

TÖÖANDJATE RAHULOLU-UURING IKT ÕPPEKAVADE LÕPETANUTEGA

TTÜ Informaatika bakalaureuseõpe

RAPORT

Tellijä: HITSA

Teostaja: Psience OÜ



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

ESTONIAN
ICT CLUSTER



Sisukord

1. Sissejuhatus ja 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 kompetentsidele.....	12
5.2 Tööandjate ootused üldkompetentsidele	14
5.3 Töökohal nõutava ja ülikoolis õpitu vastavus	14
6. IKT kompetentside kaardistus.....	18
7. Hinnangud ja soovitused õppekavale	20
7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga.....	20
7.2 Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu	21
7.3 Üldkompetentside olulisus ja rahulolu	30
7.4 Kokkuvõtte vaadetele tehnilistest ja üldkompetentsidest.....	37
7.5 Ettepanekud õppemetoodikate osas	39
7.6 Kohustuslike ainete ja vabaainete osakaalud õppekavas.....	40
7.7 Lõpetajate hinnangud õppeainetele	41
8. Tööandjate vajadused ja arengusuunad	45
8.1 Tööandjate huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis	45
8.2 Kohanemisprotsess töökohal ja täiendav koolitamine	47
8.2.1 Kohanemisprotsess töökohal.....	47
8.2.2 Nägemus ülikooli ja tööandja rollidest.....	48
8.2.3 Lõpetajate koolitamine töökohal	49
8.3 Innovatsioon ja tulevikku vaatav nõudlus	50
8.4 Tulevikku vaatav nõudlus töötajate ja IKT kompetentside osas	51
8.5 Tööandja valmisolek koostööks ülikooliga	52
9. Lõpetajate täiendavad kommentaarid õpingutele.....	53
Lisa 1. Tööandja ankeet.....	55
Lisa 2. Lõpetaja ankeet.....	59
Lisa 3. Ankeet TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekava hindamiseks.....	62

1. Sissejuhatus ja 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 **TTÜ Informaatika bakalaureuse** õppe lõpetajate teadmiste ja oskustega. Lisaks antud õppekavale, koguti ka järgmiste õppekavade kohta tööandjate ja ülikoolilõpetanute tagasisidet: **Tallinna Tehnikaülikool** – Informaatika magistriõpe, Arvutisüsteemide magistriõpe; **Tartu Ülikool** – Informaatika bakalaureuseõpe, 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 Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika bakalaureuse õppekava osas. **Antud õppekava kohta andis tagasisidet 11 tööandja esindajat ja 12 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 TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetanute osas olid oskus programmeerida, baasoskuste ja -teadmiste olemasolu ja andmebaaside tundmine, lisaks iseseisvus ja vastutustunne, suhtlusoskus, info otsimise ja haldamise ning meeskonnatööoskused. 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 nähti ülikoolis ja töökohal lahendatavate ülesannete vahel suurt erinevust.

IKT kompetentsidest olid tööandjad enim rahul lõpetajate tehnoloogiatega tundmise, testimise ja analüütiliste kompetentsidega. Samas vajaks ülikoolipoolselt suuremat tähelepanu üliõpilaste infoturbealaste, tehniliste ja analüütiliste kompetentside arendamine, kus tööandjate ootused olid rahulolu hinnangutest kõrgemad. See tagasiside haakub hästi ka tööandjate vastustega, mis osas on nad lõpetajatele töökohal täiendavat koolitust pakkunud, kus toodi välja järgmised teemad: teadmised infoturbest, testimisest ja analüütilisest kirjutamisoskusest.

12 intervjuueritud lõpetajate seast kinnitas 8 inimest, et jäid oma õppekava valikuga rahule.

Nii tööandjad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus TTÜ Informaatika bakalaureuse **õppekava õpiväljundeid**. Lähtuvalt tööandjate ja lõpetajate hinnangutest vajaksid antud õppekavas (peamiselt programmeerija/tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt) enim tähelepanu õpiväljundid, mis sisaldavad tarkvara testimise tehnikaid, programmide dokumenteerimisoskust, teadmisi ja oskuseid mitmekihilistest arhitektuuridest, informatsiooni kogumist ning selle kriitilist ja loovat tõlgendamist, oskust valida sobivaid tarkvaraarendus- ja disainitehnikaid.

Lisaks vajaksid tööandjate hinnangul antud õppekavas **üldkompetentsidest** enim tähelepanu üliõpilaste analüüsi, mõjutamis- ja veenmisoskused ning informatsiooni otsimise ja haldamise oskused. Lõpetajate hinnangul peaks õppekavas rohkem tähelepanu pöörama juhtimisalaste teadmiste õpetamisele ning koostööoskuse ja suulise väljendusoskuse arendamisele.

Lõpetajate tagasisidest laekus üsna vastakaid arvamusi **üldisemate ainete** (nt matemaatika, ettevõtlusõpetus, suhtlus- ja keeleõpe) osas. Ühelt poolt nähti, et nende ainete peale kulub küllaltki palju aega (need on ka õppekavas suure mahuga), mida tegelikult võiks rakendada tehnilisemate ja pigem programmeerimisega seotud ainetele. Teisalt toodi, et nende ainete õppimine valmistab õpingute ajal küll raskusi (nii motivatsiooni kui ka vajaliku aja leidmise mõttes), kuid nende väärtus avaldub tihti hiljem, sh ettevõttes töötades, kuna valdavalt on need ained seotud üldisema mõtlemis- ja probleemi lahendamisoskustega.

Sarnaselt leidsid ka tööandjate esindajad, et üldised ja n-ö pehmemad ained ei ole tarkvaraarendaja/programmeerija ametikohast lähtuvalt niivõrd olulised, pigem soovitatakse õppekavas keskenduda rohkem tehniliste kompetentside arendamisele. Samuti nähakse matemaatika ainete puhul, et otseselt pole matemaatikat antud ametikohal vaja, kuid ei nähta tungivat vajadust matemaatika õpet õppekavast ka eemaldada.

Mitmed tööandjad tõid välja, et näevad olulist väärtust praktika aine läbimisel, kuna seeläbi saadakse ülikooliõpingute ajal kõige paremini aimu töökoha korraldustest, ülesannetest ja vajadustest. See haakub ka ettepanekutega õppemetoodikate osas – suurendada praktilisust ja tuua õppetöösse juba rohkem ka reaalselt seotust ettevõtetega, nt päriselu projektide tegemise vms läbi.

Nii lõpetajatelt kui ka ettevõtete esindajatelt laekunud tagasisides leidub erinevaid ettepanekuid antud õppekava täiendamiseks. Peamiselt peegeldavad need vaated lõpetajate

oskust n-ö suuremat ja sidusat pilti näha, nt teadmised integratsioonidest, süsteemide ja rakenduste omavahelisest suhestumisest, teadmised tarkvaraarendusprotsessidest ja sellega seonduvast tööülesannete jaotumisest. Lõpetajate soovitusena saaks eelmist nimekirja täiendada järgmiste ettepanekutega: võtta õppekavast välja Prologi õpe ning lisada uuemate tehnoloogiate ja raamistike tutvustamine.

Lõpetajate tagasisides õppeainetele toodi **positiivselt meelde jäänud õppeainetena** välja tarkvaratehnika, objektorienteeritud programmeerimise, võrgurakendused ja andmebaasid. Peamiselt nähti nende ainete puhul väärtust selles, et nendes omandatu on neil töökohal kasuks tulnud, samavõrd oluline on see, kuidas õppeainet antakse (õppejõu panus) ning kui sisuline on aines õpe.

Ülikoolilõpetajatele jäi enim negatiivses võtmes meelde järgmised õppeained: loogiline programmeerimine ja Prolog, elektroonika ja mõnevõrra üllatuslikult ka andmebaasid (mida toodi samas ka positiivse näitena). Nimetatud õppeainete puhul oldi kriitilisemad, kuna neid oli kas keerulisem õppida, aine sisu ei vastanud ootustele või ei nähtud omandatu kasulikkust oma ametikohal rakendamisel (eelkõige Prologi ja elektroonika ained).

3. Uuringu metoodika

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

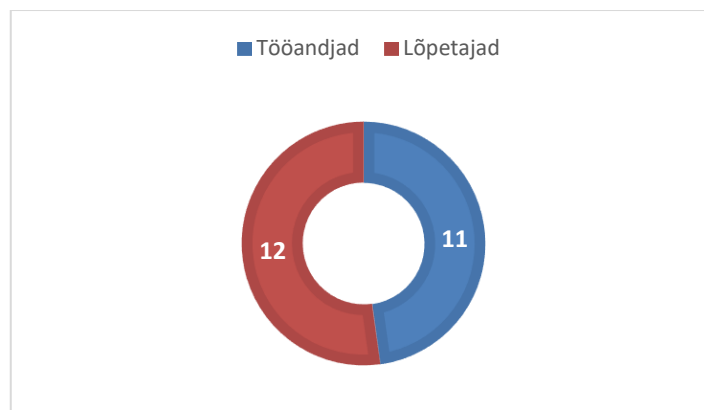
3.1 Uuringuraporti ülesehitus

Uuringu tulemused on esitatud nii graafikute, tabelite kui 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 84 ülikoolilõpetanu töökohtade kaardistamisega, kes on 2016. aastal lõpetanud TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekava. Kontaktide otsingu käigus tuvastati 44 lõpetaja töökohad. 44 lõpetajast 41 töötasid erialasel ametikohal. Kokku töötasid antud õppekava lõpetajad 29 erinevas ettevõttes. Ühendust võeti 24 ettevõttega, mille kohta leidis avalikud kontaktandmed. Nendest 8 juhul olid ettevõtted nõus andma tagasisidet antud uuringu mõne teise õppekava kohta ega näinud võimalust panustada korraga mitme õppekava tagasiside andmisel. Uuringu kutsele ei vastanud 3 ettevõtet ning 2 ettevõtte puhul ei olnud lõpetaja nõus uuringus osalema. Üks 2015. aastal lõpetanu kaasati ettevõtte kontakti kaudu.

Uuringusse kaasati 14% antud õppekava lõpetanutest. Vastajate aktiivsus ettevõtete puhul oli 46% (ühendust võeti 24 ettevõttega, millest uuringus oli nõus osalema 11). Kokku laekus TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekava kohta tagasisidet 11 tööandja esindajalt (kõik erinevad ettevõtted) antud õppekava 13 lõpetaja osas. Lisaks saime tagasisidet 12 TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetajalt¹. (vt Joonis 1) Antud õppekava vilistlaste lõpetamisaasta oli kas 2016 (12 lõpetajat) või 2015 (1 lõpetaja).



Joonis 1. Vastajate jaotumine

¹ Märkus: Ühe ettevõtte ülikoolilõpetajast töötaja ei soovinud uuringus osaleda, mistõttu tekib erinevus: tööandjad andsid tagasisidet 13 lõpetaja osas ning uuringu raames intervjueriti 12 antud õppekava lõpetajat.

TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekava kohta andsid tagasisidet järgmiste ettevõtete töötajad (kõik tagasisidet andnud ettevõtted asuvad Tallinnas):

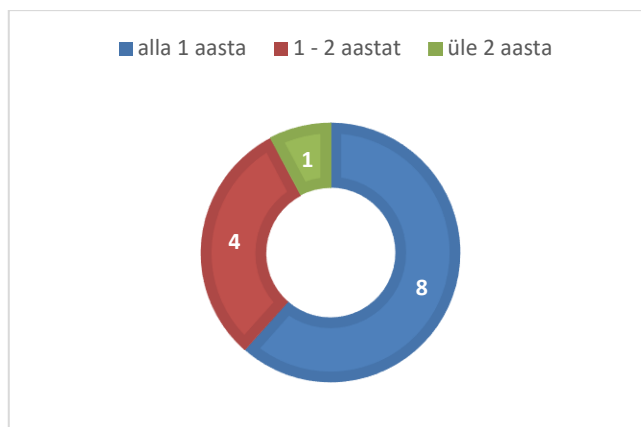
1. **Aedes Web Solution**
2. **Andmevara**
3. **Citadele Banka**
4. **Columbus Eesti**
5. **Icefire**
6. **NetGroup**
7. **Registrite ja Infosüsteemide Keskus**
8. **SEB**
9. **Telia**
10. **Tieto**
11. **Skype**

Tööandjate esindajate tagasiside laekus 13 lõpetaja kohta, kelle ametikohad jagunesid järgnevalt:

- **Arendaja/Programmeerija: 11**, sh noorem tarkvaraarendaja/programmeerija 5, tarkvaraarendaja/programmeerija 5, juhtivarendaja 1.
- **IT-spetsialist: 1**
- **Haldur: 1**

Põhjendused oma praeguse ametikoha valikuks jagunesid ülikoolilõpetajate vastustes järgmiselt: 1) Leiti, et antud ametikoht on sobiv jätk TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekavas omandatud teadmiste ja oskustele (4 vastajat). 2) Eraldi põhjusena toodi välja, et meeldib kõik programmeerimise ja tarkvaraarendusega seotud (4 vastajat). 3) Lõpetajale tehti sobiv pakkumine, nt ametikohale kandideerimiseks olid sobilikud nõudmised, töökoht pakkus kooli kõrvalt töötamiseks paindlikku graafikut vms (3 lõpetajat).

Lõpetajate tööstaaži praeguses töökohas iseloomustab allolev joonis (vt Joonis 2). Lõpetajate keskmine tööstaaž oli 15 kuud. Kõige enam anti tagasisidet lõpetajate kohta, kelle tööstaaž antud ettevõttes oli alla 1 aasta.



Joonis 2. Lõpetajate tööstaaž

Õpingute pikkus ja tööle asumine

Tagasisidet andnud 12 lõpetaja seast lõpetas 7 inimest õpingud nominaalajaga, 5 lõpetaja puhul oli õpinguperiood pikem (varieerudes 4–5 aasta vahel). Kõik 12 vastanud ülikoolilõpetajat töötas paralleelselt ülikooliõpingutega, mõned neist olid enne praegust töökohta töötanud ka mõnes teises ettevõttes. 4 lõpetajat asusid praegusesse ettevõttesse tööle samas ettevõttes tehtud praktika järgselt.

Lisaks uuriti lõpetajatelt, kas neil oli õpinguid ja töötamist kerge või raske ühitada. Valdavalt tõid lõpetajad välja, et õpingute ja töötamise ühildamine nõudis paremat ajaplaneerimisoskust, kuid ülemäära neile raskusi ei valmistanud. Selliselt vastasid peamiselt need lõpetajad, kellel olid paindlikumad võimalused tööd ja õpinguid ühildada (nt jaotatud koormus, paindlikud tingimused õppejõududega, lõputöö teema oli seotud ettevõtte spetsiifikaga jms). Samas nenditi, et õpingute pikenemise põhjuseks oli tihtipeale justnimelt kahe tegevuse paralleelsus. Üks lõpetaja 12-st tõi välja, et tema jaoks oli ka poole kohaga töö kõrvalt õpingute jätkamine raske ja pingustnõudev, kuna pidi tegema valikuid, kummale rohkem keskenduda. Positiivse koha pealt toodi välja, et õpingutega paralleelselt töötamine aitas erialast pädevust suurendada ning oli seeläbi toeks ka uute teadmiste omandamisel – praktilised tööülesanded ettevõttes seondusid ülikoolis omandatud teoreetiliste teadmistega.

5. Ootused lõpetajatele ja rahulolu õppekavaga

Antud peatükis kirjeldatakse tööandjate peamiseid ootuseid TTÜ 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 TTÜ 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 kokkuvõte, sulgudes on märgitud vastajate arv ning kursiivis vastaja otsesitaat.

5.1 Tööandjate ootused tehnilistele kompetentsidele

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

1. **Oskus programmeerida (6)**, sh objektorienteeritud programmeerimine
 - Nimetati järgmisi programmeerimiskeeli: Java (4), PHP, MySQL, Java Script, C#.
2. **Arusaam põhitõdedest ja baasteadmiste olemasolu (5)**
 - *Põhitõed nagu, mis on transaktsioon ja kuidas seda juhitakse. Kust andmed tulevad, kuhu lähevad jne. Mida rohkem erinevaid võimalusi teab ja suudab võrrelda, seda parem.*
 - *Kui otsime Java arendajaid, siis peab tundma tehnoloogiaid lähtuvalt arendusspetsiifikast.*
3. **Andmebaasid (4)**, sh relatsiooniliste andmebaaside tundmine ja SQL päringukeele valdamine

- 95% arendajatest tegutsevad andmebaaside ja kasutajaliidese vahel. Hea, et ettevalmistus on, aga enamasti ei kujutata [lõpetaja] ette, mis selle nüansid ja detailid on.

4. **Arendusraamistike tundmine** (2), nt Spring
5. **Infosüsteemide arendusprotsessiga kursis olemine** (2)
6. **Erinevate süsteemide integratsioonid** (2)

Järgnevaid ootuseid lõpetajate tehniliste kompetentside osas mainiti ühel korral, kuid on väärt siiski siinkohal välja tuua:

1. GITi kasutamine ja koostöö (koodi kirjutamise haldamine meeskonnas)
2. Testimise põhitõed
3. Hübriidsüsteemid
4. Turvalisuse küsimused
5. Serverikasutus

Lisaks toodi viiel (5) korral välja, et **ettevõtte ei sea otseselt eeldusi või ootuseid vastava õppekava lõpetanutele**. Näiteks toodi välja, et kui otsitakse konkreetse kompetentsiga inimest, vaadatakse pigem inimest ennast, mitte tema lõpetatud õppekava. Mainiti ka seda, et töökohal rakendatakse isikupõhist lähenemist, vaadates, kuhu on uus töötaja oma huvidega ise suundumas ning pakkuda sellest lähtuvalt ka arenguvõimalusi ettevõttes. Lisaks toodi välja, et õppekava lõpetanutele ei seata eeldusi, kuna ettevõttel on oma kindlad spetsiifilised vajadused.

Ettevõtetelt laekus ka eraldi tagasisidet ootuste osas, mida nende meelest **ei õpetata ülikoolis piisaval määral**. Peamiselt peegeldavad need vaated lõpetajate oskust n-ö suuremat ja sidusat pilti näha:

- Järjest süvenev süsteemianalüütikute vajadus
- Integratsioonid
- Rakendusserverid
- Kuidas teha lahendust, mis saab hakkama vastavas keskkonnas

5.2 Tööandjate ootused üldkompetentsidele

Tööandjate ootused vastava õppekava lõpetajate üldkompetentside osas olid:

- **Iseseisvus ja vastutustunne (5)**
- **Suhtlusoskus (5)** – nii meeskonnasiseselt kui ka kliendisuhtlus
 - Ülikool vast aitab suhtluse juures, aga rohkem aitab töökeskkond, tihti toimub nn avanemine just töökeskkonnas.
 - Harmooniline inimene, kes saaks kliendiga kaasa rääkida ja ülesande üle arutada, lahendusi pakkuda ja tehniline oskus sinna juurde, et seda teostada. Kool saaks rohkem teha, et oleks vähem endasse sulgumist. Kannustada arutama probleemide üle, julgemalt sõna võtta jne.
 - Kui inimesed, kes on tehniliselt andekad, saavad ka ülikoolis positiivse sotsiaalse kogemuse, siis see on ka tööks kasuks.
- **Info otsimine ja probleemide lahendamine (5)**, sh julgus küsida
- **Meeskonnatöö (3)**
- **Initsiatiivikus ja proaktiivsus (2)**
- **Kohusetundlikkus, pühendumus (2)**
- **Analüüsioskus (2)**
- **Õppimisvõime (2)**
- **Teadmised majandusest ja ettevõtlusest (1)**, sh äriplaneerimine
 - Juhi positsioonilt vaadates ei ole noortel teadmisi palgasiüsteemist, nt mis nende reaalne palgakulu on (sh mis on sotsiaalmaks jne)

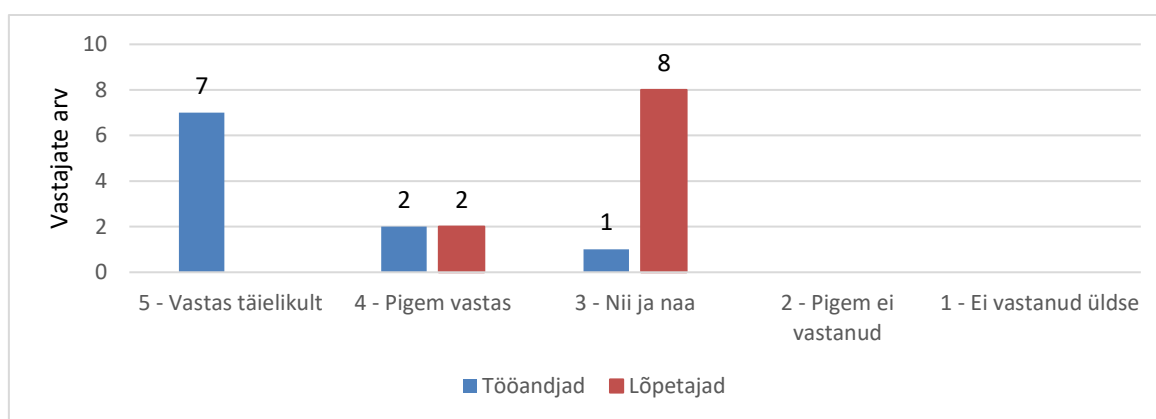
5.3 Töökohal nõutava ja ülikoolis õpitu vastavus

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 Joonis 3 näeme, et ülikoolilõpetajad on hariduse hindamisel kriitilisemad kui tööandjad – 7 tööandjat on vastanud, et lõpetajate tase vastas nende ootustele täielikult, samal ajal kui lõpetajad on 8 korral valinud vastuseks „nii ja naa“ ja mitte ühelgi korral vastuse „vastas täielikult“. Võrdselt kaks tööandjat ja kaks lõpetanut on hinnanud töökohal nõutu ja õpitu vastavust vastusega „pigem vastas“, mis on samuti positiivne hinnang. Allpool on välja toodud ka tööandjate ja lõpetajate numbrilisi hinnanguid täiendavad kommentaarid.



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

Nagu allolevatest kommentaaridest näha, siis tööandjate kõrgemad hinnangud tulenevad peamiselt sellest, et ülikoolilõpetanud töötajates nähakse kiiret arengupotentsiaali ja tööandjad hindavad nende õppimisvõimet, kusjuures taustateadmised ülikoolist tulevad kasuks. Samas ülikoolilõpetajate madalamad hinnangud tulenevad peamiselt asjaolust, et erinevus ülikoolis ja töökohal lahendatavate ülesannete vahel on väga suur.

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

- **Hinnang 5 ehk “vastas täielikult”:**
 - Nutikas, suutis kiirelt õppida, õppis kiirelt php-d paremini tegema.
 - Ei oska väga suhestuda õppekavaga, aga võib rahul olla. Igal aastal on arenguvestlused, motiveerime noori, et nad õpiksid edasi.

- **Hinnang 4 ehk “pigem vastas”:**
 - *Ootused pole kõrged, enamik tuleb töö käigus*
- **Hinnang 3 ehk “nii ja naa”:**
 - *Ettevõtte spetsiifikast lähtuvalt ei saa kõike [lõpetajalt] eeldada.*

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

- **Hinnang 4 ehk “pigem vastas”:**
 - *Olen pärast lõpetamist mõistnud ka pehmemate ainete (nt filosoofia, õigusõpetus ja eesti keel) ning matemaatika ja füüsika õppimise olulisust. Õppimise alguses tundus, et palju on mõttetuid asju, aga tagasi vaadates on need kasuks tulnud.*
- **Hinnang 3 ehk “nii ja naa”:**
 - *Laiendasin koolis programmeerimise silmaringi, aga siin töötades olen pidanud väga palju juurde õppima.*
 - *Andis kindlasti aluse, aga tööalased probleemid on absoluutselt teise mastaabiga. Mingi baasi annab kool kindlasti, aga saaks paremini teha. Suurtel ettevõtetel on olemas ressursid uusi töötajaid endale vastavaks välja koolitada.*
 - *Sest töömaailm ja ülikool on eri asjad. Vaja erinevat moodi mõtlemist. Koolis antakse pisike tükk, õpetatakse seda ära tegema: esmalt teooria ja siis sama asja praktika otsa. Päril elus on praktiline projekt, mõtle välja ja paranda. Visatakse pea ees külma vette.*

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

Lõpetajate tugevused:

- **Tahe õppida ja küsida küsimusi (8)**
- **Hea arendaja/programmeerija (4)**, tehnoloogiatega tundjane, olemas vajalik loogika, suudab tagada kvaliteeti

- **Piisav tehniline ettevalmistus** (4), nt teadmised/oskused andmebaasidest, sh SQL-st (2), üldine infosüsteemide taustasüsteemide teadmine.
- **Iseseisvus** (3)
- **Kiire ja taibukas** (2)
- **Üldine probleemilahenduse oskus** (2)
 - Head teoreetilised teadmised
 - Tervikliku süsteemi nägemine
 - Kursis uute raamistikega
 - Tuntakse hästi projektide läbiviimise metoodikaid
 - Pilveteenuste tundmine
 - Varasem kokkupuude mobiilirakendustega
 - Annab adekvaatseid hinnanguid, kui palju töö aega võtab
 - Huvi oma eriala vastu

Lõpetajate arengukohad:

- **Pidev tehniline areng/kogemus** (5)
 - *5 aastat läheb, enne kui sa tehniliselt omandad piisava vilumuse. Eelisseisus on need, kes varasemalt on teemaga tegelenud juba.*
 - *Rohkem praktilist kompetentsi, aga seda ei saa kohe nõuda, tuleb ajaga.*
- **Meeskonnatöö** (2)
 - *[Lõpetaja] töötab väga hästi meeskonnas, aga esimene eelistus on töötada üksinda. Ootaks, et inimese esimene mõte oleks lahendada probleemi tiimis, mitte üksinda.*
- Teadmised, kuidas erinevad tehnoloogiad kokku sünkroniseerivad
- Teadmised integratsioonisüsteemidest
- Testimine
- Äriline mõtlemine
- Kommunikatiivsed oskused
- Teadmised front-endist
- Programmeerimiskeele sisuline tundmine, sh harjumus erinevaid hõlbustavaid keskkondi kasutama.

6. IKT kompetentside kaardistus

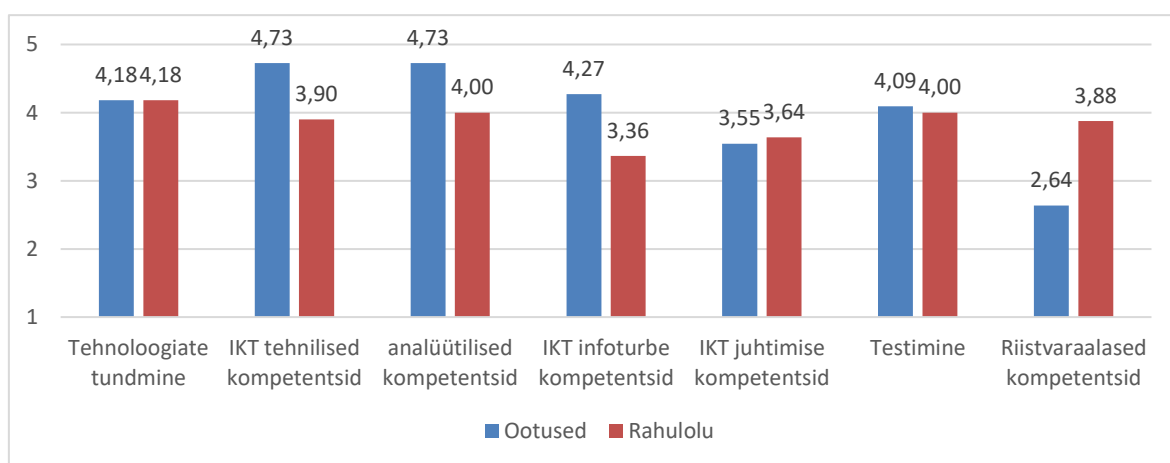
Uuringus paluti tööandjatel hinnata üldisi IKT-alaseid kompetentse viiepalliskaalal: esmalt kompetentsi **olulisust** lähtuvalt lõpetaja ametikohast, seejärel **rahulolu** kompetentsiga ettevõttes töötava lõpetaja näitel (vt Joonis 5). Hindamisskaala on järgnev:

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. Riistvaraalased kompetentsid



Joonis 4. IKT kompetentside olulisus ja rahulolu tööandjate vaates

Jooniselt 4 on näha, et tööandjate tagasiside põhjal tuleks TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekavas enim tähelepanu pöörata infoturbealaste, tehniliste ja analüütiliste kompetentside arendamisele². Samas toodi kommentaaridena välja, et analüütilised

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

oskused on tihti seotud ka inimese isiksuseomadustega. Riistvaraalseid teadmisi programmeerijate ja arendajate ametikohal pigem ei eeldata, kuid tulevad siiski kasuks. Kuna valdavalt olid lõpetajad tööl programmeerijate/ tarkvaraarendajatena, siis IKT juhtimisekomptentse lõpetajatelt ei eeldatud ning pigem nähakse selles võimalust rohkem areneda just töö käigus.

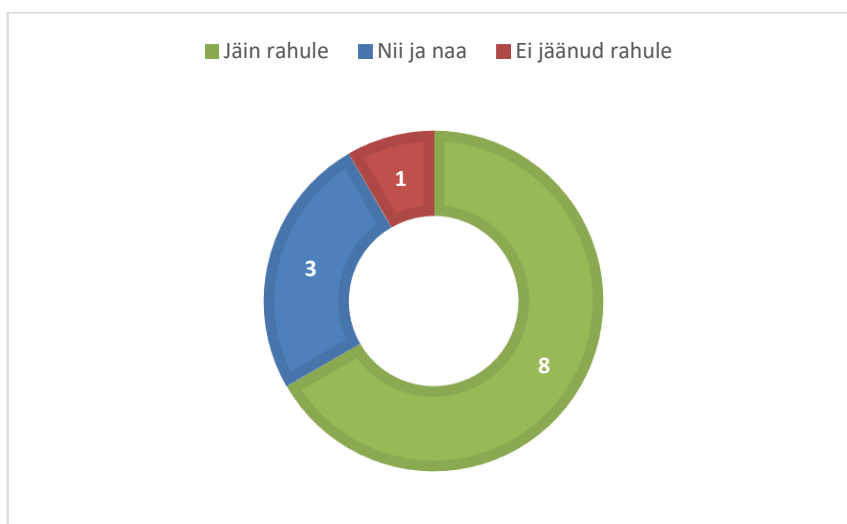
Võrdluseks toome välja lõpetajate jaoks kõige olulisemad kompetentsid, mida nad oma ametikohal (igapäevaselt) vajavad. Kuna need kompetentsid said lõpetajad ise avatud vastustena välja pakkuda, on nende seas kirjeldatud nii spetsiifilisemaid tehnilisi oskuseid kui ka üldisemaid. Vastustest näeme, et programmeerimisoskuste kõrval peetakse oluliseks ka suhtlusoskust.

1. **Suhtlusoskus** (7), sh suuline eneseväljendus
 - *Peab tiimisiselt ja ka kliendiga suhteliselt palju suhtlema*
2. **Programmeerimisoskus** (6), sh *clean code*
 - *Mitme erineva programmeerimiskeele valdamine aitab näha seoseid*
 - *Pole keelespetsiifiline, sest keele saab alati selgeks õpetada*
3. **Probleemilahendamisoskus** (sh analüüsivõime) **ja info hankimine** (5)
 - *Oskus leida vajalikke tööriistu, et ei jää kinni sellesse, mida siia maani teinud oled. Tahtmine leida uusi lahendusi*
 - *Ükskõik kui hea progreja sa oled, siis ikka peab infot otsima ja oskama õigeid asju Googlesse kirjutada. Ka selleks, et leida alternatiivseid lahendusi ja sobitada neid olemasolevate probleemidega.*
4. **Oskus töötada meeskonnas** (4)
5. **Matemaatiline mõtlemine ja loogika** (4)
6. **Erialase valdkonna tundmine, sh tehnilised teadmised** (3)
7. **Andmebaaside tundmine** (2)
8. **Õppimisvõime** (2)
 - *Ükskõik, mis ettevalmistusega sa tuled, nagunii pead juurde õppima*
9. Kiire kohanemisvõime
10. Veebirakenduste arhitektuur

7. Hinnangud ja soovitused õppekavale

7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

12 lõpetajast 8 väitsid, et jäid oma õppekava valikuga rahule (vt Joonis 4). 3 lõpetajat vastas samale küsimusele „nii ja naa“. Üks lõpetaja ei jäänud oma õppekava valikuga rahule põhjendades, et eriala oli raske, vajab eelteadmisi, nõuab tehnilisust ning pelgalt matemaatika huvist ei piisa õpingutel hakkama saamiseks.



Joonis 5. Lõpetajate rahulolu eriala valikuga

Õppekava valikuga rahule jäänud lõpetajad kommenteerisid oma vastust järgnevalt:

- *Nendest neljast [IT erialast], mida TTÜ pakub, oli see kõige õigem valik, sest see hõlmab kõige enam seda, mis mind huvitab.*
- *Valiks uuesti sama eriala, sest see valdkond on meeldiv ja näen ka tulevikus end sellel alal.*
- *Tol hetkel polnud muud valida, matemaatika oli ka variant, aga oleks IT teadmisi vähem saanud.*
- *Üldiselt rahul, aga uuesti minnes võtaks midagi detailsemat, see oli silmaringi eriala, nüüd tahaks tehnilisemat ja rohkem programmeerimist.*

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

Mida oli lõpetajatel tööol kerge omandada, kuna taust ülikoolist oli olemas: • Andmebaasid (6), SQL • Tarkvaraarendus ja oskus programmeerida (5), sh tehniline mõtlemine ○ Arendusprotsessist oli arusaamine juba koolist olemas. ○ Kui ühe programmeerimiskeele õpid ära, siis on teisi kergem õppida (koolis põhiliselt Java, siin C# ja JavaScript). • Matemaatikaalased teadmised (2) ○ Suurtel projektidel töötamisel on olnud kasu matemaatika/statistika õppimisest. ○ matemaatika ja loogikaülesannete oskus kaudselt aidanud tööol vajalikku mõtlemisoskust omandada. • Teadmised serveri haldusest • Probleemilahendusoskus	Mida oli lõpetajatel tööol raske omandada, kuna puudus ülikoolipoolne ettevalmistus: • Teadmised sellest, kuidas reaalses elus programmeerimist rakendatakse (2) ○ Koolis polnud tarkvaraarendusprotsessist üldse räägitud. Kolmandal aastal oli aineid, nt tarkvaratehnika, kus näidati, et kuidas inimesed IT ettevõttes töötavad, aga ise olin ka siis tööol juba. • Süsteemide ja rakenduste omavaheline suhestumine (2) • Testimine, sh testimine laiemalt kui lihtsalt automaattestid • Vastutuse mõistmine • Teadmised riistvarast • Teadmised veebiarendusest • Legacy süsteemi kasutamine • Rollid IT-firmas ja organisatsioonisisene tööjaotus • Teadmised versioonihaldusest • Teadmised uuematest tehnoloogiatest • Oskus töötada meeskonnas, nt kui on mitu arendajat ühes projektis • Suhtlus ja eneseväljendus
--	---

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 hinnagud TTÜ Informaatika bakalaureuse 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?

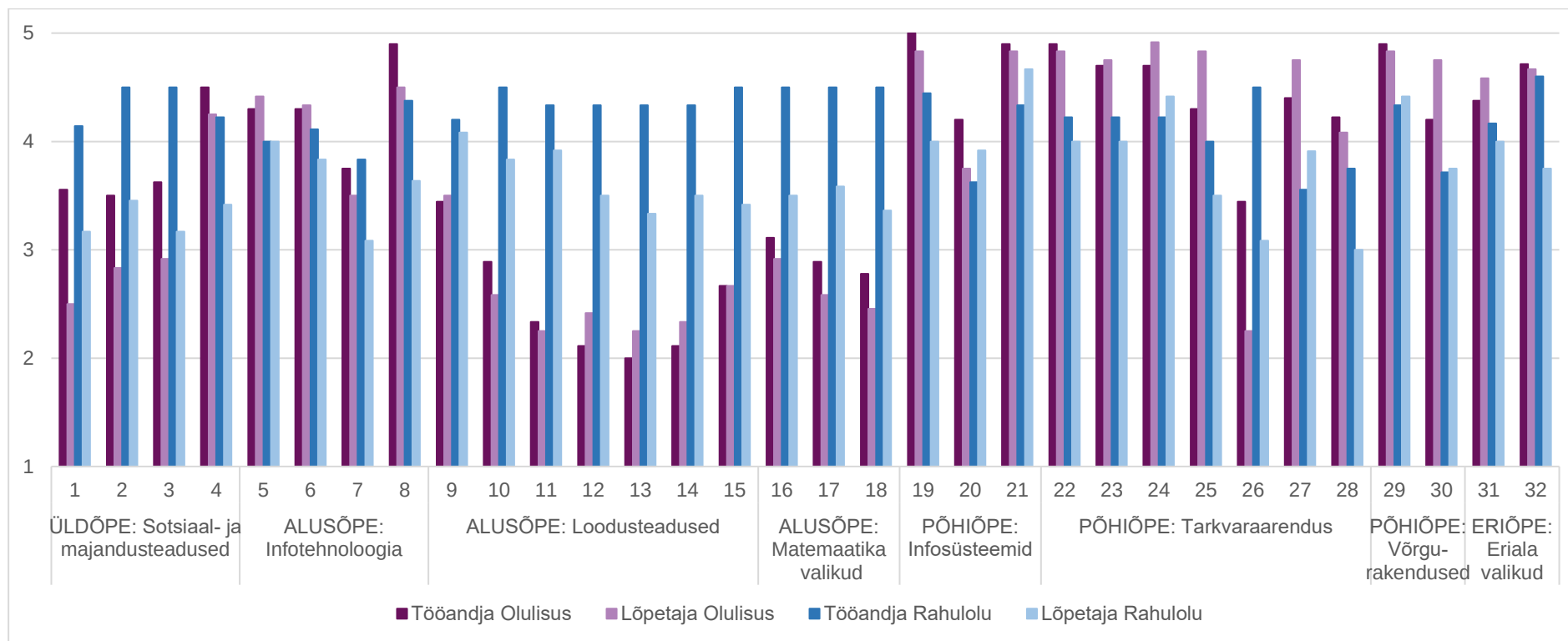
Ülikoolilõpetajad:

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

Tööandjate ja lõpetajate koondtulemustest on näha, et mõlemad osapooled peavad olulisteks sarnaseid õpiväljundeid – kõige kõrgemalt on nii lõpetajad kui ka tööandjad hinnanud Infosüsteemide, Tarkvaraarenduse ja Võrgurakenduse põhiõppe moodulite õpiväljundite olulisust (vt Joonis 6). Kõige madalamalt on hinnatud alusõppe mooduli Loodusteaduste õpiväljundeid. Lisaks näitlikustab Joonis 6, et olenemata õpiväljundi hinnatud olulisusest, on tööandjate rahulolu lõpetajate teadmiste ja oskustega valdavalt kõrgem lõpetajate rahuololust õppekavaga.



Joonis 6. Tööandjate ja lõpetajate hinnangute keskmised tulemused õppekavale – olulusis 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 (programmeerija/tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt) enim tähelepanu järgmised õpiväljundid:

1. Tunneb tarkvara testimise tehnikaid ning vahendeid ja oskab neid rakendada.
2. Oskab programme dokumenteerida.
3. Omab ülevaadet mitmekihilistest arhitektuuridest ning oskab kasutada enamkasutatavaid disainimustreid mõõduka funktsionaalse keerukusega veebirakenduse realiseerimisel lihtsal süsteemiarhitektuuril.
4. Oskab iseseisvalt koguda ning kriitiliselt ja loovalt tõlgendada informatsiooni, kasutades nüüdisaegseid meetodeid ja vahendeid.
5. Tunneb ja oskab valida ja rakendada sobivaid tarkvaraarendus- ja disainitehnikaid.

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: Sotsiaal- ja majandusteadused						
1. Omab teadmisi sotsiaal- ja majandusteaduste alustest sisus ja mahus, mis on vajalikud tehnikateaduste põhialuste ja erialaste teadmiste omandamiseks	3,56	4,14	2,50	3,17	0,59	0,67
2. Saab aru riigi, majanduse ja ühiskonna toimimisest ja nende vahelistest seostest	3,50	4,50	2,83	3,45	1,00	0,62
3. Suudab eriala käsitleda ühiskonna, majanduse ja säästva arengu kontekstis	3,63	4,50	2,92	3,17	0,88	0,25
4. On võimeline suuliselt ja kirjalikult selgitama probleeme ning osalema sellekohastes aruteludes oma õppekeeles ja võõrkeeles	4,50	4,22	4,25	3,42	-0,28	-0,83
ALUSÕPE: Infotehnoloogia						
5. Tunneb andmeside põhimõisteid ja meetodeid, omab ülevaadet arvutivõrkude arhitektuurist ja protokollidest ning integreeritud sidevõrkude ülesehitusest	4,30	4,00	4,42	4,00	-0,30	-0,42
6. Omab ülevaadet arvutite, IT seadmete ja süsteemide ülesehitusest süsteemsel tasemel ning nende kasutamisest infotöötlussüsteemides	4,30	4,11	4,33	3,83	-0,19	-0,50
7. Omab ülevaadet süsteemiteooria põhimõistetest, mudelitest ja meetoditest ning nende kasutamisest rakendustes	3,75	3,83	3,50	3,08	0,08	-0,42
8. Oskab iseseisvalt koguda ning kriitiliselt ja loovalt tõlgendada informatsiooni, kasutades nüüdisaegseid meetodeid ja vahendeid	4,90	4,38	4,50	3,64	-0,53	-0,86
ALUSÕPE: Loodusteadused						
9. Tunneb matemaatilise loogika, hulgateooria ja graafiteooria põhimõisteid ning oskab lahendada erialaga seonduvaid selle valdkonna tüüpülesandeid	3,44	4,20	3,50	4,08	0,76	0,58
10. Valdab maatriks- ja vektoralgebra põhimõisteid ning oskab lahendada selle temaatika tüüpülesandeid, kaasaarvatud lineaarseid võrrandisüsteeme	2,89	4,50	2,58	3,83	1,61	1,25
11. Teab vektorruumide ja nende lineaarteisendustega seotud mõisteid ja lihtsamaid omadusi, oskab leida lineaarteisenduse omaväärtusi ja omavektoreid	2,33	4,33	2,25	3,92	2,00	1,67

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
12. Teab funktsioonide diferentsiaal- ja integraalarvutuse põhimõisteid, nende omadusi ja lihtsamaid rakendusi; oskab diferentseerida, leida lihtsamaid integraale ning lahendada ekstreemumülesandeid	2,11	4,33	2,42	3,50	2,22	1,08
13. Teadmine ja arusaam üldfüüsika (mehaanika, molekulaarfüüsika, termodünaamika, elektromagnetismi ja optika) põhiseadustest, mudelitest ja nende rakendatavuse piiridest	2,00	4,33	2,25	3,33	2,33	1,08
14. Tunneb füüsikakatsete läbiviimise põhialuseid ja oskab hinnata katsetulemusi, teab tulemuste mõõtemääramatust	2,11	4,33	2,33	3,50	2,22	1,17
15. Oskab seostada füüsikat tehismaaailma ja meid ümbritseva elukeskkonna nähtuste kirjeldamisel ja analüüsil	2,67	4,50	2,67	3,42	1,83	0,75
ALUSÕPE: Matemaatika valikud						
16. Tunneb matemaatika erinevate valdkondade põhimõisteid	3,11	4,50	2,92	3,50	1,39	0,58
17. Oskab lahendada nende valdkondadega seotud põhilisi ülesandeid	2,89	4,50	2,58	3,58	1,61	1,00
18. Oskab kasutada matemaatilist notatsiooni ja meetodit erialases suhtlemises ja ülesannete lahendamisel	2,78	4,50	2,45	3,36	1,72	0,91
PÕHIÕPE: Infosüsteemid						
19. Omab ülevaadet infosüsteemide arendamisest, haldamisest ja loomisest	5,00	4,44	4,83	4,00	-0,56	-0,83
20. Omab süsteemianalüüsi, modelleerimise ja CASE vahendi kasutamise esmasi oskusi	4,20	3,63	3,75	3,92	-0,58	0,17
21. Tunneb andmebaaside põhimõisteid, oskab modelleerida andmeid, teha SQL päringuid ja projekteerida lihtsamaid relatsioonilisi klient-server andmebaase	4,90	4,33	4,83	4,67	-0,57	-0,17
PÕHIÕPE: Tarkvaraarendus						
22. Oskab programmeerida ning rakendada tarkvara arendamise tehnoloogiaid ja vahendeid	4,90	4,22	4,83	4,00	-0,68	-0,83
23. Suudab leida probleemile sobiliku algoritmilise lahenduse, tunneb ja oskab kasutada andmestruktuure ning põhioperatsioone nendega	4,70	4,22	4,75	4,00	-0,48	-0,75

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
24. Tunneb objektorienteeritud programmeerimise aluseid ja oskab neid kasutada	4,70	4,22	4,92	4,42	-0,48	-0,50
25. Tunneb tarkvara testimise tehnikaid ning vahendeid ja oskab neid rakendada	4,30	4,00	4,83	3,50	-0,30	-1,33
26. Tunneb loogilise programmeerimise aluseid ja keelt Prolog	3,44	4,50	2,25	3,08	1,06	0,83
27. Tunneb ja oskab valida ja rakendada sobivaid tarkvaraarendus- ja disainitehnikaid	4,40	3,56	4,75	3,91	-0,84	-0,84
28. Oskab programme dokumenteerida	4,22	3,75	4,08	3,00	-0,47	-1,08
PÕHIÕPE: Võrgurakendused						
29. Omab ülevaadet veebist, HTMList, JavaScriptist, PHPst ja SQList ning oskab neid kasutada lihtsa võrgurakenduse loomisel	4,90	4,33	4,83	4,42	-0,57	-0,42
30. Omab ülevaadet mitmekihilistest arhitektuuridest ning oskab kasutada enamkasutatavaid disainimustreid mõõduka funktsionaalse keerukusega veebirakenduse realiseerimisel lihtsal süsteemiarhitektuuril	4,20	3,71	4,75	3,75	-0,49	-1,00
ERIÕPE: Eriala valikud						
31. Omab süvendatud teadmisi mitmes erialalises valdkonnas	4,38	4,17	4,58	4,00	-0,21	-0,58
32. Omab praktilisi ja tööturul rakendatavaid oskusi mitmes erialases valdkonnas	4,71	4,60	4,67	3,75	-0,11	-0,92

**Tööandjate kommentaarid ja soovitused TTÜ Informaatika bakalaureuse
õppekavale:**

- **Üldised ja n-ö pehmemad ained ei ole tarkvaraarendaja/programmeeri- ja ametikohast lähtuvalt niivõrd olulised, pigem soovitatakse keskenduda rohkem tehnilistele kompetentsidele:**
 - *Tehnilisele inimesele on imelikuna tundunud üldised ained – filosoofia ja inglise keel – nende (liigne) rõhumine tekitab keskkooli tunde. Pigem pööraks selle kolme aasta tugevamale tehnilisele silmaringile.*
 - *Filosoofia võiks asendada psühholoogiaga.*
- **Matemaatika ja loodusained:**
 - *Harituse koha pealt on hinnatud kompetentsid olulised, aga antud ametikohal need väga ei peegeldu. Pigem kõik seotud inimese enda arenguga, töökohal ei pruugi need nii välja paista ega kasutusele tulla. Näiteks matemaatikaga tarkvaraarendajad ei tegele, aga see on üldises ja harituse plaanis oluline.*
 - *Loodusaineid pole tarkvaraarenduses otseselt vaja, aga võiksid sellegi poolest õppekavva sisse jääda.*
 - *Rekursiooni ja keerukusteooria on oluline, muus osas matemaatikaga otseselt pistmist pole.*
 - *Matemaatika pigem taust, aga vaja ei lähe.*
 - *Panin tähele, et matemaatilist analüüsi jäi vähemaks – väga tore!*
- **Majandusained:**
 - *Majanduse õppe vaates võiks juurde anda ka reaalselt inimesest lähtuvat teadmist, nt kuidas palgaarvestamissüsteem käib jne.*
 - *Vajalik, aga erialaselt küsitav.*
 - *Väljundid on olulised start-upide jaoks, ametikohaga puudub seos*
- **Praktika ei tohiks olla praktika pärast:**
 - *Praktika annab reaalse (töö)kogemuse. Tundub, et praktikat tehakse aga linnukese korras, mis ei tohiks aga niimoodi olla.*
 - *Praktika maht võiks olla 3-4 kuud n-ö täiskohaga tööd, et saada parem pilt tööst. See 2 nädalat on pigem töövarjuks olemine.*
- **Õppekavasse võiks lisada:**

- Mõned keele valikud, nt C#, .NET.
- Integratsioonide tegemine, sh kasutajaliidesed, disainitehnikad jms.
- Arenduse vaates võiks anda teadmisi ka **veebirakenduste, kasutajadisaini ja -mugavuse** (UI ja UX) osas.
- Rohkem rõhku panna ka **dokumenteerimisoskustele**.
- Uute teemade ja framework'ide tutvustamine.

Lõpetajate kommentaarid ja soovitused õppekavale:

- **Prologi** õppimisel ei nähtud perspektiivi (3)
 - *Ma pole kellegagi kokku puutunud, kes seda reaalselt oleks seda [Prologi] kasutanud. Andis teistsugust mõtlemist ja õpetas rekursiivsust, aga praktiline väärtus keelel olematu.*
 - *Kõige rohkem on kahju ajast, mis kulus Prologi õppimiseks. Ei saa siinamaani aru, miks oli vaja seda õppida.*
 - *Selle võiks õppekavas asendada kasulikemate ainetega.*
- **Matemaatikaainete osakaal on lõpetajate meelest liiga suur:**
 - *Matemaatika läks mingi hetk selliseks, et tekkis küsimus, kas on vaja nii süvitsi vaja. Aga mingil määral on kindlasti oluline, see teadmine tuleb kindlasti ka töö käigus.*
 - *Enda töö koha raames on ikka väga vähe vaja läinud, õpetab matemaatilist mõtlemist ja probleemide lahendamise oskust.*
 - *Matemaatikat ei oleks nii palju tarvis.*
 - *Mul pole matemaatikat nii palju vaja. Saan aru, et arendab loogilist mõtlemist, aga selle arvelt ei jõua eriti progemisege tegeleda.*
- **Üldaineid (alusmoodul):**
 - *Üldõppe osa moodustab tugeva kolmandiku, kuid nende arvelt võiks suurendada erialaseid (programmeerimise) aineid.*
 - *Arusaamine, miks on vaja filosoofiat, õigusõpetust ja ettevõtluse aluseid, jõudis minuni hiljem.*
 - *Üldharivate ainete kohta on raske öelda, praktikas ei lisa väärtust, aga kasvatavad inimest, muidu meeldisid.*
- **Muud lõpetajate kommentaarid:**

- *Erinevat tüüpi keeli võiks õppida bakaaja alguses ja neid kergelt õpetada, sellest edasi võiks igaiüks teha valiku, millise programmeerimiskeelega tahad süvitsi edasi liikuda.*
 - *Html, css ja javascripti aine oli kõik kolm asja koos, need oleks võinud igaiüks olla eraldi.*
 - *Uued tehnoloogiad jõuavad õppekavva liiga suure viibega, aga ainetes võiks kohe neid kasutusele võtta.*
 - *Veebiarenduse aines soovitati kasutada uusi tehnoloogiaid, aga neid ei näidatud tudengitele ette.*
 - *Tarkvaraarenduse koha pealt võiks ka rohkem praktiline õpe olla.*
 - *Võiks olla spetsialiseerumisvõimalus eraldi nii veebile kui ka robotikale.*
 - *Üks probleem on, et tahetakse inimeses ühte omadust välja tuua, milles ta on hea, nt teha inimesest hea andmebaasi analüütik, aga pigem oleks vaja õpetada kombineerimist, kokkupanemist, laiemat silmaringi pakkuda.*
- **Lõpetajate hinnangul on õppekavast puudu:**
 - Testimise aine
 - Süvendatumalt turvalisuse teemad
 - Programmide dokumenteerimise aine
 - Java veebirakenduste käsitus
 - Continuous integration metoodikaga tutvumine
 - Start-upi alane aine, sh koostöös teiste erialadega, kus ülesandeks oleks teha reaalne projekt, aitaks arendada suhtlust, ärilist mõtlemist ja tehnilist vastutust meeskonnas.

7.3 Üldkompetentside olulisus ja rahulolu

Järgnevas tabelis (vt Tabel 2) on välja toodud nii tööandjate esindajate kui ka ülikoolilõpetajate hinnagud 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?

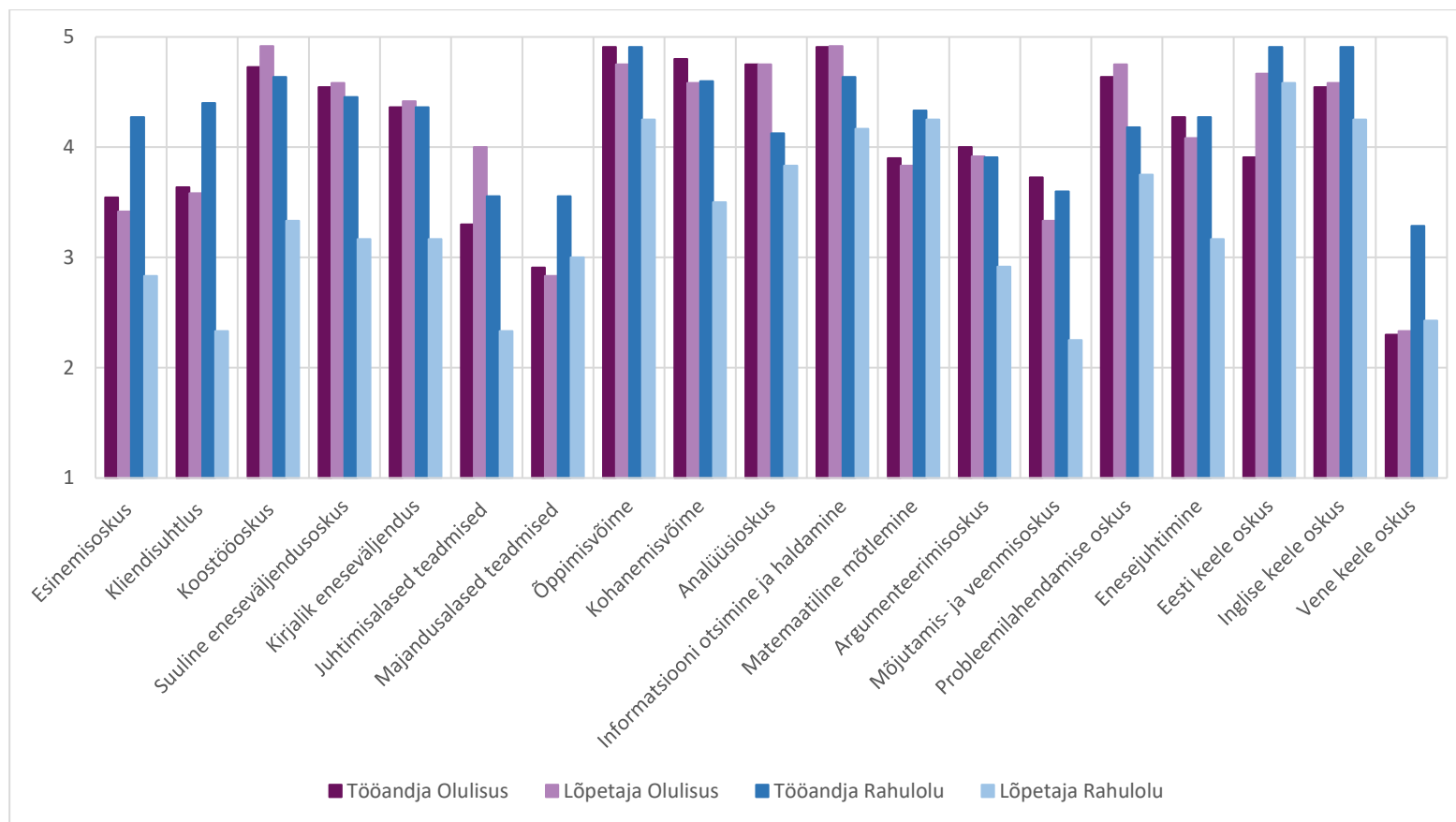
Ülikoolilõpetajad:

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

Sarnaselt õppekava õpiväljundite hinnangutele, on ka üldkompetentside koondtulemustest näha sarnaseid trende – nii tööandjad kui ka lõpetajad peavad olulisemateks koostööoskust, õppimisvõimet, informatsiooni otsimist ja haldamist, probleemilahendamisoskust ning ingliskeele oskust (vt Joonis 7). Kõige madalamalt on hinnatud majandusalaste teadmiste ja venekeele oskuse olulisust. Taaskord on näha, et tööandjate rahulolu üldkompetentside osas on lõpetajate omast kõrgemal, st tööandjad on rahuololu lõpetajatega hinnanud kõrgemalt kui lõpetajad oma ülikoolipoolset ettevalmistust antud üldisemate kompetentside osas. Tööandjate esindajate kõrgeimad rahuolunäitajad on seotud lõpetajate koostööoskuse, õppimisvõime ning eesti ja inglise keele oskusega.



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 (programmeerija/tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt) enim tähelepanu järgmised üldkompetentsid:

1. Analüüsioskus
2. Probleemilahendamise oskus
3. Informatsiooni otsimine ja haldamine

Lõpetajate hinnangul tuleks enim tähelepanu pöörata järgmistele üldkompetentsidele:

1. Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)
2. Koostööoskus (meeskonnatööoskus, töötamine grupis)
3. Suuline eneseväljendusoskus

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	3,55	4,27	3,42	2,83	0,73	-0,58
Kliendisuhtlus	3,64	4,40	3,58	2,33	0,76	-1,25
Koostööoskus (meeskonnatööoskus, töötamine grupis)	4,73	4,64	4,92	3,33	-0,09	-1,58
Suuline eneseväljendusoskus	4,55	4,45	4,58	3,17	-0,09	-1,42
Kirjalik eneseväljendus	4,36	4,36	4,42	3,17	0,00	-1,25
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)	3,30	3,56	4,00	2,33	0,26	-1,67
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)	2,91	3,56	2,83	3,00	0,65	0,17
Õppimisvõime	4,91	4,91	4,75	4,25	0,00	-0,50
Kohanemisvõime	4,80	4,60	4,58	3,50	-0,20	-1,08
Analüüsioskus	4,75	4,13	4,75	3,83	-0,63	-0,92
Informatsiooni otsimine ja haldamine	4,91	4,64	4,92	4,17	-0,27	-0,75
Matemaatiline mõtlemine	3,90	4,33	3,83	4,25	0,43	0,42
Argumenteerimisoskus	4,00	3,91	3,92	2,92	-0,09	-1,00
Mõjutamis- ja veenmisoskus (nt kehtestamine, läbirääkimine)	3,73	3,60	3,33	2,25	-0,13	-1,08
Probleemilahendamise oskus	4,64	4,18	4,75	3,75	-0,45	-1,00
Enesejuhtimine	4,27	4,27	4,08	3,17	0,00	-0,92
Eesti keele oskus	3,91	4,91	4,67	4,58	1,00	-0,08
Inglise keele oskus	4,55	4,91	4,58	4,25	0,36	-0,33
Vene keele oskus	2,30	3,29	2,33	2,43	0,99	0,10

Tööandjate kommentaarid ja soovitused ülikoolile lõpetajate üldkompetentside täiendamiseks:

- **Suhtlus- ja esinemisoskus vajaks arendamist**

- *Esinemisoskust võiks ülikoolis rohkem treenida, nt suurte publikute ees.*
- *Suhtlusoskus ei ole [lõpetajatel] väga hea, samas enesehinnang on laes – noored, kes tööturule sisenevad, võiksid olla kompromissialtimad, nt palgaootus on kõrge, aga tööandja vaatevinklist tähendaks see ka seda, et töötatakse väga pühendunult.*
- *Informaatikutega on alati põhiprobleem väljendus- või esinemisoskuses.*
- *Argumenteerimisoskus on oluline, sest arendajal on tavaliselt käed vabad probleemi lahendamiseks, seega peavad olema võimelised oma seisukohti põhjendada (projektijuhile, kliendile). On levinud mõtteviis, et öelge, mis vaja, ma teen. Aga põhjendamine ja variantide pakkumine on oluline.*
- *Olen märganud – iseseisvus, mõjutamine ja veenimine ja enesejuhtimine – on need, millega on veidi probleemi. Positiivne, et grupitöö on saanud fookusesse ja see aitab paremini hakkama saada nende asjadega. Kui ole meeskonnamängija, siis see paneb suhtlema ja arvamust avaldama.*

- **Majandusalased teadmised**

- *Majandusalaste teadmiste juures võiks käsitleda ka maksunduse teemat.*
- *Äriline kontekst tuleb kogemusega. Teadmine tekib, kui on päris kliendid, süsteemid ja äriprotsessid, ei piisa üldistest teadmistest ettevõtlusesest.*

- **Informatsiooni otsimine ja haldamine**

- *Erinevus info otsimisel ja selle rakendamisel – oluline, et lisaks otsimisele oleks võimeline seda ka rakendada.*

- **Eraldi peeti oluliseks järgmisi üldisi kompetentse:**

- tähelepanelikkus;
- süvenemine detailidesse;
- hoolsus;
- loovus – *Kui vaadata õppekava, siis on vähe aineid, mis tegeleksid loomingulisuse arendamisega (loomingulise mõtlemisega) – see aitaks karjääriredelil areneda, on ka töö juures väga oluline. 10 a tagasi oli*

loomingulise kirjutamise aine. Need teeksid head kogu selle ratsionaalse õppe juures.

Lõpetajate soovitused õppekavale üldkompetentside täiendamiseks:

- **Töö meeskonnas**

- *Võiks panna rohkem rõhku meeskonnatööoskusele, sest töökohal läheb seda väga palju vaja.*
- *Ülikoolis polnud piisavalt rühmatöid (ainult tarkvaratehnika aines oli grupitöö).*

- **Arendada tuleks nii suhtlus- ja esinemisoskust kui ka väljendusoskust**

- *Esinemisoskust saaks arendada sellega, kui oleks rohkem projektide esitlemisi.*
- *Oli ainult üksikuid kordi, kus tuli ettekanne teha.*
- *Kliendisuhklus ei käinud kooliainetes kuskilt läbi.*
- *Kirjalikku eneseväljendust oli ainult nii palju kui eksamipabereid täita tuli.*
- *Argumenteerimist läheb tööl vaja, aga niivõrd koolis ei rakendatud.*
- *Mõjutamis- ja veenmisoskuse arendamiseks võiks ülikoolis olla rohkem oma lahenduste selgitamist.*
- *Sotsiaalsed oskused on ääretult tähtsad, aga ka ise ei suuda end nii selgelt väljendada, kui tahaks, nt argumenteerimine, presenteerimine, analüüs, inimeste juhtimine, meeskonnatöö, inimeste lugemine (kui teisele inimesele miski ei meeldi, siis pole mõtet torkida).*

- **Informatsiooni otsimine ja haldamine**

- *Info otsimine ja analüüs on kõige tähtsamad. Mõttetu oleks üht konkreetset valdkonda väga sügavuti tehniliselt õppida, kui vajaduse korral teeb internetist otsides sama töö ära.*
- *Info otsimine ja haldamist otseselt ei õpetatud koolis, aga palju pidi ise googeldama. Oleks võinud olla üks loeng, kus antakse näpunäiteid, kuidas infot otsida, kui on vaja probleemile lahendust leida.*

- **Teadmistega ettevõtlusest ollakse pigem rahul**

- *Jäin majandusainega rahule ja oli piisav.*
- *Teadmised ettevõtlusest tulevad kasuks, see võiks samas mahus jätkuda.*

- **Keeleõpe võiks olla sisulisem ja vene keele õpe võiks olla valikus**

- *Õppekavas oli üks eesti ja üks inglise keele aine, mõlemad on töös olulised, aga küsitav on, kas IT erialal on keeleõppe üldse oluline rõhukoht. Nendest ainetest väga palju justkui juurde ei saanud.*
- *Vene keelt ei õpetatud kuskil. Läheks tarvis, sest suur osa kolleegidest on venekeelsed.*
- *Tundsin veidi puudust vene keele õppimisest. Kogemus inglise keelega oli halb, siis võib-olla võiks olla võimalus valida inglise ja vene keele õppimise vahel.*
- **Praktika**
 - *Omandasin just praktika käigus palju seda, mida koolist veel ei saanud. Praktika on kohustuslik õppekava osa ja see on ka ainuõige viis läheneda sellele erialale.*
- **Juhtimisalased teadmised**
 - *Juhtimist õppekavas ei käsitletud, aga seda läheks kindlasti vaja. Juhtimisoskust oleks võimalik näiteks tarkvaratehnika ainega siduda.*

7.4 Kokkuvõte vaadetele tehnilistest ja üldkompetentsidest

Küsimusele, kas teie organisatsiooni jaoks on olulisemad tehnilised kompetentsid või üldkompetentsid, jagunesid tööandjate vastused järgnevalt: 6 tööandja esindajat leidsid, et tehnilised oskused on antud ametikohal olulisemad, samas peeti väga oluliseks ka koostöövalmidust ja eneseväljendusoskust. 2 tööandjat tõid välja, et õppimisvõime kaalub tihti tehnilised kompetentsid lõppkokkuvõttes siiski üles. Ülejäänud tööandjad väljendasid, et peavad mõlemat poolt võrdselt oluliseks.

- **Tehnilised kompetentsid on pigem olulisemad (6):**
 - *Teatud tehniline nivoo peab olema olema, et hakkama saada, siis hakkavad määrama üldisemad asjad, nt töösse suhtumine ja motivatsioon. Ülikoolis võiks pigem tehnilise poolega tegeleda, üldine jõuab tihti hiljem järele.*
 - *Arendaja ametikoha puhul on tehnilised olulisemad, samas konsultandil ja projektijuhil on pehmemad pooled olulisemad. Informaatika eriala pigem tehniline, aga sotsialiseerumine on oluline ja ei tohi inimesi karta.*

- **Õppimisvõime on kõige olulisem (2)**
 - *Et töötaja tahaks tööd teha ja suudaks õppida*
 - *Otsitakse pigem üldkompetentse, tehnilise poole võib kohapeal õppida.*

Sarnaselt tööandjate esindajatega, kaldusid ka lõpetajad tehnilisi oskuseid olulisemaks pidama. Samas toodi välja, ka koostöö- ja suhtlusoskuse olulisust. Üldist vaadet ilmestab hästi ühe lõpetanu avatud vastusena antud kommentaar: *Selles erialas ei saa üht ilma teiseta, kui sa ei suuda kliendiga suhelda, siis tehnilistest oskustest jääb väheseks. Samas kui oled tehnilises väga hea, siis saab leida teise inimese, kes kliendiga suhtleb. Tugevam osa peaks olema ikkagi tehnoloogilisel poolel õppekavas.* Lisaks anti soovitusi tehniliste ja üldkompetentside proportsionaalse jaotuse osas õppekavale – peamiselt tunti, et tehnilisi aineid võiks olla üldainete arvelt rohkem.

Lõpetajate kommentaarid ja soovitused tehniliste ja üldkompetentside osakaalude osas õppekavas:

- *Väga paljude nimetatud üldkompetentside osas ei eelda, et need üldse peaksid informaatika õppekaval olema. Pigem peaks need täies mahus välja jätma ja tehnilisematele ainetele keskenduma. Mõisteid ja termineid peaks pigem inglisi- kui eestikeelsetena kasutama.*
- *Eesti keele oskust ei õpetatud ja olen sellega rahul. Inglise keeles olin ise pigem sunnitud ennast kurssi viima ja ise õppima – selle järgi rahulolu. Pigem ainet ei peakski olema, vaid õpid seda jooksvalt.*
- *Vajalik on sissejuhatus tehnilisse poolde, aga suurem väärtus selles, et õpetataks üldkompetentse. Sellest hetkest, kui inimene saab aru, mis mõttemaailm programmeerimisega kaasas käib, loeb rohkem üldkompetents. Siis loeb loomingulisus ja mõtlemisvõime.*
- *Õppekavas võiks olla 65% tähelepanu tehniliste ja 35% üldkompetentside arendamisel. Üldkompetentse on vaja, aga kuna eriala on informaatika, siis eeldused on, et tehniline pool on suurema tähelepanu all.*

7.5 Ettepanekud õppemetoodikate osas

Tulenevalt suuremast seotusest antud õppekavaga, laekus ülikoolilõpetajatelt rohkem ettepanekuid õppemetoodikatele kui nende tööandjatelt. Peamine ettepanek nii lõpetajatelt kui ka tööandjatelt on suurendada praktilist õpet, seda kas rohkemate reaaleluliste näidete, päriselu projektide või mõnel muul moel. Lisaks toodi välja ka seda, et nähakse väärtust kaasata õppeprotsessi rohkem ettevõtteid.

Lõpetajate ettepanekud õppemetoodikatele:

- **Seostada loengud praktiliste harjutustega ja vältida ainult teoorial põhinevaid loenguid (12)**
 - *Mõnikord juhtus, et teooria ja praktika oli nädalas vales järjekorras (praktika oli enne teooriat).*
 - *Praktikumides saab tekkida rohkem arutelu ja saaks ka küsimusi küsida. Saaks teemadest sisulisemalt aru – miks mingeid asju on kuidagi hea teha.*
 - *Tehnilistel erialastel ainetel võiks olla ainult praktikum.*
 - *Teooria võiks piirneda sellega, et mis see on ja kuidas seda rakendada peab.*
 - *Loengu ja praktikumi asemel hübriidtunnid, kus saaks pigem vaheldumisi praktikale ka teooriat juurde, sest loeng sellisena ei olegi väga populaarne.*
- **Lahendada päriselu probleeme (3)**
 - *Päriselu projektid on praktika mõttes kõige kasulikumad.*
- **Panustada õppejõudude kvaliteedi tõstmisse (3)**
- **Kutsuda praktikuid loenguid/projekte läbi viima (2)**
 - *Kui loengut tuli andma praktik, kes andis ainult ühe loengu, siis enamik aega kulus ettevõtte tutvustamise peale ja siis jääb loengu aeg lühikeseks, et ta ei jõua oma teemasse süvitsi minna. Võiks siis juba mitmel korral loengut anda.*
 - *Ettevõtetest lektorite võtmine oleks hea – inimesed, kel palju kogemust ja kes teevad südamega, on fanaatikud. Firmadest saaks fanaatikuid, eeskujusid tudengitele, sest autoriteeditunnet on vaja.*
- **Teadmiste kontrollimisel panna rõhku oma töö kaitsmisele**
 - *Kontrollida tuleks rohkem mõistmist ja enda valmis töö põhjendamist.*

- Panustada enam videoloengute loomisele
 - *Neid saab endale mugaval ajal kuulata ja siis, kui on huvi. Saab ka järgi kuulata või panna pausile, et ise antud teema peale mõelda.*

Tööandja soovitusel õppemetoodikate osas:

- **Õpe läbi päriselu projektide (5)**
- Pakkuda akadeemilise ja rakendusliku suuna valikuvõimalust
- Koostöö teiste teaduskondadega loob lisaväärtust
- Rohkem praktikuid loenguid andma
- Praktika läbimine õpingute jooksul
- Ülesannete lahenduste kaitsmine
 - *Lisaks tehnilisele baasile tuleks arendada meeskonnatööd, koostegemist, argumenteerimist, mõtestamist ja tehtu kaitsmist.*
- Pakkuda õppejõududele praktika võimalust ettevõtetes
- Järgida pedagoogika uuemaid suundi

7.6 Kohustuslike ainete ja vabaainete osakaalud õppekavas

Kohustuslike ja vabaainete proportsioonide osas tundis viis ülikoolilõpetajat, et neil oli piisav valikuvabadus võtta endale lisaks kohustuslikele aineteltele juurde huvipakkuvaid aineid. Enim kriitikat sai matemaatika ja alus-üldõppe ainete osakaal, kus nähti perspektiivi ainete mahtu vähendada, muuta need valikaineteks ja/või asendada need kas programmeerimise või muude, rohkem erialaste tehnilisemat laadi ainetega. Samas toodi välja ka seda, et liiga palju vabadust õppekavas polegi hea, kuna see tekitaks palju suuremat hajusust õppeainete valikus. Oma väidet põhjendati näiteks järgmiste mõtetega:

- *Meeldis, et tunniplaan oli ette antud, muidu oleks valinud seosetuid asju. Pigem on parem, kui õppekava on fikseeritud. Kõigil on võimalus võtta vabaaineid, kui sul selleks aega on jne.*
- *Võib-olla ei peaks üldiselt pürgima selle poole, et palju vabaaineid – muidu inimesed hakkavad kergema vastupanu teed minema, võtavad suvalisi aineid. Kohustuslikud ained, mis pole oma erialased, viivad mugavustsoonist välja, nt filosoofia, esinemist nõudvad ained – see on hea. Ülikooli eesmärk ei peaks olema*

ühte omadust süvendada, vaid harida ka teistes valdkondades. Mõttemaailma laiendamine vajalik.

Ühe kommentaarina toodi välja, et hea oleks olnud saada ülevaadet ainetest, mis on puhtalt online-põhised. Kahel korral mainiti, et vabaainete osakaal võiks olla suurem kui 6 EAP-d.

7.7 Lõpetajate hinnangud õppeainetele

Lisaks küsisiti ülikoolilõpetajatelt nendele enim positiivses ja negatiivses võtmes meelde jäänud läbitud õppeainete kohta. Positiivsete näidetena toodi esile enim tarkvaratehnika ja objektorienteeritud programmeerimise aineid. Enim kriitikat sai loogilise programmeerimise ja Prologi õpe. Kõige vastuolulisem oli andmebaaside aine, kus neljal korral ainet kiideti ning pea sama palju toodi negatiivse näitena.

Lõpetajate väljatoodud ained, mis jäid enim positiivses võtmes meelde:

- **Tarkvaratehnika (5)**
- **Objektorienteeritud programmeerimine keeles Java (5)**
 - *Seda õpetati hästi, oli hästi ülesehitatud, aga oleks võinud rohkem olla.*
- **Võrgurakendused (5)**
 - *Mahukas aine, õppimisel tähtis teada, mis on reaalne väljund ja selles aines anti just kogu see ülevaade, kuidas kõik need asjad omavahel seotud (back-end ja front-end)*
 - *andis hea ülevaate erinevates veebikeeltest, ja nägid kui palju keeled omavahel seotud on.*
 - *Aine ise oli tip-top, kuid asendusõppejõud oli veidi kogenematu. Aine oli hästi ülesehitatud – on ka teema, millega kõige rohkem tööl kokku puutub. Ei olnud paraku väga põhjalik, rohkem oli ise tegemist.*
- **Andmebaasid (4)**
 - *õppejõud oli veidi kriitilise iseloomuga, aga õpetas hästi.*
 - *väga kompetentne õppejõud. Hästi läbiviidud.*
- **Side (2)**

- *Tore lektor, visaks nalja, küsis küsimusi, ei halvustanud, kui midagi ei teadnud.*
- *Huvitav, ei käinud väga erialaga kokku, pigem laiendas silmaringi. Hästi ülesehitatud.*
- **Algoritmid ja andmestruktuurid (2)**
 - *Oli väga raske aine, aga see pani teistmoodi mõtlema ja oli huvitav.*
- **Veebipõhiste rakenduste arhitektuur, disain ja tehnoloogia (2)**
 - *Oli juhend ja anti vabad käed kuidas see lahendada.*
- **Meeldisid praktilised programmeerimisained (2).**
 - *Huvitavad ülesanded ja pädevad õppejõud.*
- **Kasutajaliidesed (2)**
 - *Õppejõud kasutas rohkem praktilisi näiteid, ka teoreetiline jutt oli äge. Avatud inimene, huumor paigas.*
- **Arvutivõrgud (2)**
 - *Aine meeldis, aga praktiline pool oli küsitavalt üles ehitatud – aja peale ülesannete lahendamine, kus mitte valmisjõudmisel oli päris lihtne aine läbi kukkuda.*
- Süsteemianalüüs
- Süsteemiteooria
 - *Oli hästi ülesehitatud – hea jaotus praktikumide ja loengute vahel. Oli kasulik aine.*
- Sissejuhatus infosüsteemidesse
 - *andis hea ülevaate IT ajaloosse, oli hariv ja huvitav.*
- Matemaatika aineid
 - *Õpetas mõtlema, leidma kavalaid lahendusi. Probleeme saab näha kas terviklikult või näha teise nurga alt, võtta asja tükkideks. Matemaatika õpetab teise nurga alt probleeme vaatama. Muidugi on ka neid, kes lahendavad probleeme loominguliselt, ilma matemaatikata.*
- Automaattestimine
 - *Meeldis, et sai teha paarisprogrammeerimist, saime katsetada erinevaid tarkvaratehnikaid.*

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

- **Loogiline programmeerimine ja Prolog (5)**
 - *Sain aru, miks see oli õppekavas, sel on oma väärtus, veidi sundis muutma seda, kuidas olid IT-st aru saanud. 90% tõenäosus, et sa ei pea sellega hiljem enam tegelema, seetõttu oli ebameeldiv.*
 - *Töö maht oli ebareaalselt suur. Oli huvitav aine, aga tundsin, et see sõi nii palju aega, et ei saanud keskenduda enda jaoks huvitavatele ainetele.*
 - *Proloog on puhas õppekeel. Sellel reaalsel ärilist väljundit ei ole.*
 - *Asi polnud õppejõus, aga mõttetu aine*
- **Elektroonika (3)**
 - *Iganenud, võiks olla lihtsamal kujul või valikainena.*
 - *Elektroonika oleks võinud olla huvitav, aga see algas nii kõrgelt abstraktsiooni tasemelt, puudub hunnik vahelülisid, ei suuda seostada mitte millegagi ja ei jõua sellele arusaamisele järgi. Kui sisuliselt aru ei saanud, siis pidi meeletult pähe õppima.*
- **Andmebaasid (3)**
 - *Mõlemas osas oli liiga palju teooriat. Kui semestri lõpuni oli jäänud 2 nädalat ja alles siis hakati SQLi õppima, siis oli kerge pettumus. Ei olnud praktilist näidet. Tegid küll projekti, aga läbisaamiseks oli põhirõhk sellel, kuidas dokument vormistati.*
 - *Väga oluline, aga pigem on ebameeldivalt meeles.*
- **Kasutajaliidesed (2)**
 - *Sellest aimest oleks oodanud rohkem – pikad ja lohisevad loengud, praktikumis vabad käed, kus väga ei õppinud midagi.*
- **Väljendusoskus (2)**
 - *suhteliselt kõik olid sellised ained, kus ülikoolis tahaks õppida asju süvendatult, aga kuna see ei ole erialane, siis ta jääb väga pinnapealseks, mis ei ole see, mille pärast ülikooli mindi.*
 - *õppejõud oli väga monotoonne. Loengud olid igavad.*
- **Süsteemiteooria (2)**
 - *Praktika näited natuke aitasid, aga lõppkokkuvõttes jäi hämaraks, mis ainega oli tegu.*

- *See hakkas arusaadavalt pihta ja muutus arusaamatuks – oli väga lähedal erialale, aga lõpuks läks abstraktseks ja sealt ei olnud midagi kaasa võtta*
- **Ei ole ühtegi/ainult väga vähesed ained jäid negatiivselt meelde (2)**
- Matemaatiline analüüs
 - *oli raske seda omandada, palju spikerdati, teooriat liiga palju.*
- Füüsika
 - *tihti tundus, et õppejõud ei saanud aru kellele ta seda ainet annab. Ei ole seost informaatikaga. Aine ülesehitus raske ja intensiivne.*
- Õigusõpetus infotehnoloogidele
- Akadeemiline võõrkeel
 - *Ei olnud otseselt mõttetu, aga keskkoolist tulles oli ülikoolis liiga madal tase. Võiks olla vähemalt erinevad tasemed.*
- Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika
 - *Oluline aine, aga enda jaoks kasu leidnud; aine võiks õppekavva sisse jääda, sest matemaatika on oluline, sealt tuleb loogiline mõtlemine, aga mahtu võiks vähendada.*

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** (8) 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 paindlikkumat töögraafikut.

Lisatud mõned lõpetajate täpsustavad kommentaarid:

- *Pigem oli oluline siin, et saaks oma käe järgi välja koolitada.*
- *Kui praktikale võetakse, siis on tähtis, et sa parajasti õpiksid. Aga hiljem pole erilist huvi olnud. Tööandja huvi on tegelikult sisulisema poole vastu.*

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

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

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

- Tunneme huvi, **kas ülikooliharidus on omandamisel/lõpetatud** (4), sh huvi, miks kool pooleli jäi.

- **Ei tunne huvi hinnete vastu (5)**
- **Tunneme huvi lõputöö kohta (4)**
 - *Oli juttu, jättis sellega mulje, et oskab iseseisvalt tööd teha.*
 - *Lõputöö teema pigem konsulantide puhul – nooremarendaja puhul pole olnud*
- **Ülikooli taust annab väärtuse (3):**
 - *Kui inimene on läbinud sama õppekava, siis seltskond tööl mõistab asju ühte moodi.*
- **Pigem vaatame kogemust ja sobivust (3):**
 - *Kui on kogemus, siis hariduse nõue nõrgem. Kui kogemust ei ole, siis vaatame haridust.*
- **Diplomi puudumine ei ole takistus tööle saamiseks (3)**
- **Ülikooli läbimine näitab püsivust ja võimet ennast distsiplineerida (2)**
- **Süvendatud huvi ala vastu ja magistrikraadi omandamine on teretulnud (2)**
- **Küsime keskmist hinnet/hinnetelehte (2)**

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

Kuigi antud ülevaateraport kirjeldab TTÜ Informaatika bakalaureuse õppekava, küsiti antud uuringu raames tööandjate esindajatelt ka nende vaate kohta töötajate **magistrikraadi omandamise ja sellega kaasneva väärtuse kohta** ehk paluti vastata küsimusele: „Milline väärtus kaasneb nende jaoks töötajate magistritasemega ning 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 ametinimetuse ja palk suurema kogemuse ja töötaja valmidusega võtta suuremat vastutust.

Küsimusele, **milline väärtus peaks tööandja jaoks kaasnema magistritasemega**, vastasid tööandjate esindajad kohati üsna vastuoluliselt. Leiti nii seda, et magistrikraad iseenesest ei too olulist lisandväärtust tarkvaraarendaja/programeerija ametiülesannete täitmiseks (pigem loeb kogemus), kui ka seda, et magistrikraadi omandamine on märk

töötaja soovist areneda ning omandada laiemat silmaringi, mis võib omakorda luua väärtust ka ettevõttele:

- *Ettevõtte jaoks on teoreetilistest teadmistest olulisem töökogemus ja vilumus. Olen kuulnud, et magister [TTÜ-s] ei anna midagi.*
- *Pole näinud, et TTÜ magister annaks töötajatele midagi juurde.*
- *Magistritaseme tegemine annab lisamotivatsiooni, see annab lisaväärtust inimesele ja läbi selle spetsialisti annab lisaväärtust tööandjale.*
- *Magister tähendaks inimese soovi õppida ja areneda.*
- *Bakalaureus on poolik haridus. Kuna tegeleme tarkvaraarendamisega, siis tegelikult tegeleme leiutamisega. Olen aru saanud, et paljud vajalikud asjad on pigem magistri õppekavas.*
- *Magistritasemega peaks kaasnema suurem silmaring, rohkem oluliseid teadmisi ja see peaks peegelduma ka töökohal.*
- *Magister on ikkagi süvaõpe - valid teatud suuna ja proovid seal midagi korda saata. Õppeprojektid magistris võivad ka väga huvitavad olla ja anda kandideerimisel eeliseid. Baka annab baasteadmised, siis magistris valid konkreetsema suuna. Tööandjale annab magistritaseme läbinud töötaja indikatsiooni, millised on tema huvid, ja kas ettevõttel on talle piisavalt pakkuda.*

8.2 Kohanemisprotsess töökohal ja täiendav koolitamine

8.2.1 Kohanemisprotsess töökohal

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. Tööandjate vaade ühtis üldjoontes ka lõpetajate arvamusega õpiprotsessi pikkusest – 8 lõpetajat tõid välja, et nende õpiprotsess kestis 2-6 kuud. Enamik lõpetajaid tõid positiivse aspektina välja, et nende puhul on töökohal õppimine pidev protsess.

Lisaks tööandjad tõid välja järgnevad kommentaarid lõpetajate kohanemisprotsessi kohta:

- *Võtame selle, kes suudaks kohe väärtust anda, üle kuu sisseelamist ei saa lubada.*
- *Kui lõpetajal pole varasemalt professionaalset kogemust, siis on oluline jälgida, milline on tema esimene projekt.*
- *Lõpetaja tõi ettevõttesse lisaväärtust kohe.*
- *Meile on alati tulnud inimesed läbi praktikaprogrammi, mis on erineva kestvusega. Seal tehakse päris tööd juhendaja käe all ja sinna investeerimine on mahukas. 4 kuu pärast on enamasti tegijad valmis täitma töökohustusi, nagu kõik teised inimesed. See periood sisaldab endas ka siin kasutatavate tehnoloogiate õppimist.*

8.2.2 Nägemus ülikooli ja tööandja rollidest

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.

Tööandjate kommentaarid ülikooli rolli osas:

- *Tehnoloogiate üldine ülevaade peab tulema ülikoolist, silmaringi, tehnoloogiate teadmine, et [lõpetaja] suudaks teha oma spetsiifilise valiku. Ei eelda, et ülikoolist tuleb 100% valmis spetsialist.*
- *Paljud [lõpetajad] on harjunud lahendama tehnilisi probleeme. Läheb aega, et nad jõuaksid probleemide lahendamiseni kasutajate või päris inimeste jaoks.*

Tööandjate ootused ülikooli rollile esinesid lisaks veel distsipliini õpetamise, üliõpilaste kaasamises teadusprojektidesse ning parema kvaliteediga lõputööde juhendamise pakkumises:

- *Ülikool peab õpetama distsipliini, sest tööandjad ei ole huvitatud õpetama inimesele, mis kell peab tööle tulema, kaua kestab ja mida selle ajaga peale hakata.*
- *Ülikool peaks rohkem kaasama õpilasi osalema teadusprojektides, ka rohkem koostööd ettevõtetega teadusprojektides.*

- *Ülikool peaks pakkuma lõputööde teemade valikuid ja parema kvaliteediga juhendamist.*

Tööandjate kommentaarid tööandjate rolli osas:

- *Spetsiifilised platvormid jäävad tööandjale. Stabiilsus, tööetika on tööandja kanda. Räägitakse, et start-upid on ägedad, aga ülikoolis võiks rääkida, et miks on äge olla töötaja.*
- *Tööandja roll on pakkuda teostus- või harjutuskohta.*

8.2.3 Lõpetajate koolitamine töökohal

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:**

- **Infoturbe teemad (3), sh veebiturve**
- **Testimine (2)**
- **Analüüsi kirjutamise oskus (2)**
- PHP
- API-d
- Spring
- Üldine arendusprotsess
- Teadmised X-teest
- Prototüüpimine
- Konkreetsed töökohapõhised tehnoloogiad
- Repositooriumiga töötamine
- Integratsioon

Mõnevõrra üllatav oli, et lõpetajad ise tõid oluliselt vähem esile seda, et nende tööandja on neid töökohal pidanud eraldi koolitama. Pigem väitsid nad, et on vajalikku juurde õppinud kas koolis paralleelselt töö käimisega või on jooksvalt ennast ise töö ajal vajalikuga kurssi

viinud. Kahel korral mainiti, et on läbitud turvalisusekoolitus, ühe korra mainiti nii Spring raamistiku koolitust kui ka ärireeglikoolitust.

Lõpetajate kommentaarid täiendkoolituse osas töökohal:

- *Ettevõttesiseselt on täiendõppe võimalused olemas. Hästi palju ka kompetentseid inimesi, siis saab teha palju sisekoolitusi. Tiimide oma asi teha ka neid sisekoolitusi. Tech exchange'id, kus näiteks mingi projekt on lahendatud uue või laheda tehnoloogia. Head võimalused juurde õppida.*
- *Kui saaks, siis võtaks koolituse teenuspõhistest arhitektuuridest, clean code'ist, standarditega seotud koolitused.*

Omalt käel juurde õpitust töid lõpetajad enim välja järgmised teemad ja tehnoloogiad:

- Hoian uutel tehnoloogiatel silma peal, kuna tunnen ise huvi valdkonna vastu (3)
- Testimine
- Excel, sh macrod
- Visual Basic
- ID-kaardi ja mobiil-ID programmid (kuidas enda rakendusse lisada ID-kaardiga autentimist)
- Veebiserverid (apache)
- noJS, noSQL andmebaasid (*koolis puudutati ainult relatsioonilisi andmebaase*)
- *Continuous integration*

8.3 Innovatsioon ja tulevikku vaatav nõudlus

Intervjuudest selgus, et tööandjatel pigem on ootuseid lõpetajatelt tulenevaid toote/teenuse innovatsiooni puudutavate ideede osas (4 vastajat). 3 tööandjat vastas, et neil ei ole üldse või on väga madalad ootused innovatsiooni puudutavate ideede osas programmeerija/tarkvaraarendaja ametikohal töötavatelt lõpetajatelt. Samas selgus tööandjate vastustest, et tihtipeale ei vasta ootused reaalsusele, sest ülikoolilõpetajatelt ei tule tavaliselt innovatsiooni koheselt pärast tööle asumist. Samuti tuli intervjuudest välja, et ettevõtte on avatud uutele ideedele ning vaadatakse positiivselt, kui lõpetajatelt julgevad ise ideid välja pakkuda (6 vastajat). Tööandjate ootuseid lõpetajatelt tuleneva innovatsiooni osas ilmestab

hästi järgmine tsitaat ühelt tööandja esindajalt: *Hästi suur ootus sellele [innovatsioonile], aga kogemus näitab, et ülikoolidest ei tule. Nii individuaalne, samas tundub, et ülikoolid üritvad sisse viia, aga inimesed ei „nakatu“. Natuke seotud julgusega ja riskivalmidusega, kas julged võtta midagi uut. Tuntakse kindlalt, kui opereerivad oma teadmiste piires. Kardetakse riske võtta.*

8.4 Tulevikku vaatav nõudlus töötajate ja IKT kompetentside osas

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?
• Laiema silmaringiga (3) ○ <i>Tehniliselt väga kompetentsed inimesed, kes suudavad kaasa mõelda, rääkida ja lahendusi pakkuda igasugustele äriprobleemidele.</i> • Probleemide lahendamisele orienteeritud (2) • Motiveeritud • Oskusega kasutada vähenevat ressursi • Pühendunud • Argumenteerimisoskusega • Kiire õppimisvõimega • Informatsiooni otsimise oskusega • Enesejuhtimise oskusega • Enesekindlad • Empaatiavõimega	• Täna tulevad tasakaalus väljaõppega inimesed (2) • <i>Big data</i> (2) • Pilvetehnoloogia (2) ja sellega seotud turvateemad • Baasoskused (2) ○ <i>Elementaarsed baasid peaksid olema selged, et nende peale tulevikutehnoloogiaid peale ehitada.</i> • Maailmasüsteemide tutvustamine. ○ <i>Praktilised näited, kuidas tehakse meil ja mujal!</i> • <i>Suunata huvi tehisintellekti poole, et need teadmised arendavad muid huvisid ja motiveerivad edasi liikuma.</i> • Turvalisus • R-keel

	• Industry 4.0; IOT • Serverid • Arusaam kuidas ehitada kiireid ja skaleeruvaid veebirakendusi. • Näotuvastamine • GIS ja CAD oskustega inimesed
--	--

Lisaks küsiti tööandjatelt kompetentside kohta, mida neil on **Eestist raske leida ning millistel põhjustel on nad tööjõudu ostnud sisse mujalt**. Põhjustena, miks tööandjad on ostnud kompetentse mujalt sisse on võrdselt kolmel korral mainitud odavamad hinda (ka paremat hinna ja kvaliteedi suhet) või seetõttu, et **vastav kompetents Eestis puudub**, näiteks, et ei leidu sertifitseeritud spetsialiste või on vajadus konkreetsete turu teadmistega töötajaid.

Tööandjad, kellel on olnud kokkupuude välisülikoolide lõpetanutega, hindasid Eesti õppekavadel lõpetanud nendega võrreldes konkurentsivõimelisteks (5 vastajat). Ettevõtted, kus töö toimub rahvusvahelistes tiimides, ei tundnud *eelist ühes või teises suunas*. 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.

8.5 Tööandja valmisolek koostööks ülikooliga

Enamik uuringus osalenud ettevõtteid juba pakuvad tudengitele praktikakohti. Tööandjad olid valmis tegema koostööd lisaks ka järgmiste teemade osas:

- **Päriselu probleemid üliõpilastele lahendamiseks (3)**
- Analüüsiülesanded

- Testimise ülesanded
- Tööalased probleemid lõputöö kirjutamiseks.

9. Lõpetajate täiendavad kommentaarid õpingutele

Intervjuudes paluti ülikoolilõpetajatel välja tuua ka põhjused, miks mõned nende kursusekaaslased on õpingud pidanud pooleli jätma. Üheksal korral mainiti, põhjusena, et õppimine läks raskeks (nt valmistasid raskust matemaatika ja füüsika aineid, kukuti ainetelt läbi või ei tulnud toime koormusega õppekava läbimisel). Kuuel (6) korral mainiti põhjusena ka valet erialavalikut. Neljal (4) korral toodi võimaliku põhjusena välja aspekt, et asuti tööle ja sellega seoses kadus vajadus kraadi omandada. Vastust näitlikustavad ka allolevad lõpetajate otsustused:

- *Töö on praktilisem ja harivam – paari kuuga tööl on rohkem süübinud IT-maailma, kui aastaga koolis*
- *Tööle minnakse vajaduspõhiselt. Ei ole tunnet, et ettevõtte pressiksid end peale. Pigem tudengid otsivad.*

Lisaks tõid lõpetajad välja mõttekohti ülikoolipoolsetele tegevustele seoses õppijate väljalangemisega:

- *Peaks tegelema individuaalselt nendega, kes kinni jäävad - kas või kirju saata, et kuidas läheb, kas tuleb konsultatsiooni. Kui nad näevad, et keegi teine ka tunneb muret, kirjutab või küsib, kas vajad abi, siis see aitaks. Ainult kohal käimise järgi ei saa hinnata – need, kes ei käi võivad olla väga osavad.*
- *Loodusteaduste filter on tegelikult hea seal ees, et tuleb TTÜst rohkem mõtlemisvõimega programmeerijad. Ei peagi olema erineva taustaga ja kõigile. Hoiab taset. Võibolla kuidagi motiveerida paremini neid asju ära tegema. Päril frustreeriv on mingitel hetkedel.*
- *Hoida neid, kes tööl käivad ja pakkuda varinate, et nad lõpetaksid.*

Valdavalt tunti, et soovi korral oli võimalik nautida tudengielu õpingute ajal. Paljud ei leidnud selleks aga aega erinevate põhjuste pärast.

Põhjused, miks instituut võiks soodustada üliõpilaste tutvumist:

- *Tähtis, et esmakursuslased omavahel tutvuksid. Sinna võiks instituut panustada. Siis oleks suurem motivatsioon kohal käia ja koos töötada.*
- *Osalesin erialastel üritustel - need on põnevad. Häckatone ja midagi sellist võiks rohkem olla.*
- *Teaduskondade vahel ei käidud väga läbi. Mida rohkem üritusi, seda parem. Õppekoormus ei seganud, prioriteetide ja ajaplaneerimise küsimus. Võiks rohkem üritusi olla, võib-olla teavitustööd rohkem teha, kõik ei tea, et need üritused on.*
- *Informaatika tudengitele võiks olla eraldi mingeid lähedaid üritusi, ei leidnud väga sõpru. Sotsialiseerumine võiks olla seotud erialaste teemadega.*

TTÜ tugevusteks teiste ülikoolide ees pidasid lõpetajad järgnevaid punkte:

- **Tugev praktika ja suunatus tehnilisusele (7)**
 - *Tugevuseks ka Mektory, mis soodustab start-up'i tegevust.*
 - *Parim maine tehnika aspektide poolest. TTÜ tundus parim valik uurides ka tuttavate käest.*
- **Sobiv asukoht (4)**
- Hea praktika ja teooria vahekord
 - *TTÜs on üsna hea teooria ja praktika vahekord.*
- Teoreetiline taust
 - *Palju teoreetilist materjali võetakse läbi, ka praktikumides.*
- Laiem erialane baas võrreldes rakendusliku haridusega
 - *Akadeemilisest haridusest on rohkem kasu kui rakenduslikust, et sa ei suuda ainult tööülesandeid täita, aga neid ka küsitleda, rohkem ise mõelda ja luua.*

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 tööstaž Teie organisatsioonis?

4. Lõpetaja roll Teie organisatsioonis?

IT juht		IKT konsultant	
IT arendusjuht		Testija	
IT haldusjuht		Andmebaasi administraator	
Kvaliteedijuht		Süsteemiaministraator	
IKT turvajuht		Võrguspetsialist	
Projekti juht		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 veenemisoskus (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 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		
Kliendisuhklus		
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 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 Informaatika bakalaureuse õppekava hindamiseks

Moodul		Kompetents	Olulisus	Rahulolu
Üldõpe	Sotsiaal- ja majandusteadused	Omab teadmisi sotsiaal- ja majandusteaduste alustest sisus ja mahus, mis on vajalikud tehnikateaduste põhialuste ja erialaste teadmiste omandamiseks		
		Saab aru riigi, majanduse ja ühiskonna toimimisest ja nende vahelistest seostest		
		Suudab eriala käsitleda ühiskonna, majanduse ja säästva arengu kontekstis		
		On võimeline suuliselt ja kirjalikult selgitama probleeme ning osalema sellekohastes aruteludes oma õppekeeles ja võõrkeeles		
		<i>Kohustuslikud ained: Akadeemiline võõrkeel (3 EAP), Õigusõpetus infotehnoloogidele (4 EAP), Väljendusoskus (3 EAP), Ettevõtluse alused (4 EAP), Õpingukorraldus (1 EAP);</i>		
Alusõpe	Infotehnoloogia	Tunneb andmeside põhimõisteid ja meetodeid, omab ülevaadet arvutivõrkude arhitektuurist ja protokollidest ning integreeritud sidevõrkude ülesehitusest		
		Omab ülevaadet arvutite, IT seadmete ja süsteemide ülesehitusest süsteemsel tasemel ning nende kasutamisest infotöötlussüsteemides		
		Omab ülevaadet süsteemiteooria põhimõistetest, mudelitest ja meetoditest ning nende kasutamisest rakendustes		
		Oskab iseseisvalt koguda ning kriitiliselt ja loovalt tõlgendada informatsiooni, kasutades nüüdisaegseid meetodeid ja vahendeid		
		<i>Kohustuslikud ained: Arvutid (5 EAP), Erialatutvustus (2 EAP), Side (5 EAP), Arvutivõrgud (5 EAP), Süsteemiteooria (5 EAP), Sissejuhatus infotehnoloogiasse (4 EAP), Andmeturve (4 EAP); Valikained (10 EAP ulatuses): Digitaalsüsteemid (5 EAP), Elektroonika (5 EAP), Automaatjuhtimissüsteemid (5 EAP);</i>		
	Loodusteadused	Tunneb matemaatilise loogika, hulgateooria ja graafiteooria põhimõisteid ning oskab lahendada erialaga seonduvaid selle valdkonna tüüpülesandeid		
		Valdab maatriks- ja vektoralgebra põhimõisteid ning oskab lahendada selle temaatika tüüpülesandeid, kaasaarvatud lineaarseid võrrandisüsteeme		
		Teab vektorruumide ja nende lineaarteisendustega seotud mõisteid ja lihtsamaid omadusi, oskab leida lineaarteisenduse omaväärtusi ja omavektoreid		
		Teab funktsioonide diferentsiaal- ja integraalarvutuse põhimõisteid, nende omadusi ja lihtsamaid rakendusi; oskab diferentseerida, leida lihtsamaid integraale ning lahendada ekstreemumülesandeid		
		Teadmine ja arusaam üldfüüsika (mehaanika, molekulaarfüüsika, termodünaamika, elektromagnetismi ja optika) põhiseadustest, mudelitest ja nende rakendatavuse piiridest		
		Tunneb füüsikakatsete läbiviimise põhialuseid ja oskab hinnata katsetulemusi, teab tulemuste mõõtemääramatust		
		Oskab seostada füüsikat tehismaailma ja meid ümbritseva elukeskkonna nähtuste kirjeldamisel ja analüüsil		
		<i>Kohustuslikud ained: Diskreetne matemaatika (6 EAP), Füüsika (6 EAP), Lineaaralgebra (5 EAP), Matemaatiline analüüs I (5 EAP); Valikained (6 EAP ulatuses): Diskreetne matemaatika II (6 EAP), Matemaatiline analüüs II (6 EAP);</i>		

	Matemaatika valikud	Tunneb matemaatika erinevate valdkondade põhimõisteid		
		Oskab lahendada nende valdkondadega seotud põhilisi ülesandeid		
		Oskab kasutada matemaatilist notatsiooni ja meetodit erialases suhtlemises ja ülesannete lahendamisel		
		Valikained (5 EAP ulatuses): Rekursiooni- ja keerukusteooria (5 EAP), Operatsioonianalüüs (6 EAP), Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika (5 EAP), Arvutusmeetodid (5 EAP);		
Põhiõpe	Infosüsteemid	Omab ülevaadet infosüsteemide arendamisest, haldamisest ja loomisest		
		Omab süsteemianalüüsi, modelleerimise ja CASE vahendi kasutamise esmasi oskusi		
		Tunneb andmebaaside põhimõisteid, oskab modelleerida andmeid, teha SQL päringuid ja projekteerida lihtsamaid relatsioonilisi klient-server andmebaase		
		Kohustuslikud ained: Andmebaasid I (5 EAP), Andmebaasid II (5 EAP), Sissejuhatus infosüsteemidesse (5 EAP);		
	Tarkvaraarendus	Oskab programmeerida ning rakendada tarkvara arendamise tehnoloogiaid ja vahendeid		
		Suudab leida probleemile sobiliku algoritmilise lahenduse, tunneb ja oskab kasutada andmestruktuure ning põhioperatsioone nendega		
		Tunneb objektorienteeritud programmeerimise aluseid ja oskab neid kasutada		
		Tunneb tarkvara testimise tehnikaid ning vahendeid ja oskab neid rakendada		
		Tunneb loogilise programmeerimise aluseid ja keelt Prolog		
		Tunneb ja oskab valida ja rakendada sobivaid tarkvaraarendus- ja disainitehnikaid		
		Oskab programme dokumenteerida		
		Kohustuslikud ained: Automaattestimine (4 EAP), Objektorienteeritud programmeerimine keeles Java (5 EAP), Tarkvaratehnika (5 EAP), Loogiline programmeerimine (5 EAP), Algoritmid ja andmestruktuurid (5 EAP), Kasutajaliidesed (5 EAP); Valikained (9 EAP ulatuses): Programmeerimise algkursus (4 EAP), Programmeerimise põhikursus Javas (5 EAP), Programmeerimise süvendatud algkursus (4 EAP), Programmeerimise erikursus (5 EAP);		
	Võrgurakendused	Omab ülevaadet veebist, HTMList, JavaScriptist, PHPst ja SQList ning oskab neid kasutada lihtsa võrgurakenduse loomisel		
		Omab ülevaadet mitmekihilistest arhitektuuridest ning oskab kasutada enamkasutatavaid disainimustreid mõõduka funktsionaalse keerukusega veebirakenduse realiseerimisel lihtsal süsteemiarhitektuuril		
		Kohustuslikud ained: Veebipõhiste rakenduste arhitektuur, disain ja tehnoloogia (5 EAP), Võrgurakendused I (5 EAP);		
Eriõpe/peeriala	Eriala valikud	Omab süvendatud teadmisi mitmes erialalises valdkonnas		
		Omab praktilisi ja tööturul rakendatavaid oskusi mitmes erialases valdkonnas		
		Valikained (15 EAP ulatuses): Programmeerimise põhikursus keeles C (5 EAP), Veebiteenused (5 EAP), Süsteemianalüüs (5 EAP), Operatsioonisüsteemid ja arvutivõrkude administreerimine (5 EAP), Võrgurakendused II (5 EAP), Tarkvaraarenduse meeskonnaprojekt (5 EAP);		
Vabaõpe		Valikained (6 EAP ulatuses)		
Lõputöö		Maht 8 EAP		