

TÖÖANDJATE RAHULOLU-UURING IKT ÕPPEKAVADE LÕPETANUTEGA

Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuseõpe

RAPORT

Tellijä: 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	7
3.1 Uuringuraporti ülesehitus	7
4. Vastajate ülevaade	7
5. Ootused lõpetajatele ja rahulolu õppekavaga	11
5.1 Tööandjate ootused tehnilistele kompetentsidele	11
5.2 Tööandjate ootused üldkompetentsidele	12
5.3 Töökohal nõutava ja ülikoolis õpitu vastavus	12
6. IKT kompetentside kaardistus	17
7. Hinnangud ja soovitused õppekavale	19
7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga.....	19
7.2 Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu	20
7.3 Üldkompetentside olulisus ja rahulolu	28
7.4 Kokkuvõtte vaadetele tehnilistest ja üldkompetentsidest	34
7.5 Ettepanekud õppemetoodikate osas	36
7.6 Lõpetajate hinnangud õppeainetele	37
8. Tööandjate vajadused ja arengusuunad	41
8.1 Tööandjate huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis	41
8.2 Kohanemisprotsess töökohal ja täiendav koolitamine	42
8.3 Tulevikku vaatav nõudlus töötajate ja IKT kompetentside osas	45
8.4 Tööandja valmisolek koostööks ülikooliga	46
9. Lõpetajate täiendavad kommentaarid õpingutele	46
Lisa 1. Tööandja ankeet	48
Lisa 2. Lõpetaja ankeet	52
Lisa 3. Ankeet TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava hindamiseks	55

1. Uuringu eesmärgid

Käesolev raport on osa Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse (HITSA), IKT Klatri 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 klatri 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 ülikoolilõpetanutel 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 **Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse** õppe lõpetajate teadmiste ja oskustega. Lisaks antud õppekavale, koguti ka järgmiste õppekavade kohta tööandjate ja ülikoolilõpetanute tagasisidet: **Tallinna Tehnikaülikool** – Informaatika bakalaureuseõpe, Informaatika magistriõpe, Arvutisüsteemide magistriõpe; **Tartu Ülikool** – Informaatika magistriõpe, Tarkvaratehnika 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 keskendus tööandjate ja lõpetajate tagasisidele Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse õppekava osas. Antud õppekava kohta andis tagasisidet 8 tööandja esindajat ja 10 ülikoolilõpetajat. Enamik tagasisidest laekus tarkvaraarendaja/ programmeerija ametikoha kohta, kus küsitletud lõpetajad valdavalt töötasid. Antud aspekti tuleks uuringu tulemuste tõlgendamise juures kindlasti ka silmas pidada.

Tööandjate peamised ootused TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetanute osas olid oskus programmeerida ja baasoskuste ja -teadmiste olemasolu, lisaks suhtlusoskus, meeskonnatööoskus ning info otsimine ja probleemide lahendamine. Samas tõid tööandjad välja ka seda, et kindlaid ootuseid konkreetse õppekava lõpetanutele alati otseselt ei seata, sellisel juhul on olulised lõpetaja arengupüüdlused ja isikuomadused.

Kirjeldatud peamiste ootuste ja lõpetanute taseme vastavust hinnates, tõi enamik tööandjatest välja, et nende ettevõttesse tööle asunud lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas kokkuvõttes tööandjate ootustele. Samas lõpetajad olid oma töökoha ootuste ja ülikoolis õpitu vastavuse osas kriitilisemad – suurem osa küsitletud lõpetajatest hindasid ülikoolis omandatu ja töökohal nõutava vastavust vaid osaliselt vastavaks. Peamiselt oli lõpetajate seisukoht kriitilisem tänu sellele, et ülikoolis omandatud teoreetilisi teadmisi ei lähe töökohal niivõrd vaja.

IKT kompetentsidest olid tööandjad enim rahul lõpetajate analüütiliste ja tehnoloogiate tundmise kompetentsidega. Samas vajaks ülikoolipoolselt suuremat tähelepanu üliõpilaste infoturbealaste, tehniliste ja testimisega seotud kompetentside arendamine.

Kõik 10 intervjueritud lõpetajat kinnitasid, et jäid oma õppekava valikuga rahule.

Nii tööandjad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus TÜ Informaatika bakalaureuse **õppekava õpiväljundeid**. Lähtuvalt tööandjate ja lõpetajate hinnangutest vajaksid antud õppekavas (peamiselt programmeerija/tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt) enim tähelepanu õpiväljundid, mis sisaldavad andmeturbe meetodeid, tarkvaratehnika printsiipe, andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme, tõenäosusteooria aluseid, põhiteadmisi ettevõtlusest ja praktilise meeskonnatöö kogemust.

Lisaks vajaksid tööandjate hinnangul antud õppekavas **üldkompetentsidest** enim tähelepanu üliõpilaste koostöö-, argumenteerimis- ja enesejuhtimise oskused ning suuline eneseväljendus. Lõpetajate hinnangul peaks õppekavas rohkem tähelepanu pöörama mõjutamis-, veenmis- ja argumenteerimisoskuste ning juhtimis- ja majandusalaste teadmiste õpetamisele.

Kui tööandjad pidasid (peamiselt tarkvaraarendaja/programmeerija) ametikohast lähtuvalt olulisemateks tehnilisi oskuseid, siis lõpetajad tõid rohkem esile üldkompetentside olemasolu olulisust, et töökohal hakkama saada. Tööandjad näevad, et TÜ informaatika bakalaureuseõpe annab piisava ettevalmistuse, et antud positsioonidel töötada ning näevad matemaatika õppe vajalikust antud õppekaval. Nii tööandjate kui ka lõpetajate peamised ettepanekud õppemetoodikate ja õppekava arendamise osas olid seotud praktilise õppe (sh ettevõttes tehtava praktika) osakaalu suurendamisel, tuues õppetöösse rohkem ka realselt seotust ettevõtetega, nt päriselu projektide tegemise, ettevõtete esindajate kaasamise vms kaudu.

Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetajad hindavad kõrgelt matemaatika õppimist. Seda isegi siis, kui näevad, et seda igapäevaselt tööl otseselt ei kasuta. Õppekava arengukohtadena näevad lõpetajad infoturbe kompetentside süsteemsemat õpet ja programmeerimise õpet.

Lõpetajate tagasisides õppeainetele toodi positiivselt meelde jäänud õppeainetena välja objektorienteeritud programmeerimise, veebirakenduste loomise, tarkvaraprojekti ja kasutajaliidese kavandamise ained. Peamiselt nähti nende ainete puhul väärtust selles, et nendes omandatu on neil töökohal kasuks tulnud, samavõrd oluline on see, kuidas õppeainet antakse (õppejõu panus).

Ülikoolilõpetajatele jäi enim negatiivses võtmes meelde järgmised õppeained: tehisintellekt, ettevõtte baaskursus, IT sotsiaalsed aspektid ja eestikeelne kommunikatsioon. Nimetatud õppeainete puhul oldi kriitilisemad, kuna aine sisu ei vastanud ootustele, ei oldud rahul aine läbiviimise kvaliteediga või ei nähtud omandatu kasulikkust oma ametikohal rakendamisel.

3. Uuringu metoodika

Antud uuringu sihtrühmaks on ettevõtted, kes on palganud Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetanud (lõpetamisaasta pidi olema kas 2015 või 2016). Lähtematerjalina valimi koostamiseks kasutasid uuringu teostajad TÜ olemasolevaid nimekirju Informaatika bakalaureuseõppe lõpetanutest. Vastavate nimekirjade alusel teostati veebiotsingud ning pöörduti 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

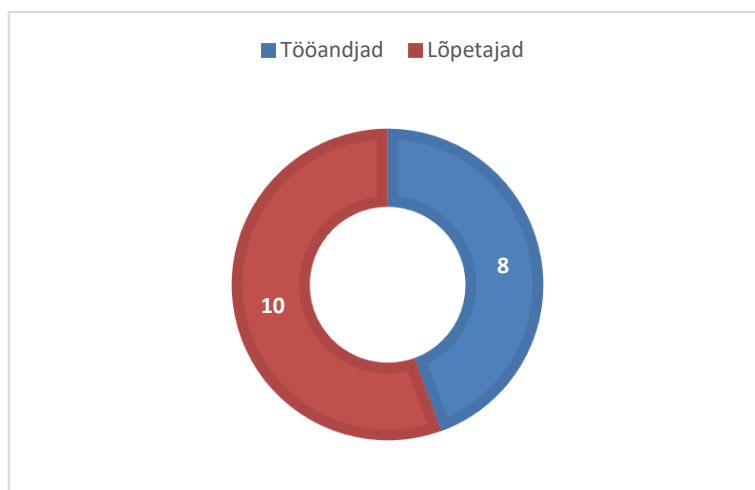
Uuringu tulemused on esitatud nii graafikute, tabelite kui ka avatud vastustena. Uuringu avatud vastustes on soovitud jätta võimalikult palju sisse vastajate originaalsõnastusi, et anda parimal viisil edasi sõnumiga kaasnevat mõtet ja emotsiooni. Numbriliste hinnangute andmisel kasutati viiepalliskaalat, 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 72 ülikoolilõpetanu töökohtade kaardistamisega, kes on 2016. aastal lõpetanud TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava. Kontaktide otsingu käigus tuvastati 36

lõpetaja töökohad. 36 lõpetajast 32 töötasid erialasel ametikohal. Kokku töötasid antud õppekava lõpetajad 25 erinevas ettevõttes. Ühendust võeti 25 ettevõttega, mille kohta leidis avalikud kontaktandmed. Uuringu kutsele ei vastanud 7 ettevõtet ning 8 ettevõtte puhul ei soovitud uuringus teatud põhjustel osaleda (sh lõpetaja ei olnud nõus uuringus osalema). Ühel juhul oli ettevõtte nõus andma tagasisidet antud uuringu mõne teise õppekava kohta ega näinud võimalust panustada korraga mitme õppekava tagasiside andmisse.

Uuringusse kaasati 14% antud õppekava lõpetanutest. Vastajate aktiivsus ettevõtete puhul oli 36% (ühendust võeti 25 ettevõttega, millest uuringus oli nõus osalema 9). Kokku laekus TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava kohta tagasisidet 8 tööandja esindajalt (kõik erinevad ettevõtted) antud õppekava 10 lõpetaja osas. Ühe ettevõtte puhul sai uuringus osaleda ainult lõpetaja. Kokku saime tagasisidet 10 TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetajalt. (vt Joonis 1) Antud õppekava vilistlaste lõpetamisaasta oli 2016.



Joonis 1. Vastajate jaotumine

TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava kohta andsid tagasisidet järgmiste ettevõtete töötajad (tagasisidet andnud ettevõtetest asuvad 3 Tallinnas ja 6 Tartus):

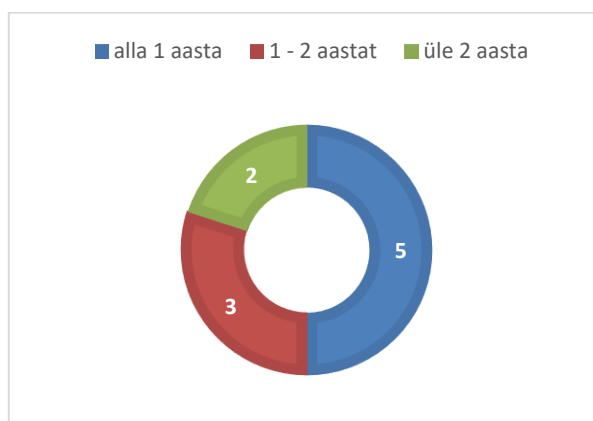
1. **Eesti Energia**
2. **Fujitsu**
3. **Helmes**
4. **Mooncascade**
5. **Neocard**
6. **Plumbr**
7. **Reach-U**
8. **T Grupp**
9. **Taxify**

Uuringus osalenud 10 lõpetaja ametikohad jagunesid järgnevalt:

- **Arendaja/Programmeerija: 8**, sh noorem tarkvaraarendaja/programmeerija 3, tarkvaraarendaja/programmeerija 4, vanemarendaja 1.
- **Projektijuht: 1**
- **Testija: 1**

Põhjendused oma praeguse ametikoha valikuks jagunesid ülikoolilõpetajate vastustes järgmiselt: 1) Ametikoht valiti lähtuvalt huvist antud ala vastu (4 vastajat). 2) Eraldi põhjusena toodi välja, et otsiti erialast tööd (3 vastajat). 3) Lõpetaja tundis, et antud töökoht annaks kindluse ning head tuleviku väljavaated (2 lõpetajat).

Lõpetajate tööstaaži praeguses töökohas iseloomustab allolev joonis (vt Joonis 2). Lõpetajate keskmine tööstaaž oli 17 kuud. Kõige enam anti tagasisidet lõpetajate kohta, kelle tööstaaž antud ettevõttes oli alla 1 aasta (kokku viis lõpetajat).



Joonis 2. Lõpetajate tööstaaž

Õpingute pikkus ja tööle asumine

Tagasisidet andnud 10 lõpetaja seast lõpetas 4 inimest õpingud nominaalajaga, 6 lõpetaja puhul oli õpinguperiood pikem (enamasti 3,5 või 4 aastat). Vastanud ülikoolilõpetajatest töötas paralleelselt ülikooliõpingutega 8, mõned neist olid enne praegust töökohta töötanud ka mõnes teises ettevõttes. Kaks lõpetajat ei käinud õpingute jooksul töö. Kaks lõpetajat asusid praegusesse ettevõttesse tööle samas ettevõttes tehtud praktika järgselt.

Lisaks uuriti lõpetajatelt, kas neil oli õpinguid ja töötamist kerge või raske ühitada. Kaheksast lõpetajast, kes samaaegselt töötasid, leidsid pooled (4 lõpetajat), et kui

koormus tööl oli väike, siis ei olnud raske mõlemat ühildada. Koormust tajuti väiksemana, kui oli võimalik tööd teha paindliku graafikuga. Samas tõdeti ühel korral, et kui tööl kipub olema kiirem, siis õpingud kannatavad. Samuti ühel korral toodi välja, et õpinguid ja töötamist ühitada pole võimatu, aga nõuab lisapingutust.

5. Ootused lõpetajatele ja rahulolu õppekavaga

Antud peatükis kirjeldatakse tööandjate peamiseid ootuseid TÜ Informaatika bakalaureuseõppe lõpetanute tehnilistele teadmistele ja oskustele ning üldkompetentsidele. Seejärel kõrvutatakse tööandjate kirjeldatud ootusi antud ametikohale lõpetajate teadmiste ja oskuste tasemega. Lisaks vaadatakse lõpetajate seisukohti, kuivõrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu sellele, mida neilt töökohal nõutakse. Nagu eespool kirjeldatud, siis enamik TÜ Informaatika õppekava küsitletud lõpetajatest töötab tarkvaraarendaja/programmeerija ametikohal, mistõttu ootused ja rahulolu on suuresti seotud just selle ametikoha spetsiifikaga ega pruugi kirjeldada tööandjate laiemaid ootuseid.

Alljärgnevalt on välja toodud avatud vastustel põhinev analüüs, kus paksus kirjas on toodud enamlevinud vastuste kokkuvõtte, sulgudes on märgitud vastajate arv ning kursiivis vastaja otsesitaat.

5.1 Tööandjate ootused tehnilistele kompetentsidele

Tööandjate ootused TÜ Informaatika bakalaureuseõppe lõpetanute tehniliste kompetentside osas on järgmised:

1. Arusaam põhitõdedest ja baasteadmiste olemasolu (6)

- Arusaamine erinevate programmeerimismeetodite loogikast ja tarkvaraarenduse põhimõtete tundmine (3)
- Projektielutsüklid (2)
- Versioonihaldus

2. Oskus programmeerida (5)

- puhas kood
- andmestruktuurid

3. Andmebaasid, sh SQL päringukeele valdamine

4. Arendusraamistike tundmine, nt .NET

5. Algoritmiline mõtlemine

6. Pilvesüsteemid

7. Internet of Things

8. Linux server

9. Käsuri

Lisaks toodi kolmel (3) korral välja, et **ettevõtte ei sea otseselt eeldusi või ootuseid vastava õppekava lõpetanutele**. Näiteks toodi välja, et sõltumata hariduslikust taustast, pakub töandjale huvi, millised tehnilised oskused tööle kandideerival inimesel on, sh varasem töökogemus sarnasel alal.

5.2 Töandjate ootused üldkompetentsidele

Töandjate ootused vastava õppekava lõpetajate üldkompetentside osas olid:

- **Suhtlusoskus (6)**
 - Oskus läbi rääkida ja oma valikuid põhjendada
 - Rahvusvaheline suhtlus
 - *Suhtlus on oluline, aga paraku kipub olema see ülitugevas korrelatsioonis inimese tehniliste oskustega. Tehniline geenius kipub olema introvertne.*
- **Meeskonnatöö (4)**
 - oskus ennast meeskonnas positsioneerida
 - suuremas meeskonnat töötamine ühise eesmärgi nimel
- **Info otsimine ja probleemide lahendamine (3)**
- **Õppimisvõime (2)**, sh julgus küsida
- Iseseisvus
- Kohusetunne
- Huvi valdkonna vastu

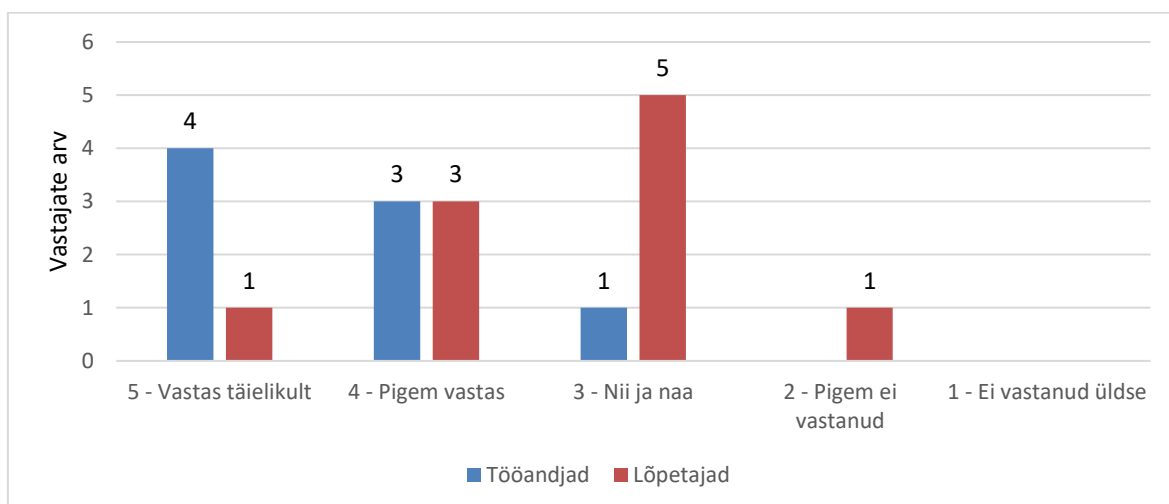
5.3 Töökohal nõutava ja ülikoolis õpitu vastavus

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

Töandjatele esitatud küsimusele: „**Kuiõrd 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?“.

Antud küsimustele vastas 8 tööandjat ja 10 lõpetajat. Tulemusi kirjeldavalt Joonis 3-lt näeme, et ülikoolilõpetajad on hariduse hindamisel kriitilisemad kui tööandjad – 4 tööandjat on vastanud, et lõpetajate tase vastas nende ootustele täielikult, samal ajal kui vaid üks lõpetaja on koolis omandatu ja töökohal nõutu vastavust hinnanud kõrgeima hinnanguga. Ülekaalukalt on lõpetajad valinud vastuseks „nii ja naa“ (kokku viiel korral), sama hinnangu andis vastavuse hindamisel vaid üks tööandja. Võrdselt kolm tööandjat ja kolm lõpetajat on hinnanud töökohal nõutava ja õpitu vastavust vastusega „pigem vastas“, mis on samuti positiivne hinnang. Vaid üks ülikoolilõpetanu tõi välja, et õpitu pigem ei vastanud töökohal nõutule. Allpool on välja toodud ka tööandjate ja lõpetajate numbrilisi hinnanguid täiendavad kommentaarid.



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

Tööandjate kõrgemad hinnangud tulenevad peamiselt sellest, et ülikoolilõpetanud on kõrgete tehniliste kompetentsidega ning vastustest peegeldub ka see, et antud ametikohale on tehtud parim valik võimalike seast. Samas ülikoolilõpetajate madalamad hinnangud tulenevad peamiselt asjaolust, et ülikoolis tuleb omandada teoreetilisi teadmisi, mida töökohal otseselt vaja ei lähe. Lisaks väljendasid lõpetajad, et ülikoolist ei omandata

piisaval määral suure pildi nägemisoskust ja IT arhitektuurilisi oskuseid, mida suuremate süsteemide arendamisel töökohal vaja läheb.

Tööandjate kommentaarid: „Kuivõrd vastas lõpetajate teadmiste tase Teie ootustele?“

- **Hinnang 5 ehk “vastas täielikult”:**
 - *Väga vastas, isegi ületas ootusi*
- **Hinnang 4 ehk “pigem vastas”:**
 - *Ei andnud maksimumhinnangut, sest [lõpetajal] oli ruumi veel areneda*
- **Hinnang 3 ehk “nii ja naa”:**
 - *Esimesed tööülesanded osutusid [lõpetaja jaoks] keerulisemaks, kui eeldasime.*

Lõpetajate kommentaarid: „Kuivõrd vastab ülikoolis õpitu töökohal nõutule?“

- **Hinnang 4 ehk “pigem vastas”:**
 - *Baka on teoreetilisem ja kogu teooriat küll tööl ei kasuta.*
 - *Päris seda ülikoolis ei õppinud, mida ma siin teen, aga seda, mis õpetamata jäi, on lihtne õppida. Ülikoolis on teoreetilist tausta, millela [töökohal] saab hakkama. Aga kes on teooriaga kursis, nende tulemus on parem ja nad suudavad ise asju välja mõelda. Praktilist osa oli [ülikoolis] vähe. Seda on lihtne ka tööl õppida, teoreetilist mitte.*
- **Hinnang 3 ehk “nii ja naa”:**
 - *Ei saa lootma jääda, et spetsiifilised asjad koolist tulevad. Kutsekoolis on praktilisem õpe, ülikoolis peab tööriistad pigem ise omandama.*
 - *Kui EAP mahte arvesta, mida kõike õpiti, siis realselt [töökohal] rakendatav on väga väike hulk, 20-30 EAP-d max 180st.*
 - *Pidin töökohal ehitama suure süsteemi nullist valmis, taust ülikoolist oli olemas, aga ei õpetatud seda, kuidas tagada, et süsteem oleks skaleeruv – et igas olukorras vastaks kõikidele kasutajatele. Progemi õppisin, aga puudu jäi teadmisi arhitektuuri ja süsteemi joonistamise poolelt. Tööandja aitas, aga vahel imestasid, et miks ma neid asju ei osanud.*

Intervjuus tööandjate esindajatega paluti välja tuua nende ettevõttes töötavate **lõpetajate tugevused ja arengukohad**. Allolev loend väljendab tööandjate seisukohti. Lõpetajate tugevused peegeldavad peamiselt häid tehnilisi oskuseid, samas oodatakse lõpetanutelt tehnilise poole pealt edasiarenemist ja oskust näha laiemat pilti.

Lõpetajate tugevused:

- **Head programmeerimisoskused (4)**
 - Java
 - Android rakendused
 - Koodi mõistmine ja vigade leidmine
 - Assembler-keeled
 - C-keeled
- **Piisav tehniline ettevalmistus (4)**
 - *Baas on piisavalt laiaulatuslik ja terviklik, et selle peale annab täiendusi teha.*
- **Iseseisvus (2)**
- **Suhtlusoskus (2)**
- **Tahe/Võime õppida ja küsida küsimusi**
- **Lai silmaring tehnoloogiatest, mis on kasutusel**
 - Näiteks protsesside ülesseadmine, buildimine, *coninuous integration*, *deployment* jm.
- **Üldine probleemilahenduse oskus**
 - *Ise alternatiivsete lahenduste pakkumine, suutlikkus enne proovida ise leida lahendusi, kui abi küsida.*
- **Kiire kohanemine**

Lõpetajate arengukohad:

- **Pidev tehniline areng/kogemus (4)**
- **Tervikpildi nägemine tarkvaraarenduse seisukohast (2), sh arhitektuur**
 - *Arhitektuur – kuidas seda teha, mis protsesse kasutada, kuidas läheneda probleemidele jne.*
- Tehniliste lähteülesannete koostamine
- Toimetulek tagasisidega

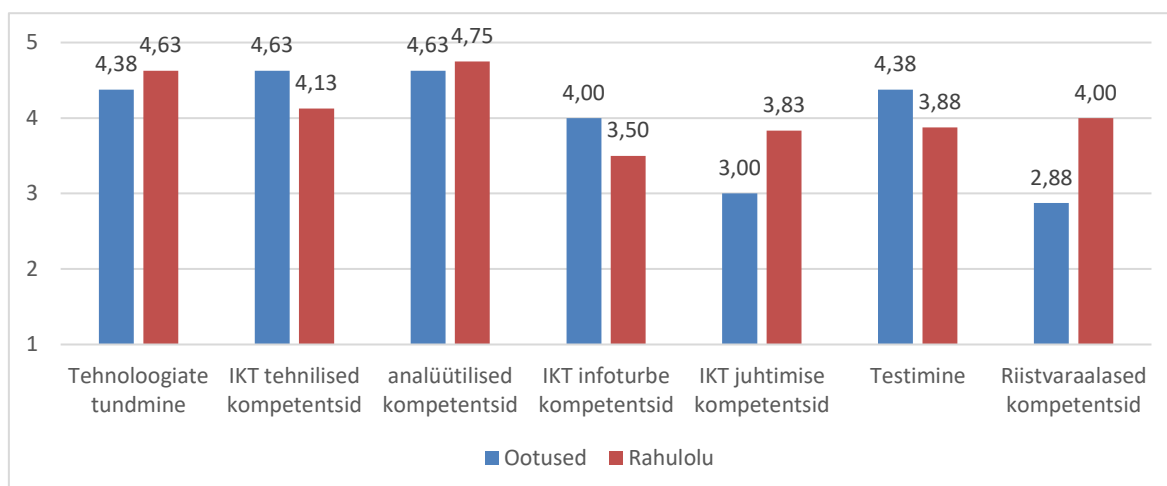
- Veebiarendus
- Oskus andmebaase paremini planeerida
- Infoturbe ja turvalisuse teemad arenduse seisukohalt
- Kaasaegsete meetodikate tundmine
- Suhtlusoskus
- Ei oska arengukohti välja tuua
 - *Tunneme ise ära, kui on vaja midagi arendada. Valdkond sunnib järjest ümberõpet ja aeg-ajalt tuleb oma tööriistakast ümber vaadata. Konkurentsipüsimiseks on see vajalik.*

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 5).

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

Jooniselt 4 on näha, et tööandjate tagasiside põhjal vajaks TÜ Informaatika bakalaauruse õppekavas enim tähelepanu infoturbealased, tehnilised ja testimisega seotud kompetentsid, kuna nendes valdkondades on tööandjate ootuste tase rahulolu tasemest kõrgem¹. Samas toodi mitmel pool infoturbe alaste kompetentside juures välja, et tihti vastutavad turvalisuse küsimuste eest teised inimesed ettevõttes. Riistvaraalseid teadmisi

¹ Kokkuleppeliselt on käesoleva uuringu puhul peetud oluliseks erinevuseks neid olulisuse ja rahulolu hinnangute vahesid, mille suurus on 0,5 palli või rohkem.

programmeerijate ja arendajate ametikohal pigem ei eeldata, kuid tulevad siiski kasuks, näiteks toodi välja, et on oluline, et arendaja saaks aru, kui arvuti vähene jõudlus takistab tööd. Kuna valdavalt olid antud õppekava lõpetajad tööl programmeerijate/ tarkvaraarendajatena, siis IKT juhtimisekomptentside osas ei seatud Informaatika bakalaureuseõppe lõpetajatele kõrgeid ootuseid, pigem nähakse selles võimalust rohkem areneda just töö käigus.

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 tehnilist laadi (sh programmeerimisoskustest) oskustest peetakse olulisemaks suhtlus- ja probleemilahendamisoskust ning üldisemat õppimisvõimet.

1. **Suhtlusoskus** (5), sh kliendisuhtlus
2. **Probleemilahendamisoskus** (3)
3. **Õppimisvõime** (3), sh kohanemisoskus
4. **Programmeerimisoskus** (2)
 - *Java on peamine, aga ka C++ ja Python*
 - *Programmeerimisparadigma, keeletüüp, loogika*
5. **Info hankimisoskus** (2)
6. **Meeskonnatöö** (2)
7. **Ajaplaneerimine** (2)
8. Süvenemisoskus, sh järjepidevus
9. Tooteomaniku roll, sh analüüsioskus
10. Loogiline mõtlemine
11. Kasutaja mõistmine
12. Teoreetiline arusaam ja algoritmiline loogika
13. Teadmised infrastruktuurist, sh suurte andmemahtude haldamine

7. Hinnangud ja soovitused õppekavale

7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

Kõik tagasisidet andnud 10 lõpetajat väitsid, et jäid oma õppekava valikuga rahule (teised vastusevalikud olid: „nii ja naa“ ning „ei jäänud rahule“, kuid neid ei valitud ühelgi juhul).

Lõpetajate rahulolu õppekava valiku osas näitlikustavad allolevad kommentaarid:

- *On lai valik, mida selle erialaga teha.*
- *Oli väga paindlik [õppekava], sai majandust ja tehnilist osa ise juurde võtta.*
- *See eriala on Tartus parim valik.*
- *Eestis poleks saanud paremat IT-alal teha. Oli teadlik otsus pärast gümnaasiumi. Ei usu, et välismaal paremat IT haridust saab.*

Lisaks uuriti lõpetajatelt täiendavalt, mis osas tundsid nad ülikooli taustast tööl kasu olevat ja mil puhul tunnetasid puudujääke.

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

- **Oskus programmeerida (6)**, sh Java baasalused
- **Andmebaasid (3)**
- **Probleemilahendamisoskus ja loogiline mõtlemine (3)**
- **Matemaatiline, sh algebraline mõtlemine (2)**
- Analüütiline mõtlemine
- Kasutajaliidese planeerimine ja disain
- Tarkvaraarenduse seisukohast piisav ettevalmistus infoturbealaselt
 - *Olen tänulik, et tean mõisteid nagu hash ja hashile soola lisamine.*

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

- **Puudus spetsiifilisematest teadmistest (3)**, st ülikoolist liiga pealiskaudsed teadmised
 - *Näiteks teadmised enterprise-töövõtete ehk koodipakettidega tutvumise süsteemidest ning versioonihaldusest*

- *Samas on nende [spetsiifilisemate teadmiste] hulgas palju selliseid asju, millega ülikool ei saaks aidata, pigem õpidki lahendama läbi kogemuse.*
- **Tarkvaraanalüüs ja arhitektuur (2)**
- Meeskonnapõhine töökorraldus
- Äriprotsesside modelleerimine
- PHP
- Testimine
 - *Testimist peaks rohkem rõhutama ka kui reaalse süsteemi ehitamise osana, ka automaatsete poole pealt. [Ülikoolis] ei rõhutatud testimise olulisust piisavalt.*
- iOS

7.2 Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu

Allolevas tabelis (vt Tabel 1) ja joonisel (vt Joonis 5) on välja toodud nii tööandjate esindajate kui ka ülikoolilõpetajate hinnagud TÜ Informaatika bakalaureuse õppekavale. Selleks, et mõista nummerdatud õpiväljundite sisu Joonisel 5 (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:

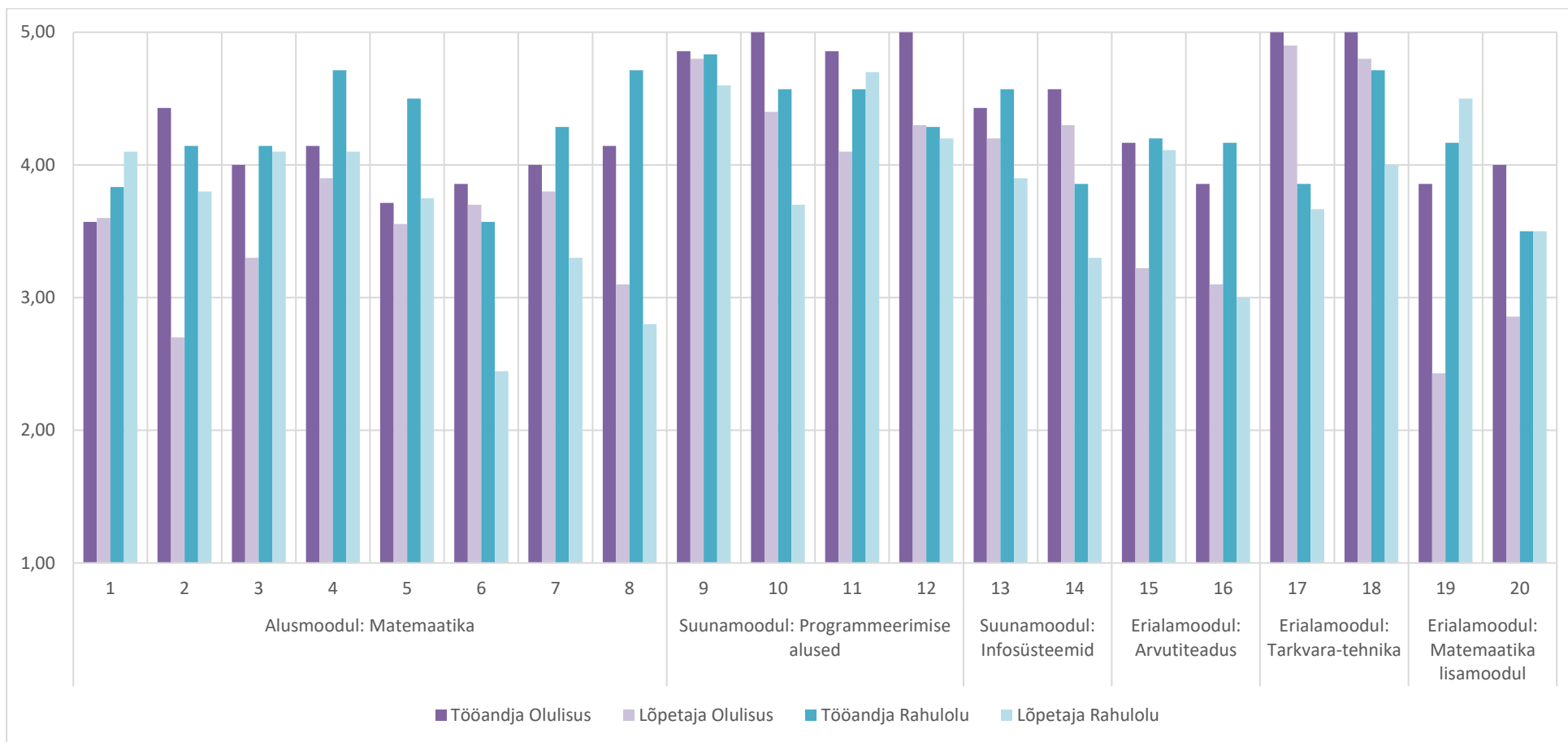
1. Millised koolist omandatud IKT kompetentsid on Sulle Sinu ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul nende ainete õpetamise sisuga oled?

Nii tööandjatel kui ka lõpetajatel oli sama hindamiskaala:

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

Tööandjate ja lõpetajate koondtulemustest on näha, et mõlemad osapooled peavad olulisteks sarnaseid õpiväljundeid – **kõige kõrgemalt** on nii lõpetajad kui ka tööandjad hinnanud **Programmeerimise aluste suundamooduli** ja **Tarkvaratehnika erialamooduli** õpiväljundite olulisust (vt Joonis 5). Nii tööandjad kui ka lõpetajad on **kõige madalamalt hinnanud Matemaatika lisamooduli** õpiväljundite olulisust. Lisaks on olulisuse hinnangud tööandjate puhul olnud madalamad Interdistsiplinaarse alusmooduli ja lõpetajate puhul Arvutiteaduste erialamooduli puhul. Samuti näitlikustab Joonis 5, et olenemata õpiväljundi hinnatud olulisusest, on tööandjate rahulolu lõpetajate teadmiste ja oskustega valdavalt kõrgem lõpetate rahuololust õppekavaga.



Joonis 5. 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. 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 ja lõpetajate hinnangute põhjal vajaksid antud õppekavas (peamiselt programmeerija/tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt) enim tähelepanu järgmised õpiväljundid:

- 1. Omab ülevaadet andmeturbe eesmärkidest ja põhilistest meetoditest infosüsteemide turvalisuse tagamiseks.**
- 2. Tunneb tarkvaratehnika põhiprintsiipe ja meetodeid ning oskab neid süstemaatiliselt rakendada kvaliteetse tarkvara loomisel.**
3. Tunneb põhilisi andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme.
4. Omab süvendatud ülevaadet tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika teoreetilistest alustest.
5. Omab põhiteadmisi ettevõtluse olemusest ja ettevõtlusprotsessist.
6. Omab praktilist meeskonnatöö kogemust mahukama tarkvaraprojekti arendamisel.

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
Alusmoodul: Matemaatika						
1. On omandanud üldteadmised diskreetsest ja pidevast matemaatikast ning nende seostest informaatika teoreetiliste ja rakenduslike valdkondadega	3,57	3,83	3,60	4,10	0,26	0,50
2. Teab erinevaid tõestamise võtteid ja loskab koostada ning korrektselt esitada matemaatilisi mõttekäike	4,43	4,14	2,70	3,80	-0,29	1,10
3. Omab põhiteadmisi tõenäosusteooriast ja statistikast ning oskab neid kasutada andmete analüüsil	4,00	4,14	3,30	4,10	0,14	0,80
Alusmoodul: Interdistsiplinaarne						
4. Tunneb infotehnoloogia erinevaid rakendusalasid ning arvutiteaduse põhisuundi	4,14	4,71	3,90	4,10	0,57	0,20
5. Teab, mida kujutab endast loodus- ja täppisteaduslik mõtteviis	3,71	4,50	3,56	3,75	0,79	0,19
6. Omab põhiteadmisi ettevõtluse olemusest ja ettevõtlusprotsessist	3,86	3,57	3,70	2,44	-0,29	-1,26
7. Mõistab infotehnoloogia arengu mõju ühiskonnale kui tervikule	4,00	4,29	3,80	3,30	0,29	-0,50
8. On võimeline efektiivseks suuliseks ja kirjalikuks erialaliseks eneseväljendamiseks eesti keeles	4,14	4,71	3,10	2,80	0,57	-0,30
Suunamoodul: Programmeerimise alused						
9. Teab imperatiivse ja objektorienteeritud programmeerimise alustõdesid	4,86	4,83	4,80	4,60	-0,02	-0,20
10. Omab ettekujutust erinevatest programmeerimisparadigmadest	5,00	4,57	4,40	3,70	-0,43	-0,70
11. Valdab kesktasemel vähemalt kaht programmeerimiskeelt	4,86	4,57	4,10	4,70	-0,29	0,60
12. Tunneb põhilisi andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme	5,00	4,29	4,30	4,20	-0,71	-0,10
Suunamoodul: Infosüsteemid						
13. Omab põhiteadmisi arvutiriistvarast, operatsioonisüsteemidest ja	4,43	4,57	4,20	3,90	0,14	-0,30

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
andmebaasidest						
14. Omab ülevaadet andmeturbe eesmärkidest ja põhilistest meetoditest infosüsteemide turvalisuse tagamiseks	4,57	3,86	4,30	3,30	-0,71	-1,00
Erialamoodul: Arvutiteadus						
15. Teab matemaatilise loogika ja formaalsete keelte teooria olulisemaid põhitulemusi ning omab ettekujutust nende rakendustest arvutiteaduses	4,17	4,20	3,22	4,11	0,03	0,89
16. Omab põhiteadmisi tehisintellekti realiseerimisega seotud erinevatest lähenemistest (s.h. keeletehnoloogiast)	3,86	4,17	3,10	3,00	0,31	-0,10
Erialamoodul: Tarkvara-tehnika						
17. Tunneb tarkvaratehnika põhiprintsiipe ja meetodeid ning oskab neid süstemaatiliselt rakendada kvaliteetse tarkvara loomisel	5,00	3,86	4,90	3,67	-1,14	-1,23
18. Omab praktilist meeskonnatöö kogemust mahukama tarkvaraprojekti arendamisel	5,00	4,71	4,80	4,00	-0,29	-0,80
Erialamoodul: Matemaatika lisamoodul						
19. Tunneb klassikalise matemaatika (analüüs, algebra ja geomeetria) põhitõdesid ning neis valdkondades kasutatavaid peamiseid tõestusmeetodeid	3,86	4,17	2,43	4,50	0,31	2,07
20. Omab süvendatud ülevaadet tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika teoreetilistest alustest	4,00	3,50	2,86	3,50	-0,50	0,64

Tööandjate kommentaarid ja soovitused TÜ Informaatika bakalaureuse õppekavale:

- **TÜ Informaatika bakalaureuseõpe annab piisava ettevalmistuse (2)**
- **Matemaatika on vajalik (3)**
 - *Õpetab loogilist mõtlemist ja mõttekäigu põhjendamisoskust, argumenteerimisoskust.*
 - *Matemaatika on vajalik, aga küsitav, kas sellises mahus ja nii pikalt. Pigem oleks vaja omandada spetsiifilisemaid teadmisi.*
- Erialane inglise keel on olulisem kui erialane eesti keel
- Võiks olla parem ettevalmistus turvaaukudeta koodikirjutamisest
- Matemaatilist analüüsi võiks vähem olla
- **Ained on praktilised ja tudengid peavad paljudes ainetes midagi oma kätega tegema ja see on ka ettevõtte vaatest kasulik.**
- **Õppekavasse võiks lisada:**
 - Mobiiliplatvormide alused (2)
 - Majandusalased ained, sh makroökonomika
 - *Ettevõtlusealased teadmised annavad tarkvaraarendajale pildi, miks nad seda teevad ja miks seda vaja on.*
 - Funktsionaalne ja loogiline programmeerimine
 - Ettevõtte praktika
 - Testimine, sh arendaja rolli kvaliteedi tagamisel
 - Versioonihaldus, Git
 - C-keelte õppimine
 - Praktilisemat õpet
 - *Paljud töötajad on lõpetanud baka TÜs ja edasi läinud IT Kolledžisse vm, et saada rohkem praktilist kogemust progemise poolest.*
 - Võiks programmeerimisõpet kaaluda vormis: videoloeng + praktikum.

Lõpetajate kommentaarid ja soovitused õppekavale:

- **Matemaatika õpe tuleb kasuks (6):**
 - Samas võiks matemaatikat õpetada rohkem läbi reaaleluliste, sh programmeerimisega seotud näidete (3)

- *Matemaatika tuleb kasuks. Aga natuke suund on vale, et tippspetsialistil on matemaatikat rohkem vaja, aga tarkvaraarendaja jaoks oleks vaja teistsugust õpet, sinna vist sobiks rakenduskõrgharidus. Nägin ka seda, et üliõpilased alati ei sobitnud selle teoreetilisusega ja siis langes nende motivatsioon ära.*
- *Matemaatikat otseselt ei kasuta, aga seda on vaja, kui tahad kontrollida oma tulemusi – kas programm töötab hästi või kui kirjutad suurt projekti ja on vaja hinnata mahuhinnagut ja kui kiiresti programm jookseb.*
- *Matemaatika pole konkreetselt seotud tööga, aga aitab mõelda teatud viisil, ilma selleta oleks raske.*
- **Infoturbe kompetentside süsteemsem õpe (3):**
 - *Igasuguse turvateemaga pole ülikoolis väga rahul olnud – aga ei tea, kas seda on hästi võimalik anda, sest see eeldaks ka väga häid alusoskusi ja konkreetsemaid ettevõtte näiteid, et seda hästi ja tulemuslikult õpetada. Ehk et baka tasemel ongi turva teemat keeruline õpetada.*
 - *Turvasüsteemide kohta oli [õppekavas] palju puudu, näiteks veebilehtede küberturvalisuse aine oli, aga väga väike, seda sai 3. aasta kevadel, aga selleks ajaks oli kõigil juba väga palju projekte tehtud.*
 - *Andmeturbe aine oli asjalik, aga selliseid aineid peaks rohkem olema.*
- **Programmeerimise õpe:**
 - *Olen küll ülikoolipoolsega rahul, aga tegelikult palju õppisin ise [juurde].*
 - *Programmeerimiskeelte oskuse saab piisavalt, et alustada. Probleem pigem selles, et võetakse nii palju õpilasi.*
- **Praktika olulisus**
 - *Praktika võiks olla kohustuslik*
- **Riistvaraalsed ained**
 - *Riistvaraalast õpet anti sama palju kui andmebaase, aga töökohal on proportsionaalselt vähem oluline kui andmebaasid.*
- **Lõpetajate lisakommentaariid:**
 - *Tudengitele võiks välja pakkuda, mis järjekorras aineid võiks võtta.*
 - *Tehisintellekti teemal võiks olla aineid, kus seda tänapäevaste vahenditega praktiliselt kasutatakse (a la mingi raamistiku abil iseõppiv süsteem).*

- *Andmebaaside puhul võiks ka anda ülevaate erinevat liiki andmebaasidest (mitterelatsioonilised jagunevad paljudeks liikideks).*
- *Peaks olema mingeid aineid, mis seletavad erinevaid lahendusi skaleerivate süsteemide loomiseks tervikliku infrastruktuuri tasemel (GRID/pilve ained keskenduvad ühe spetsiifilise operatsiooni skaleerimisele, mitte tervikliku mitmest komponendist koosneva süsteemi skaleerimisele). Võtmesõnadeks load balancer'id, klasterdamine, shardid, microservice'id.*
- *Üldiselt meeldis kooli juures, et ei keskendutud androidi- või veebiarendusele, vaid näidati kõigest natuke, ülikool peabki looma hea baasi ja et siis edasi saaks edasi valida.*

7.3 Üldkompetentside olulisus ja rahulolu

Järgnevas tabelis (vt Tabel 2) on välja toodud nii tööandjate esindajate kui ka ülikoolilõpetajate hinnatud üldkompetentsidele nende olulisuse ja rahulolu osas antud ametikohal. Intervjueeritavatel paluti hinnata õppekava viiepunktlikul 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 hindamiskaala:

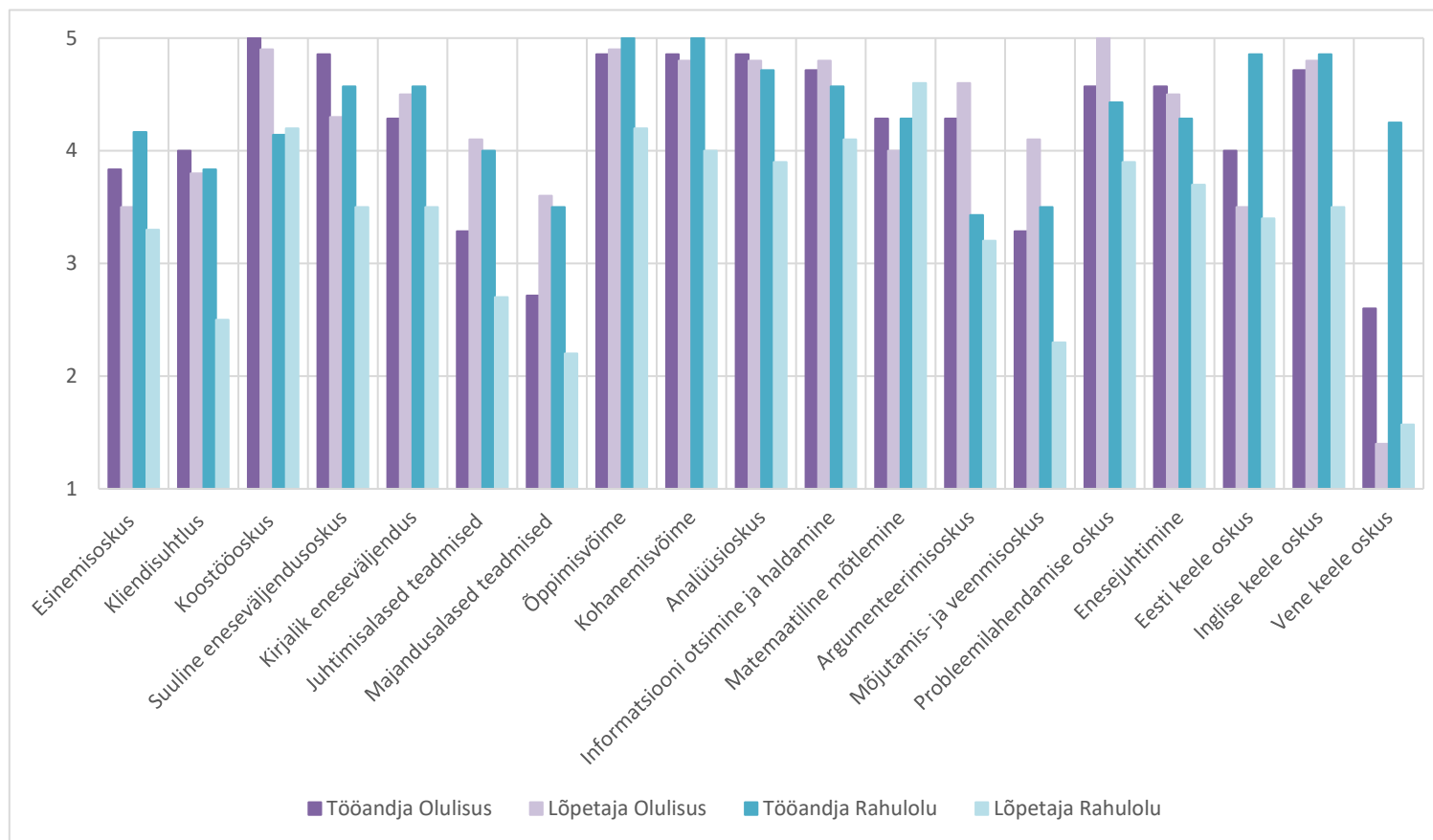
- 5- väga oluline 4- pigem oluline 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole oluline 1- ei ole oluline
 5- väga rahul 4- pigem rahul 3- nii ja naa 2 – pigem ei ole rahul 1- ei ole rahul

Sarnaselt õppekava õpiväljundite hinnangutele, on ka üldkompetentside koondtulemustest näha sarnaseid trende – nii tööandjad kui ka lõpetajad peavad kõige olulisemateks

koostööoskust ja õppimisvõimet (vt Joonis 6). Lõpetajad on kõige kõrgema hinnangu andnud probleemilahendamisoskuse olulisusele. Tööandjad väärtustavad eelmainitute kõrval veel ka kohanemisvõimet, analüüsioskust ja suulist eneseväljendusoskust.

Nii tööandjad kui ka lõpetanud on kõige madalamalt hinnanud vene keele oskuse olulisust. Lisaks on lõpetajad madalad olulisuse hinnangud andnud esinemis- ja eesti keele oskusele ning tööandajad on madalamalt hinnanud juhtimisalaste ja majandusalaste teadmiste ning mõjutamis- ja veenmisoskuse olulisust.

Taaskord on näha, et **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 kohanemisvõime ning eesti ja inglise keele oskusega. Lõpetajad on enim rahul ülikoolipoolse ettevalmistusega matemaatilise mõtlemise, õppimisvõime ja koostööoskuse osas.



Joonis 6. 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 (peamiselt programmeerija/ tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt) enim tähelepanu järgmised üldkompetentsid:

1. Koostööoskus
2. Argumenteerimisoskus
3. Suuline eneseväljendusoskus
4. Enesejuhtimine

Lõpetajate hinnangul tuleks enim tähelepanu pöörata järgmistele üldkompetentsidele:

1. Mõjutamis- ja veenmisoskus
2. Juhtimisalased teadmised
3. Majandusalased teadmised
4. Argumenteerimisoskus

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	3,83	4,17	3,50	3,30	0,33	-0,20
Kliendisuhtlus	4,00	3,83	3,80	2,50	-0,17	-1,30
Koostööoskus (meeskonnatööoskus, töötamine grupis)	5,00	4,14	4,90	4,20	-0,86	-0,70
Suuline eneseväljendusoskus	4,86	4,57	4,30	3,50	-0,29	-0,80
Kirjalik eneseväljendus	4,29	4,57	4,50	3,50	0,29	-1,00
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)	3,29	4,00	4,10	2,70	0,71	-1,40
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)	2,71	3,50	3,60	2,20	0,79	-1,40
Õppimisvõime	4,86	5,00	4,90	4,20	0,14	-0,70
Kohanemisvõime	4,86	5,00	4,80	4,00	0,14	-0,80
Analüüsioskus	4,86	4,71	4,80	3,90	-0,14	-0,90
Informatsiooni otsimine ja haldamine	4,71	4,57	4,80	4,10	-0,14	-0,70
Matemaatiline mõtlemine	4,29	4,29	4,00	4,60	0,00	0,60
Argumenteerimisoskus	4,29	3,43	4,60	3,20	-0,86	-1,40
Mõjutamis- ja veenmisoskus (nt kehtestamine, läbirääkimine)	3,29	3,50	4,10	2,30	0,21	-1,80
Probleemilahendamise oskus	4,57	4,43	5,00	3,90	-0,14	-1,10
Enesejuhtimine	4,57	4,29	4,50	3,70	-0,29	-0,80
Eesti keele oskus	4,00	4,86	3,50	3,40	0,86	-0,10
Inglise keele oskus	4,71	4,86	4,80	3,50	0,14	-1,30
Vene keele oskus	2,60	4,25	1,40	1,57	1,65	0,17

Tööandjate kommentaarid ja soovitused ülikoolile lõpetajate üldkompetentside täiendamiseks:

- **Majandusalaste teadmiste osas pole ootused kõrged (3)**
 - *Kõrgemal positsioonil töötades oleks vaja, aga see tuleb töökogemusega.*
 - *Majandusalased teadmised on vajalikud – ühelt poolt basic, et kuidas käituda ise, et olla firmale vajalik, aga ei oota lõpetajalt sügavamaid majandusalaseid teadmisi.*
 - *Majandusteadmisi pole mõtet informaatikutele õpetada. Ühest aimest piisab.*
- **Eneseväljendamisoskus vajaks arendamist (2)**
 - *Eneseväljendus on arendajatel erinev, vähestel on väga hea. See vist pole otseselt ülikooliga seotud, pigem isiksuslik, sõltub lugemusest, vaba aja tegevusest.*
 - *Mitte ainult esinemine, vaid ka konfliktide vältimine, kliendisuhetus – neid õpetatakse koolis väga vähe.*
- **Inglise keele õpetamine**
 - *Õppekava võiks alates bakast inglise keeles olla. See annaks konkurentsi mõttes palju juurde.*

Lõpetajate soovitused õppekavale üldkompetentside täiendamiseks:

- **Tuleks arendada kliendisuhetusoskuseid (3)**
 - *Pehmemad küljed on iga töötaja puhul individuaalsed, meie ettevõttes saab inimene ise valiku teha, kas soovib kliendisuhetust oma tööülesannete hulka lisada.*
- **Ootus juhtimis- ja majandusalaste teadmiste omandamiseks (2)**
 - *Ettevõtte ja majanduse kohta võiks olla parem aine.*
- **Analüüsioskuste arendamine (2)**
 - *Sh tooteomaniku rolliks valmistumine*
- **Ajaplaneerimise oskuse arendamine**
 - *Seda võiks igal erialal õpetada, aga ei tea, kuidas oleks hea moodus.*
- **Lisada õppekavva psühholoogia**

- *Inimesega suhtlemises võiks õpetada ka mingeid psühholoogiliseid aspekte, mitte manipuleerimine, aga üldisemad tõed, printsiibid ja nõksud, nt veenmine ja mõjutamine.*
- **Ettepanekud meeskonnatöö arendamisele:**
 - *Meeskonnad võiksid suvaliselt olla jaotatud, võõras seltskonnas oleks teistmoodi olukord, oleks ka tööolukorraga rohkem võrreldav*
 - *Võiks tähelepanu pöörata projektides mitte ainult tehnoloogilisele tulemusele, vaid ka meeskonnatöö edule.*
- **Rohkem rõhku suulisele ja kirjalikule eneseväljendusele**
 - *Suulist eneseväljendust oli pigem grupitöodes, ettekannetes, aga võiks rohkem olla. Osad õppejõud küll rakendavad tunnis osalemise taktikaid (õhutavad suulist osalust), aga võiks julgustada mittearvustavalt eneseväljendamist*

7.4 Kokkuvõtte vaadetele tehnilistest ja üldkompetentsidest

Küsimusele, kas teie organisatsiooni jaoks on olulisemad tehnilised kompetentsid või üldkompetentsid, jagunesid tööandjate vastused järgnevalt: 4 tööandjat leidsid, et tehnilised oskused on antud ametikohal olulisemad, 3 tööandjat väljendasid, et peavad nii tehnilisi kui ka üldisemaid oskusi võrdselt oluliseks, ning 1 tööandja tõi välja, et üldised omadused, sh õppimisvõime kaalub tihti tehnilised kompetentsid siiski üles.

- **Tehnilised kompetentsid on pigem olulisemad (4)**
 - *Väga õige, et [õppekava] on tehnilise poole kaldu ja nii peabki. Töö käigus saab jooksvalt arendada pehmemaid oskusi, neid on ka lihtsam omandada. Fundamentaalseid alusteadmisi on palju raskem meeskonnas omandada.*
 - *Alati on võimalus projekte planeerida nii, et arendaja ei pea suhtlema ise.*
 - *Panna [õppekavas] suuremat rõhku programmeerimisele, et need, kes välja tulevad, saaksid paremini hakkama.*
- **Mõlemad on olulised (3)**
 - *Inimest tööle võttes me vaatame tehnilisi oskusi, see kas ta meeskonna tööle jääb, sõltub muudest, pehmetest oskustest, nt kui head läbirääkimis-,*

suhtlemis-, eneseväljendusoskused on. Tööle võttes on seda keeruline hinnata. Nendest sõltub aga see, kui pikaks ajaks koostöö püsima jääb ja kui efektiivselt inimene tööd teeb.

- **Üldkompetentsid on pigem olulisemad (1)**
 - *Üldkompetentsid – õppimisvõime, analüüsi oskus eriti – on olulisemad. Lõppuks just selle pärast lastakse inimene lahti. Tehnilisi saab juurde õppida või saab inimese ümber suunata teisele tööle, milleks tal on oskusi.*

Lõpetajate vaade oli tööandjate omast mõnevõrra erinev: 3 lõpetajat tõi välja, et peavad oma töös olulisemaks üldkompetentse, kahel korral vastati, et olulisemad on üldkompetentsid, ning üks vastaja pidas mõlemat poolt võrdselt olulisteks.

- **Üldkompetentsid on pigem olulisemad (3)**
 - *Tehnilised on vajalikud selles plaanis, et oskaksid teha midagi, aga neid on võimalik lihtsamini omandada.*
 - *Üldised on tähtsamad, tehnilised tuleb nagunii ära õppida kunagi, nt töö käigus, ja sa ei pruugi saada seda ülikoolis ette valmistada. Ülikool peaks olema üldine ettevalmistaja – kui inimene omandab õppimis- ja kohanemisvõime, siis tööl õppimine on lihtsam.*
- **Tehnilised kompetentsid on pigem olulisemad (2)**
 - *Arendaja positsioonis on tehnilised oskused rohkem kasulikud. Aga üldisemate kompetentsidega saab teist positsiooni proovida ja aitab elus edasi. Kui oskad veenda teamleadi, et sul on vaja uut arvutit, siis saad paremad tingimused töö tegemiseks. Võib-olla mõne aja pärast tahaks olla projektijuht või teha müügi poolt – siis on vaja just neid pehmemaid pooli.*

Valdavalt olid lõpetajad rahul tehniliste ja üldkompetentside osakaalude osas õppekavas, nt toodi välja, et osades ainetes olid tehnilise poole omandamine hästi seotud rühmatöö ja ka esinemoskusega (nt kui lõputööd tuli esitada kogu auditooriumile). Samas väljendati ka ootuseid, et veel enam võiks tehniliste ainete sees tähelepanu pöörata üldoskuste omandamisele.

7.5 Ettepanekud õppemethodikate osas

Peamine ettepanek nii lõpetajatelt kui ka tööandjatelt õppemethodikate osas on **suurendada praktilist õpet**, seda kas rohkemate reaaleluliste näidete, päriselu projektide või otseselt praktika läbimisel mõnes IT-ettevõttes. Lisaks toodi mõlema poole vastustes välja ka seda, et nähakse väärtust kaasata õppeprotsessi rohkem ettevõtete esindajaid. Lõpetajad olid kriitilisemad ka loenguformaadis antavate ainete osas, samas kahel korral tõid ettevõtjad välja, et peavad oluliseks akadeemilisust.

Lõpetajate ettepanekud õppemethodikatele:

- **Tõsta praktilise õppe osakaalu (6)**
 - *Päriselu projektid tuleksid kasuks. Samas nn tehisklikud projektid aitavad mingil määral, nt rekursiooni õppimisel.*
 - *Tervikprotsessiga tegelemine, aga see vajaks juhendamist ja mentorlust.*
 - *Veebirakenduste aine oli hea praktika näide – kõik lahendasid oma sama ülesannet, st suurt projekti kogu semestri käigus. Ainetes võiks olla kas üks või kindel hulk (suuremaid) projekte, mille hulgast valida. Väga hea, kui need oleks inspireeritud päriselu probleemist või ettevõtte pakuvad välja – et oleks midagi sellist, mida kellelgi kunagi vaja [võiks olla], aga see konkreetne tulemus ei pea olema kasutatav.*
 - *Mõnes praktikumis oleks tahtnud personaalselt lähenemist, tihti juhendid olid väga üldised ja siis tekkis küsimusi.*
- **Ettevõtjate kaasamine õppetöösse annaks lisaväärtust (4)**
 - *Aga sellest ei piisa, kui ettevõtja esindaja käib loengut andmas 1-2 korda, sest see ei anna veel piisavat pilti pärismaailmast*
 - *Loodaks suuremate ettevõtete peale, kes on oma ala tegijad.*
- **(Kuivad) loengud on ebaefektiivsed (4)**
 - *Slaididelt maha lugemine on kasutu tegevus*
 - *Loenguid peaks olema võimalus kodust (üle)vaadata*
 - *Matemaatika ainete mõned loenguandjad on väga monotoonsed akadeemikud, kes ei oska ainet teha kaasahaaravaks.*
- **Vajadus praktika järgi IT-ettevõtetes (2)**

- *Võiks rohkem julgustada praktikale minekut ettevõttesse – võimalusi pole piisavalt tutvustatud, olulisust ei rõhutatud piisavalt.*

Tööandjate soovitud õppemetoodikate osas:

- **Päriselu probleemide lahendamine (3)**
 - *See annab kogemusi nii kliendisuhtluseks, eri rollide katsetamiseks, takistustega toimetulekuks (et alati kõike ei jõua valmis, ei saa tehtud).*
 - *Probleemi kaudu lähenemine on väga oluline – annab teooria omandamisele palju juurde.*
- **Ettevõtjate esindajate kaasamine õppetöösse (3), nt praktikumide juhendajate või loengupidajatena**
 - *Ülikooli väärtus on järjepidevus, ülikool saab koostööd eraettevõtlusega tagada.*
 - *Ettevõtjate kaasamine võiks olla, aga mõistlikkuse piires – vahel annab lisaväärtust, kui räägib keegi, kes süvendatult [teemaga] tegeleb. 80% loenguid võiks anda siiski ülikooli inimesed ja välislektorid.*
- **IT-ettevõttes tehtav praktika on oluline (2)**
- **Grupitööd harjutavad meeskonnatööks (2)**
 - *Tööd väiksemates projektidest, koostööprojektid, kus poleks mõistet „spikeradamine“, vaid teeme üht asja ühisel eesmärgil.*
- **Ootused ka akadeemilisusele ja teoreetiliste teadmiste edasiandmisele (2)**

7.6 Lõpetajate hinnangud õppeainetele

Kohustuslike ja vabaainete proportsioonide osas tundsid pea kõik vastanud ülikoolilõpetajad, et neil oli piisav valikuvabadus võtta lisaks kohustuslikele ainetele juurde huvipakkuvaid aineid, st lõpetajad tundsid, et kohustuslike ja vaba/valikainete proportsioonid olid nende jaoks tasakaalus. Vaid üks lõpetanu tõi eraldi välja, et valikaineid oleks võinud vabaainete arvelt rohkem olla.

Lisaks küsisiti ülikoolilõpetajatelt nendele enim positiivses ja negatiivses võtmes meelde jäänud läbitud õppeainete kohta. **Positiivsete näidetena toodi esile Objektorienteeritud programmeerimise, Veebirakenduste loomise ja Kasutajaliidese kavandamise aineid.**

Negatiivsete ainete väljatoomist iseloomustab suur killustatus – erinevad lõpetajad on nimetanud väga erinevaid aineid, mis neile teatud põhjustel ei meeldnud või millest ei näinud endale kasu olevat. Enim nimetati siiski **Tehisintellekti ja Ettevõtte baaskursuse aineid**. Lisaks on märgata ka teatavat vastuolu meeldinud ja mittemeeldinud ainete osas – näiteks Andmebaasid, Programmeerimiskeeled, Sissejuhatus informaatikasse, Veebirakenduste loomine olid ained, kus esines vastakaid arvamusi.

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

- **Objektorienteeritud programmeerimine (4)**
 - *Oluline aine, meisterlikult antud*
- **Veebirakenduste loomine (3)**
- **Tarkvaraprojekt (3)**
- **Kasutajaliidese kavandamine (3)**
 - *Väike aine, aga andis väga palju seda, mida on vaja.*
 - *Äge õppejõud, oluline ja väärt asi, millest peaks tarkvaraarenduses alustama.*
 - *Pidi mõtlema kasutajate käitumismallidele.*
- **Sissejuhatus informaatikasse (2)**
 - *Näitas väga hästi seda, et me ei õpeta ainult programmeerijaid, aga et selle haridusega saab palju rohkem võimalusi.*
- **Programmeerimiskeeled (2)**
 - *Hariv ja väga hea õppejõud. Arendas mõtlemist.*
- **Andmebaasid (2)**
 - *Head õppejõud, hästi ülesehitatud, lihtne, loogiline kohe algusest peale.*
- **Matemaatika ained üldisemalt (2)**
- **Automaadi keeled ja translaatorid**
 - *Raske aine, aga heade õppejõududega, hariv.*
- **Sotsiaalsed aspektid informaatikas**
 - *Seal olid head näited, pealkirja järgi justkui ei oleks tarkvaraarendajal seal midagi saada, aga loengud olid huvitavad.*
- **Arvuti riistvara**

- *Tundus tore aine, sest rääkis sellest, mis arvuti riistvara poolel toimub ja maailmavaate avardaja.*
- **Andmeturve**
 - *Teema on praktikas hästi suur, häid näiteid praktikast oli aines hästi palju. Iga teemaga praktiline jupp kaasas.*
- **Algoritmid**
 - *Kogu õppejõu meeskond oli teistsugune, polnud loenguid, vaid tahvlipraktikum*
- **Programmeerimine I kursus**
 - *Polnud varem kokku puutunud, ääretult huvitav, kuigi töömahukas.*
- **Diskreetse matemaatika elemendid**
 - *Arendas üldist matemaatilist mõtlemist.*
- **Tõenäosusteooria**
 - *Enamik vihkasid, väljakukkumisprotsent oli kõrge, aga ikka tuli kasuks.*
- Algebra II
- Mobiilirakenduste loomine
- Arvutigraafika
- Matemaatiline loogika
- Matemaatiline analüüs

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

- **Tehisintellekt (4)**
- **Ettevõtte baaskursus (3)**
- **IT sotsiaalsed aspektid (2)**
 - *Selles konkreetses kursuses ei näinud kasu, aga saaks palju kasulikumalt õpetada.*
- **Eestikeelne kommunikatsioon (2)**
 - *Kohustuslik aine, aga ebavajalik, 10-11 klassi materjali anti. Väideti, et seda on vaja bakatöö kirjutamiseks, aga bakatöö sai kirjutada ka inglise keeles.*
- Sissejuhatus informaatikasse
- Arvuti arhitektuur ja riistvara I

- *Halva ülesehitusega aine*
- Veebirakenduste loomine
 - *Oleks saanud nii palju tänapäevaseid asju rääkida – ei tekkinud sidusust sellega mida loengus räägiti.*
- Programmeerimiskeeled
 - *Miski ei olnud seal kohustuslik, miski ei motiveerinud vara tegema seda ainet, seega hakati hästi hilja õppima, ei saadud eksamil häid hindeid*
- Kõrgem matemaatika
 - *Küsitav, kas peaks nii süvitsi nõudma, nt teoreemide tõestamine peast.*
- Algebra
 - *Ebameeldiv, maht oli suur, ei pakkunud huvi, samas andis mingit loogikat, aga aine läbiviimine oleks võinud rohkem päris eluga seotud olla. Ei olnud ebaprofessionaalselt läbi viidud*
- Gridi ja pilvetehnoloogiad
 - *Tehti spetsiifilise süsteemi alusel, aga programmi dokumentatsioon oli puudulik, praktiliste ülesannete lahendamine oli seetõttu ajamahukas ja sisaldas palju tühja tööd.*
- Andmebaaside ained
 - *Just praktika osa jäi negatiivselt meelde. Ei olnud keeruline, aga liigselt spetsiifiline, seetõttu ei köitnud.*
- Kasutajaliideste kavandamine
 - *Üldised põhimõtted osalt head, aga väga hägune aine, midagi kindlat ei õpetatud, kuigi eks seal ongi eri koolkonnad, kuidas seda teha ja ilmselt üritati kõiki üldiselt tutvustada.*
- Matemaatiline analüüs
 - *Hea, et oli kohustuslik ainult aine esimene pool Polnud raske ega väga tüütu ja praktiline pool oli ok, aga teoreetiline ei meeldinud. Sest aine pole IT-ga kuidagi seotud, seega pole kõigile kindlasti vajalik. Võib-olla neile vajalik, kes soovivad hakata IT-d ja füüsikat siduma.*
- Tarkvaratehnika
 - *Seal anti projekt ette ja seda pidi muutma, see polnud hea meetod, ei saanud selle eesmärkidest aru.*
- Füüsika ja tehnika

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.

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. Enamik **lõpetajatest** (6) vastas, et **tööandja pigem ei tundud nende haridusliku tausta vastu huvi** või ei mäleta, et see huvi oleks suur olnud. Kõige vähem tunti huvi lõpetajate hinnete vastu. Positiivse poole pealt mainiti kahel korral, et tööandja soodustab töötajate ülikooli lõpetamist, pakkudes paindlikumat töögraafikut.

Lõpetajate vastusest ilmses, et huvi nende haridusliku tausta vastu tunti peamiselt järgmistes aspektides:

- Tunti huvi lõputöö teema vastu (3)
- Tunti huvi ülikooli/eriala vastu (2)
- Tunti huvi läbitud ainete vastu (1)
- Tunti huvi hinnete vastu (1)

Tööandjate esindajad kirjeldasid oma huvi antud ametikohale kandideerijate haridusliku tausta vastu järgnevalt:

- **Enim tähelepanu saab lõputöö (6):**
 - *Kui see haakub tööandja huvidega, siis on suur pluss.*
 - *Uurime, miks see teema valiti. Annab infot inimese kohta.*
- **Pigem vaadatakse kogemust ja sobivust (4):**
 - *Vaatame tehnilisi oskuseid ülesande lahendamise ja inimese sobivust meeskonda.*

- **Jälgime läbitud aineid (2):**
- **Õpingute pikkus (2):**
 - *Nominaalist pikem õpingute aeg tekitab küsimusi.*

Enamik tööandjaid (6) ei arvanud, et erinevat värvi diplomid või protsentuaalne jaotus diplomil, mis määraks ülikoolilõpetaja õpiedukust, aitaksid värbamisprotsessis otsuste tegemisele paremini kaasa.

Kuigi antud ülevaateraport kirjeldab TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava, küsiti antud uuringu raames tööandjate esindajatelt ka **organisatsiooni sisese bakalaureuse ja magistri tasemete eristamise** kohta ehk paluti vastata küsimusele: „Kas ettevõttesiseselt annab magistrikraadi olemasolu eeliseid?“ Tööandjate esindajate vastustest selgus, et paremat positsiooni või palgatõusu magistrikraadi omandamine töötajale automaatselt endaga kaasa ei too, pigem muutub ametinimetus ja palk suurema kogemuse ja töötaja valmidusega võtta suuremat vastutust.

Tööandjate vastustest küsimusele, **milline väärtus peaks tööandja jaoks kaasnema magistritasemega**, saab välja tuua järgnevaid kommentaare:

- **Magistritasemega võiks kaasneda suurem kogemustepagas**
 - *Teab rohkem erinevaid süsteeme, oskab välja pakkuda erinevaid lahendusi*
 - *Kohanemis- ja õppimisaeg ettevõttes peaks [magistritaseme läbinu puhul] olema lühem, väiksem igasugune kulu väljaõppeks (nt ajakulu, koolitused).*
 - *Ootused kõrgemad juhtimisoskustele. Rohkem iseseisev töö, vähem juhendamist.*
 - *Kui andmemahud lähevad ulmeliseks, siis on vaja oskuslikumat käsitlemist, alustedmisi matemaatika ja IT piiri pealt, mida n-ö põllul häkkides ei tule.*

8.2 Kohanemisprotsess töökohal ja täiendav koolitamine

Nii tööandjatel kui ka lõpetajatel paluti hinnata, kui kiiresti toimus töökohal lõpetajate **õpi- ja kohanemisprotsess**. Tööandjad tõid välja, et lõpetaja katseaja (4–5 kuud) möödudes tunnetasid nad lõpetajast tulenevat lisaväärtust organisatsioonile. Lõpetajad tajusid enda

kohanemisprotsessi organisatsioonis lühemana – 8 lõpetajat tõid välja, et nende õpiprotsess kestis 1-2 kuud. Enamik lõpetajaid tõid positiivse aspektina välja, et nende puhul on töökohal õppimine pidev protsess.

Kohanemis- ja sisseelamisprotsess töökohal on seotud ka tööandjate esindajate nägemusega **ülikooli ja tööandjate rollidest**. Kui ülikooli rollina nähakse eelkõige (baas)teadmiste edasiandmisel ja praktiliste (baas)oskuste õpetamisel, siis tööandja on valmis enda peale võtma spetsiifiliste ja ettevõtte vajadustest lähtuvate oskuste arendamise ja väljaõppe. Olulise kohana tudengite väljaõppes nähti ka tööandjate ja ülikooli koostööd. Seda eeskätt praktiliste teadmiste andmisel, kuhu kaasatakse ka ettevõtjaid.

Tööandjate kommentaarid ülikooli rolli osas:

- *Ülikoolist saab baasteadmised tehnilistest oskustest, aga saavad aidata arendada ka üldkompetentse, nt suhtlemisoskust.*
- *Ülikool annab erialase laia kaasaegsete baasteadmiste põhja. Võime asuda tööle vähemalt juuniortasemele.*
- *Tuleks õpetada põhimõtteid, mis ajas ei muutu.*

Tööandjate kommentaarid tööandjate endi rolli osas:

- **Baasteadmiste pinnalt edasi arenemine (6)**
 - *Võtame kasutusele uuemaid tehnoloogiaid, mida ülikoolis ei õpetata.*
 - *Konkreetsamad tehnoloogiad, süvendatud õpe.*
 - *Kindlad ettevõtte spetsiifilised suunad.*
 - *Erialased oskused.*
- **Lõpetaja töövõimekuse tõstmine (2)**
 - *Tööandja peab jätma alati ka kohanemisaega.*
- **Üldkompetentside süvendamine.**

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 pidanud pakkuma:**

- **Suhtluskoolitus** (2)
- Integratsiooni süsteemid (sh mis võimalused on)
- Andmebaasid
- Turvalisus
- Logimine

Lisaks tõi neli (4) tööandjat välja, et enamik oskuseid omandatakse töö juures pidevalt õppides. Samuti tähtsal kohal on sisekoolitused (3) ning mentorlussüsteemid (2). Oluliseks peeti ka konverentsidel käimist, sest seal saab ülevaate, mis mujal maailmas toimub ning saab kasvatada tutvuste võrgustikku. Üks tööandja tõi välja, et ettevõttes antakse täiendavat vaba aega töötaja iseseisvaks tööalaseks õppimiseks.

Lõpetajad nimetasid tööandjatega võrreldes vähem spetsiifilisi teemasid, mida on läbinud töökohal täiendõppena. Peamised teemad, mille osas lõpetanuid on töökohal täiendavalt koolitatud, on järgmised:

- **Sisekoolitused** (4)
 - *Firma tutvustus ning erinevad tööga seotud aspektid*
 - *Uue töötaja koolitus*
- **Iseseisev õppimine** (4)
 - *Sertifikaadi tegemiseks (nt tooteomaniku või JAVA sertifikaat)*
- **Turvalisus** (2)

Samuti tõi lõpetajad välja kolmel (3) korral, et uusi asju õpitakse töö käigus koguaeg lähtuvalt vajadusest, nt olemasoleva süsteemi tundma õppimine või uues projektis kasutatav uus tehnoloogia.

Omal käel juurde õpitust tõi lõpetajad enim välja järgmised teemad ja tehnoloogiad:

- **Erinevate tehnoloogiate tundma õppimine** (3) (nt *keeled, millest ülikoolis räägiti, aga ei õpetatud*)
- **Android** (2)
- Scripti kirjutamise oskus
- PHP

- Kasutajamugavus
- Veebibrogrammeerimise oskus

8.3 Tulevikku vaatav nõudlus töötajate ja IKT kompetentside osas

Intervjuudest selgus, et tööandjatel pigem ei ole ootuseid lõpetajatelt tulenevaid toote/teenuse innovatsiooni puudutavate ideede osas (5 vastajat). Samas 3 tööandjat vastas, et neil on ootused innovatsiooni puudutavate ideede ja probleemide lahenduste osas programmeerija/tarkvaaraarendaja ametikohal töötavatel lõpetajatelt. Samas selgus tööandjate vastustest, et värskete ülikoolilõpetajate puhul võtab see aega, kuni nad kohanevad tööga või avanevad. Samuti tuli intervjuudest välja, et ettevõtted on avatud uutele ideedele ning vaadatakse positiivselt, kui lõpetajad julgevad ise ideid välja pakkuda (6 vastajat).

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?
<ul style="list-style-type: none"> • Laiema silmaringiga (2) • Probleemide lahendamisele orienteeritud (3) • Informatsiooni analüüsimise võimega (3) • Enesejuhtimise oskusega (2) • Õppimisvõime on oluline (2) • Meeskonnamängijad • Suhtlemise ja kommunikatsioonioskusega • Tootejuhi/omaniku mentaliteediga 	<ul style="list-style-type: none"> • Tehisintellekt (4) • <i>Big data</i> ja andmekaeve (3) • Masinõpe (2) • Integreerimise suund (2) • <i>Deep learning</i> • Baasoskused • Mitte-relatsioonilised andmebaasid • NoSQL • JAVA, C ja Python • Turvalisus

Lisaks küsiti tööandjatelt kompetentside kohta, mida neil on **Eestist raske leida ning millistel põhjustel on nad tööjõudu ostnud sisse mujalt**. Põhjuseks, miks tööandjad on

ostnud kompetentse mujalt sisse, on võrdselt kolmel korral mainitud nii konkreetsete kompetentside puudust (sh spetsiifilised tarkvarad ja turvalisus) kui ka üldisemat tööjõu puudust.

Tööandjad, kellel on olnud kokkupuude välisülikoolide lõpetanutega, **hindasid Eesti õppekavadel lõpetanuid konkurentsivõimelisteks** (5 vastajat). Ettevõtted või tiimid ettevõtete sees, kelle töökeel on inglise keel, on valmis tööle võtma ka välistudengeid (7 vastajat).

Takistustena välistudengite tööle võtmisel mainiti viiel (5) korral keelebarjääri – ettevõttel on eestikeelsed kliendid ja/või dokumentatsioon, pakutakse teenust avalikule sektorile. Ühel korral mainiti, et välistudengitel on kõrgemad ootused töö sisule. Võimalikke töötavaid lahendusi ei osatud välja pakkuda, kuid mainiti, et eesti keele õppimine ja selle valdamine võib töökohale kandideerimisel kasuks tulla.

8.4 Tööandja valmisolek koostööks ülikooliga

Tagasisidet andnud 12-st ettevõttest juba pakuvad tudengitele praktikakohti seitse ettevõtet. Tööandjad olid valmis tegema koostööd lisaks ka järgmiste teemade osas:

- Lõputööde teemade pakkumine.
- Osalemine karjääripäevadel ja ATI päeval.
- Pakkuda võimalust õppejõududel käia ettevõttes praktikal.

9. Lõpetajate täiendavad kommentaarid õpingutele

Intervjuudes paluti ülikoolilõpetajatel välja tuua ka põhjused, miks mõned nende kursusekaaslased on õpingud pidanud pooleli jätma. Viiel (5) korral mainiti põhjusena, et asuti tööle (koormus läks liiga suureks). Samuti viiel (5) korral mainiti põhjusena, et õppimine läks raskeks – näiteks ei tahetud matemaatikaga tegeleda (2), eriala oli oodatust raskem või ei sobinud ning vahetati eriala. Kahel korral toodi võimaliku põhjusena, et pooleli jätnud tudengid ei panustanud õppimisele piisavalt. Vastuseid näitlikustavad ka allolevad lõpetajate otsesistaadid:

- *Informaatika erialalt saab varakult tööle. Töö on põnev ja saab raha. Õpingud ununevad, sest pole vaja õppida, kui töö on olemas.*
- *Otseselt tööandjad ei kraba koolipingist, aga pakkumisi on palju. Kui ise tahad, siis saad ka kiiresti tööle.*
- *Inimesed tunnevad läbikukkumist ja tunnevad end demotiveeritult. Siiani öeldi, et läheb koolis hästi ja nüüd öeldakse, et ei lähe hästi. Siis hakatakse vahetama erialasid.*

Valdavalt tunti, et soovi korral oli võimalik nautida tudengielu õpingute ajal. Selleks oli vaja ainult endapoolset initsiatiivi näidata. Paljud ei leidnud üritustel osalemiseks aga aega erinevate põhjuste pärast. Lisaks toodi välja, et kõige enim meeldiks üliõpilastele üritused, kus on seotud nii erialane teema kui ka seltskondlik pool (nt ettekanded aktuaalsetel teemadel ja sotsialiseerumisvõimalus).

Tartu Ülikooli tugevusteks teiste ülikoolide ees pidasid lõpetajad järgnevaid aspekte:

- **Akadeemiline suhtumine (3)**
 - *Tundus parem baashariduse poolest.*
- **Asukoht (3)**
 - *Sotsiaalsed aspektid tudengielu juures paremad.*
- **Õpitakse rohkem laiemat pilti**
- **Vabaainete võimalus**
 - *IT-d saab kombineerida teiste erialadega ja TÜ-s on palju valikuid, millega kombineerida.*

Lisa 1. Tööandja ankeet

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 tööstaaž Teie organisatsioonis?

4. Lõpetaja roll Teie organisatsioonis?

IT juht		IKT konsultant	
IT arendusjuht		Testija	
IT haldusjuht		Andmebaasi administraator	
Kvaliteedijuht		Süsteemadministraator	
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		
Riistvaraalased 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		
Kliendisuhetus		
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 majanduslane 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 ankeet

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 lähetsid 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 soovitud 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		
Kliendisuhetus		
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 veenmisoskus (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 soovitud 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 TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava hindamiseks

Moodul		Kompetents	Olulisus	Rahulolu	
Alusmoodulid	Matemaatika alusmoodul (kohustuslik)	On omandanud üldteadmised diskreetsest ja pidevast matemaatikast ning nende seostest informaatika teoreetiliste ja rakenduslike valdkondadega			
		Teab erinevaid tõestamise võtteid ja oskab koostada ning korrektselt esitada matemaatilisi mõttekäike			
		Omab põhiteadmisi tõenäosusteooriast ja statistikast ning oskab neid kasutada andmete analüüsil			
		<i>Ained: Algebra I (6 EAP), Diskreetse matemaatika elemendid (6 EAP), Matemaatiline analüüs I (6 EAP), Tõenäosusteooria ja statistika I (6 EAP);</i>			
	Interdisiplinaarne alusmoodul (kohustuslik)	Tunneb infotehnoloogia erinevaid rakendusalasid ning arvutiteaduse põhisuundi			
		Teab, mida kujutab endast loodus- ja täppisteaduslik mõtteviis			
		Omab põhiteadmisi ettevõtluse olemusest ja ettevõtlusprotsessist			
		Mõistab infotehnoloogia arengu mõju ühiskonnale kui tervikule			
		On võimeline efektiivseks suuliseks ja kirjalikuks erialaliseks eneseväljendamiseks eesti keeles			
		<i>Ained: Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses (3 EAP), Erialane inglise keel informaatika üliõpilastele, tase B2 > C1 (3 EAP), Füüsika ja tehnika (6 EAP), Infotehnoloogia sotsiaalsed aspektid (3 EAP), IT-ettevõtja baaskursus (6 EAP), Sissejuhatus informaatikasse (3 EAP);</i>			
Suunamoodulid	Programmeerimise alused (kohustuslik)	Teab imperatiivse ja objektorienteeritud programmeerimise alustõdesid			
		Omab ettekujutust erinevatest programmeerimisparadigmadest			
		Valdab kesktasemel vähemalt kaht programmeerimiskeelt			
		Tunneb põhilisi andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme			
	<i>Ained: Algoritmid ja andmestruktuurid (6 EAP), Objektorienteeritud programmeerimine (6 EAP), Programmeerimine (6 EAP), Programmeerimiskeeled (6 EAP);</i>				
	Infosüsteemid (valitav)	Omab põhiteadmisi arvutiriistvarast, operatsioonisüsteemidest ja andmebaasidest			
Omab ülevaadet andmeturbe eesmärkidest ja põhilistest meetoditest infosüsteemide turvalisuse tagamiseks					
<i>Ained: Andmebaasid (6 EAP), Andmeturve (6 EAP), Arvuti arhitektuur ja riistvara I (6 EAP), Operatsioonisüsteemid (6 EAP);</i>					
Erialamoodulid	Arvutiteadus (kohustuslik)	Teab matemaatilise loogika ja formaalsete keelte teooria olulisemaid põhitulemusi ning omab ettekujutust nende rakendustest arvutiteaduses			
		Omab põhiteadmisi tehisintellekti realiseerimisega seotud erinevatest lähenemistest (s.h. keeletehnoloogiast)			
		<i>Ained: Automaadid, keeled ja translaatorid (6 EAP), Keeletehnoloogia (6 EAP), Sissejuhatus matemaatilisse loogikasse (6 EAP), Tehisintellekt I (6 EAP);</i>			
	Tarkvara-tehnika (valitav)	Tunneb tarkvaratehnika põhiprintsiipe ja meetodeid ning oskab neid süstemaatiliselt rakendada kvaliteetse tarkvara loomisel			
Omab praktilist meeskonnatöö kogemust mahukama tarkvaraprojekti					

		arendamisel		
		<i>Ained: Kasutajaliideste kavandamine (3 EAP), Tarkvara testimine (3 EAP), Tarkvaraprojekt (6 EAP), Tarkvaratehnika (6 EAP), Veebirakenduste loomine (6 EAP);</i>		
Matemaatika lisamoodul (valitav)		Tunneb klassikalise matemaatika (analüüs, algebra ja geomeetria) põhitõdesid ning neis valdkondades kasutatavaid peamiseid tõestusmeetodeid		
		Omab süvendatud ülevaadet tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika teoreetilistest alustest		
		<i>Ained: Algebra II (6 EAP), Analüütiline geomeetria (6 EAP), Matemaatiline analüüs II (6 EAP), Tõenäosusteooria ja statistika II (6 EAP);</i>		
Valikmoodul		<i>Eriala ained (12 EAP ulatuses)</i>		
Vabaained		<i>Valikained (15 EAP ulatuses)</i>		
Lõputöö		<i>Maht 9 EAP</i>		