palga- või ametitõusuks (kuus vastajat). Pigem sõltuvad karjäärivõimalused inimese enda omadustest ja panusest tööle. Ühel juhul mainiti, et kraadiomandamine annab ettevõttes võimaluse palgatõusu küsimiseks ning et see on pigem hea tava, kui kindel reegel.

Samuti mainis üks tööandja, et ülikoolilõpetamisel antakse lõpetajale ühekordset boonust (nii bakalaureuse kui ka magistriastme kraadi omandamise puhul).

Tööandjate vastustest küsimusele, **milline väärtus peaks tööandja jaoks kaasnema magistritasemega**, toodi välja, et kõige olulisem on töötaja praktilise kogemuse kasv (kolm vastajat). Samuti nähti, et magistriharidus aitab kaasa silmaringi laiendamisele ning magistriõpingute läbimine näitab, et inimene on valmis pingutama. Järgnevalt toome välja kommentaarid magistritaseme väärtuse osas tööandja vaatest:

- **Kõige olulisem on praktilise kogemuse olemasolu (3)**
 - *Üks reaalne koht, kus magistriharidust vaja läheb, on hangetel osalemisel (riigiprojektid), aga üldiselt pole vahet.*
 - *Tal võiks olla tehniline kompetents – modelleerimine, programmeerimine, formaalsed meetodid.*
- **Magistrikraad näitab inimese valmidust pingutada ja sügavamalt uurida (2)**
 - *Olulisem kraadist on see, mida inimene teha oskab ja mida ta räägib. Baasteadmised saab bakalaureusest ja sellest tegelikult piisab.*
- **Magister annab juurde üldharitust/avardab silmaringi (2)**
 - *Töölaseid oskuseid see juurde ei anna. Võib-olla, kui sul on laiem ülevaade sellest valdkonnast, siis oskad paremini töövahendeid valida või oskad võtta meeskonnaliidri rolli.*
- **Magistritaseme tegemine annab lisamotivatsiooni.**
 - *See annab lisaväärtust inimesele ja läbi selle spetsialisti annab lisaväärtust tööandjale, teadmiste ja muu koha pealt.*

8.2 Kohanemisprotsess töökohal ja täiendav koolitamine

Nii tööandjatel kui ka lõpetajatel paluti hinnata, kui kiiresti toimus töökohal lõpetajate **õpi- ja kohanemisprotsess**. Võrdselt kahel korral toodi välja, et lõpetaja kohanes kas 1-3 nädala või 2-3 kuuga. Üks tööandja tõi välja, et lõpetaja õpiperiood ettevõttes oli umbes pool aastat. Kahel juhul mainiti seda, et kohanemisprotsess ja selle kestvus oleneb pigem varasemast töökogemusest kui bakalaureuse või magistri haridusest. Lõpetajate vastused langesid

enamjaolt tööandjate hinnangutega kohanemisperioodi ulatuse osas kokku. Samas lisasid lõpetajad, et pädevuse saavutamiseks on töökohal vaja pidevalt juurde õppida.

Kohanemis- ja sisseelamisprotsess töökohal on seotud ka tööandjate esindajate nägemusega **ülikooli ja tööandjate rollidest**. Ülikooli rollina nähakse eelkõige baasteadmiste andmisel ja praktiliste tehniliste oskuste õpetamisel. Samuti nähakse vajadust, et üliõpilased suudaksid iseseisvalt mõelda ja probleeme lahendada. Tööandjad on valmis enda peale võtma spetsiifiliste ja ettevõtte vajadustest lähtuvate oskuste arendamise ja väljaõppe ning kogemuse andmise.

Tööandjate kommentaarid ülikooli rolli osas:

- **Baasteadmiste andmine (7)**
 - *Arusaamine, kuidas asjad töötavad. Annab parema põhja analüüsimiseks, probleemide lahendamiseks ja uuenduste vastu võtmiseks.*
 - *Samas annab võimaluse üliõpilastel teemadega süvitsi tegeleda.*
- **Praktiliste/tehniliste oskuste andmine (5)**
- **Õpetada üldist mõtlemist, andma vajaliku tausta (3)**
 - *Kuidas lahendada reaalseid probleeme.*
- Et oskused läheksid reaalse elu vajadustega kokku
- Pühendumine ja rühmatööoskuste arendamine

Tööandjate kommentaarid tööandjate endi rolli osas:

- **Spetsiifilisemate teadmiste ja oskuste andmine (7)**
 - *Täpsem tehnoloogiate ja majasiseste protseduuride ja reeglistikke õppimine.*
 - *Ettevõtte peaks välja õpetama konkreetsete vahenditega töötamise konkreetsetes projektis.*
- Kasvatada kogemust

Eraldi paluti nii tööandjatel kui ka lõpetanutel välja tuua oskuseid ja teadmisi, mida on pidanud lõpetajate puhul töökohal täiendavalt koolitama või arendama. **Tööandjate esindajad tõid välja järgmised teemad, mille osas on nad töötajatele enim koolitust/tuge pidanud pakkuma:**

- **Ettevõttespetsiifilised teemad, sh kohapealne väljaõpe ja sisekoolitused (6)**
 - *Lahenduste prototüüpimine ja visualiseerimine.*
 - *Koolitus konkreetse infosüsteemi osas.*
 - *Koodi kvaliteedi hindamine*
 - *Isikuandmete käitlemine*
- **Ei ole pidanud (veel) koolitust pakkuma (2)**
- **Soodustame töötajate iseõppimist (2)**
 - *Pakume ligipääsu erinevatele erialastele koolitus- jm materjalidele.*
 - *Võimalust osaleda igaaastaselt erialasel konverentsil jms.*
- **Pakume mentorlust**
- **Esinemiskoolitus**

Lõpetajad nimetasid ettevõttespetsiifiliste koolitusteemade kõrval ka erinevatel **erialastel konverentsidel käimist**. Üks lõpetaja lisas täiendavalt, et on tööandja poolt saanud koolitust Linuxi ja andmebaaside alal. Kõik lõpetajad pidasid iseõppimist väga oluliseks. Enim toodi välja järgmisi teemasid, mida lõpetajad on omal käel juurde õppinud:

- **C# (2)**
- **Erinevate raamistike tundma õppimine (2)**
 - *Ülikoolis räägitakse üldiselt neist, aga töö juures peab omandama erinevaid raamistikke, arendamiseetodeid ja testimisoskuseid.*
- Java
- Skriptimiskeeled
- Elektroonikaalased teadmised
- Veebi loomine ASP.net-is
- Andmebaaside süntaks
- Versioonihaldustarkvara
- Andmeanalüüs

8.3 Tulevikku vaatav nõudlus töötajate ja IKT kompetentside osas

Tööandjad tõid oma kogemusest lähtuvalt välja, et ülikoolilõpetajatele ei seata kõrgeid ootuseid toodet/teenust puudutava innovatsiooni osas, kuid valdavalt on oma ideede välja pakkumine ettevõttes siiski oodatud. Kahel korral mainiti, et lähtuvalt ettevõtte spetsiifikast on keeruline innovaatilisi ideid ka välja pakkuda. Üks tööandja tõi välja, et lõpetaja on ettevõttes innovaatsiliselt panustanud. Järgnevalt on toodud vastavad kommentaarid:

- **Innovatsiooni osas pole kõrgeid ootuseid (5)**
 - Sh ettevõtte spetsiifikast lähtuvalt on keeruline innovaatilisi ideid välja pakkuda (2)
 - *Töötavasse struktuuri tööle tulles on ka küsitav, kui palju uut osatakse välja pakkuda.*
 - *Ülikoolist tuleb vähem innovaatiliseid ideid. Pigem neilt, kellel on palju kogemust.*
- **Oma ideede väljapakkumine on ettevõttes oodatud (4)**
- **Lõpetaja on ettevõtte innovaatsiliselt panustanud**
 - *Kõik viimase aja uued arendusprojektid ongi saanud teoks tänu lõpetaja kompetentsile ja innovatsioonile.*

Allolevas tabelis on välja toodud tööandjate esindajate mõtted uute töötajate ja IKT kompetentside tulevikku vaatava nõudluse osas, sooviga andmaks indikatsiooni, kuhu suunas ülikoolid õppekavade koostamisel samuti vaatama peaksid.

Millist tüüpi inimesi vajate?	Milliseid kompetentse vajate?
• Laia silmaringiga • Tugevate tehniliste oskustega ○ <i>Inimest, kes suudab leida tehnilise lahenduse ka ebatüüpilistes olukordades.</i> • Hea pingetaluvusega ja põhjalikke töötajaid	• Java (2) • Infoturvet (2) • C-keel • Php • Prototüüpimine • Modelleerimine • Pilveteenused

• Agiilsete töövõtetega inimesi • Meeskonnamängijaid • Pigem on tööjõupuudus probleem	• Mikroteenused • REST API • Tarkvaratestimine • Kokkupuude praktilise elektroonikaga • Masinõpe ja tehisintellekt
---	--

Lisaks küsiti tööandjalt kompetentside kohta, mida neil on **Eestist raske leida ning millistel põhjustel on nad tööjõudu ostnud sisse mujalt**. Neli tööandjat vastas, et neil pole olnud vajadust välismaalt töid/kompetentse sisse osta. Ettevõtted, kellel on olnud tarvis töid mujalt sisse osta, on seda teinud vaid väga spetsiifiliste teemade puhul. Samuti on välismaa spetsialiste tugi-isikute ja koolitajatena kaasatud suuremate uuenduste või juurutamisfaasi olevate protsesside puhul. Lisaks toodi välja, et heade seenior-spetsialistide järel on Eestis tuntavalt suur vajadus, kuid neid on pigem keeruline leida.

Viis tööandjate esindajat hindasid Eesti tudengeid võrreldes välisülikoolide lõpetanutega konkurentsivõimelisteks. Kaks tööandjat ei osanud Eestis ülikoolide lõpetanute taset hinnata, kuna neil puudus piisav võrdlusmoment.

Seitse uuringus osalenud ettevõtet oleksid valmis enda juurde tööle võtma välistudengi või on seda juba teinud. Samas toodi neljal korral välja, et peamine takistus välistudengi tööle võtmisel on keeleoskus – probleemid ettevõttesiseselt võivad tekkida nii varasema eestikeelse dokumentatsiooni osas või on peamiseks töökeeleks eesti keel. Ettevõtted, kelle töökeeleks oli valdavalt inglise keel, probleeme välistudengite kaasamisel ei näinud.

9. Lõpetajate täiendavad kommentaarid õpingutele

Intervjuudes paluti ülikoolilõpetajatel välja tuua ka põhjused, miks mõned nende kursusekaaslased on õpingud pidanud pooleli jätma. Kolm lõpetajat tõi välja, et üldiselt jäetakse magistriõpingud harvemini pooleli kui bakalaureuseõpe. Enim toodi magistriõpingute katkestamise põhjusena välja **suurt koormust, mis paneb proovile ja paneb kahtlema huvis eriala vastu** (mainis 4 lõpetajat). Kahel korral toodi võimaliku põhjusena välja, et magistrandid läksid tööle ning tööülesanded ei haakunud ülikoolis õpitavaga.

Lõpetajate tagasisidest selgus, et soovi korral oli neil õpingute ajal võimalik üliõpilasena nautida tudengielu. Enim positiivsena mainiti, et ülikool võimaldab ruume (sh laboreid) ning tudengitel endil tegutseda. Positiivsena toodi välja tudengiorganisatsioonide (ESN, BEST, AIESEC) toetavaid tegevusi. Viis lõpetajat tõi välja, et nad kas ei osalenud ülikooli üritustel või osalesid vähestel üritustel, kuna õpingute ja töö kõrvalt polnud muudeks tegevusteks piisavalt vaba aega. Üks lõpetaja tõi välja, et magistriõpingute jooksul tundus, et temani jõuab vähem infot toimuvatest üritustest kui bakalaureuseõpingute ajal.

Tallinna Tehnikaülikooli tugevusteks teiste ülikoolide ees pidasid lõpetajad järgnevaid aspekte:

- TTÜ annab laiemat maailmavaadet insenerile ja õpetab baasteadmisi (2)
- Tugevad IT valdkonna professorid ja lektorid (2)
- Ülikoolis on rõhk tugevalt tehnikal (2)
 - *Tehnikateadused on au sees. Mitte ainult õppimine, vaid ka see, et saab jätkata teaduse tegemisega. Tahaks loota, et see ei muutu. Peab silmas pidama, et TTÜ aitab Eestit kaardile panna. Tehnikaülikool sõna parimas tähenduses.*
- TTÜ-l on asukohaeelis (2)
 - *Mitmed eesti ettevõtted on samas lähedal – mugav võimalus praktikal käia. Reaalne kokkupuude IT-keskkonnaga.*
- Ülikoolilinnak tekitab õppimist soodustava keskkonna (nt raamatukogu ja laborid).
- Valikuvabadus oli antud programmi üks suuremaid eeliseid.

Välistudengite tagasiside

Tagasisidet andnud välistudengid läksid tööle juba õpingute jooksul. Toodi välja, et neil välistudengitel, kellel on oskused, olemas ei teki probleeme ka töö leidmisega. Uuringusse kaasatud välistudengid olid väga rahul Eestis töötamisega. Positiivsena toodi välja nii töökeskkonda kui ka kolleege.

Ülikoolipoolse toetusena töökoha leidmisel toodi välja karjäärikeskust ning tagasisidet andnud tudengid oskasid jagada ka teiste tudengite kogemust, et läbi karjäärikeskuse on leitud praktikakoht, mis on ka tööpakkumiseni viinud. Ühe ettepanekuna toodi välja, et tudengeid võiks kaasata ülikooli projektidesse, kui tudengitel on raskusi praktikakoha leidmisel.

Lisa 1. Tööandja küsimustik

Taustaandmed

1. Organisatsiooni nimi:

2. Lõpetaja ülikool ja õppekava:

Tartu Ülikool (Arvutiteaduste instituut)		Tallinna Tehnikaülikool	
Bakalaureuseõpe: Informaatika		Bakalaureuseõpe: Informaatika	
Magistriõpe: Informaatika		Magistriõpe: Arvutisüsteemid	
Magistriõpe: Tarkvaratehnika		Magistriõpe: Küberkaitse	
		Magistriõpe: Informaatika	

3. Lõpetaja tööstaž Teie organisatsioonis?

4. Lõpetaja roll Teie organisatsioonis?

IT juht		IKT konsultant	
IT arendusjuht		Testija	
IT haldusjuht		Andmebaasi administraator	
Kvaliteedijuht		Süsteemiamministraator	
IKT turvajuht		Võrguspetsialist	
Projektijuht		IT-süsteemide spetsialist	
Teenuse juht/Süsteemijuht		IT-tugi/ Helpdesk	
Ärianalüütik		Kliendihaldur	
Süsteemianalüütik		IKT koolitaja	
Peaarhitekt		IKT turvaspetsialist	
Süsteemiarhitekt		Andmekvaliteedi spetsialist	
Noorem-arendaja		Elektroonik	
Arendaja		Elektroonikainsener	
Vanem-arendaja		Muu roll (palun täpsustage):	
Digitaalse meedia spetsialist			
Testijuht			

Tööandjate ootused ja rahulolu

5. Teie peamised ootused vastava õppekava lõpetajale?

Ootused tehnilistele kompetentsidele:	Ootused üldkompetentsidele:

6. Kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas kokkuvõtlikult Teie ootustele?

5- vastas täielikult ootustele 4- pigem vastas ootustele 3- nii ja naa 2- pigem ei vastanud ootustele 1- ei vastanud ootustele

Lõpetaja tänased tugevused:	Lõpetaja arengukohad:
-----------------------------	-----------------------

7. Millised IKT kompetentsid on valitud rollis töötamiseks olulised/kui rahul nendega olete?

5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline

5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

	Olulisus	Rahulolu
Tehnoloogiate tundmine		
IKT tehnilised kompetentsid		
analüütilised kompetentsid		
IKT infoturbe kompetentsid		
IKT juhtimise kompetentsid		
Testimine		
Riistvaraalsed kompetentsid		

Järgnevalt palume hinnata kompetentse konkreetse õppekava alusel (vt eraldi paberilt)

Kas Te soovite IKT kompetentside osas midagi rõhutada või lisada (kas on nt aineid, mida täna üldse ei õpetata, aga peaks vs kas on aineid, mida õpetatakse, ent vajadus puudub)?

8. Millised üldkompetentsid on valitud rollis töötamiseks olulised/kui rahul nendega olete?

5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline

5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

	Olulisus	Rahulolu
Esinemisoskus		
Kliendisuhtlus		
Koostööoskus (meeskonnatööoskus, töötamine grupis)		
Suuline eneseväljendusoskus		
Kirjalik eneseväljendus		
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)		
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)		
Õppimisvõime		
Kohanemisvõime		
Informatsiooni otsimine ja haldamine		
Matemaatiline mõtlemine		
Argumenteerimisoskus		
Mõjutamis- ja veenmisoskus (nt kehtestamine, läbirääkimine)		

Probleemilahendamise oskus		
Enesejuhtimine		
Eesti keele oskus		
Inglise keele oskus		
Vene keele oskus		
Muu üldkompetents (palun täpsustage):		

Kas Te soovite üldkompetentside osas midagi rõhutada või lisada? Nt sagedasti saavad kriitikat matemaatikaoskus, grupitööoskus ning majandusala teadmine. Milline on Teie kogemus?

9. Kas Teie organisatsiooni jaoks on olulisemad tehnilised kompetentsid või üldkompetentsid (nt õppimisvõime)? Kuidas peaksid osakaalud olema õppekavades proportsionaalselt jaotatud?

10. Millise aja möödudes tunnetasite lõpetajast lisaväärtust organisatsioonile (kui kiiresti toimus õpi- ja kohanemisprotsess; kas see oli erinev bakalaureuse- ja magistriõppe lõpetajate puhul)?

11. Mida te valitud rolli inimese värbamisel jälgisite?

Ülikoolidiplomi olemasolu		Kas ja mida saaks siinkohal lihtsamaks muuta (nt erinev diplomi värvus erineva soorituse korral)?
Bakalaureusekraadi olemasolu		
Magistrikraadi olemasolu		
Läbitud õppekava		
Läbitud spetsialiseerumine		
Hinnetelett		
Lõpetaja lõputöö teema		

12. Kas eristate organisatsioonisiselt bakalaureuse- ja magistrikraadi, st kas magistrikraad annab eelise (nt erinev positsioon ettevõttes, palgaerinevus)?

13. Milline väärtus peaks tööandja jaoks kaasnema magistritasemega?

Koostöö ülikooli ja tööandja vahel

14. Kui mõelda uue töötaja väljaõppe peale, siis milline roll peaks jääma ülikoolile ja milline tööandjale?

15. Milliseid oskuseid olete hinnataval täiendavalt arendanud/koolitanud?

16. Kas lõpetajalt on tulnud toote/teenuse innovatsiooni puudutavaid ideid (lähtuvalt nt värsketest teadustööde tulemustest)? Kas teil on selles osas ootuseid?

17. Milline on teie tulevikku vaatav nõudlus uute töötajate ja IKT kompetentside osas?

Millist tüüpi inimesi vajate?	Milliseid kompetentse vajate? (nt programmeerimiskeel, masinõpe, tehisintellekt, <i>big data</i> , konkreetse õppekava lõpetajad)
-------------------------------	---

18. Millised õppemetoodikad peaksid õppekavade rakendamisel kasutusel olema? (nt probleemõpe; õpe läbi tööandjate päriselu projektide; õppejõudude stažeerimine; akadeemilise ja rakenduslike suuna valikuvõimalus bakalaureuse õppekavades; tööandjapoolsed lektorid teemadel, mida õpetatakse lõpetajale hetkel organisatsioonis)

19. Teie valmisolek koostööks ülikooliga? Jah/Ei

Millises vormis koostööst oleksite huvitatud? (sh praktikakohtade, päriselu projektide jm osas)	Kontaktisikud ja teemad:
---	--------------------------

20. Kas ja kui siis millised on tööd, mida peate täna sisse ostma välismaalt? Miks?

21. Kas Eesti õppekavadel lõpetanud on konkurentsivõimelised võrreldes välisülikoolide lõpetajatega?

22. Teie valmisolek võtta tööle Eestis õppinud välistudeng? Jah/Ei. Miks?

Probleemkohad:	Võimalikud lahendused:
----------------	------------------------

Lisa 2. Lõpetaja küsimustik

Taustaandmed

1. Organisatsioon, kus töötad:
2. Sinu ametinimetus:
3. Miks valisid sellise rolli/ametikoha?
4. Sinu erialane tööstaaž:
5. Õppekava, mille lõpetasid:

Tartu Ülikool (Arvutiteaduste instituut)		Tallinna Tehnikaülikool	
Bakalaureuseõpe: Informaatika		Bakalaureuseõpe: Informaatika	
Magistriõpe: Informaatika		Magistriõpe: Arvutisüsteemid	
Magistriõpe: Tarkvaratehnika		Magistriõpe: Küberkaitse	
		Magistriõpe: Informaatika	
Lisaeriala/Spetsialiseerumine (huvist/vajadusest):			

6. Kas lõpetasid nominaalajaga? Jah/Ei
Kui ei, siis kui pikk oli Sinu õpiperiood:
7. Kas Sa õpingutega paralleelselt juba ka töötasid? Jah/Ei
Kui jah, siis kas õpinguid ja töötamist oli raske/kerge ühitada ja miks?
Kas tööle saamine oli praktikaga seotud?
8. Kuivõrd jäid õppekava valikuga rahule? Jäin rahule/Nii ja naa/Ei jäänud rahule
Kui läheksid uuesti õppima, kas valiksid sama eriala?
9. Kuivõrd tundis Sinu tööandja huvi Sinu ülikooli diplomi olemasolu/hinnete/lõputöö kohta?

Sinu rahulolu ja soovitusel

10. Kas see, mida koolis õppisid, vastas sellele, mida Sinult töökohal oodatakse?
5- vastas täielikult 4- pigem vastas 3- nii ja naa 2- pigem ei vastanud 1- ei vastanud üldse

Mida oli tööl kerge omandada? (taust ülikoolist olemas)	Mida oli tööl raske omandada? (puudus ülikoolipoolne ettevalmistus)
---	---

11. Millised koolist omandatud IKT kompetentsid (teadmised ja oskused) on Sulle Sinu ametipositsioonil töötamiseks olulised/kui rahul nende ainete õpetamise sisuga oled? Hinnata õppekava eraldi ankeetlehel.

Kas Sa soovid IKT kompetentside osas midagi rõhutada või lisada? Sh Sinu soovitused õppekava täiendamiseks (sh uued tehnoloogiad, mida veel ei õpetata, ent peaks ning tehnoloogiad, mida õpetatakse, ent vajadus puudub):

12. Millised üldkompetentsid (üldised teadmised ja oskused) on valitud rollis töötamiseks olulised/kui rahul nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega oled?

5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline
5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

	Olulisus	Rahulolu
Esinemisoskus		
Kliendisuhtlus		
Koostööoskus (meeskonnatööoskus, töötamine grupis)		
Suuline eneseväljendusoskus		
Kirjalik eneseväljendus		
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)		
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)		
Õppimisvõime		
Kohanemisvõime		
Analüüsioskus		
Informatsiooni otsimine ja haldamine		
Matemaatiline mõtlemine		
Argumenteerimisoskus		
Mõjutamis- ja veenimisoskus (nt kehtestamine, läbirääkimine)		
Probleemilahendamise oskus		
Enesejuhtimine		
Eesti keele oskus		
Inglise keele oskus		
Vene keele oskus		
Muu üldkompetents (palun täpsustage):		

Kas Sa soovid üldkompetentside osas midagi rõhutada või lisada? Sh Sinu soovitused õppekava täiendamiseks (nt kas meeskonnatööoskus on Sulle tööl olnud lihtne/keeruline):

13. Kas kohustuslike ainete ja vabaainete osakaal oli Sinu jaoks õiges proportsioonis?

14. Kas pead oluliseks pigem tehnilisi kompetentse või üldkompetentse (nt õppimisvõime)? Kuidas peaksid osakaalud olema õppekavades proportsionaalselt jaotatud?

15. Kui kaua võttis Sinu hinnangul õpiprotsess organisatsioonis orienteeruvalt aega, et tunda end oma rollis pädevana?
16. Millised on kolm kõige kriitilisemat kompetentsi, mida oma töös vajad:
- 1.
 - 2.
 - 3.
17. Kas omandasid need kompetentsid ülikoolis? Kui ei, siis kuidas?
18. Kui palju on tööandja sind töökohal täiendavalt koolitanud ja mis teemadel?
19. Kas on teadmisi ja oskusi, mida oled pidanud omal käel eraldi juurde õppima?
20. Millised õppemetoodikad peaksid õppekavade rakendamisel kasutusel olema? (nt probleemõpe; õpe läbi tööandjate päriselu projektide; õppejõudude stažeerimine; akadeemilise ja rakendusliku suuna valikuvõimalus bakalaureuse õppekavades; tööandjapoolsed lektorid teemadel, mida õpetatakse lõpetajale hetkel organisatsioonis kohapeal)
21. Milliste ainete õppimine on positiivses võtmes Sulle enim meelde jäänud ja miks?
22. Milliste ainete õppimine on Sulle negatiivselt meelde jäänud ja miks?
23. Mis on Sinu hinnangul TTÜ/ TÜ tugevus teiste ülikoolide ees? (Miks oled valinud just selle ülikooli?)
24. Kas ja miks Sinu kursusekaaslased on õpingud pooleli jätnud?
25. Kuidas näed IT valdkonna arengut ja tulevikku? Sellest lähtuvad soovitusel ülikoolile:
26. Kuivõrd said ülikooli ajal nautida ka tudengielu? Kas instituut peaks rohkem soosima, et oleks tutvumisõhtud, jõulupeod, rebaste peod jne?
27. Välisüliõpilasele:
- Kui lihtne oli Eestis tööd leida?
- Kuivõrd oled rahul Eestis töötamisega?
- Kas ja millist tuge oleksid ülikooli vm osapoole poolt töö leidmiseks vajanud?

Lisa 3. Ankeet TTÜ Arvutisüsteemide magistriõppekava hindamiseks

Skaala: 5-väga oluline, 4-pigem oluline, 3-nii ja naa, 2-pigem ei ole oluline, 1-ei ole oluline

Skaala: 5-väga rahul, 4-pigem rahul, 3-nii ja naa, 2-pigem ei ole rahul, 1-ei ole rahul

Moodul		Kompetents	Olulisus	Rahulolu
Üldõpe	Innovatsioon ja ettevõtlus	Oskab loovalt ja ettevõtlikult mõelda, tunneb äriideede genereerimise, arendamise ja hindamise meetodeid		
		Oskab hinnata äri võimalusi ja analüüsida ettevõtluskeskkonna mõju ettevõtte tegevusele		
		Oskab defineerida äri võimalusi oma valitud tehnoloogiavaldkonnas		
		Tunneb ettevõtluse põhimõisteid ja protsesse ning innovatsiooni juhtimise põhiprobleeme ja nende lahendamise põhimõtteid		
		Tunneb tehnoloogiaettevõtluse eripära ja on võimeline algtatama või kaasa lööma ettevõtlusprojektides		
		Omab meeskonnatöö kogemusi äriidee arendamisel ja selle rakendamise võimaluste väljaselgitamiseks		
		Omab praktilist kogemust äriplaani kirjutamisel		
		Omab äriidee rakendamise põhjendamise ja presenteerimise oskust		
		Omab teadmisi ettevõtte asutamise ja sellega seotud probleemide lahendamise kohta		
		Omab teadmisi ja oskusi innovatsiooni valdkonnas		
		<i>Kohustuslikud ained (10 EAP): Ettevõtluse alused (4 EAP), Ettevõtlus ja äri planeerimine (6 EAP); Valikained (6 EAP ulatuses): Ettekannete ja sõnavõtude koostamine ja pidamine (3 EAP), Innovaatika ja loov probleemilahendus (3 EAP), Uute tehnoloogiaettevõtete loomine ja rahastamine (3 EAP), Üliõpilasfirma praktikum (3 EAP);</i>		
Põhiõpe	Arvutisüsteemid	Tunneb mikroprotsessor- ja mikrocontrollersüsteeme ning nende talitusprintsippe ja arhitektuure		
		Oskab kasutada kaasaegsete arvutisüsteemide projekteerimise meetodeid ja vahendeid		
		Valdab arvutisüsteemide usaldusväärsuse, küberturbe, andmeside ja/või andmehõivega seotud teemasid		
		<i>Kohustuslikud ained (10 EAP): Arvutisüsteemide projekteerimine (5 EAP), Mikroprotsessorsüsteemid (5 EAP); Valikained (10 EAP ulatuses): Süsteemide usaldusväärsus ja veakindlus (5 EAP), Küberturbe põhialused ja juhtimine (5 EAP), Andmehõivesüsteemid (5 EAP), Rakenduslik andmeside (5 EAP);</i>		
Eriõpe	Tarkvara	Saab aru süsteemianalüüsi ja tarkvara seostest ning oskab dokumenteerida ja analüüsida nõudeid terviklikult		
		Tunneb tarkvaratehnika kaasaegseid meetodeid, arendusvahendeid ja oskab neid rakendada		
		Tunneb ja oskab kasutada sardsüsteemide/süsteemprogrammeerimise ning levinud üldotstarbelisi programmeerimiskeeli		

		Tunneb ja oskab kasutada reaalarajasüsteemide tarkvara analüüsil ja arenduses kasutatavaid arvutusmudeleid ning meetodeid		
		<i>Kohustuslikud ained (10 EAP): Programmeerimise erikursus I (5 EAP), Tarkvara dünaamika (5 EAP); Valikained (10 EAP ulatuses): Tarkvara projektijuhtimine (5 EAP), Masinprojekteerimise alused (5 EAP), Programmeerimiskeelte analüüs (5 EAP), Andmebaasid I (5 EAP);</i>		
Peeriala 1	Arvutisüsteemide loomine	Tunneb kaasaegsete mikroskeemide, kiip- ja sardsüsteemide projekteerimise ja modelleerimise protsesse, oskab kasutada vastavaid meetodeid ja vahendeid		
		Tunneb digitaalsüsteemide testitavuse kriteeriume, isetestimise ja enesediagnoosi põhimõtteid ning efektiivsuse analüüsi, oskab kasutada testitavuse parandamise meetodeid		
		Valdab sardsüsteemide realiseerimise, prototüüpimise ja/või verifitseerimisega seotud teemasid		
		<i>Kohustuslikud ained (14 EAP): Testimise projekteerimine (5 EAP), Digitaalsüsteemide disain (5 EAP), Praktika (4 EAP); Valikained (10 EAP ulatuses): Digitaalsüsteemide verifitseerimine (5 EAP), Digitaalsüsteemide modelleerimine ja süntees (5 EAP), Kiipsüsteemide disain (5 EAP), Robootika (5 EAP);</i>		
Peeriala 2	Automaatjuhtimissüsteemide loomine	Omab süstemaatilist ülevaadet ja teadmisi tehnoloogiliste protsesside automatiseerimise ja küber-füüsikaliste süsteemide meetoditest ning nende kasutamisest erinevates rakendusvaldkondades		
		Tunneb automatiseerimise ja protsessijuhtimise probleeme ning nende võimalikke lahendusi		
		Oskab analüüsida, hinnata ja põhjendada erinevaid automaatikasüsteemide lahendusi		
		Tunneb robotite ehitust ja nende juhtimise võimalusi ning oskab neid kasutada		
		Oskab projekteerida automaatikasüsteeme		
		<i>Kohustuslikud ained (4 EAP): Praktika (4 EAP); Valikained (20 EAP ulatuses): Sissejuhatus robotitehnikasse (5 EAP), Sidud, süsteemid, signaalid – jätkukursus (5 EAP), Proaktiivtehnoloogiad (5 EAP), Arukad juhtimissüsteemid (5 EAP), Modelleerimine ja identifitseerimine (5 EAP), Automaatikavahendid (5 EAP), Automatiseerimine ja protsessijuhtimine (5 EAP), Programmeeritavad kontrollid – jätkukursus (5 EAP);</i>		
Vabaõpe	Valikained (10 EAP ulatuses)			
Lõputöö	Maht 30 EAP			