



UURING TÖÖANDJATE
RAHULOLU-UURING IKT
ÕPPEKAVADE LÕPETANUTEGA

*Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika
bakalaureuseõpe*

RAPORT

2018

Sisukord

1. Sissejuhatus	2
2. Lühikokkuvõte	3
3. Metoodika.....	5
4. Vastajate ülevaade.....	6
5. Tööandjate ootused lõpetajatele	9
5.1. Tööandjate ootused lõpetajate erialastele ja üldkompetentsidele	9
5.2. Lõpetajate vastavus tööandjate ootustele.....	13
5.3 Lõpetajate tugevused ja arengukohad.....	15
6. Tööandjate rahulolu lõpetajatega.....	17
6.1. Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu.....	17
6.2. Üldkompetentside olulisus ja rahulolu.....	23
7. Tagasiside õppekavale ja koostöö ülikoolidega	26
7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga	26
7.2. Ettepanekud õppekava arendamiseks	31
7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine	34
7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad	35
8. Tööandjate vajadused IKT kompetentside osas.....	36
8.1. Ülikooli ja tööandja rollid.....	36
8.2. Huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis.....	38
8.3. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes	40
Lisa 1. Tööandja küsimustik	42
Lisa 2. Lõpetaja küsimustik	46
Lisa 3. Ankeet TalTechi Informaatika bakalaureuse õppekava hindamiseks	50

1. SISSEJUHATUS

Käesolev uuring on läbi viidud eesmärgiga anda sisendit IT Akadeemia programmist toetust saavate Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli IKT õppekavade hindamiseks, sh millist tulemust on andnud senised õppekavade arendustegevused ning kuidas nendega edasi liikuda. IT Akadeemia programm on Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse (HITSA) poolt koordineeritav IKT kõrgharidust toetav programm, mille raames toetatakse kokku kuue IKT õppekava arendust: Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse ja magistriõpe, Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika ja Arvutisüsteemide magistriõpe ning kahe ülikooli ühisõppekavadena Tarkvaratehnika ja Küberkaitse magistriõpe. Need õppekavad on fookuses ka antud uuringus, kuhu terviklikuma ülevaate saamiseks on lisatud ka Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika magistriõppekava tagasiside.

Tartu Ülikool

- Informaatika bakalaureuseõpe
- Informaatika magistriõpe (ing k)

Tallinna Tehnikaülikool

- Informaatika bakalaureuseõpe
- Informaatika magistriõpe
- Arvutisüsteemide magistriõpe (ing k)

TÜ/TalTech ühisõppekavad

- Küberkaitse (ing k)
- Tarkvaratehnika (ing k)

Joonis 1. Uuringusse kaasatud õppekavad

Antud uuringu eesmärkideks on:

- Kaardistada lõpetajate teadmised ja oskused, mida eeldatakse töökohal hakkama saamiseks.
- Saada tööandjatelt tagasisidet rahulolu kohta IKT õppekavadel antavate teadmiste ja oskuste osas nende ettevõttes töötavate lõpetajate näitel.
- Saada hiljuti ülikooli lõpetanutelt tagasisidet rahulolu kohta läbitud õppekavaga ning kuidas hindavad ülikoolist saadud teadmiste ja oskuste vastavust töökohal nõutule.

- Kaardistada oskused, sh tulevikku vaatavad nõudlused, mille õpetamisele võiksid kõrgkoolid rohkem tähelepanu pöörata.
- Teha muudatusettepanekuid õppekavade arenduseks.

Käesolevaga sarnane uuring tööandjate ootustest IKT erialade lõpetanute ja vilistlaste tagasiside osas viidi läbi ka aastatel 2016/2017¹. Käesoleva uuringu tulemused annavad võimaluse võrrelda omavahel kahe uuringu tulemusi.

2. LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev raport annab ülevaate tööandjate rahulolust **Tallinna Tehnikaülikooli (TalTech) Informaatika bakalaureuseõppe** lõpetajate teadmiste ja oskustega. Kuigi uuringu peafokus on tööandjate tagasisidel, on terviklikuma ülevaate saamiseks uuringusse kaasatud ka lõpetajad, kelle arvamused ja seisukohad on samuti antud raportis välja toodud. Antud uuringu raames on läbi viidud personaalsed intervjuud nii selle erialade lõpetanutega kui ka lõpetajate otsuste juhtidega nende praeguses ettevõttes. **Antud õppekava kohta andis tagasisidet 12 lõpetajat ja 11 tööandja esindajat**, sh ühes ettevõttes töötas kaks sama eriala lõpetajat. Intervjueeritud lõpetajad töötasid valdavalt tarkvaraarendaja ametikohal (10 lõpetajat), mida on oluline tulemuste tõlgendamise juures silmas pidada.

Tööandjate peamised ootused TalTech Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetanutele on **kaasaegsete IT alusteadmiste ja baasoskuste olemasolu**, mida saab töökohal edasi arendama hakata. Tööandjad peavad tehniliste oskuste kõrval väga oluliseks ka **õppimisvõimet, huvi ja tahet ning suhtlemisoskust**.

Lõpetajad ise tõid intervjuudes välja, et oma ametikohal vajavad nad enim head **suhtlemisoskust ning programmeerimise oskust**.

Tööandjate hinnangul vastab (sarnaselt eelmisele uuringule) lõpetajate teadmiste ja oskuste tase üldiselt ettevõtte ootustele (5-pallisel skaalal 4,5- palli, skaalal 5- vastab täiesti ootustele, 4- pigem vastab ootustele, 3- nii ja naa, 2- pigem ei

¹ „2017: tööandjate ja lõpetajate rahulolu uuring“ on kättesaadav HITSA kodulehel: <http://hitsa.ee/ikt-haridus/uuringud/tooandjate-rahulolu-ikt-oppekavadel-korgkooli-lopetajate-oskustega/2017-aasta-tooandjate-ja-lopetajate-rahulolu-uuring>

vasta ootustele, 1- ei vasta ootustele). Tööandjad väärtustavad enim lõpetajate **kiiret õppimisvõimet ning head laiapõhjalist tausta** - erinevate tehnoloogiate valdamist ning seda, et ei olda fokuseeritud vaid ühele programmeerimise keelele.

Samas on lõpetajad ootuspäraselt hinnanud ülikoolis õpitu ja töökohal nõutu vastavust samal skaalal madalamalt (5-pallisel skaalal 3,6- palli), mis võib olla seotud sellega, et lõpetajad võrdlevad oma tööd ülikoolis õpitud ainete sisuga terviklikult, samas kui tööll ollakse küllaltki spetsialiseerunud.

Nii tööandjate esindajad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus Informaatika bakalaureuse õppekava õpiväljundeid. Lähtuvalt nii tööandjate kui ka lõpetajate hinnangutest vajaksid antud õppekavas süvendatud tähelepanu õpetamisel järgmised teemad, mis suuresti ühtivad ka eelmises uuringus väljatooduga:

- Omab praktilisi ja tööturul rakendatavaid oskusi mitmes erialases valdkonnas.
- Omab ülevaadet mitmekihilistest arhitektuuridest ning oskab kasutada enamkasutatavaid disainimustreid mõõduka funktsionaalse keerukusega veebirakenduse realiseerimisel lihtsal süsteemiarhitektuuril.
- Oskab programme dokumenteerida.
- Tunneb tarkvara testimise tehnikaid ning vahendeid ja oskab neid rakendada.

Üldkompetentsidest vajaks antud õppekavas enim tähelepanu **suuline väljendusoskus, koostööoskus, analüüsioskus ning probleemide lahendamise oskus.**

Oluliseks osaks antud uuringus oli arendusettepanekute tegemine konkreetsele õppekavale, kuivõrd intervjuu käigus said ka tööandjad võimaluse õppekavaga tutvuda. Tööandjate ja lõpetajate toodud muudatusettepanekud ja muud kommentaarid on leitavad peatükis 7.2. On positiivne, et enamike tööandjate silmis olid kõik vajalikud baasteadmised ja oskused õppekavas kaetud. Nii tööandjate kui ka lõpetajate vaatest olid peamised ettepanekud õppekava veelgi paremaks muutmiseks järgmised:

- Integreerida õppekavasse rohkem praktilisust.
- Anda üliõpilastele õpingute jooksul kogemus suurema tarkvaraprojekti otsast lõpuni tegemisel, mille käigus saaksid mh areneda ka nende rühmatöö- ja kommunikatsioonioskused ning täieneda teadmised erinevatest rollidest tarkvaraarenduses.
- Matemaatika- ja füüsika aineid võiks võimalusel siduda reaalelulisemate probleemidega/näidetega või programmeerimisalaste teemadega.

- Süvendatumalt võiks käsitleda veebirakenduste teemat (sh tutvustada erinevaid *front-end* raamistikke), ärianalüüsi, madalkeeltes programmeerimist, testimist (eelkõige automaattestimist) ning turvalisuse teemasid.

Tulevikku vaatavate IKT kompetentside ja teadussuundade osas on tööandjate ootused enim seotud **andmeteaduse ja suurandmete** ning **tehisintellekti ja masinõppe** teemade tutvustamise osas üliõpilastele.

3. METOODIKA

Käesolevas uuringuraportis kajastatakse Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetanute ja nende tööandjate rahulolu ning tagasisidet antud õppekavale. Antud uuringul on kaks sihtrühma: 1) valitud IKT õppekavade hiljutised lõpetajad (lõpetamisaastaga 2017 või 2018), kes on suundunud erialasele tööle, 2) nende lõpetajate tööandjate esindajad. Lähtematerjalina valimi koostamiseks kasutasid uuringu teostajad õppekava lõpetajate avalikke nimekirju, mille alusel teostati põhjalikud veebiotsingud lõpetaja ametikoha ja tööandja leidmiseks.

Uuring on läbi viidud kombineerides kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid uurimismeetodeid. Kvalitatiivne pool, mis on uuringu pearõhuks, on läbi viidud **poolstruktureeritud personaalsete intervjuudena**. Lõpetajaid ja tööandjate esindajaid intervjueriti eraldi, kuivõrd nende küsimuskavad ning fookused olid erinevad. Peamiselt intervjueriti tööandjate esindajatena lõpetajate vahetuid juhte (eelistatum), mentoreid või staažikamaid kolleege, kes olid lõpetaja tööülesannete ja edenemisega paremini kursis (sh saanud jälgida ka nende arengut). Intervjuud viidi läbi perioodil juuli kuni november 2018.

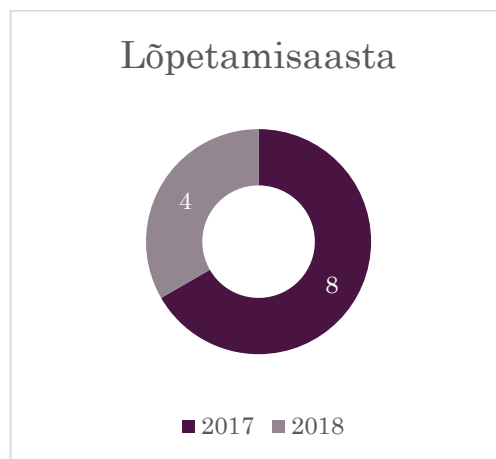
Kvantitatiivne pool hõlmab endas õppekaval antavate kompetentside skaalapõhist hindamist. Arvuliste hinnangute andmisel kasutati viiepalliskaalasid, kus 1 märgib madalaimat hinnangut ning 5 kõrgeimat.

4. VASTAJATE ÜLEVAADE

Antud õppekava valimi moodustasid kokku 144 lõpetajat, kellest 73 inimest lõpetas 2017. aastal ning 73 inimest 2018. aastal. Uuringu teostajale olid kättesaadavad lõpetajate nimekirjad, mille põhjal teostati avalikke andmete põhjal otsing lõpetajate praeguse tööandja kohta ja/või lõpetajate kontaktide kohta (sh näiteks LinkedIn'i profiili kaudu). Otsingu käigus tuvastati kokku 69 lõpetaja töökohad 49 erinevas ettevõttes, millest ühendust võeti 46 ettevõttega. Neist 11 ettevõtet oli nõus antud õppekava kohta tagasisidet andma. Oluline on siin ka mainida, et mõni ettevõtte panustas mitme erineva õppekava tagasiside andmisel.

Uuringusse kaasati 8 % antud õppekava 2017. ja 2018. aasta lõpetajatest kokku. **Uuringu raames viidi läbi 12 intervjuud hiljuti ülikooli lõpetanutega ning 11 intervjuud tööandjate esindajatega.** Kokku kaasati antud õppekava tagasisidestamisse 11 ettevõtet, sh ühes ettevõttes töötas mitu sama eriala lõpetanut.

12 intervjuueeritud lõpetajast lõpetas 8 inimest Informaatika bakalaureuse õppekava 2017. aastal ning 4 inimest 2018. aastal.



Joonis 2. Lõpetajate lõpetamisaasta.

Tagasisidet andnud 12 lõpetaja seast lõpetas 5 inimest (42%) nominaalajaga. Keskmise õpingute pikkus oli veidi alla 4 aasta.

Peamised põhjused õpingute piknemiseks olid:

- komplikatsioonid seoses lõputöö kirjutamisega (3)²
- ei jõudnud aineid ära teha, nt oli probleem õppejõuga või mõne konkreetse õppeainega (füüsika, matemaatika, elektroonika) (3)
- lisa-aasta võtmine seoses muude kohustustega, nt Kaitseväge kohustusega (2)
- suur töökoormus (1).

Lisaks küsiti lõpetajatelt ka põhjuseid, **miks nad valisid endale just selle õppekava**. Põhjendustena toodi välja järgmisi aspekte (sulgudes on välja toodud, mitu lõpetajat selle põhjuse välja tõi):

- huvitas IT ja programmeerimine (5)
- TÜ oli liiga teoreetiline, IT Kolledž praktiline, TalTech tundus hea kesktee (3)
- keegi soovitas, nt füüsika õpetaja või töövarjuks olemise juhendaja (2)
- varasem kogemus IT valdkonnast
- pisik tekkis seoses TÜ ainega gümnasistidele
- hea matemaatika oskus
- hästi tasustatud ala
- saab töötada kust iganes
- valdkonna järgi on suur nõudlus
- terve perekond tegeleb arvutitega
- tarkvara arenduse praktiline väärtus on suur
- juhuslikult

Vastajate seas oli ka neid, kes kaalusid erinevaid IT erialasid. Erinevatel põhjustel otsustati just informaatika kasuks.

„Olin programmeerimishuviline. Õppekavasid võrreldes riistvarale keskenduda ei tahtnud, äriinfotehnoloogia õppekava ei tundunud, et annaks palju IT töö sisuks. Seega informaatika.“

² Siin ja edaspidi tähistab sulgudes märgitud arv vastajate arvu.

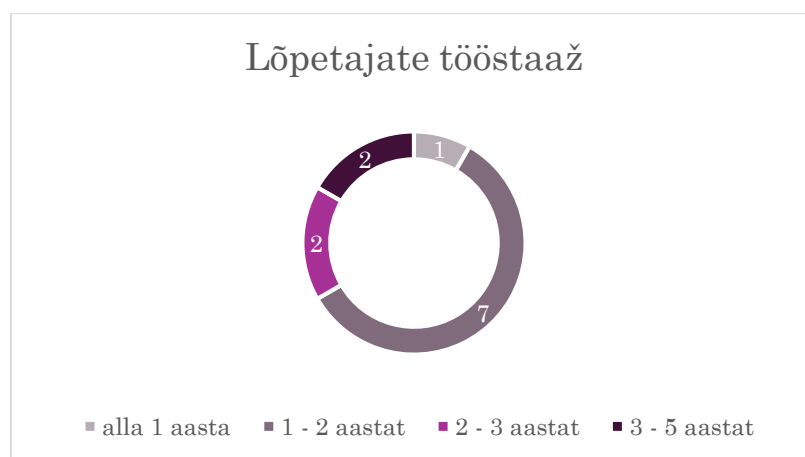
Uuringus osalenud 12 lõpetajast töötab 10 tarkvaraarendajana, ülejäänud ametikohtadest annab ülevaate allolev tabel (vt Tabel 1). Kuivõrd enamik uuringus osalenud lõpetajatest on arendajad, peab arvestama, et käesolev tagasiside peegeldab rahulolu peamiselt just sellest ametikohast lähtuvalt.

Tabel 1. Uuringus osalenud lõpetajate ametikohad

Ametikoht	Lõpetajate arv
tarkvaraarendaja	10
<i>team lead</i>	1
peaspetsialist	1

Õpingutega paralleelselt töötas enamik vastanutest – 11 hiljuti lõpetanut, kellest kõik töötasid IT-ga seotud ametikohal. Vaid 1 lõpetaja ei töötanud oma õpinguperioodil. Enne õpinguid töötas vaid 4 lõpetajat, kusjuures vaid 2 nendest töötasid IT-ga seotud ametikohal. 3 lõpetajat asus ülikooliõpingute kõrvalt tööle juba 2. semestril ning 3 lõpetajat 3. semestril. 5 lõpetajat asusid tööle või liikusid erialasele tööle 4. semestril või hiljem. 4 lõpetaja tööle saamine oli seotud praktikaga, kahel juhul ka samas ettevõttes kus hetkel töötatakse.

Lõpetajate tööstaaži oma praeguses töökohas iseloomustab Joonis 3. Kõige enam anti tagasisidet lõpetajate kohta, kelle tööstaaž antud ettevõttes oli 1-2 aastat (kokku 7 lõpetajat). Samas oli ka neid lõpetajaid, kes olid samas ettevõttes töötanud üle 3 aasta (2 lõpetajat).



Joonis 3. Lõpetajate tööstaaž praeguses ettevõttes.

Lisaks küsiti lõpetajatelt, **kas neil oli samaaegselt õppimist ja töötamist kerge või raske ühildada**. 11 lõpetajast, kes õpingutega paralleelselt töötasid, leidsid 3 lõpetajat,

et see koormus ei valmistanud neile raskust. Peamine põhjus selleks oli vastutulelik suhtumine tööandja poolt (toetavad kolleegid, paindlik tööaeg, võimalus kirjutada töökohas ka lõputööd). Koormust kergendavalt mõjus ka see, kui tööl sai koolis õpitud rakendada või vastupidi. Kolm lõpetajat tundsid, et kahe paralleelse fookusega oli keeruline hakkama saada eriti, kuna tööülesanded võtsid palju aega ära (hoolimata sellest, et oli paindlik töögraafik ning võimalus teha ka kaugtööd) ning loengute ajad ei olnud paindlikud. Kuna projektide tähtsajad olid kogu aeg „kannul“, siis tuli ühe lõpetaja sõnul teinekord käia tööl ka kella kuuest hommikul. Viis lõpetajat jäid vastuse „nii ja naa“ juurde, tuues välja, et kuigi alguses oli raske, siis pika peale harjuti ära. Kolmandal aastal läks ka üldjuhul kergemaks, kuna oluline osa ainetest oli juba ära võetud. Mitmed lõpetajad tõid välja ka seda, et kui asuti tööle, siis keskmine hinne langes. Kui enne tööle asumist olid hinded olulised, siis tööga paralleelselt hinnetele enam nii suurt rõhku ei pandud. Samuti ohverdati tööga paralleelselt ka mitmeid loenguid ning käidi rohkem pigem harjutustundides.

5. TÖÖANDJATE OOTUSED LÕPETAJATELE

Tagasiside Informaatika bakalaureuse õppekavale koosneb kahest poolest: tööandjate ning lõpetajate vaatest. Antud peatükis kirjeldatakse esmalt tööandjate peamiseid ootuseid lõpetajate erialastele teadmiste ja oskustele ning üldkompetentsidele. Seejärel kõrvutatakse tööandjate kirjeldatud ootusi antud ametikohal lõpetajate teadmiste ja oskuste tasemega. Lisaks vaadatakse lõpetajate seisukohti: kuivõrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu sellele, mida neilt töökohal nõutakse.

5.1. Tööandjate ootused lõpetajate erialastele ja üldkompetentsidele

Uurimaks ootusi lõpetajate erialastele ja üldkompetentsidele, paluti tööandjatel vastata vabavastusega küsimustele ning hinnata ka erinevate etteantud kompetentside olulisust. Lisaks lasti tööandjatel tutvuda lõpetajate õppekava ja selle õpiväljunditega ning õppekava muudatustega.

Nagu eespool kirjeldatud, siis suur osa Informaatika õppekava raames küsitletud lõpetajatest töötab tarkvaraarendaja ametikohal. Seega on oluline silmas pidada, et

alltoodud **ootused kompetentsidele peegeldavad suuremal määral just tarkvaraarendaja ametikohale seatud ootuseid.**

Peamisi ootuseid kirjeldades tõid tööandjad valdavalt välja, et kõike tööl vajaminevat ei saa kohe värsketelt lõpetajatelt eeldada. Oluline, et lõpetajal oleksid olemas **olulised IT alusteadmised ja baasoskused**, mida töökohal edasi arendama hakata. Näiteks on ootuspärane, et lõpetaja saaks aru programmeerimise baasloogikast (sh algoritmidest ning ka tarkvaraarenduse elutsüklist). See aitab omakorda õppida ka erinevaid programmeerimiskeeli, mida töö käigus vaja läheb.

Lõpetaja peaks teadma, mis on *SQL* ja kus seda kasutatakse, mis on andmebaas (selle loogikad ja skeemid), kuidas arvuti töötab, mis on *Client Server*'i lahendus, mismoodi võrk töötab (kuidas andmeid edastatakse). Samuti tuleb lisaks arendusele mõista ka haldust ning mis on nende kahe sisuline vahe – kust maalt võtab üks teise üle ja kuidas see ülevõtmise protsess käib.

Baasteadmiste all peeti ka silmas erialaste põhimõistete ja terminoloogia valdamist, mis on vajalik selleks, et juhendamisel ei tekiks möödarääkimisi. **Samuti oodatakse lõpetajatelt sisulisi teadmisi kaasaegsete IT põhimõtete ja metoodikate osas**, mis tänapäeva IT arendustes on kasutusel. Sageli on tööandjal soov leida tänapäeval just *full-*

„Värbamisel otsime kogemust, aga ei oota, et ülikool seda pakuks. Oluline aspekt on kindlasti meeskonnatöö kogemus. Samuti kogemus paari programmeerimiskeelega – tavaliselt meie töö ei lähe ülikoolis õpetatavaga kokku, aga tööl uusi keeli õppida on lihtne, kui kogemus on olemas ja loogika selge. Üldkompetentsidest meeskonnatöö ja et oleks oma kiiks (st mingi oma spetsiifiline huviala. Ülikool peaks inimeses välja tooma selle, mis talle kõige rohkem huvi pakub).“

stack arendaja kogemusega töötaja (2) ning saadakse aru, et ülikoolilt *full-stack*'i ettevalmistust nõuda ei saa. Oluliseks aga peetakse, et lõpetajal oleks nii funktsionaalse kui objektorienteeritud programmeerimise oskus.

Tööandjate vaatest peetakse **testimist väga oluliseks (3)** ning tuuakse välja, et **üllatuslikult osatakse seda väga vähe**. Mitmeid kordi märgiti eraldiseisvalt ka **disaini oskuse vajadust**.

Paljud tööandjad peavad aga juba omandatud tehniliste oskuste kõrval kohati olulisemakski lõpetajate **õppimisvõimet (4)**. Lõpetaja peab olema võimeline haarama uusi tehnoloogiaid, kiirelt õppima ning olema valmis õppima juurde ka teisi programmeerimiskeeli. Tihti on vaja omandada tööl 3-4 programmeerimise keelt. Samuti väärtustatakse ettevõtetes kõrgelt **huvi ja tahet**. Seega mängivad tehniliste oskuste kõrval olulist rolli ka n-ö pehmemad oskused, mida osalt saab anda ülikool, kuid mis samal ajal sõltuvad teataval määral ka lõpetaja isiksusest ja valmidusest neid arendada. Lisaks eelpool väljatoodule mainiti ka järgimisi ootuspäraseid üldkompetentse:

- suhtlemisoskus, sh ka kliendisuhtlus (5)
- analüüsivõime (4)
- meeskonnatöö oskus (4)
- iseseisvus (2)
- suure pildi hoomamise võime (2)
- mõtlemisvõime (2)
- oskus ja julgus küsida
- äripoole mõistmise oskus
- probleemide lahendamise oskus
- paindlikkus.

Praktilise kogemuse andmise võtmes peavad tööandjad eelkõige oluliseks ülikoolide koostööprojekte tööandjatega.

IKT tehnilised kompetentsid

Täpsustades, millised on tööandjate spetsiifilisemad ootused lõpetajate tehniliste kompetentside osas toodi välja ka konkreetseid näited. Alljärgnevalt on välja toodud avatud vastustel põhinev analüüs, kus paksus kirjas on toodud enamlevinud vastuste kokkuvõtte ning sulgudes on märgitud vastajate arv:

- **vähemalt ühe programmeerimiskeele (detailsem) valdamine (6)**
 - mainiti järgmisi keeli: Java, Python, PHP, JavaScript, Css, Html, React, C++, C#
 - peab olema tuttav algoritmidega programmeerimiskeeltes
 - oskus teise koodi üle vaadata/lugeda ja mõista selle toimimist
 - erinevate raamistike tundmine (*Laravel, Angular*)
 - koolist võiks olla mõne projekti raames reaalse koodi kirjutamise kogemus

- osata hinnata programmeerimise kvaliteeti, sh peaksid olema *Quality Control* ja testimise alased teadmised (ka *debug*'imise oskus - *break-pointed*, arutelud) (4)
- pideva integratsiooni põhimõtete teadmine
- tarkvarahalduse vahendite valdamine
- veebikihtide tundmine
- skriptimiskeeled ja nende erinevuse teadmine programmeerimiskeeltest
- andmebaasid
- võrgud
- kliendi vajaduste mõistmine
- dokumenteerimisoskus
- *Scrum*'i kasutamise oskus.

Analüütilised kompetentsid

Ootuseid analüütilistele kompetentsidele peeti samuti olulisteks (8). Analüütilisi kompetentse seostasid tööandjad enim just analüütilise mõtlemise ja sobilike lahenduste leidmisega, samuti ärinõuetest aru saamise ja loogilise mõtlemisega.

Eraldi nimetati süsteemianalüüsi oskust ning võimekust analüüsida kogu tarkvaraarenduse protsessi algusest lõpuni. Ka UML diagrammide oskuse vajalikkust toodi eraldi välja.

IKT infoturbe kompetentsid

Tarkvaraarendajatele seatud ootus infoturbe kompetentside osas puudutab peamiselt seda, et tarkvara arendades oleks silmas peetud turvalisuse aspekte juba süsteemide ehitamise faasis (sh nii serverite kui koodi mõistes). Üldiselt on tööandjad seisukohal, et **infoturbe teemasid tuleks ülikoolis rohkem õpetada (4)**. Näiteks toodi välja, et vajaka jäävad autentimise tehnoloogiate alased teadmised. Samuti leitakse, et infoturbe kompetentsid on kasvavas trendis (2), nt kasvõi andmekaitse vaates (GDPR).

IKT juhtimise kompetentsid

Tööandjate intervjuudest selgus, et bakalaureuse astme lõpetajatelt IKT juhtimise kompetentse üldjuhul ei eeldata või pole see vastavas ametikohas oluline. Pigem leiti, et bakalaureuseõppe tasemel on **koostööoskuse õpetamine (3)** olulisem ning

juhtimispädevust saab vajadusel juurde õppida ka töökohal, praktilise töötegemise käigus. Juhtimisoskus muutub tööandjate hinnangul oluliseks eelkõige *senior*-level töötajate osas, keda bakalaureuseõppest veel ei tule. Bakalaureuseõppe lõpetajate osas nimetati nõ juhtimisalase ootusena veel **enesejuhtimise** ning **projektijuhtimise oskust (3)**, sh oskust alustatu lõpule viia ning aega ja tegevusi planeerida.

Arvutivõrgud

Arvutivõrkudealased kompetentsid tulevad tööandjate sõnul töös nende ettevõttes üldjoones kasuks, kuid süvateadmisi lõpetajatelt ei eeldata. **Põhitõdesid ja terminoloogiat peaks aga teadma** (sh kuidas võrgud töötavad, kuidas võrke üles seada). Sõltuvalt ettevõtte konkreetsest tegevusvaldkonnast ja töödest võib olla aga esmajärgus oluline **pilvetehnoloogiate tundmine (4)** (nt Amazoni, Azure'i ja Google'i pilvelahendused). Üldine tööandjate soovitus ülikoolidele oli, et võrgutehnoloogiate teema peaks olema ainetes esindatud, kuid pigem sissejuhataval tasandil, et tekiks üldine arusaam nende toimimised ja et soovi korral saaksid üliõpilased, kes teema vastu rohkem huvi tunnevad, ise edasi uurida.

Riistvaraalased kompetentsid

Riistvaraalaste kompetentside osas samuti tööandjatel eriti ootuseid ei ole ning otseselt sellealaseid teadmisi vähemalt tarkvaraarendusega seotud ametikohtadel ei nõuta, kuid sellealane teadmine võib töös siiski kasuks tulla. Näiteks et lõpetaja saaks aru, mis on personaalarvuti või virtuaalserveri tööpõhimõtted.

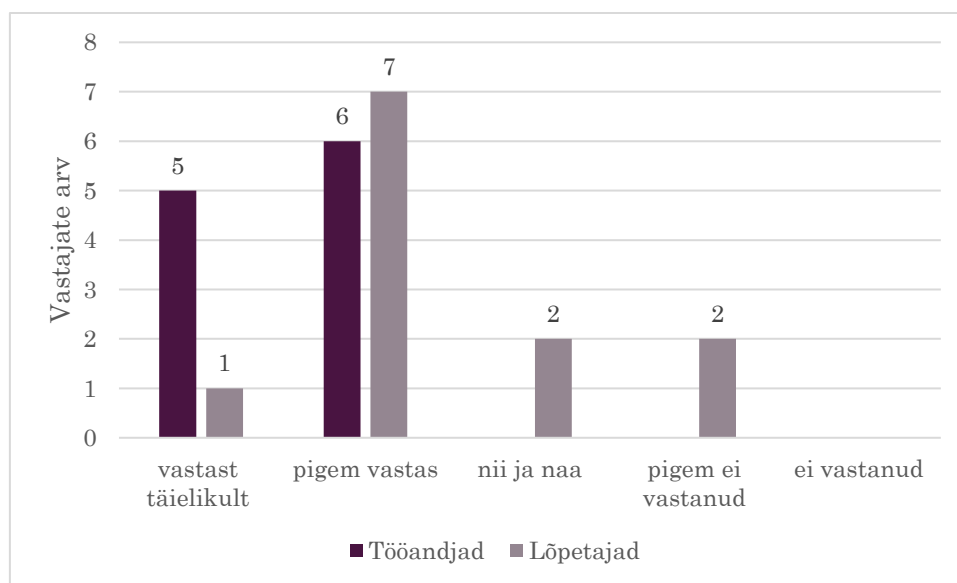
Sõltuvalt tööandjast võib olla aga vajadus riistvaralähedaseks programmeerimiseks. Selles osas leiavad tööandjad, et paremad tudengid tulevad pigem elektroonika ja mehhatroonika erialadelt, mitte informaatikast.

5.2. Lõpetajate vastavus tööandjate ootustele

Eelpool kirjeldatud tööandjate ootustele lisaks paluti tööandjatel 5-pallisel skaalal hinnata, kuivõrd lõpetajate teadmiste ja oskuste tase vastas ettevõtte ootustele. Lõpetajatel paluti hinnata 5-pallisel skaalal ülikoolis õpitu vastavust töökohal

vajaminevale. Lisaks paluti tööandjatel avatud küsimuses välja tuua lõpetajate tugevusi ja arengukohti.

Allolevalt jooniselt (vt joonis 4) on näha, et valdavalt on tööandjate rahulolu lõpetajate ettevalmistusega kõrge: 11 lõpetaja tase on vastanud tööandja ootustele (5 neist vastas täielikult ning 6 pigem vastas ootustele). Lõpetajate tasemega rahulolematuid tööandjaid ei ole.



Joonis 4. Tööandjate vaade, kui võrd vastas lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele VS lõpetajate vaade, kui võrd vastas ülikoolis õpitu töökohal nõutule.

Samuti on joonisele 4 lisatud lõpetajate hinnangud: kui võrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu töökohal nõutule. Selliselt saame kahepoolse ülevaate, kus tööandjad hindavad lõpetajate vastavust ootustele ning lõpetajad said väljendada seda, kui palju neil koolis õpitud realselt rakendada on tulnud. Kui võrd aga lõpetajad peavad silmas laiemat vaadet ja võrdlevad kogu õppekava jooksul omandatud teadmisi nendega, mida töökohal

„Programmeerimises – peateadmised, mõtlemisviis, mis tekitas hea baasi. Hea baasiga pole enam oluline, mis keel ja mis ülesande kontekst parasjagu käsil. Kasulikud olid teadmised objektorienteeritud programmeerimisest, tarkvaraarhitektuurist – need on rakendatavad mitmel pool.“

praegu vaja läheb, on nende hinnangud tööandjate omadest ootuspäraselt madalamad. 2

lõpetajat on vastavust ülikoolis õpitu ja töökohal nõutu osas hinnanud „nii ja naa“-ga, samal ajal 2 lõpetajat on leidnud, et ülikoolis õpitu pigem ei vastanud töökohal nõutule. Täielikult või pigem vastavaks on ülikoolis õpitud ja töökohal nõutud hinnanud kokku 8 lõpetajat. Lõpetajad tõid üldiselt välja, et nad said vajaliku põhja ja üldised teadmised, mille pealt ennast tööl ise edasi arendada kenasti kätte. Seda ilmestab samuti ühe lõpetaja kommentaar:

5.3 Lõpetajate tugevused ja arengukohad

Laiendamaks tööandjate hinnanguid, kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas seatud ootustele, paluti tööandjate esindajatel kirjeldada ka lõpetajate tänaseid tugevusi ja arengukohti. Tööandjate vastustest peegeldub, et **enim väärtustavad nad just kiiret õppimist töökohal**. Sealjuures on abiks tahe õppida ja ennast arendada. Isegi kui lõpetajal on olemas baasoskused programmeerimises, siis tööandjad hindavad kõrgelt, kui lõpetaja õpib ja omandab uusi teadmisi/oskuseid sellel alal iseseisvalt juurde.

Lõpetajate tugevustena toodi välja järgmisi aspekte:

- **iseseisev õppija, õppimisele avatud, kiire õppija (9)**
- hea lai baas - erinevate tehnoloogiate valdamine ning ei ole fokuseeritud vaid ühele programmeerimise keelele (3)
- hea probleemide lahendamise oskus (3)
- analüütiline mõtlemine (3)
- objektorienteeritud programmeerimise oskus (2)
- andmeanalüüsi oskused, sh saab aru, kuidas andmeid esitada ja testida (2)
- iseseisvus (2)
- algoritmide ja andmestruktuuride alased oskused
- oskus koostada andmebaaside päringuid
- oskus infot otsida ja leida
- suure pildi nägemise võime
- oskus oma lahendusi kontrollida
- küsib, kui vaja
- pealehakkamine

- riistvaralised kogemused

„Neil on hea üldine arusaam, milles tuleb akadeemilisem haridus kasuks. Arusaaday, et koolis ei saa õpetada päris seda, mida tegema hakatakse. Koolis paned süsteemi nullist püsti, reaalses elus on Su töö enamasti mingi süsteemi edasiarendus. Seda toetab üldine pilt, mille annab akadeemiline haridus. Kui võrrelda vara tööle hakkamist ja seda, mida õpetatakse esimesel aastal, siis need, kes õpivad ülikoolis, neil on see baas kindlasti tugevam... Haridus ei saa olla vahendite ja *setup*'ide põhine, vaid peabki andma vahendid selleks, et tööst aru saada. See ettevalmistus oli mõlemal väga hea“

Lõpetajate arengukohad

Tööandjatel paluti välja tuua ka lõpetajate arengukohti. Paljuski olid tööandjate välja toodud arengukohad seotud aspektidega, mis paranevad kogemusega töökohal (nt enesekindlus, võimekus asju ette näha, suhtlemisoskus). Tihti leidsid tööandjad, et neil pole olnud võimalik ka enda poolt ise noort piisavalt toetada, mistõttu on sisseelamisel olnud suur osakaal ise õppimisel. Suuri puudujääke ülikooliõppes tööandjad ei tunnetanud. Peamiste arengukohtadena leidsid aga mainimist järgmised teemad:

- **suhtlemisoskus, sh kliendisuhklus, meeskonnaga suhtlemine (4)**
- **testimise oskus, sh automaattestimine, *test-driven development* (4)**
- andmemudeli disain
- dokumenteerimise oskus
- andmebaasid
- projektijuhtimise oskus
- Ruby
- võimekus asju ette näha, prognoosida
- enesekindlus
- initsiatiivi haaramine
- ajaplaneerimise oskus, et mitte liiga detailidesse kinni jääda
- Git, GitHub
- Tehnilise inglise keele oskus

Nimetati ka liiga aegunud tehnoloogiate valdamist.

„Puudujääki on märgata selles osas, et baasteadmiste õpetamisel on lõpetajale tutvustatud aegunud tehnoloogiaid.“

„Ka dokumenteerimise oskus on lõpetajatel väga halb. Inimesed ei saa aru, mida ja miks peavad kirjutama, ei taju lugejat.“

6. TÖÖANDJATE RAHULOLU LÕPETAJATEGA

6.1. Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu

Selleks, et hinnata, milline on tööandjate rahulolu Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetajatega, palusime neil hinnata õppekava õpiväljundeid olulisuse ja rahulolu vaates.

Tööandjatele esitati etteantud õppekava põhjal kaks küsimust:

1. Kuivõrd on need IKT kompetentsid lõpetaja ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul olete nende kompetentside avaldumisega lõpetaja näitel?

Sarnaselt toimiti ka **lõpetajatega**, kellel paluti õppekava õpiväljundite alusel hinnata:

1. Kuivõrd on need koolist omandatud IKT kompetentsid Sulle Sinu ametikohal töötamiseks olulised?
2. Kui rahul oled ülikoolipoolse ettevalmistusega nende kompetentside osas?

Vastata sai viiepalliskaalal, kus nii tööandjate kui ka lõpetanutele kehtis sama hindamisskaala:

Olulisus: 5 – väga oluline, 4 – pigem oluline, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole oluline, 1 – ei ole oluline.

Rahulolu: 5 – väga rahul, 4 – pigem rahul, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole rahul, 1 – ei ole rahul.

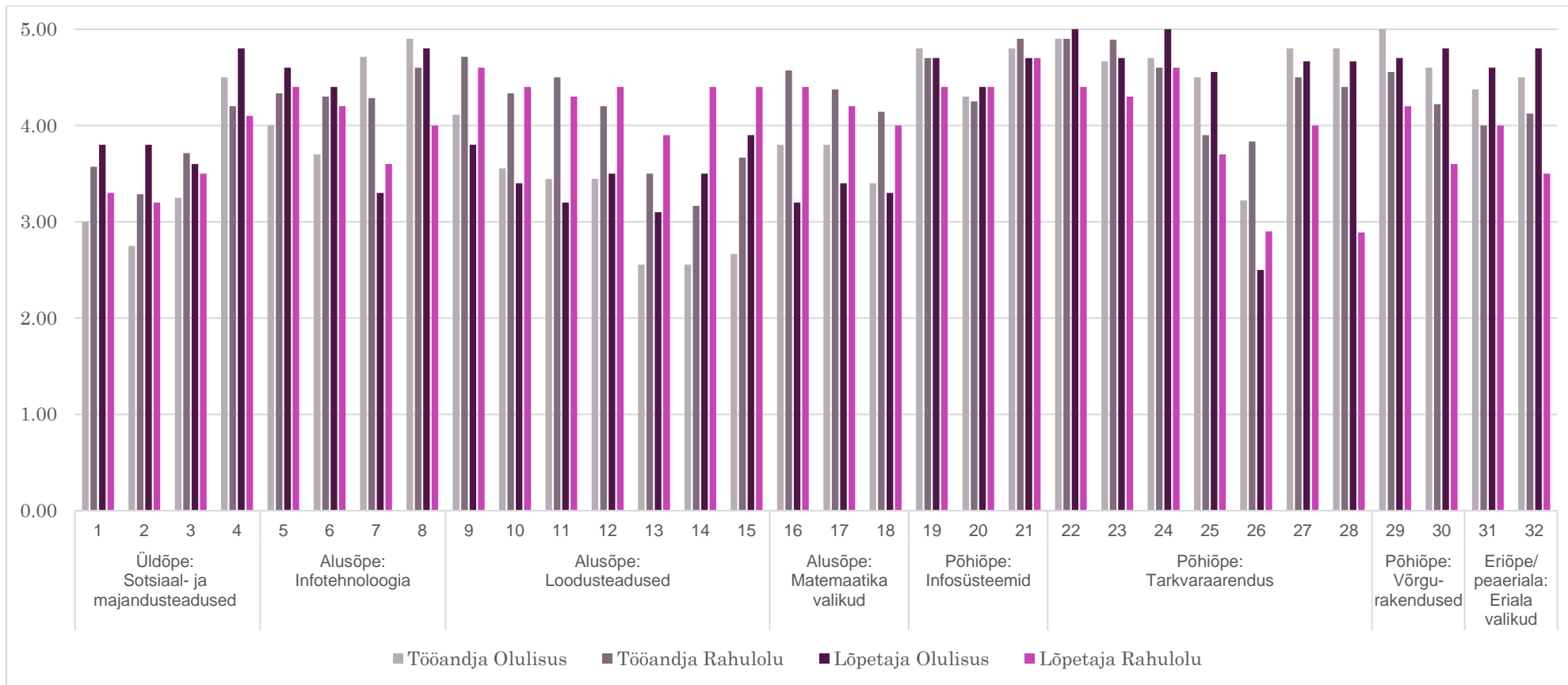
Vastavad tulemused on esitatud tabelis 2 ja joonisel 5. Selleks, et mõista nummerdatud õpiväljundite sisu joonisel, tuleks seda kõrvutada tabelis oleva infoga, kus igale numbrile vastab antud õppekava konkreetne õpiväljund.

Kõige kõrgemalt on nii lõpetajad kui ka tööandjad hinnanud **Infosüsteemide põhiõppe**, **Tarkvaraarenduse põhiõppe**, **Võrgurakenduste põhiõppe** ning **Erialavalikute mooduli** õpiväljundite olulisust. Kõige madalamalt on lõpetajad ja tööandjad hinnanud Sotsiaal- ja majandusteaduste üldõppe ning Loodusteaduste alusõppe õpiväljundite olulisust, mis arvatavasti lõpetajate töös otseselt kõige vähem väljenduvad.

Tabelis 2 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), rohelisega antud näitaja kõrgeimad keskmised tulemused (esimene viiendik). Viimased lahtrid ehk tööandjate rahulolu ja olulisuse erinevus ning lõpetaja rahulolu ja olulisuse erinevus näitavad kuivõrd rahulolu hinnang on vastava olulisuse hinnangust kõrgem või madalam. Positiivne arv väljendab, et rahulolu on olulisusest kõrgem, mistõttu selle kompetentsiga on hästi. Samas negatiivse arvuga väljendatud erinevus viitab tähelepanu vajavale kompetentsile, kuna selle olulisust on küll kõrgemaks hinnatud, kuid rahulolu madalaks.

Tööandjate ja lõpetajate hinnangute põhjal vajaksid antud õppekavas (peamiselt tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt) enim tähelepanu järgmised õpiväljundid:

- **Omab praktilisi ja tööturul rakendatavaid oskusi mitmes erialases valdkonnas**
- **Omab ülevaadet mitmekihilistest arhitektuuridest ning oskab kasutada enamkasutatavaid disainimustreid mõõduka funktsionaalse keerukusega veebirakenduse realiseerimisel lihtsal süsteemiarhitektuuril**
- **Oskab programme dokumenteerida**
- **Tunneb tarkvara testimise tehnikaid ning vahendeid ja oskab neid rakendada**
- Omab süvendatud teadmisi mitmes erialalises valdkonnas
- Omab ülevaadet veebist, HTMList, JavaScriptist, PHPst ja SQList ning oskab neid kasutada lihtsa võrgurakenduse loomisel
- Tunneb ja oskab valida ja rakendada sobivaid tarkvaraarendus- ja disainitehnikaid
- Oskab iseseisvalt koguda ning kriitiliselt ja loovalt tõlgendada informatsiooni, kasutades nüüdisaegseid meetodeid ja vahendeid
- On võimeline suuliselt ja kirjalikult selgitama probleeme ning osalema sellekohastes aruteludes oma õppekeeles ja võõrkeeles.



Joonis 5. Töandjate ja lõpetajate hinnangute keskmised tulemused õpekavale – olulisuse ja rahulolu vaates.

Tabel 2. Tööandjate ja lõpetajate hinnangute keskmised tulemused õppekavale – olulisuse ja rahulolu vaates.

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	3,00	3,57	3,80	3,30	0,57	-0,50
2. Saab aru riigi, majanduse ja ühiskonna toimimisest ja nende vahelistest seostest	2,75	3,29	3,80	3,20	0,54	-0,60
3. Suudab eriala käsitleda ühiskonna, majanduse ja säästva arengu kontekstis	3,25	3,71	3,60	3,50	0,46	-0,10
4. On võimeline suuliselt ja kirjalikult selgitama probleeme ning osalema sellekohastes aruteludes oma õppekeeles ja võõrkeeles	4,50	4,20	4,80	4,10	-0,30	-0,70
Alusõpe: Infotehnoloogia						
5. Tunneb andmeside põhimõisteid ja meetodeid, omab ülevaadet arvutivõrkude arhitektuurist ja protokollidest ning integreeritud sidevõrkude ülesehitusest	4,00	4,33	4,60	4,40	0,33	-0,20
6. Omab ülevaadet arvutite, IT seadmete ja süsteemide ülesehitusest süsteemsel tasemel ning nende kasutamisest infotöötlussüsteemides	3,70	4,30	4,40	4,20	0,60	-0,20
7. Omab ülevaadet süsteemiteooria põhimõistetest, mudelitest ja meetoditest ning nende kasutamisest rakendustes	4,71	4,29	3,30	3,60	-0,43	0,30
8. Oskab iseseisvalt koguda ning kriitiliselt ja loovalt tõlgendada informatsiooni, kasutades nüüdisaegseid meetodeid ja vahendeid	4,90	4,60	4,80	4,00	-0,30	-0,80
Alusõpe: Loodusteadused						
9. Tunneb matemaatilise loogika, hulgateooria ja graafiteooria põhimõisteid ning oskab lahendada erialaga seonduvaid selle valdkonna tüüpülesandeid	4,11	4,71	3,80	4,60	0,60	0,80

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
10. Valdab maatriks- ja vektoralgebra põhimõisteid ning oskab lahendada selle temaatika tüüpülesandeid, kaasaarvatud lineaarseid võrrandisüsteeme	3,56	4,33	3,40	4,40	0,78	1,00
11. Teab vektorruumide ja nende lineaarteisendustega seotud mõisteid ja lihtsamaid omadusi, oskab leida lineaarteisenduse omaväärtusi ja omavektoreid	3,44	4,50	3,20	4,30	1,06	1,10
12. Teab funktsioonide diferentsiaal- ja integraalarvutuse põhimõisteid, nende omadusi ja lihtsamaid rakendusi; oskab diferentseerida, leida lihtsamaid integraale ning lahendada ekstreemumülesandeid	3,44	4,20	3,50	4,40	0,76	0,90
13. Teadmised ja arusaam üldfüüsika (mehaanika, molekulaarfüüsika, termodünaamika, elektromagnetismi ja optika) põhiseadustest, mudelitest ja nende rakendatavuse piiridest	2,56	3,50	3,10	3,90	0,94	0,80
14. Tunneb füüsikakatsete läbiviimise põhiliseid ja oskab hinnata katsetulemusi, teab tulemuste mõõtemääramatust	2,56	3,17	3,50	4,40	0,61	0,90
15. Oskab seostada füüsikat tehismaailma ja meid ümbritseva elukeskkonna nähtuste kirjeldamisel ja analüüsil	2,67	3,67	3,90	4,40	1,00	0,50
Alusõpe: Matemaatika valikud						
16. Tunneb matemaatika erinevate valdkondade põhimõisteid	3,80	4,57	3,20	4,40	0,77	1,20
17. Oskab lahendada nende valdkondadega seotud põhilisi ülesandeid	3,80	4,38	3,40	4,20	0,58	0,80
18. Oskab kasutada matemaatilist notatsiooni ja meetodit erialases suhtlemises ja ülesannete lahendamisel	3,40	4,14	3,30	4,00	0,74	0,70
Põhiõpe: Infosüsteemid						
19. Omab ülevaadet infosüsteemide arendamisest, haldamisest ja loomisest	4,80	4,70	4,70	4,40	-0,10	-0,30
20. Omab süsteemianalüüsi, modelleerimise ja CASE vahendi kasutamise esmasi oskusi	4,30	4,25	4,40	4,40	-0,05	0,00
21. Tunneb andmebaaside põhimõisteid, oskab modelleerida andmeid, teha SQL päringuid ja projekteerida lihtsamaid relatsioonilisi klient-server andmebaase	4,80	4,90	4,70	4,70	0,10	0,00

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
Põhiõpe: Tarkvaraarendus						
22. Oskab programmeerida ning rakendada tarkvara arendamise tehnoloogiaid ja vahendeid	4,90	4,90	5,00	4,40	0,00	-0,60
23. Suudab leida probleemile sobiliku algoritmilise lahenduse, tunneb ja oskab kasutada andmestruktuure ning põhioperatsioone nendega	4,67	4,89	4,70	4,30	0,22	-0,40
24. Tunneb objektorienteeritud programmeerimise aluseid ja oskab neid kasutada	4,70	4,60	5,00	4,60	-0,10	-0,40
25. Tunneb tarkvara testimise tehnikaid ning vahendeid ja oskab neid rakendada	4,50	3,90	4,56	3,70	-0,60	-0,86
26. Tunneb loogilise programmeerimise aluseid ja keelt Prolog	3,22	3,83	2,50	2,90	0,61	0,40
27. Tunneb ja oskab valida ja rakendada sobivaid tarkvaraarendus- ja disainitehnikaid	4,80	4,50	4,67	4,00	-0,30	-0,67
28. Oskab programme dokumenteerida	4,80	4,40	4,67	2,89	-0,40	-1,78
Põhiõpe: Võrgurakendused						
29. Omab ülevaadet veebist, HTMList, JavaScriptist, PHPst ja SQList ning oskab neid kasutada lihtsa võrgurakenduse loomisel	5,00	4,56	4,70	4,20	-0,44	-0,50
30. Omab ülevaadet mitmekihilistest arhitektuuridest ning oskab kasutada enamkasutatavaid disainimustreid mõõduka funktsionaalse keerukusega veebirakenduse realiseerimisel lihtsal süsteemiarhitektuuril	4,60	4,22	4,80	3,60	-0,38	-1,20
Eriõpe/peeriala: Eriala valikud						
31. Omab süvendatud teadmisi mitmes erialalises valdkonnas	4,38	4,00	4,60	4,00	-0,38	-0,60
32. Omab praktilisi ja tööturul rakendatavaid oskusi mitmes erialases valdkonnas	4,50	4,13	4,80	3,50	-0,38	-1,30

6.2. Üldkompetentside olulisus ja rahulolu

Lisaks õppekava õpiväljunditest tulenevate kompetentside hindamisele palusime uuringus osalejatel hinnata sarnastel alustel ka üldkompetentse. Tulemused on kuvatud joonisel 6 ja tabelis 3. Intervjueeritavatel paluti hinnata üldkompetentse viiepalliskaalal järgnevate küsimuste alusel:

Küsimused tööandjatele:

1. Kuivõrd olulised on need üldkompetentsid lõpetaja ametikohal töötamiseks?
2. Kui rahul olete nende üldkompetentside avaldumisega lõpetaja näitel?

Küsimused lõpetajatele:

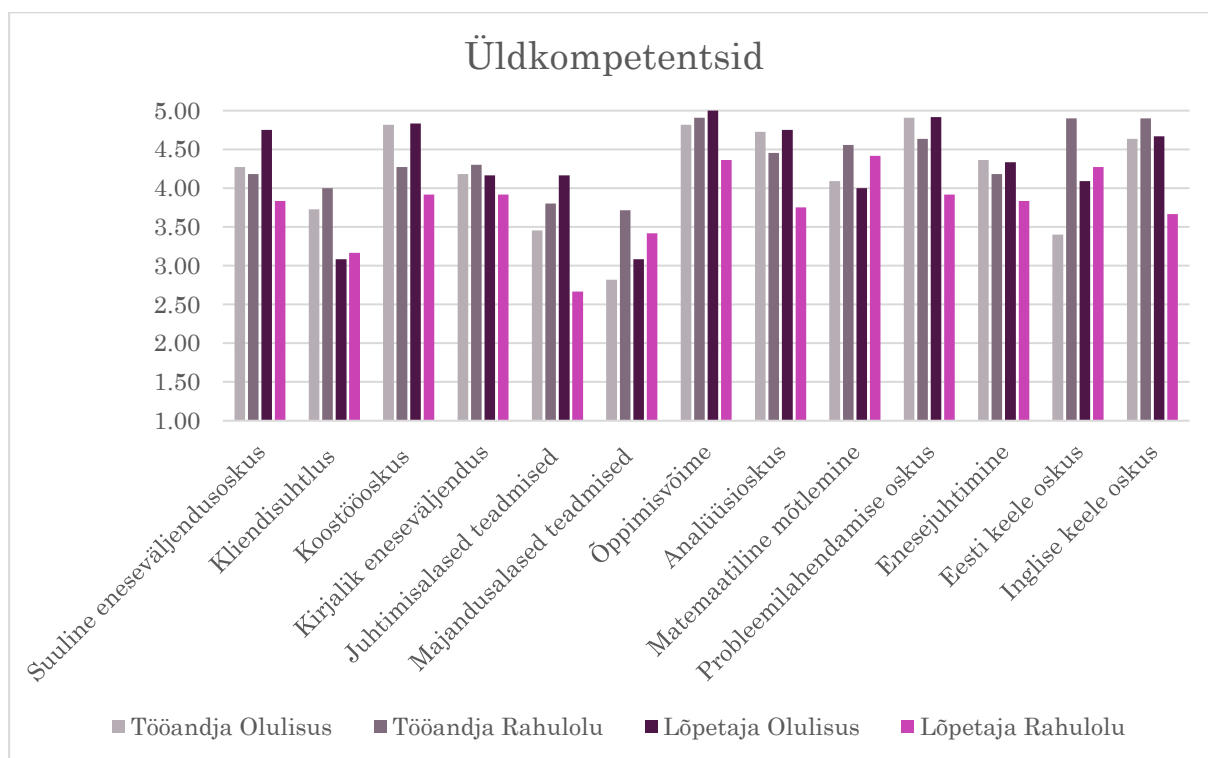
1. Kuivõrd olulised on need üldkompetentsid Sinu ametikohal töötamiseks?
2. Kui rahul oled nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega?

Nii tööandjatel kui ka lõpetanutel oli taaskord sama hindamiskaala:

Olulisus: 5 – väga oluline, 4 – pigem oluline, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole oluline, 1 – ei ole oluline.

Rahulolu: 5 – väga rahul, 4 – pigem rahul, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole rahul, 1 – ei ole rahul.

Nii tööandjad kui ka lõpetajad peavad kõige olulisemateks üldkompetentsideks õppimisvõimet, probleemilahendamise oskust ning koostööoskust (vt Joonis 6). Samuti on kõrgemad hinnangud saanud analüüsioskus ja inglise keele oskus. Madalaimad olulisuse hinnangud on saanud aga majandusalased teadmised. Lõpetajad on lisaks madalamalt hinnanud kliendisuhtlust.



Joonis 6. Töötajate ja lõpetajate hinnangud üldkompetentsidele – olulisus ja rahulolu.

Sarnaselt nagu õppekava õpiväljundite alusel IKT kompetentside hindamise puhul (vt Tabel 2), on ka üldkompetentside puhul välja toodud nii tööandjate kui ka lõpetajate rahulolu ja olulisuse erinevused, mis aitavad hinnata seda, millistele üldkompetentsidele ülikoolis võiks rohkem rõhku panna. Tabelis 3 on välja toodud üldkompetentside keskmised hinnangud nii tööandjate kui ka lõpetajate vaates. Punasega on märgitud antud näitaja madalaimad keskmised tulemused (viimane viiendik) ning rohelisega antud näitaja kõrgeimad keskmised tulemused (esimene viiendik).

Tulemustest nähtub, et enim vajaksid antud õppekava lõpetajate puhul tähelepanu järgmised üldkompetentsid (st nende rahulolu ja olulisuse erinevused on kõige madalamad):

- **juhtimiselased teadmised**
- **probleemilahendamise oskus**
- **inglise keele oskus**
- koostööoskus
- analüüsioskus.

Tabel 3. Tööandjate ja lõpetajate hinnangud üldkompetentsidele – olulisus ja rahulolu.

Üldkompetents	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
Suuline eneseväljenduoskus	4.27	4.18	4.75	3.83	-0.09	-0.92
Kliendisuhtlus	3.73	4.00	3.08	3.17	0.27	0.08
Koostööoskus	4.82	4.27	4.83	3.92	-0.55	-0.92
Kirjalik eneseväljendus	4.18	4.30	4.17	3.92	0.12	-0.25
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)	3.45	3.80	4.17	2.67	0.35	-1.50
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)	2.82	3.71	3.08	3.42	0.90	0.33
Õppimisvõime	4.82	4.91	5.00	4.36	0.09	-0.64
Analüüsioskus	4.73	4.45	4.75	3.75	-0.27	-1.00
Matemaatiline mõtlemine	4.09	4.56	4.00	4.42	0.46	0.42
Probleemilahendamise oskus	4.91	4.64	4.92	3.92	-0.27	-1.00
Enesejuhtimine	4.36	4.18	4.33	3.83	-0.18	-0.50
Eesti keele oskus	3.40	4.90	4.09	4.27	1.50	0.18
Inglise keele oskus	4.64	4.90	4.67	3.67	0.26	-1.00

7. TAGASISIDE ÕPPEKAVALE JA KOOSTÖÖ ÜLIKOOLIDEGA

7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

Tagasisidet andnud 12-st hiljuti ülikooli lõpetanust jäi oma **õppekava valikuga rahule 11 lõpetajat**. 1 lõpetaja õppekava valikuga rahule ei jäänud.

Lõpetajad, kes olid oma õppekava valikuga rahul, põhjendasid seda peamiselt sellega, et nad said seda, mida ootasid – baasteadmised, mida saab ise edasi arendada. Ekstra töid rahulolevad lõpetajad välja praktikute poolt antud loenguid, mis olid huvitavad ja elulised. Positiivsena toodi välja ka erialaainete moodulit. Lisaks tõi üks lõpetaja välja, et õppekavas võiks iga suurema teema kõrval olla ka praktikum, kus saaks õpitut rakendada. Lõpetaja, kes õppekavaga rahule ei jäänud, tõi eelkõige välja tudengite väga erinevat taset:

„Osad tudengid olid väga pädevad (magistrisse oleksid võinud otse minna), samas osad ei saanud klaviatuurigagi hakkama. Lõhed olid väga suured, tase aga pigem madal.

Probleemiks olid ka loengud, kus võis teha hulgaliselt kodutöid, ent aine sooritus sõltus eksamist. Kui eksami kukkusid läbi, siis oligi läbi. Või kui eksamid olid pigem loengu järgi (kui nt praktika juhendaja oli erinev loengu pidajast) ja eksamiksi oli pigem loengus räägitu. -> päris mitmel ainel nii.“

Lõpetajate hinnangul oli ülikoolist saadud ettevalmistus piisav järgmiste teadmiste ja oskuste osas:

- **teadmised andmebaasidest** (korduvalt nimetati head õppejõudu) (5)
- baasoskused informaatikast (5)
- **programmeerimisega seotud teadmised ja oskused**, sh objektorienteeritud programmeerimine, raamistikud, clean code, programmeerimiskeeltest *java*) (5)
- võrgurakendused (andis mõistmist ka veebirakenduste jaoks) (2)
- tarkvaratestimine
- loogiline mõtlemine
- diskreetne matemaatika

- arvutite töö loogika
- testimine
- *Git*'i kasutamine

Lõpetajad tõid välja, et üldiselt oli neil töökohal lihtne alustada, kuna enamus oskusi oli kenasti koolist omandatud.

„Ülikool andis esimese arusaamise, kuidas süsteemid töötavad. Tööle tulles sai kiiremini aru, mis teha tuleb. Mida tööl vaja vs mida koolis õpetatakse küll erinev, aga kool ei saa valmistada ette täpsete tehnoloogiate jaoks, vaid sealt tuleb põhi, millelt edasi areneda. Tundsin, et kõige rohkem kasu oli teise aasta sügisest, koolis oli palju asju, mida vaja. Võrgurakendused 1 – veebirakenduste jaoks sai kohe mõistmise. Objektorienteeritud programmeerimine Javas, puhta koodi värgid - tundsin, et neist oli tolku. Andmebaasid 2. aasta kevadsemestril ka.“

Keerukamateks töökohal alustamisel peeti järgmisi ülesandeid ja teemasid (st nende puhul tunti, et ülikooli ettevalmistus ei olnud piisv):

- **töökohal palju kaasaegseid süsteeme, raamistikke ja tööriistu, mida ülikoolis ei puudutatud** (nt *spring, angular, wicket*, uuemad programmeerimiskeeled – nt *javascript* oli koolis, aga 10 aastat vana versioon) (7)
- **töö suuremate süsteemide ja pikemate projektidega**, mis on keerulisem (sh suurema tarkvaratüki arhitektuuri mõistmine ja ehitamine) (6)
- **puudus praktiline kogemus** (koolis oli palju juttu arendusmeetoditest, aga seda ei saanud läbi teha, sh nt *clean code, unit* testid) (5)
- **veebiarendus, sh veebiraamistikud** (5)
- erinevad *frond-endi* arendused ja raamistikud (2)
- projektidest arusaamine (seda poolt käsitleb pigem äri IT) (2)
- meeskonnas töötamine ja inimestega suhtlemine töökeskkonnas (2)
- koolis *.net, C, java*, tööl tuli tegeleda keelega *Ruby*
- madalama taseme programmeerimine
- spetsiifilised nõuded seoses programmeerimiskeeltega
- automaattestimine ja nende kirjutamine
- spaget- koodi läbirääkimised (halvasti ehitatud süsteem)
- *legacy*- tarkvaraga hakkama saamine
- *dependency* management tools
- turvalisuse teemad - *ASMP*
- vananenud tarkvarast aru saamine
- *C* programmeerimiskeel
- äri IT analüüs ja *user case*'ide kirjutamine

- valmis projektis osalemine (adapteerumine sellega, mis on juba olemas).

Näiteid kriitilisematest hinnangutest:

„Töökohal palju kaasaegseid süsteeme ja tööriistu, mida ülikoolis ei puudutata. Nullist olen ise pidanud uurima neid süsteeme. Uurimine on suur osa IT tööst niikuinii, aga võrreldes ülikooliga ei olnud kolmandikkugi neist mis vaja.“

„Uute *service*’ite arhitektuur, töö organiseerimisviisid – oli paar ainet, kus räägiti, mis on metodoloogiad töö jagamiseks, nt *scrum*, *canban*, *waterfall* - neid mainiti, aga oli liiga teoreetiline. Vaja oleks reaalseid näiteid, kuidas *ticket*’eid pannakse, kuidas tööd tükki jagatakse, aja mõttes organiseerimine – oli liiga palju teoreetilist juttu, aga kogemus annab reaalse arusaama.“

„Koolis oleks võinud olla ka juba pooleli olevasse projekti sisenemist, sh *bugide* leidmine selles ning siis ka *skript*’id.“

Lõpetajate hinnangul oli õppekava moodulite läbimise järjekord üldiselt loogiline (10 lõpetaja arvates).

„Kõik oli ok. Rasket matemaatikat on esimestel aastatel palju – see on hea, filtreerib kohe välja inimesed, kes ei saa hakkama – hea, kui nad seda kohe avastavad, mitte hiljem. Ei tahaks, et ülikool produktseeriks inimesi, kes raskeid asju tehtud ei saa, see tasemevahe ongi software engineeri ja lihtsalt coderi vahe.“

Lõpetajad tõid välja ka järgmisi tähelepanekuid: aine „algoritmid“ oleks võinud olla juba 3. semestril, 4. semester oleks võinud olla rohkem süva IT-d.

Lõpetajatel paluti välja tuua ka kolm kuni viis nende **tööülesannete seisukohalt kõige olulisemat kompetentsi**. Kuna küsimus oli avatud vastusega, sai siinkohal välja tuua nii tehnilisi kui ka üldisi kompetentse. Ülekaalukalt leidsid mainimist **suhtlusoskus (10)** ja **programmeerimine (9)**:

- **suhtlusoskus, sh julgus küsida (10)**
- **programmeerimine (9)**
 - Python (2)
 - C#
 - objektorienteeritud programmeerimine (3)
 - funktsionaalne programmeerimine
 - kuidas kirjutada koodi, mis on hallatav
 - kvaliteetse koodi kirjutamine
- meeskonnatöö oskus (4)
- andmebaaside tundmine, kirjutamine (3)
- probleemilahendusoskus (3)
- juhtimisoskus (3)
- algoritmid (2)
- veebiarendus (2)
- oskus valida parimaid arendusmeetodeid
- käsurea tundmine, Unix
- arendusplatvormide tundmine
- andmeanalüüsioskus
- *Excel*'i kasutamise oskus
- võime näha tervikut, suurt pilti (kuidas asjad tervikuna töötavad)
- arhitektuurilised kompetentsid
- disainimustrite valdamine
- kirjalik eneseväljendus
- mitmekihiliste rakenduste haldamine
- võrguprotokollid, raadiolained
- loovus
- avatus
- kriitiline mõtlemine
- loogiline mõtlemine
- infosüsteemide mõistmine ja haldamine

- info otsimise oskus, oskus *googeldada*
- inglise keele oskus
- õppimisvõime

Lõpetajatel paluti ka välja tuua **põhjuseid, mis aitavad neil õpingud lõpetada**, ning millised olid peamised takistused selleks. Peamiseks motivaatoriks oli **iseenda tahe ja sihikindlus (3)** õpingud lõpetada, sh soov õppimist jätkata magistriastmes. Õpingute lõpetamise juures oli abiks ka **tööandja toetav ja paindlik suhtumine, nt paindlik töögraafik (3)**. Motivaatorina toodi välja ka töökogemust, konkurentsi kursusekaaslastega ning seda kui polnud aineid läbi kukkunud. Samuti nimetati motiveerivana ülikoolis tekkinud sõpruskonda (2), perekonna survet, diplomiga kaasnevat turvalisuse tunnet (võimalus kandideerida ka ametikohtadele, kus akadeemilise kraadi olemasolu on oluline), diplomiga kaasnevat riigihangetel osalemise võimalust, stipendiumi, head lõputöö juhendajat ning võimalust võtta õppepuhkust (2).

Lõpetamist takistavate asjaoludena nimetati suurt töökoomust ning hilisemat õppimist, kui loengud ei olnud enam nii huvitavad või olid liiga rasked. Samuti nimetati ajapuudust, iseenda halba organiseeritust, lõputööga kaasnevat esinemise vajadust, **lõputöö teemade piiratust (nt veebiarenduse teemasid ei tahtnud õppejõud juhendamiseks võtta) (3)**, probleeme lõputöö juhendaja leidmisel, seotud aineid (nt kui 2. aastal kukud aine läbi, siis 3. aastal teatud aineid võtta ei saa, samuti ei saa ka ainet samal aastal järgi teha), ning lineaaralgebrat.

12-st lõpetajast **8 plaanivad lähiajal magistrisse edasi minna õppima või on juba magistris õppimas**. Magistris õpib nendest hetkel 4 lõpetajat. Magistriõppe väärtust nähakse eelkõige selles, et seal on võimalik õppida juurde erioskusi, mida on hea omandada kui tehniline baas on all. Lisaks spetsiifilisemate tehniliste oskuste omandamisele loodavad lõpetajad leida magistriõppest ka tuge juhiks kasvamisel, et omandada just juhtimise aineid ja spetsiifikat. Magistriõppest oodatakse võrreldes bakalaureuseõppega ka rohkem praktilisemat õpet.

Oma kursusekaaslaste õpingute pooleli jäämise osas toodi välja erinevaid põhjuseid, nt **tööle saamine (3)**, **suur koormus tööl (2)**, liigne vajadus pühenduda (kui õpingud osutusid keeruliseks) või saadi aru, et see eriala pole neile (2). Samuti nimetati põhjusena liiga teoreetilist õpet, probleeme lõputööga (2) või huvi kadumist seoses sellega, et lõpetamisega seonduvalt ei nähtud enda jaoks ühtegi kasutegurit või olid teadmised juba olemas ning midagi uut enda jaoks juurde ei leitud. Jäädi aga ka akadeemilisele

puhkusele või vahetati eriala. Probleemiks sai teinekord ka see, et kui loengutest polnud võimalik osaleda, siis kodutööd ei läinud arvesse. Lõpetamine võis seega jääda ka mõne aine taha.

12 lõpetajat mitte ükski mõneks semestriks välismaale õppima ei läinud. Põhjused olid erinevad, nt kuulujutud, et õppeainete valiku või nende hiljem Eesti õppekavaga sobitamisega võib tekkida probleeme. Põhjuseks toodi välja ka tööd ja hobisid Eestis või soovi olla koos perega.

7.2. Ettepanekud õppekava arendamiseks

Intervjuude raames said nii tööandjad kui ka lõpetajad esitada oma ettepanekuid õppekava arendamiseks. Mõlemalt sihtrühmalt küsiti kaheosaline küsimus: „Mida tuleks õppekavas muuta ja mida tuleks kindlasti alles jätta?“

Tööandjate ettepanekud

Üldiselt leidsid tööandjad, et **õppekavas on baasteadmiste ja oskuste andmine kaetud**. Olulisemate ainetena, mida õppekavas tuleks kindlasti alles hoida, toodi välja matemaatikat (5), füüsikat (3), infosüsteemide moodulit (4), tarkvaraarenduse aineid (4), võrgurakenduse aineid (4), süsteemianalüüsi (2) ning infotehnoloogiaga seotud üldisemaid teemasid (2), mis on olulised laiema silmaringi ja tervikpildi omandamiseks.

Sotsiaal- ja majandusteaduste aineid peeti vähem oluliseks. Erialaseid oskusi peetakse olulisemateks kui üldisi teadmisi sellest, kuidas riik ja ühiskond toimivad. Ebaoluliseks peetakse ka *CASE* vahendi kasutamist *Prolog*'i programmeerimiskeelt ning loogilise programmeerimise ainet, mida tänapäeval enam väga ei kasutata. Nimetati ka seda, et aine õigusõpetus infotehnoloogiale maht võiks olla väiksem.

Enamus tööandjaid rõhutasid õppekava arenduses seda, et õppekavasse võiks olla **integreeritud rohkem praktilisust (4)**, sh ka matemaatika ja füüsika ained võiksid olla reaalelu ja programmeerimisega seotud, et osataks näha nende seost ja väärtust. Tööandjate hinnangul võiks praktika seisukohast olla üleüldse rohkem koostööd tööandjatega.

Samuti oli tööandjate silmis oluline, et lõpetajal oleks **kogemusi tervikliku tarkvaraprojekti arendamise** osas. Vajaliku täiendusena nähakse ka ärianalüüsi aine lisamist õppekavasse ning aine **madalkeeles programmeerimine lisamine õppekavasse**. Oluliseks peetakse ka teadmist selle kohta, kuidas serveriruumid on ehitatud (kus miski asuma peaks) ning kuidas tuleks serveriruumis käia (millised on head praktikad). Tööandjate arvates võiks lisada ka küberturvalisuse ja testimise aineid.

Lõpetajate ettepanekud

Samuti paluti lõpetajatel välja tuua ettepanekuid õppekava arendamiseks, kuivõrd nendel on olemas vahetu kogemus õppekaval õppimisega, sh nemad tunnevad ka õppeainete sisu paremini kui tööandjad, ning samuti tunnetavad nad värskete lõpetajatenäid neid kitsaskohti, mida tööl paremini hakkama saamiseks peaks oskama.

Lõpetajate vaade õppekava võimalike muudatuste osas kohati ühtis tööandjate omaga. Nii leidsid ka lõpetajad, et informaatikaõppes **võiks olla rohkem elulisi (praktilisi) ülesandeid (10)** ning ka matemaatikaõpe võiks võimalusel olla reaalelu näidetega seostatav. Ka lõpetajad olid seisukohal, et matemaatika aine peaks kindlasti jääma (6). Samas tagasiside andjate seas oli nii neid, kes pooldasid matemaatikaainete mahu vähendamist, kui ka neid, kes mõistsid, et matemaatikaalaste teadmiste kasu võib selguda alles hiljem.

Nimetati ka seda, et praktilised meeskonnatööd, mis üldiselt lõpetajatele meeldisid, võiksid olla rohkem ainete raames koolis teostatavad, mitte koolivälisel ajal, kuivõrd viimasel juhul kõik selles ei osale ning suurema kogemusega kursusekaaslastega ei õnnestu kasulikku infovahetust teostada. Sellistesse ainetesse võiks lõpetajate hinnangul kaasata ka kogunud arendajaid päris projekte näitama, et saaks paremini aimu, kuidas asjad päris elus käivad.

Lõpetajad toovad välja, et **valikainete kaudu võiks olla rohkem võimalust spetsialiseeruda**. Samuti tunnetatakse, et spetsialiseerumise ainete maht võiks olla suurem, et saada paremad süvateadmised.

Lõpetajate hinnangul tasub õppekavas tähelepanu pöörata eelkõige programmeerimise õpetamisele. Programmeerimise kohustuslikke aineid võiks nende hinnangul olla isegi rohkem. Sealjuures tuleks jälgida, et õpingute jooksul **saaks tutvuda erinevate**

kaasaegsete programmeerimiskeeltega. Oluline on ka see, et juba ülikoolis saaks tutvuda ka erinevate raamistikega (nt *javas Spring*'i, samuti *PHP* populaarsemaid raamistikke), mida tööl võiks vaja minna. Lõpetajatelt kostus kriitikat ka veebirakenduste ja -disaini oskuste koha pealt. Mainiti, et **bakalaureuseõppes ei tutvustatud tudengitele erinevaid levinud veebiraamistikke ega front-endi arenduse poolt piisavalt. Samuti e räägitud piisavalt testimisest (eelkõige automaattestimine).** Puudust tunti ka nõ madalama taseme programmeerimisest ning aineist, mis õpetaks programme dokumenteerima. Üldiselt aga leiti, et programmeerimise osa oli hästi organiseeritud ning seda võiks isegi rohkem õpetada.

Ainetega seotud ettepanekud lõpetajatelt:

Kuivõrd õppeainete kohta kogub Tallinna Tehnikaülikool tagasisidet ka oma õppeinfosüsteemi (ÕIS) kaudu, ei olnud antud uuringu fookuses eraldi õppeained hinnata. Lõpetajad tõid aga siiski välja ka väga konkreetseid aineid puudutavaid ettepanekuid või andsid tagasisidet, mida siinkohal on peetud oluliseks originaalsõnastustes välja tuua:

- **„Programmeerimise algkursus ja programmeerimine *java*'s** – kõige parema põhja sai õpingute ajal just nendes ainetes, kindlasti peaks õppekavasse jääma. Ago Luberg'i antud ained olid väga head!! Programmeerimise kursuseid võiks olla võimalik vabaainetena juurde võtta, oleks soovinud rohkem programmeerimise aineid. Java – põhikursusel *clean code*'ist ja *Git*'ist rääkimine oli väga hea. Java-põhikursuses võiks olla aga võimalus teha oma kodutöö ka alternatiivses keeles, nt *Python* 'is või *C*'s.“
- **„Matemaatika, füüsika, lineaaralgebra** – matemaatiline statistika ja lineaaralgebra on olnud vajalik aga füüsikat pole kasutanud. Diskreetne matemaatika polnud aga jällegi kuidagi erialaga seotud.“
- **„Andmebaasid** – väga kasulik aine. Väga rahul Eessaare loengutega.“
- **„Objektorienteeritud programmeerimine ja veebiteenused** – peaksid kindlasti õppekavas olema. Objektorienteeritud programmeerimine võiks olla ka kohustuslik. Veebiteenused oli väga kasulik tööks - sai aru, millest teised räägivad.“
- **„Loogiline programmeerimine** – ei tundu vajalik, asendaks selle pigem masinõppimisega.

- **„Operatsioonisüsteemid ja arvutisüsteemide haldamine** – ei sobitunud teiste arendusainetega. Neile lisaks võiks olla veer paar haldusainet või siis võiks need asendada testimise ainetega.“
- **„Võrgurakendused ja tarkvaratehnika** – olid väga head külalisõppejõud, samuti mõlemad ained on tööl olulised.“
- **„Arvutivõrkude administreerimine** – väga kasulik nii magistriks kui ka tööl.“
- **„Algoritmi aine** – võiks olla õppekavas varem või siis võiks olla see osas Andmebaaside ainest.“
- **„Automaatjuhtimissüsteemid ja digitaalsüsteemid** – jäi mõistmatuks, miks need ained olid õppekavasse pandud, ei jõudnud loogilise väljundini.“
- **„Blockchain** – võiks olla valikainena.“
- **„Modelleerimine** – aine oli kuiv ja seda oli liiga palju.“
- **„Inglise keel** – võiks olla rohkem.“
- **„Ettevõtlusained** – kui oled huvitatud, siis saad vajalikke asju, kui ei ole huvitatud, siis see on ilgelt nõme, et tule nüüd lagedale mingi ideega.“
- **„Prolog“** – peaks olema valikaine, oli täiesti mõttetu.“

7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine

Uuringus osalejatele (nii tööandajad kui ka vilistlased) tutvustati ka 2018. aastal sisse astunutele kehtima hakanud õppekava versiooni ning paluti hinnata õppekavas tehtud muudatuste olulisust. Mida olulisem või parem muudatus, seda kõrgema skooriga tuli seda väljendada. Hinnata sai viiepalliskaalal, kus kehtisid järgmised vastavused: 5 – väga oluline muudatus, 4 – pigem oluline, 3 – nii ja naa, 2 – pigem ei ole oluline, 1 – muudatus ei ole oluline. Allolevas tabelis (vt Tabel 4) on välja toodud nii tööandjate kui ka lõpetajate keskmised hinnangud õppekavas tehtud muudatustele. Lõpetajatele kehtinud ja tänavustele sisseastujatele kehtiva õppekavade võrdluse ning sellest lähtuva muudatuste sõnastamise teostasid uuringu läbi viijad, kooskõlastades sõnastuse ka vastava õppekavajuhiga.

Muudatuste keskmistest hinnangutest on näha, et sõltuvalt muudatusest on hinnangud küllaltki erinevad. Teistest olulisemaks on hinnatud kahte muudatust, milleks on: „Programmeerimisalased ained Põhiõppe Tarkvaraarenduse moodulis on muudetud kohustuslikuks“ ning „Praktikamooduli lisamine, mille all on võimalik valida nii

tarkvaraarenduse praktika kui ka projekti vahel.“ Pigem mitte oluliseks on aga hinnatud kahte järgmist muudatust: „Muudetud on Üldõppe moodulit – lisatud on kohustuslikud füüsika ained“ ning „Vähendatud on matemaatika-alaseid aineid“. Matemaatika mahu vähendamise osas kommenteeriti enim juurde, et tegemist ei ole hea muudatusega ning et varasem matemaatika ja füüsika maht oli paras. Üldiselt on lõpetajate ja tööandjate hinnangud muudatuste lõikes sarnased. Siinkohal tuleb aga mainida, et muudatuste sõnastused jäid üsna üldiseks ning õppeainete sisudesse eraldi ei süüvitud, mistõttu antud hinnangud on üsna indikatiivsed.

Tabel 4. Tööandjate ja lõpetajate keskmised hinnangud õppekava muudatustele.

Muudatus	TÖÖANDJATE keskmine hinnang	LÕPETAJATE keskmine hinnang
1. Muudetud on Üldõppe moodulit – lisatud on kohustuslikud füüsika ained.	2,38	2,80
2. Üldõppe moodulis on antud võimalus osad ained läbida valikuliselt (6 EAP ulatuses).	3,17	4,10
3. Vähendatud on matemaatika-alaseid aineid.	2,88	2,90
4. Programmeerimisalased ained Põhiõppe Tarkvaraarenduse moodulis on muudetud kohustuslikuks.	4,75	4,50
5. Lisatud on robotikaaineid (Robotite programmeerimine (6 EAP) ja Robotite juhtimine ja tarkvara (6 EAP)).	3,50	3,80
6. Lisatud on praktikamoodul, mille all on võimalik valida nii tarkvaraarenduse praktika kui ka projekti vahel (Tarkvaraarenduse praktika (6 EAP), Tarkvaraarenduse meeskonnaprojekt (6 EAP)).	4,25	4,40

7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad

5 tööandja esindajat 11-st ütlesid, et neil on teatav koostöö ülikooliga olemas (ülikoolide nimesid siinkohal ei eristatud). Koostöövorme on ettevõtetes erinevaid. Kõige levinum on ettevõttes praktikakohtade pakkumine, mida mainis 5 tööandja esindajat. Nimetati aga ka loengute andmist (2), lõputöö teemade pakkumist, karjäärimeessidel osalemist, abistamist õppekava koostamisel (2) ning ühiste koostööprojektide korraldamist (nt hackathonide korraldamine).

Tööandjate esindajate sõnul jääb koostöö tihti selle taha, et ülikoolide ajakava on ettevõtjate jaoks liiga aeglane (3). Ettevõtjatel on sageli investorite poolne ajasurve ning lahendused tuleb leida oluliselt kiiremini. Praktiliste koostööprojektide raames toodi välja, et tihti võib see takerduda konfidentsiaalsuse taha, kuivõrd tudengite kaasamine reaalsesse kliendiprojektidesse on komplitseeritud (lisaks konfidentsiaalsusele on rangelt ees ka kliendipoolsed tähtajad jms). Samuti nimetati seda, et kõik sõltub ka sellest, kui suurt koormust mingit tüüpi koostöö ettevõttelt nõuab, kas ettevõtte suudab seda parasjagu pakkuda ning millist kasu ettevõtte tehtavast koostööst saab.

Samuti küsiti tööandjatelt võimaluste kohta, kuidas nad saaksid ülikoolidega koostöösse panustada. 8 ettevõtet mainis, et oleksid valmis **andma (teatud mahus) loenguid**, 5 ettevõtet oli valmis panustama **praktilistesse koostööprojektidesse** (sh tudengiprojektide juhendamine), 9 tööandjat huvituvad **praktikakohtade pakkumisest** ning 5 ettevõtet oleksid valmis pakkuma ka **lõputöö teemasid**. Ühel juhul nimetati võimalikku koostööd ka innovatsiooniosaku projekti raames. Konkreetsed ettevõtete kontaktisikud, kellega ülikool saab koostöö teemal ühendust võtta edastatakse õppekavajuhtidele uuringu läbiviijate poolt eraldi.

8. TÖÖANDJATE VAJADUSED IKT KOMPETENTSIDE OSAS

8.1. Ülikooli ja tööandja rollid

Sarnaselt 2016/2017 aastal läbi viidud tööandjate rahulolu uuringule IKT erialade lõpetanutega, leidsid ka käesolevas uuringus osalenud, et **valdavalt on ülikooli rolliks anda tudengile olulised baastadmised ja esmased praktilised oskused.**

„Baastadmiste andmine kaasaegsel tasemel peaks jääma ülikoolile (rõhutatud olgu just kaasaegsed tehnoloogiad ja programmeerimiskeeled). Kui baas on olemas (kas hariduse või kogemuse pinnalt), siis on võimalik töökohal juba ise juurde õppida. Siinkohal on kõige olulisem õige hoiak ja initsiatiiv.“

Tööandjad on valmis enda peale võtma ettevõtte vajadustest lähtuvalt spetsiifilisemate teadmiste ja oskuste põhise väljaõppe ning süvendatumalt arendama lõpetaja praktilisi oskuseid. Samuti tõid mõned ettevõtjad välja, et ülikoolist võiks selguda lõpetaja täpsem huvi ja edasi liikumise suund (3) ning võiks olla võimalik valida, kas minnakse edasi akadeemilisema või praktilisema suunaga. Samuti leiti, et ülikool peaks õpetama enesejuhtimist, iseseisvat õppimist, tervikpildi nägemist, tööd meeskonnas ning andma praktilisema suuna valinud tudengitele ka esmase praktilise kogemuse.

Paljud ettevõtted pakuvad värskele tööle asujatele ka eraldi sisseelamise koolitus- või õppeprogrammi ja/või ka mentorit ning mitmed ettevõtted soodustavad edasiõppimist ka töökohal (sh nii iseõppimine, konverentside külastamine kui ka erinevad koolitused). Uuringus osalenud tööandjad mainisid näiteks järgmisi koolitusi, mida nad on lõpetajatele pakkunud: **konkreetsed tarkvara koolitused, Ruby, automaattestimine, infoturbe koolitused, Scrum.**

Samas leiti, et lõpetajad on pidanud päris palju õppima ise omal käel juurde uuemaid programmeerimise keeli. Tööandjad nimetasid ka seda, et on pidanud lõpetajatele üldisi teadmisi ise oma ressurssidega juurde õpetama, nt suhtlemisoskust (positiivsus suhtlemisel, kliendisuhklus), riigispetsiifikat (korruptsioon, huvide konflikt, hanked) või konkreetseid tööriistu. Suhtlemisoskuse arendamiseks lastakse peale konverentsil või koolitusel käimist teha lõpetajal ka näiteks ettekanne kogu meeskonnale.

Lõpetajad tõid omalt poolt välja veel järgmisi koolitusi, kus nad on peale lõpetamist osalenud: **TARA autentimine, agiilne arendus, GDPR, PL/SQL, React, Nordic Testing Day, DEV club üritused, Microsoft'i konverentsid.** Lõpetajad toovad positiivsena välja ka ettevõttesiseseid regulaarseid sisekoolitusi, nt koodi hindamise, *clean code* ja kvaliteedikontrolli teemadel, turvalisuse teemadel, service'ite haldamise teemadel, arhitektuuri teemadel jms.

8.2. Huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis

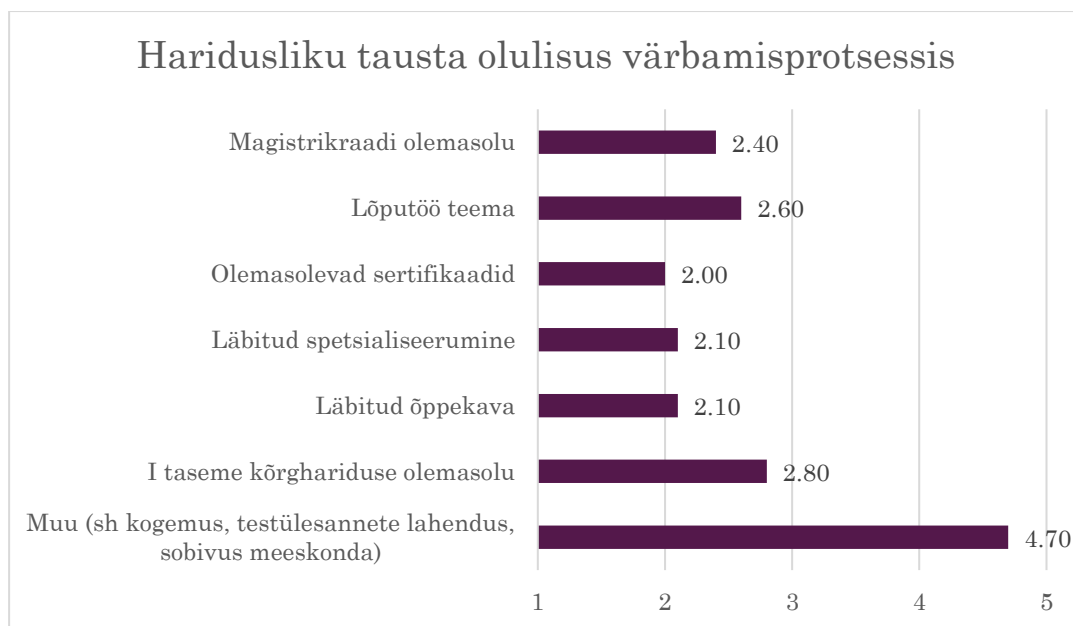
Oluline kokkupuutepunkt ülikoolide ja ettevõtjate vahel on uute töötajate tööle võtmisel haridusliku tausta jälgimine. Ülikoolide seisukohalt on ootuspärane, et erialase kõrgharidusega ülikoolilõpetajad oleksid ettevõtjate silmis väärtustatud. Uuringu raames küsiti ka tööandjatel, mida nad kõne all olevasse rolli³ inimese värbamisel tavaliselt jälgivad. Antud küsimus esitati avatuna ilma, et intervjuueerija oleks kohe ise haridusliku tausta kohta küsinud. Valdavalt vastasid ettevõtjad, et nad peavad olulisimaks **sobivate (isiksuse)omaduste olemasolu** (sh iseseisvus, meeskonda sobivus, suhtlusoskus), **huvi oma valdkonna vastu** ning ka **testülesannete head sooritamist** (et näha, milliseid programmeerimiskeeli ja tehnoloogiaid kasutatakse). Väga oluliseks peetakse ka õppimisvõimet ja motivatsiooni (et pliiats ei kukuks käest kell 17:00).

„Algoritmid, objektorienteeritud programmeerimine, andmestruktuurid, *software development lifecycle*. Probleemilahendusoskus - anname ülesande, vaatame, kuidas leiab lahenduse, kas sinu või välise abiga, kastist välja mõeldes. Tiimitöö oskused - ei tohi olla *lonely cowboy*. Pehmed oskused - suhtlemisoskused, oma mõtte struktureerimine, kuidas käitub rollimängudes (suhtlemisolukorrad). Kogemus - mis tehnoloogiaid on kasutanud, mis probleeme lahendanud - küsin üle, mida ja kuidas tegi, pakun teist lahendust, et ta seletaks, miks see ei sobi. Kogemuse all - kus töötanud, vabakutselistel tahan näha portfooliot. *Junior* värbamisel nõ *pet projects*'i olemasolu on väga vajalik, kasuks tuleb *Github repo*, *open source* projektides osalemine. Ülikooli lõpetamine - näitab, et üks kord inimene tegi midagi lõpuni, lõpetamata ülikool ei ole takistuseks tööle saamisel, aga miinus.

Haridust enamik tööandjaid värbamist puudutavas avatud vastuses omaalgatuslikult eraldi välja ei toonud – selle põhjuseks võib ühest küljest olla suur nõudlus IKT oskuste järele tööturul, teisest küljest tööandjate kogemus, et ettevõttele vajalike teadmiste ja oskuste tase ei ole alati sõltuv kandidaadi haridusest, mistõttu antakse võimalus ka iseõppijatele. **Täpsemates hariduslikku tausta puudutavates küsimustes nentisid tööandjad, et ülikoolis õppimine tuleb siiski kasuks.** Alloleval joonisel 7 on välja toodud tööandjate hinnangul erinevate hariduslike aspektide

³ Siinkohal oli rolli all mõeldud lõpetajale sarnast ametipositsiooni.

olulisus värbamisprotsessis. Kõrgeima olulisusega neist on bakalaureusekraadi olemasolu, mis tööandjate hinnangul näitab eelkõige huvi valdkonna vastu ning võimekust eesmärged saavutada (õpikontekstis). Mitmed tööandjad ütlesid, et nad vaatavad CV-s ka tööle kandideerija hariduslikku poolt, kuid üldjuhul ei ole selle puudumine tööle võtmisel takistuseks. Ülikoolitausta peetakse üldjuhul n-ö plussiks. **Seega tuleb arvestada, et tööandjate vastused on värbamise kontekstis kallutatud tänasest tööjõuturu situatsioonist ning see, et värbamisel mängivad hariduse kõrval kohati tähtsamat rolli muud tegurid, ei tähenda, et haridust ei väärtustata.**



Joonis 7. Haridusliku tausta jälgimine värbamisprotsessis. *-Muid aspekte hindas vähem vastajaid

9 uuringus osalenud tööandjat on valmis tööle võtma ka Eestis õppinud välisstudengi. Peamine takistus välisstudengi tööle võtmisel on eesti keele oskus, mida läheb vaja nii meeskonnasiseselt, töös dokumentidega kui ka mõnel juhul kliendisuhtluses. Eriti on see probleemiks organisatsioonides, kus osaletakse riigihangetes ning kliendiks on mõni avaliku sektori organisatsioon. Veidi erinevam on ka taustakontrolli protsess välisstudengi puhul, kuna tööandjad tahavad veenduda, et tööalane suhe ei jääks liiga põgusaks.

Selleks, et juba töötavaid tudengeid õpingutel paremini toetada on tööandjad enim valmis pakkuma paindlikku tööaega (11 tööandjat) ning osalist töökoormust (10 tööandjat) või ka lõputöö tegemist töökohal (6 tööandjat). 8 ettevõttes on soodustatud ka kaugtöö võimalus ning ühes ka välissemestrist tuleneva tööpausi võimaldamine. Rahalisi preemiaid, või

ametikõrgendust antud ettevõtetes töötavate tudengite motiveerimiseks ei ole kasutatud. Küll aga järgnes ühe lõpetanu puhul lõpetamisele palgatõus.

8.3. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes

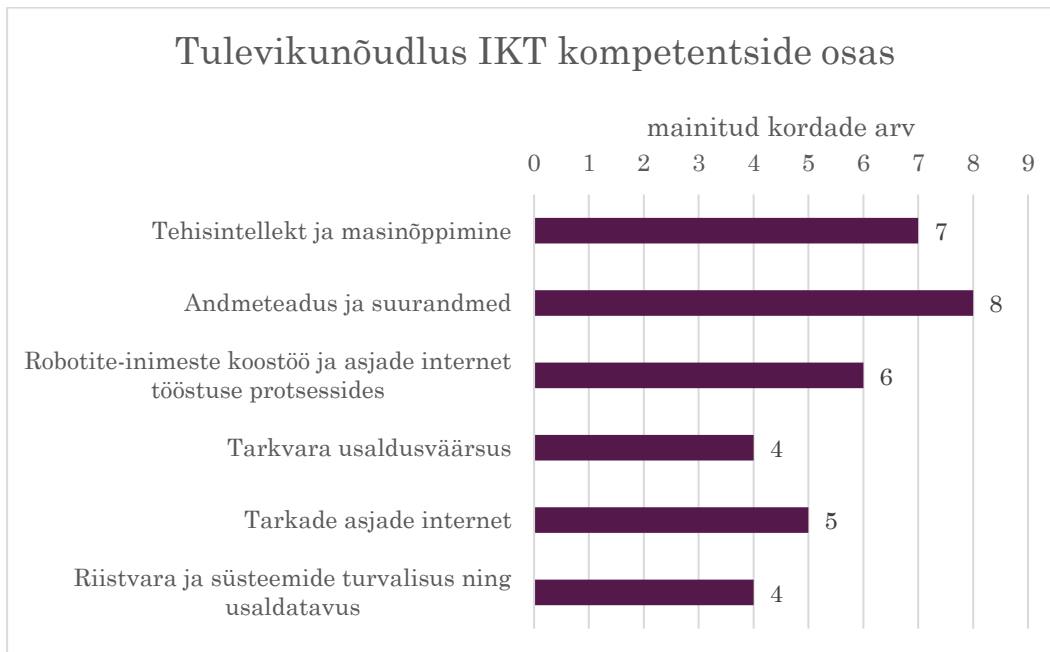
Nii lõpetajatelt kui ka tööandjatelt küsiti täiendavalt tulevikus vajaminevate IKT kompetentside kohta, mille osas võiksid ka ülikoolid end ehk paremini ette valmistada ja tudengitele tutvustada. Tulevikus kasvava tähtsusega kompetentsidest mainiti näiteks järgmisi:

- **töö andmetega (5)** – andmeteadus, andmekaeve, suurandmed, andmete visualiseerimine
- **infoturbe valdkond, sh turvalise koori kirjutamine (4)**
- **pilvetehnoloogiad (3)**
- IoT (3)
- masinõpe (2)
- robotika (2)
- veebirakendused
- front-end
- võrgurakendused
- tehisintellekt
- automatiseerimine (2)
- uued programmeerimiskeeled
- virtuaalreaalsus
- süsteemidisain
- agiilsed töömeetodid
- *blockchain*
- *devops*

Lähtuvalt IT Akadeemia programmi teaduse toetusmeetme teadussuundadest uuriti lähemalt ka kuue teadussuuna olulisuse kohta:

1. Tehisintellekt ja masinõppimine
2. Andmeteadus ja suurandmed
3. Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides

4. Tarkvara usaldusväärsus
5. Tarkade asjade internet
6. Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus



Joonis 8. Tööandjate tulevikunõudlus IKT kompetentside osas

Tööandjate vaatest on olulisimad teadussuunad andmeteadus ja suurandmed (8 vastajat) ning tehisintellekt ja masinõpe (7 vastajat). Samas bakalaureusetasemel ei eeldata veel sügavaid teadmisi nendest valdkondadest, vaid pigem on tööandjate meelest oluline, kui neid teemasid ülikoolis tudengitele tutvustatakse.

LISA 1. TÖÖANDJA KÜSIMUSTIK

Taustaandmed

1. **Organisatsiooni nimi:**
2. **Lõpetaja nimi:**
3. **Lõpetaja ülikool ja õppekava (märkida „X“):**

<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ Arvutisüsteemid, MAG
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Tarkvaratehnika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Küberkaitse, MAG

4. **Lõpetaja roll Teie organisatsioonis:**

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

Tööandjate ootused ja rahulolu

5. **Millised on Teie peamised ootused vastava õppekava lõpetajale (teadmised ja oskused)?**

Ootused erialastele kompetentsidele:

IKT tehnilised kompetentsid (sh testimine)

Analüütilised kompetentsid

IKT infoturbe kompetentsid

IKT juhtimise kompetentsid

Arvutivõrgud

Riistvaraalased kompetentsid

Ootused üldkompetentsidele:

6. Kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas Teie ettevõtte vajadusele?

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

Lõpetaja tänased tugevused (teadmised ja oskused, mis vastasid ootustele):	Lõpetaja tänased arengukohad (teadmised ja oskused, mis ei vastanud ootustele):
--	---

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

Pärast õpiväljundite hindamist lisaküsimused:

8.1. Mida tuleks õppekavas muuta ja mida tuleks õppekavas kindlasti alles hoida?

Tuleks muuta:	Tuleks alles hoida:
---------------	---------------------

8. Nüüd palume teil hetkeks tutvuda sellel aastal sisseastujatele kehtiva õppekava versiooniga ning õppekavas tehtud muudatustega.

9. 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

märkida „-“, kui ei saa hinnata

	Olulisus	Rahulolu
Suuline eneseväljendusoskus		
Kliendisuhetus		
Koostööoskus		
Kirjalik eneseväljendus		
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)		
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)		
Õppimisvõime		
Analüüsioskus		
Matemaatiline mõtlemine		
Probleemilahendamise oskus		
Enesejuhtimine		
Eesti keele oskus		
Inglise keele oskus		
Muu üldkompetents (palun täpsustage):		

10. Mida te valitud rolli inimese värbamisel tavaliselt jälgite? (avatud küsimus)

10.1 Täiendavalt skaalaküsimus haridusliku tausta jälgimise kohta värbamisprotsessis. Kuivõrd olulised on järgmised aspektid värbamisprotsessis:

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

I taseme kõrghariduse olemasolu (kas bakalaureuse- või rakenduskõrghariduse kraad).	
Magistrikraadi olemasolu	
Läbitud õppekava	
Läbitud spetsialiseerumine	
Olemasolevad sertifikaadid	
Lõpetaja lõputöö teema	
Muu:	

Koostöö ülikooli ja tööandja vahel

11. Kui mõelda uue töötaja väljaõppe peale, siis milliste oskuste omandamist ootate ülikoolist ja mis roll peaks jääma tööandjale?

12. Milliseid oskuseid olete /hinnatava nimi/ täiendavalt arendanud/koolitanud?

13. Milline on teie tulevikku vaatav nõudlus IKT kompetentside osas?

Milliseid kompetentse vajate? Millise sisuga need täpsemalt oleksid?

Tehisintellekt ja masinõppimine

Andmeteadus ja suurandmed

Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides

Tarkvara usaldusväarsus

Tarkade asjade internet

Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus

14. Milline on olnud teie senine koostöö ülikoolidega?

15. Milline on teie võimalus panustada koostööks ülikooli(de)ga?

- loengu andmine
- praktilised koostööprojektid (tudengite projektid, tööandjapoolse juhendajaga)
- lõputöö teemade pakkumine
- praktikakohtade pakkumine. Mis perioodil pakute praktikakohti? Mitu kohta on teil pakkuda? Kas tulevikus plaanite seda arvu suurendada?
- Muu:

Ettevõtte kontaktisikud ja e-mail, mida võime ülikoolidele edastada:

-

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

Peamised probleemkohad:

Võimalikud lahendused:

17. Kuidas toetate oma õppivaid töötajaid? (märgitakse ära tööandja poolt nimetatud tegurid)

- osalise töökoormuse pakkumine
- paindliku tööaja pakkumine
- kaugtöö
- lõputöö tegemise võimalus töökohal
- välissemestri võimaldamine tudengile (nt pooleaastase tööpauusi lubamine)
- rahalise preemia pakkumine
- ametikõrgendus (pärast lõpetamist)
- palgatõus (pärast lõpetamist)
- midagi muud:

LISA 2. LÕPETAJA KÜSIMUSTIK

Taustaandmed

1. **Organisatsioon, kus töötad:**
2. **Lõpetamisaasta:**
3. **Millise õppekava lõpetasid:**

<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TTÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ Arvutisüsteemid, MAG
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	TÜ Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Tarkvaratehnika, MAG
<input type="checkbox"/>	TTÜ/TÜ Küberkaitse, MAG

4. **Mis on Sinu praegune ametinimetus:**
5. **Miks otsustasid just selle õppekava kasuks?**
6. **Kas/Milline oli Sinu spetsialiseerumine õppekaval?**
7. **Kas lõpetasid nominaalajaga? Jah/Ei**
Kui vastas „Ei lõpetanud nominaalajaga“:
 - 7.1. Mis oli õpingute pikenemise põhjuseks?
8. **(Seega) Mis aastal alustasid oma õpinguid antud õppekaval?**
9. **Kas töötasid**
 - 9.1. **enne õpinguid?** Jah, töötasin erialaselt/Jah, töötasin mitteerialaselt/Ei töötanud
 - 9.2. **õpingute ajal?** Jah, töötasin erialaselt/Jah, töötasin mitteerialaselt/Ei töötanud
Kui vastas küsimusele “Kas töötasid õpingute ajal “ jaatavalt:
 - 9.2.1. Mitmendal semestril Sa õpingute kõrvalt tööle asusid?
 - 9.2.2. Kas õpinguid ja töötamist oli kerge või raske ühildada?
Oli raske ühildada / Nii ja naa/ Oli kerge ühildada **Miks?**
10. **Kui pikk on Sinu tööstaaz antud ettevõttes?**
11. **Kas Sinu (erialane) tööle asumine oli praktikaga seotud?** (vajadusel täpsustada: Kas sa praegusesse ettevõttesse asusid praktikaga seoses tööle?)
12. **Kuivõrd Sa jäid oma õppekava valikuga rahule?** Jäin rahule/Nii ja naa/Ei jäänud rahule. **Miks?**

Sinu rahulolu ja soovitus

13. 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

13.1. Millised tööülesanded olid Sulle alustades lihtsad? st mille puhul tundsid, et taust ülikoolist on olemas?

13.2. Millised tööülesanded olid Sulle alustades rasked? st mille puhul tundsid, et puudus ülikoolipoolne ettevalmistus või et see jäi nõrgaks?

Järgmise küsimuse juures võtame aluseks konkreetse õppekava ja vaatame seda veidi lähemalt.

14. Millised koolist omandatud IKT kompetentsid (teadmised ja oskused) on Sulle Sinu ametipositsioonil töötamiseks olulised/ kui rahul nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega oled?

14.1. Mida tuleks õppekavas muuta ja mida tuleks õppekavas kindlasti alles hoida?

14.2. Kas moodulite/ainete läbimise järjekord oli loogiline? (sh praktika aeg)

15. Nüüd palume teil hetkeks tutvuda sellel aastal sisseastujatele kehtiva õppekava versiooniga ning õppekavas tehtud muudatustega. Hinnata eraldi ankeetlehel.

16. Millised on kolm (kuni viis) kõige olulisemat kompetentsi, mida oma töös vajad:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

17. Millised on need kompetentsid, mida Sinu ametikohal tulevikus võiks täiendavalt veel vaja minna?

Tehisintellekt ja masinõppimine

Andmeteadus ja suurandmed

Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides

Tarkvara usaldusväarsus

Tarkade asjade internet

Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus

18. Millised üldkompetentsid (üldised teadmised ja oskused) on Sulle Sinu ametipositsioonil 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

märkida „-“, kui ei saa hinnata

Üldkompetents	Olulisus	Rahulolu
Suuline eneseväljendusoskus		
Kliendisuhtlus		
Koostööoskus		
Kirjalik eneseväljendus		
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)		
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)		
Õppimisvõime		
Analüüsioskus		
Matemaatiline mõtlemine		
Probleemilahendamise oskus		
Enesejuhtimise oskus		
Eesti keele oskus		
Inglise keele oskus		
Muu üldkompetents (palun täpsustage):		

19. Kui palju on tööandja sind töökohal täiendavalt koolitanud ja mis teemadel?

20. Mis aitas kaasa sellele, et õpingud lõpetasid? (tööandja, lõputöö seminarid, tuutorlus/mentorlus).

Mis olid peamised takistused, mida pidid ületama?

21. Kas ja miks on Sinu kursusekaaslased õpingud pooleli jätnud?

22. Kas plaanid minna ka edasi õppima (magistrisse/doktorantuuri)? Miks? Millal?

23. Milline on olnud sinu kogemus ja saadud lisaväärtus õppides TÜ/TTÜ ühisõppekaval?

24. Välismaal õppimine:

24.1 Kas käisid semestriks välismaal või kaalusid seda? Miks?

24.2 Millised olid peamised takistused välissemestrile minemisel?

24.3. *Kui käis välissemestril:* Milliste probleemidega puutusid välissemestril olles kokku?

24.4 Mis lisaväärtust välismaal käimine andis?

24.5 Kas õpingud pikenesid tänu välissemestrile?

25. Välisüliõpilasele:

25.1 Kui keeruline või lihtne oli (Eestis) tööd leida?

25.2. Kui keeruline või lihtne oli praktikakohta leida?

25.3 Juhul kui töötab Eestis: Kuivõrd oled rahul Eestis töötamisega?

25.4 Kas ja millist tuge oleksid ülikooli vm osapoole poolt töö leidmiseks vajanud?

LISA 3. ANKEET TALTECHI INFORMAATIKA BAKALAUREUSE ÕPPEKAVA HINDAMISEKS

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

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

Moodul	Kompetents	Olulisus	Rahulolu		
Üldõpe	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	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			
		<i>Valikained (5 EAP ulatuses): Rekursiooni- ja keerukusteooria (5 EAP), Operatsioonianalüüs (6 EAP), Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika (5 EAP), Arvutusmeetodid (5 EAP);</i>			
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			
		<i>Kohustuslikud ained: Andmebaasid I (5 EAP), Andmebaasid II (5 EAP), Sissejuhatus infosüsteemidesse (5 EAP);</i>			
	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			
			<i>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);</i>		
			<i>Valikained (9 EAP ulatuses): Programmeerimise algkursus (4 EAP), Programmeerimise põhikursus Javas (5 EAP), Programmeerimise süvendatud algkursus (4 EAP), Programmeerimise erikursus (5 EAP);</i>		
	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					
<i>Kohustuslikud ained: Tehisintellekti ja masinõppe alused (5 EAP), Võrgurakendused I (5 EAP);</i>					
Eriõpe/peeriala	Eriala valikud	Omab süvendatud teadmisi mitmes erialises valdkonnas			
		Omab praktilisi ja tööturul rakendatavaid oskusi mitmes erialases valdkonnas			
		<i>Valikained (15 EAP ulatuses): C++ süvakursus (5 EAP), Veebiteenused (5 EAP), Süsteemianalüüs (5 EAP), Operatsioonisüsteemid ja arvutivõrkude administreerimine (5 EAP), Võrgurakendused II (5 EAP), Tarkvaraarenduse meeskonnaprojekt (5 EAP);</i>			
Vabaõpe		<i>Valikained (6 EAP ulatuses)</i>			
Lõputöö		<i>Maht 8 EAP</i>			