



UURING  
TÖÖANDJATE RAHULOLU IKT  
ÕPPEKAVADE LÕPETANUTEGA  
*Tartu Ülikooli 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 .....	10
5.2. Lõpetajate vastavus tööandjate ootustele.....	14
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.....	22
7. Tagasiside õppekavale ja koostöö ülikoolidega .....	25
7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga .....	25
7.2. Ettepanekud õppekava arendamiseks .....	28
7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine .....	33
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.....	37
8.4. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes .....	39
Lisa 1. Tööandja küsimustik .....	41
Lisa 2. Lõpetaja küsimustik .....	45
Lisa 3. Ankeet TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava hindamiseks .....	49

# 1. SISSEJUHATUS

Käesolev uuring on läbi viidud eesmärgiga anda sisendit IT Akadeemia programmist toetust saavate Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli (TalTech) 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 oma 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 lõpetanutega viidi läbi ka aastatel 2016/2017<sup>1</sup>. Käesoleva uuringu tulemused annavad võimaluse võrrelda omavahel kahe uuringu tulemusi.

## 2. LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev raport annab ülevaate tööandjate rahulolust Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse õppe lõpetajate teadmiste ja oskustega. Uuringu peafookus on tööandjate tagasisidel ning terviklikuma ülevaate saamiseks on uuringusse kaasatud ka lõpetajate e arvamused ja seisukohad. Antud uuringu raames on läbi viidud personaalsed intervjuud selle erialade lõpetanutega kui ka lõpetajate otseste juhtidega nende praeguses töökohas. **Antud õppekava kohta andis tagasisidet 16 lõpetajat ja 12 tööandja esindajat**, sh mitmes ettevõttes töötas kaks sama eriala lõpetajat. Valdavalt töötasid intervjuueeritud lõpetajad tarkvaraarendaja ametikohal (9 lõpetajat), mida on ka oluline tulemuste tõlgendamise juures silmas pidada.

**Tööandjate peamised ootused** TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetanutele on **IT alusteadmiste ja baasoskuste olemasolu**, sh kaasaegsete IT põhimõtete ja meetodikate tundmine. Oluliseks peetakse ka oskust ülikoolis omandatud teoreetilisi teadmisi siduda töökohal esinevate praktiliste probleemidega. Tehniliste kompetentside kõrval peavad tööandjad ülioluliseks ka lõpetajate õppimisvõimet, sobivust meeskonnaga ning oskust töötada tiimis.

Lõpetajad tõid intervjuudes välja, et oma ametikohal vajavad nad enim **analüütilist lähenemist** erinevate töös ette tulevate probleemide lahendamiseks ning ka programmeerimisoskust (peamiselt tarkvaraarendaja ametipositsioonist lähtuvalt). Oluliseks pidasid lõpetanud ka suhtlusoskust.

---

<sup>1</sup> „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>

**Tööandjate hinnangul vastab lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele.** Enim väärtustasid tööandjad lõpetajate kiiret õppimist töökohal, aga ka häid programmeerimis- ja kommunikatsioonioskusi. Samas on lõpetajad hinnanud sarnaselt eelmise uuringuga ülikoolis õpitu ja töökohal nõutu vastavust madalamalt, kuivõrd nemad tajuvad ülikoolist omandatud pigem teoreetiliste teadmistena, mida üks-ühele töökohal ei pruugi vaja minna. Seejuures on aga 16st lõpetajast 13 rahul oma õppekava valikuga ning vaid ülejäänud kolm on kahtleval seisukohal (valinud vastuseks „nii ja naa“).

Nii tööandjate esindajad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus Tartu Ülikooli 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:

- **Ülevaade andmeturbe eesmärgid ja põhilised meetodid infosüsteemide turvalisuse tagamiseks.**
- **Tarkvaratehnika põhiprintsiibid ja meetodid ning nende süstemaatiline rakendamisoskus kvaliteetse tarkvara loomisel.**
- Praktiline meeskonnatöö kogemus mahukama tarkvaraprojekti arendamisel.
- Imperatiivse ja objektorienteeritud programmeerimise alustõdede tundmine.
- Põhiliste andmestruktuuride ja nendega seonduvaid klassikaliste algoritmide tundmine.

Samas üldkompetentsidest vajaks antud õppekavas enim tähelepanu **suuline väljendusoskus, juhtimisalased teadmised, analüüsi ning inglise keele 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 baastadmised ja oskused õppekavas kaetud. Nii tööandjate kui ka lõpetajate vaatest olid peamised ettepanekud õppekava veelgi paremaks muutmiseks järgmised:

- 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-aineid võiks võimalusel siduda reaalelulisemate probleemidega/näidetega või programmeerimisalaste teemadega.
- Süvendatumalt võiks käsitleda veebirakenduste teemat, sh tutvustada erinevaid *front-end* raamistikke.

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 Tartu Ülikooli 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 (vt ka Lisa 1 – 3). 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.

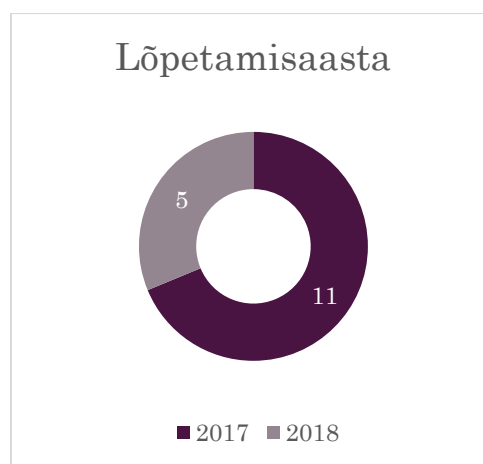
Kvantitatiivne pool hõlmab endas õppekaval antavate kompetentside skaalapõhist hindamist. Arvuliste hinnangute andmisel kasutati viiepalliskaalasid, kus 1 märgib madalaimat hinnangut ning 5 kõrgeimat.

## 4. VASTAJATE ÜLEVAADE

Antud õppekava valimi moodustasid kokku 156 lõpetajat, kellest 82 inimest lõpetas 2017. aastal ning 74 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 LinkedIni profiili kaudu). Otsingu käigus tuvastati kokku 84 lõpetaja töökohad 47 erinevas ettevõttes, millest ühendust võeti 40 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 kokku 10% antud õppekava 2017. ja 2018. aasta lõpetajatest. **Uuringu raames viidi läbi 16 intervjuud hiljuti ülikooli lõpetanutega ning 12 intervjuud tööandjate esindajatega**, sh esines olukordi, kus ühes ettevõttes töötas mitu sama eriala lõpetanut ning neil oli ka üks juht. Kokku kaasati antud õppekava tagasisidestamisse 11 ettevõtet.

16 intervjuueeritud lõpetajast lõpetas 11 inimest TÜ Informaatika bakalaureuse õppekava 2017. aastal ning 5 inimest 2018. aastal.



Joonis 2. Lõpetajate lõpetamisaasta.

**Tagasisidet andnud 16 lõpetaja seast lõpetas 9 inimest (56%) nominaalajaga, ülejäänutel oli õpingute periood pikem. Keskmine õpingute pikkus vastajate seas jääb veidi alla 4 aasta.**

### **Peamised põhjused õpingute pikenemiseks olid:**

- oli keeruline töökoha kõrvalt piisaval määral õpingutele keskenduda (3)<sup>2</sup>
- lisa-aasta võtmine seoses muude siduvate kohustustega, sh Kaitseväge kohustus (3)
- probleemid lõputöö teemaga/juhendajaga (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):

- **reaalsuund/informaatika pakkus huvi, sh olemas varasem kokkupuude IT-ga** (12)
- oli kindel võimalus saada sellele erialale ülikooli sisse (sh osalemine riiklikel olümpiaadidel) (3)
- eelistas praktilist õpet (2)
- motiveerivad stipendiumid (2)
- paremad võimalused tööturul (2)

„Gümnaasiumis meeldis mulle teadus ja reaalsused, sellepärast jäi sõelale informaatika, muud reaalsused tundusid liiga teoreetilised. Tegelesin ka väitlemisega ja mõtlesin, kas minna õppima rahvusvahelisi suhteid. Otsustasin informaatika kasuks, kuna see pakkus rohkem töövõimalusi ning sai ka stippi ja läpaka.“

Vastajate seas oli ka neid, kes vahetasid eriala alles hiljem informaatika kasuks, sh neid, kes läksid alguses teisele erialale, kuid ei jäänud seal rahule ja tulid informaatikasse üle. Ning samuti neid, kes astusid esialgu rohkem riistvaraga tegelevale IT-erialale, kuid otsustasid hiljem tarkvarasuuna kasuks.

**Uuringus osalenud 16 lõpetajast töötas 9 tarkvaraarendajatena**, 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.

---

<sup>2</sup> Siin ja edaspidi tähistab sulgudes märgitud arv vastajate arvu.

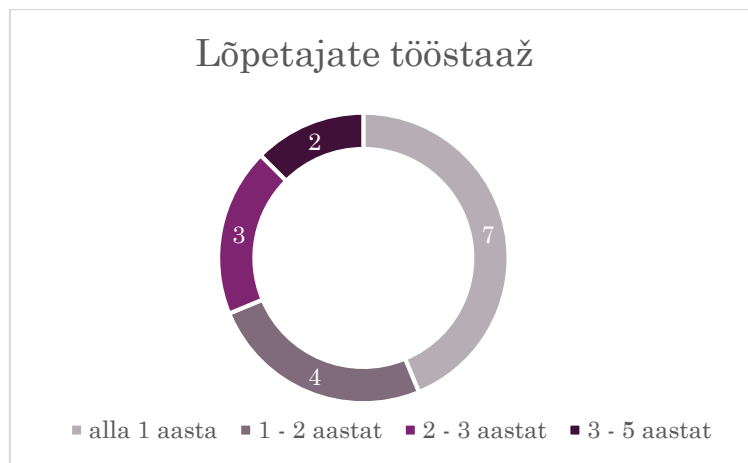


**Tabel 1. Uuringus osalenud lõpetajate ametikohad**

Ametikoht	Lõpetajate arv
tarkvaraarendaja	9
testija	2
IKT konsultant	2
ärianalüütik	1
IT integratsiooni arhitekt	1
andmeteadlane	1

Õpingutega paralleelselt töötas enamik vastanutest – 14 hiljuti lõpetanut, kellest 13 töötas IT-ga seotud ametikohal. Vaid 2 lõpetajat ei töötanud oma õpinguperioodil. 8 lõpetajat asus ülikooliõpingute kõrvalt tööle 4. semestril või hiljem. Samas 6 lõpetajat asusid tööle juba esimese aasta lõpus või teise alguses (vastavalt 2. või 3. semestril). 3 lõpetaja tööle saamine oli seotud samas ettevõttes tehtud praktikaga.

Lõpetajate tööstaaži oma praeguses töökohas iseloomustab Joonis 3. Kõige enam anti tagasisidet lõpetajate kohta, kelle tööstaaž antud ettevõttes oli alla 1 aasta (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**. 14 lõpetajast, kes õpingutega paralleelselt töötasid, leidsid pooled (s.o. 7 lõpetajat), et see koormus ei valmistanud neile raskust. Peamised põhjused selleks oli madalam koormus tööl ja vastutulelik suhtumine tööandja poolt. Koormust kergendavalt mõjus ka see, kui tööl sai koolis õpitud rakendada või vastupidi. Vaid kolm lõpetajat tundsid, et kahe paralleelse fookusega oli keeruline hakkama saada eriti, kuna tööülesanded võtsid palju aega ära. Neli lõpetajat jäid vastuse „nii ja naa“ juurde, tuues välja, et kuigi alguses oli raske, siis pika peale harjuti ka ära ning abiks oli ka paindlik töögraafik. Mitmed lõpetajad tõid välja ka seda, et kooli kõrvalt tööl käimise koormuse jagamine sõltub suuresti just töökohast ja ettevõttest endast. Seetõttu on oluline, et tööandjad mõistaksid tudengitest töötajate vajadusi ja võimalusel toetaksid nende õpingute lõpetamist.

„Alguses oli raske, tööl oli nii palju õppida, pluss kui oled päev otsa tööl olnud, siis ei viitsigi midagi õppida õhtul. Ei ole mugav tunne ka öelda tööl, et täna lähen 6 tunniks kooli, kuigi graafik oli paindlik. Alguses oli imelik ära käia. Leidsin et kogemus on olulisem kui haridus. Meil tiimis on paljud muid asju õppinud või pole üldse õppinud. Lõpus oli lihtne, kui sai ise võtta aineid. Mitte sellepärast, et koormus oli väiksem koolis, vaid oskasin haridust rohkem hinnata, väärtused olid rohkem paigas, motivatsioon suurem.“

## 5. TÖÖANDJATE OOTUSED LÕPETAJATELE

Tagasiside Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse erialale 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 TÜ Informaatika õppekava küsitletud lõpetajatest töötab tarkvaraarendaja/programmeerija 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. See aitab omakorda õppida ka erinevaid programmeerimiskeeli, mida töö käigus vaja läheb. 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 meetodikate osas, mis tänapäeva IT arendustes kasutusel on. Vähem olulisem pole ka oskus koolis õpitud teoreetilisi teadmisi ja tööl vaja minevaid praktilisi probleeme omavahel tulemuslikult siduda. Mõned tööandjad tõid ootuste all välja ka eelneva kogemuse olulisust, kuigi siin all mõeldi rohkem just praktilisi kogemusi oma IT-projektidega, kuivõrd suurt töökogemust bakalaureuse taseme lõpetajatelt veel ei eeldata.

„Olulisem võib olla see, et ülikooli lõpetaja oskaks kriitiliselt mõelda, eri ülesannetes kriitiliselt orienteeruda ja neile kriitiliselt läheneda. Ja et oskab suhelda, ka eri keeltes: eesti ja inglise. Ta suudab kohustustest kinni pidada, on kohusetundlik. Selle baastase on haritus, reeglina on ülikooli inimesel ka tööks sobivad hoiakud

Paljud tööandjad peavad aga juba omandatud tehniliste oskuste kõrval kohati olulisemakski lõpetajate **õppimisvõimet**: „Lõpetaja peab olema võimeline haarama uusi tehnoloogiaid, kiirelt õppima ning olema valmis õppima juurde ka teisi programmeerimiskeeli.“ Samuti väärtustatakse ettevõtetes kõrgemalt **sobivust meeskonnaga** ning **oskust töötada tiimis**. Lisaks leidis rohkem mainimist ka **suhtlusoskus**, sh omada julgust oma töö kohta küsimusi küsida. 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:

- iseseisvus
- ettevõtlikkus
- kriitiline mõtlemine
- kohusetundlikkus
- tahe oma valitud alaga tegeleda
- probleemide lahendamisoskus

### **IKT tehnilised kompetentsid**

Täpsustades, millised on tööandjate spetsiifilisemad ootused lõpetajate tehniliste kompetentside osas toodi välja ka konkreetseid näited ja sõnastatud ootuseid. 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 (9)**
  - Mainiti järgmisi keeli: Java, Python, PHP, JavaScript, Css, Html
  - Peab olema tuttav algoritmidega programmeerimiskeeltes
  - oskus koodi üle vaadata/lugeda ja mõista selle toimimist
  - erinevate raamistike tundmine (Grails, Hiberanate)
  - „Veebi alal on spetsiifiline see, et pead teadma ja oskama erinevaid tehnoloogiaid. Veebi jaoks peab inimene töötama vähemalt 3-4 keelega, lisaks teadma, kuidas serveris ringi sobrada ja toimetada. Ootus on suurem, kui oskab programmeerida.“
- osata hinnata programmeerimise kvaliteeti, sh ilma ise otseselt koodi kirjutamata (2)

- käsurea kasutamise kogemus (2)
- automaatsete kirjutamise oskus
- operatsioonisüsteemide tundmine, sh UNIX-i tundmine, elementaarsed käsud, kuidas pakette installeerida ja paigaldada
- andmebaaside haldamine, andmete salvestamine ja hoidmine ning andmebaaside põhimõistete tundmine
- andmete analüüsimine, sh Exceli kasutamine eksperttasemel.
- äriprotsesside skeemide joonistamine
- teadmised tehisintellektist
- kliendi vajaduste mõistmine
- dokumenteerimisoskus
- Git'i kasutamise kogemus.

### **Analüütilised kompetentsid**

Ootuseid analüütilistele kompetentsidele peeti samuti olulisteks. Analüütilisi kompetentse seostasid tööandjad enim just analüütilise mõtlemise ja sobilike lahenduste leidmise läbi. Siin aitab kaasa ka tugev matemaatiline ja loogilisel mõtlemisel põhinev taust. See tähendab, et lõpetaja peab oskama teha loogilisi järeldusi, argumenteerida ja oma valikuid ka põhjendada. Näiteks toodi välja, et lõpetaja peaks aru saama erinevatest mudelitest ja oskama nendega töötada ning peab olema võimeline arendusülesannete spetsifikatsioone kirjutama.

Üks tööandja tõi siinkohal välja ka mõtte, et analüütiliste kompetentsidega seostub tema jaoks ka erinevad rollide tundmine IT arenduses. Tema tegi ettepaneku, et näiteks võiks mõnes praktikumis läbi mängida tiimi erinevaid rolle, nt *scrum master*, programmeerija, arhitekt jne. Selline taustateadmine võiks tema meelest aidata oma projektile analüütilisemalt läheneda ja osata näha ka laiemat pilti.

Analüütiline lähenemine on oluline ka nendes ametites, kus otseselt koodikirjutamisega ei tegeleta. Sel juhul koosneb tööstruktuur laias laastus sellest, et esmalt peab koguma kokku algteadmised, neid analüüsima ja struktureerima ning seejärel teistele õiges vormis edastama. Samuti seostuvad analüütilised oskused ka kirjaliku eneseväljenduse ja visualiseerimisoskusega (kuidas oma töötulemusi visuaalselt kujutada, sh skeemid, joonised, graafikud, tabelid jms). Analüütilisus väljendub siin tööprotsessis, kus esmalt

kogutakse kokku detailid, seejärel tehakse nende pealt üldistused ning üldistuste pealt ettepanekud ja järeldused.

### **IKT infoturbe kompetentsid**

Tarkvaraarendajatele seatud ootus infoturbe kompetentside osas puudutab peamiselt seda, et tarkvara arendades oleks silmas peetud turvalisuse aspekte. Infoturbe osas eeldatakse samuti väga baasiliste asjade tundmist, kuid süvateadmisi ja -oskuseid otseselt ei eeldata. Samuti tõi üks tööandja välja, et oluline on olla kursis, millised on infoturbe valdkonnaga seotud riskid ja ohud ning mis meetmetega nende vastu võidelda saab, sh tulevad kasuks ISKE süsteemi tundmine. Mõnes ettevõttes tagatakse süsteemide turvalisus ja kvaliteet ka *code review*'ga.

### **IKT juhtimise kompetentsid**

Tööandjate intervjuudest selgus, et bakalaureuse astme lõpetajatelt IKT juhtimise kompetentse üldjuhul ei eeldata või pole see vastavas ametikohas oluline. Samas mõni tööandja seostas IKT juhtimise kompetentse ka sellega, et lõpetaja oleks kursis erinevate arendamismetoodikatega (agiilsed ja *waterfall*-metoodikad) ning et tal oleks arusaam projektijuhtimise protsessidest. Üldjuhul suureneb IKT juhtimise kompetentside vajadus seoses töötaja kogemuse kasvamisega või lähtuvalt tema enda huvist.

### **Arvutivõrgud**

Arvutivõrkudealased kompetentsid tulevad tööandjate sõnul töös nende ettevõttes üldjoones kasuks, kuid süvateadmisi lõpetajatelt jällegi ei eeldata. Sõltuvalt ettevõtte konkreetsest tegevusvaldkonnast ja töödest võib olla aga esmajärgus oluline pilvetechnoloogiate tundmine (nt Amazoni ja Google'i pilvelahendused). Samuti toodi välja, et lõpetaja peaks teadma, kuidas internetiprotokollid võrgus lahenduvad, kuidas on võrgud ülesehitatud ja kuidas toimub nende omavaheline suhtlus. Veel võiks teada, mis paketid võrgus liiguvad (nt mis vahe on TCP'l ja UDP'l).

Üldine tööandjate soovitus ülikoolidele oli, et võrgutechnoloogiate 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.

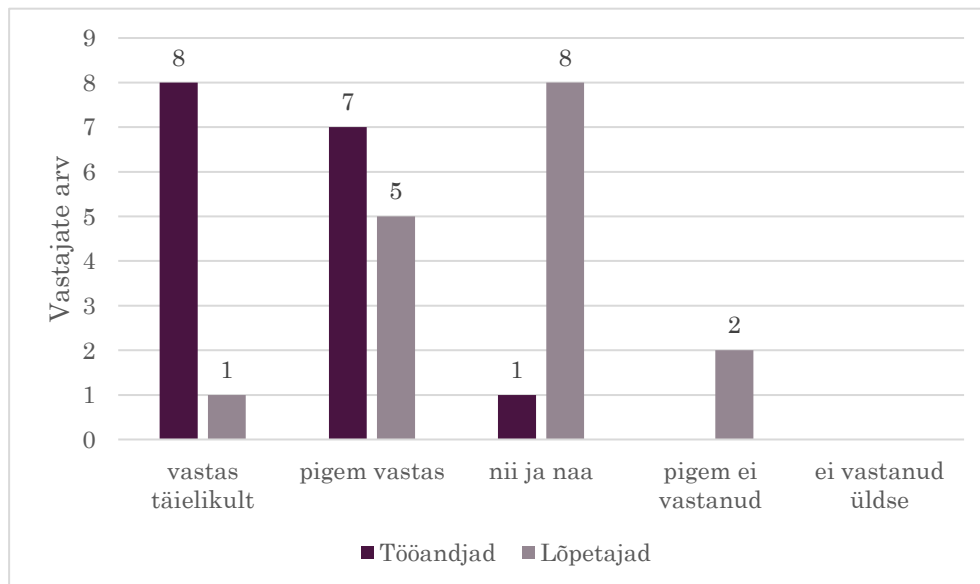
## Riistvaraalased kompetentsid

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.

### 5.2. Lõpetajate vastavus tööandjate ootustele

Eelpool kirjeldatud tööandjate ootustele lisaks paluti tööandjatel 5-pallisel skaalal hinnata, kui võrd vastas lõpetajate teadmiste ja oskuste tase 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: 15 lõpetaja tase on vastanud tööandja ootustele (8 neist vastas täielikult ning 7 pigem vastas ootustele). Vaid üks tööandja on andnud vastavusele hinnangu „nii ja naa“, samas rahulolematuid lõpetajate tasemega tööandjate seas pole.



**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: kuivõrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu töökohal nõutule. Selliselt saame kahepoolse ülevaate, kus tööandjad hindavad lõpetate vastavust ootustele ning lõpetajad said väljendada seda, kui palju neil koolis õpitud reaalselt rakendada on tulnud. Kuivõrd aga lõpetajad peavad silmas laiemat vaadet ja võrdlevad kogu õppekava jooksul omandatud teadmisi nendega, mida töökohal praegu vaja läheb, on nende hinnangud tööandjate omadest ootuspäraselt madalamad. 8 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 6 lõpetajat. Samuti tõid mõned lõpetajad välja, et ülikoolis omandatu toetab töökohal vajaminevaid oskuseid, kuid ei ole alati üks-ühele ülekantavad, sest kohati saab ülikoolist rohkem just teoreetilisi teadmisi. Seda ilmestab samuti ühe lõpetaja kommentaar, kes hindas, et ülikoolis õpitu vastas töökohal nõutule täielikult:

„Kuigi otseselt õpitud oskusi ma oma igapäevatoos ei rakenda, siis loogika, testimise põhimõtted ja koodi lugemine ja kõik see ikkagi toetab minu tänast rolli. Minu erialal pole otseselt IT haridust vaja. Minu tööd toetas enim tarkvara testimise aine. Koodi kirjutamist minu positsioon ei vaja. Arendajaks poleks julgenud kandideerida. Paljudest keeltest saad küll erialal ülevaate, aga pole päris kindel, et saad kohe arendajaks kandideerida.“

### 5.3 Lõpetajate tugevused ja arengukohad

Laiendamaks tööandjate hinnanguid, kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas seatud ootustele, paluti tööandjate esindajatel vabavastustena kirjeldada ka lõpetajate tänaseid tugevusi ja arengukohti. Tööandjate vastustest peegeldub, et **enim väärtustavad nad just kiiret õppimist töökohal** – isegi kui ei olda kõigega veel kursis või kui kõike ei osata, siis aitab kaasa see, kui töökohal need oskused kiiresti omandada. Sealjuures on abiks tahe õppida ja ennast arendada. Plusspunkte annavad ka head kommunikatsioonioskused.



## Lõpetajate tugevustena toodi välja järgmisi aspekte:

- iseseisev õppija/õpihimuline, hea õppimisvõimega, kiire kohaneja (10)
- head programmeerimisoskused (5)
- head kommunikatsioonioskused (5)
- analüütiline mõtlemine (3)
- testimisoskused (2)
- (pro)aktiivsus (2)
- hea skeemide joonistamise oskus (2)
- hea loogiline mõtlemine (2)
- andmebaasidega suhtlemine
- organiseerimisvõime
- hea probleemilahendamisoskus
- kliendi vajaduste tundmine
- lai silmaring

„Õppis väga kiiresti, kiire õpikõver. Sai aru, mida tahetakse. Baasvajadused said kiiresti omandatud, nii kiiresti, et ma ei märganudki.“

## Lõpetajate arengukohad

Tööandjatel paluti välja tuua ka lõpetajate arengukohti. Peamine lõpetajate arengukoha küsimus tööandjate vaates keskendub küsimusele: „Kuidas töökohal (juurde) õppida?“ Mainiti ka seda, et koodi ülevaatus (*code review*) aitab uutel töötajatel hästi sisse elada. Üldiselt olid tööandjate välja toodud arengukohad seotud nende aspektidega, millega juba töökohal tegeletakse või mis paranevad kogemusega töökohal. Suuri puudujääke ülikooliõppes tööandjad seega ei tunnetanud. Peamiste arengukohtadena leidsid mainimist järgmised teemad:

- meeskonnatöö ja -suhtlusoskus (5)
- ettevõtte spetsiifika tundmine (4)
- äriline mõtlemine, ärinõuded (2)
- koodi kvaliteet (2)
- *front-endi* oskused (2)
- pilvetehnoloogiate tundmine
- süntakside tundmine
- suurte rakenduste loomine, sh arhitektuuri loomine
- raamistike tundmine ja kasutamine
- tellija vajaduse mõistmine ja n-ö IT-keelde tõlkimine

- Exceli kasutamine
- süvenemisoskus
- enesekindlus

„Teadmised meie tehnoloogiast, aga seda ei saa õpetada. Kogemus suure projekti osas oli vähene, aga seda omandabki tööd tehes – suur projekt annab ettekujutuse, kuidas koodi struktureerida – ja mõnikord see on ka halb, kui on varem teinud, aga teistmoodi – siis on vaja ümber õppida.

## 6. TÖÖANDJATE RAHULOLU LÕPETAJATEGA

### 6.1. Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu

Selleks, et hinnata, milline on tööandjate rahulolu Tartu Ülikooli Informaatika bakalaureuse õppekava lõpetajatega, palusime neil hinnata õppekava põhjal (vt Lisa 3) 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.

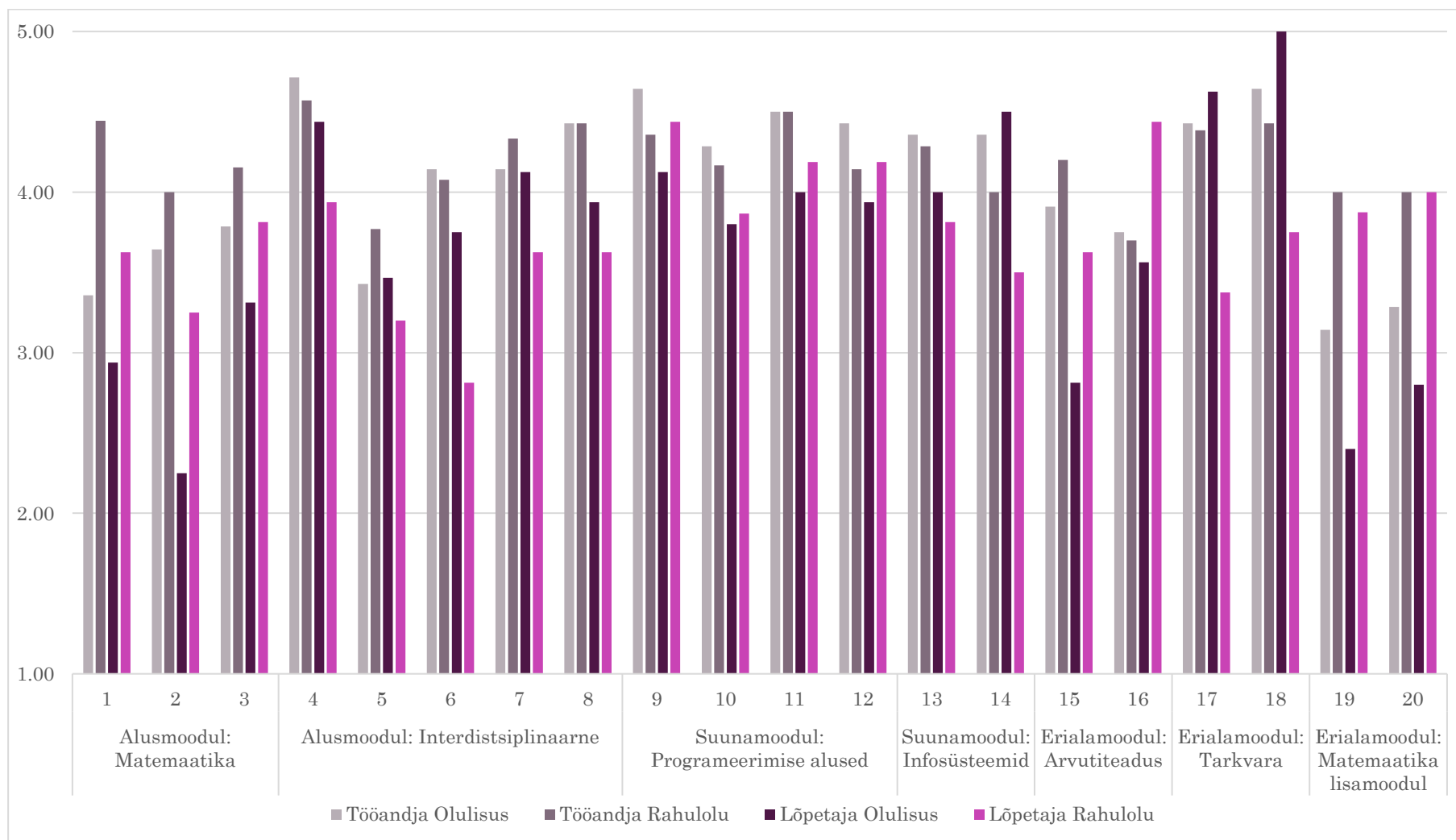
Vastavad tulemused on esitatud tabelis 2 ja joonisel 5. Selleks, et mõista nummerdatud õpiväljundite sisu joonisel, tuleks seda kõrvutada tabelis 2 oleva infoga, kus igale numbrile vastab antud õppekava konkreetne õpiväljund.

Tööandjate ja lõpetajate koondtulemustest on näha, et mõlemad osapooled peavad olulisteks sarnaseid õpiväljundeid. Kõige kõrgemalt on nii lõpetajad kui ka tööandjad hinnanud **programmeerimise aluste** ja **infosüsteemide suunamoodulite** ning **tarkvara erialamooduli** õpiväljundite olulisust. Nende õpikompetentside peamiseks sisuks on programmeerimine ja tarkvaraarendusega seotud teemad ning Infosüsteemide suunamooduli alt ka alusteadmised riistvarast, operatsioonisüsteemidest, andmebaasidest ning andmeturbest. Kõige madalamalt on lõpetajad ja tööandjad hinnanud **matemaatika lisamooduli** õpiväljundite olulisust, mis arvatavasti lõpetajate töös otseselt kõige vähem väljendub. Samuti nähtub joonisel 5, et olenemata õpiväljundi hinnatud olulisusest, on tööandjate rahulolu lõpetajate teadmiste ja oskustega valdavalt kõrgem kui lõpetajate rahulolu ülikoolipoolse ettevalmistusega.

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 ülevaadet andmeturbe eesmärkidest ja põhilistest meetoditest infosüsteemide turvalisuse tagamiseks.**
- **Tunneb tarkvaratehnika põhiprintsiipe ja meetodeid ning oskab neid süstemaatiliselt rakendada kvaliteetse tarkvara loomisel.**
- Omab praktilist meeskonnatöö kogemust mahukama tarkvaraprojekti arendamisel.
- Teab imperatiivse ja objektorienteeritud programmeerimise alustõdesid.
- Tunneb põhilisi andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme.



Joonis 5. Tööandjate ja lõpetajate hinnangute keskmised tulemused õppekavale – 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
<b>Alusmoodul: matemaatika</b>						
1. On omandanud üldteadmised diskreetsest ja pidevast matemaatikast ning nende seostest informaatika teoreetiliste ja rakenduslike valdkondadega	3,36	4,44	2,94	3,63	1,09	0,69
2. Teab erinevaid tõestamise võtteid ja oskab koostada ning korrektselt esitada matemaatilisi mõttekäike	3,64	4,00	2,25	3,25	0,36	1,00
3. Omab põhiteadmisi tõenäosusteooriast ja statistikast ning oskab neid kasutada andmete analüüsil	3,79	4,15	3,31	3,81	0,37	0,50
<b>Alusmoodul: interdistsiplinaarne</b>						
4. Tunneb infotehnoloogia erinevaid rakendusalasid ning arvutiteaduse põhisuundi	4,71	4,57	4,44	3,94	-0,14	-0,50
5. Teab, mida kujutab endast loodus- ja täppisteaduslik mõtteviis	3,43	3,77	3,47	3,20	0,34	-0,27
6. Omab põhiteadmisi ettevõtluse olemusest ja ettevõtlusprotsessist	4,14	4,08	3,75	2,81	-0,07	-0,94
7. Mõistab infotehnoloogia arengu mõju ühiskonnale kui tervikule	4,14	4,33	4,13	3,63	0,19	-0,50
8. On võimeline efektiivseks suuliseks ja kirjalikuks erialaliseks eneseväljendamiseks eesti keeles	4,43	4,43	3,94	3,63	0,00	-0,31
<b>Suunamoodul: programmeerimise alused</b>						
9. Teab imperatiivse ja objektorienteeritud programmeerimise alustõdesid	4,64	4,36	4,13	4,44	-0,29	0,31
10. Omab ettekujutust erinevatest programmeerimisparadigmadest	4,29	4,17	3,80	3,87	-0,12	0,07
11. Valdab kesktasemel vähemalt kaht programmeerimiskeelt	4,50	4,50	4,00	4,19	0,00	0,19

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
12. Tunneb põhilisi andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme	4,43	4,14	3,94	4,19	-0,29	0,25
<b>Suunamoodul: infosüsteemid</b>						
13. Omab põhiteadmisi arvutiriistvarast, operatsioonisüsteemidest ja andmebaasidest	4,36	4,29	4,00	3,81	-0,07	-0,19
14. Omab ülevaadet andmeturbe eesmärkidest ja põhilistest meetoditest infosüsteemide turvalisuse tagamiseks	4,36	4,00	4,50	3,50	-0,36	-1,00
<b>Erialamoodul: arvutiteadus</b>						
15. Teab matemaatilise loogika ja formaalsete keelte teooria olulisemaid põhitulemusi ning omab ettekujutust nende rakendustest arvutiteaduses	3,91	4,20	2,81	3,63	0,29	0,81
16. Omab põhiteadmisi tehisintellekti realiseerimisega seotud erinevatest lähenemistest (s.h. keeletehnoloogiast)	3,75	3,70	3,56	4,44	-0,05	0,88
<b>Erialamoodul: tarkvara</b>						
17. Tunneb tarkvaratehnika põhiprintsiipe ja meetodeid ning oskab neid süstemaatiliselt rakendada kvaliteetse tarkvara loomisel	4,43	4,38	4,63	3,38	-0,04	-1,25
18. Omab praktilist meeskonnatöö kogemust mahukama tarkvaraprojekti arendamisel	4,64	4,43	5,00	3,75	-0,21	-1,25
<b>Erialamoodul: matemaatika lisamoodul</b>						
19. Tunneb klassikalise matemaatika (analüüs, algebra ja geomeetria) põhitõdesid ning neis valdkondades kasutatavaid peamiseid tõestusmeetodeid	3,14	4,00	2,40	3,88	0,86	1,48
20. Omab süvendatud ülevaadet tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika teoreetilistest alustest	3,29	4,00	2,80	4,00	0,71	1,20

## 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:**

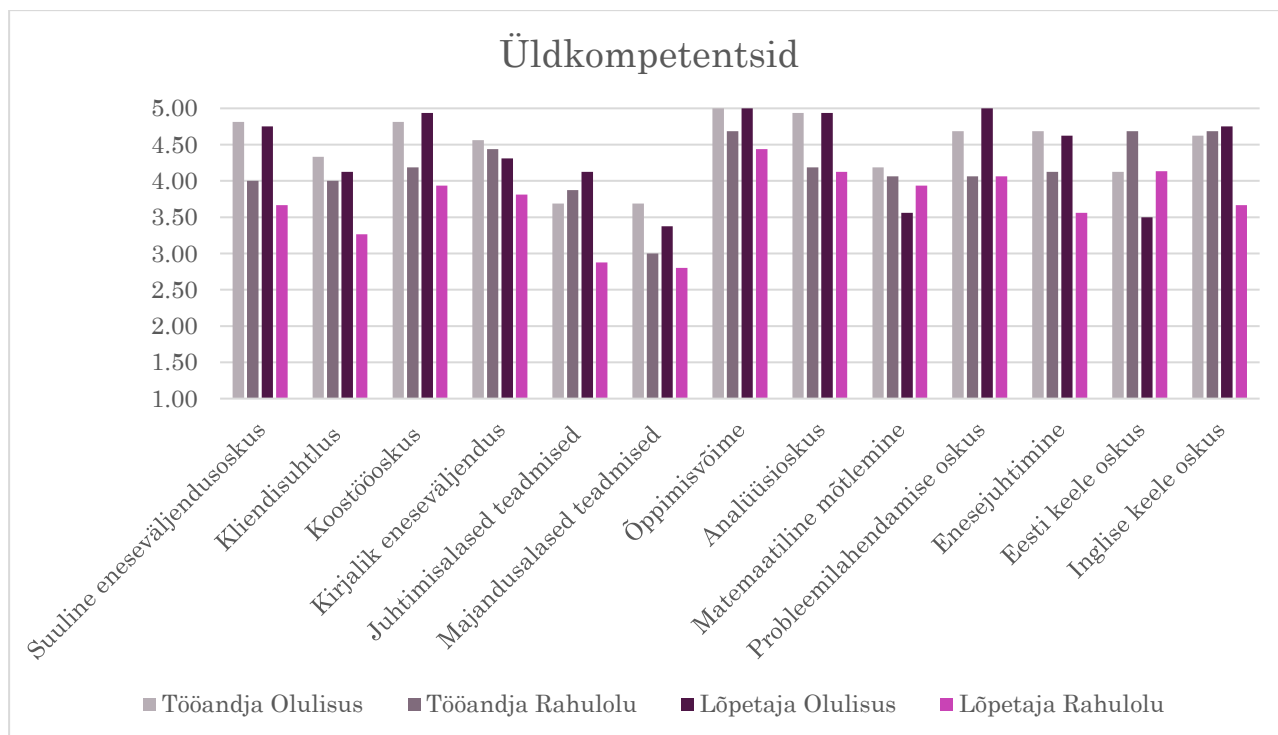
1. Kuivõrd olulised on need üldkompetentsid Sinu ametikohal töötamiseks?
2. Kui rahul oled nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega?

### **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 olulisemaks üldkompetentsiks õppimisvõimet** (vt Joonis 6). Samuti on kõrgemad hinnangud saanud **analüüsioskus ja probleemilahendamise oskus**. Madalaimad olulisuse hinnangud on saanud aga majandus- ja juhtimisalased teadmised, mille puhul tajutakse, et need arenevad pigem koos kogemusega töökohal. Lõpetajad on lisaks madalamalt hinnanud ka eesti keele oskuse olulisust töökohal.



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):

- suuline väljendusoskus
- juhtimisalased teadmised (sh planeerimisoskus, juhendamine)
- analüüsioskus
- inglise keele oskus.



**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	4,81	4,00	4,75	3,67	-0,81	-1,08
Kliendisuhetus	4,33	4,00	4,13	3,27	-0,33	-0,86
Koostööoskus	4,81	4,19	4,94	3,94	-0,63	-1,00
Kirjalik eneseväljendus	4,56	4,44	4,31	3,81	-0,13	-0,50
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)	3,69	3,88	4,13	2,88	0,19	-1,25
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)	3,69	3,00	3,38	2,80	-0,69	-0,58
Õppimisvõime	5,00	4,69	5,00	4,44	-0,31	-0,56
Analüüsioskus	4,94	4,19	4,94	4,13	-0,75	-0,81
Matemaatiline mõtlemine	4,19	4,06	3,56	3,94	-0,13	0,38
Probleemilahendamise oskus	4,69	4,06	5,00	4,06	-0,63	-0,94
Enesejuhtimine	4,69	4,13	4,63	3,56	-0,56	-1,06
Eesti keele oskus	4,13	4,69	3,50	4,13	0,56	0,63
Inglise keele oskus	4,63	4,69	4,75	3,67	0,06	-1,08

## 7. TAGASISIDE ÕPPEKAVALE JA KOOSTÖÖ ÜLIKOOLIDEGA

### 7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

Tagasisidet andnud 16-st hiljuti ülikooli lõpetanust jäi oma **õppekava valikuga rahule 13 lõpetajat** ning 3 lõpetajat hindasid oma rahulolu „nii ja naa“-ga. Vastanutest polnud aga keegi täiesti rahuolematu oma õppekava valikuga.

Lõpetajad, kes olid oma õppekava valikuga rahul, põhjendasid seda peamiselt sellega, et eriala oli neile huvitav. Toodi välja ka seda, et peetakse kasulikeks neid oskuseid, mis võimaldavad minna erialasele tööle. Kriitilisema poole pealt toodi välja, et õppekavas võiks olla rohkem paindlikkust (teatud ained, mis ei meeldinud, olid kohustuslikud). Kuus lõpetajat tõid välja ka seda, et matemaatikat või teisi teoreetilisi aineid oli õppekavas liiga palju, kuid kaks neist nentisid, et matemaatika ainete olulisus on neile alles hiljem selgunud. Lisaks tõi üks lõpetaja välja, et õppekavas võiks praktika olla kohustuslik, kuna praktiliste kogemuste olemasolu aitaks ka kiiremini erialast tööd saada.

„Suht hästi on õppekava üles ehitatud, hästi natuke programmeerimist alguses ja palju matemaatikat - näen, et see matemaatika, mis õppisin, aitas mõelda nii, nagu programmeerija mõtleb; seal üritad lahendada probleeme, mis on ka programmeerija töö põhisisu. 3. aastal tulid erinevad programmeerimise paradigmad, sai eri valdkondi proovida, tarkvaraprojekt, funktsionaalne programmeerimine, tutvustati keeletehnoloogiaid ja tehisintellekti.“

Need lõpetajad, kes hindasid oma rahuolu õppekava valikuga „**nii ja naa**“-ga tõid välja järgmisi põhjendusi:

- „Oli väljakutseid esitav ning ei olnud igav. Teoreetilist osa oli liiga palju. Ise pidi väga palju juurde õppima. Praktikad jäi aga väheks.“
- „Teoreetilist oli väga palju, mida ma ei ole töökohal kasutanud ja see on olnud ka demotiveerivaks faktoriks. Praktilised ained meeldisid. Jäi tunne, et õppekavast üritati kasvatada välja teadlasi, mitte tavalisi töötajaid.“
- „Õppekavas ei saanud kõike, mida tarvis oleks, aga magistris saaks juurde õppida. Paindlikkust võiks rohkem olla. Saad valdkondlikku tausta ja sõnavara.“

**Lõpetajate hinnangul oli töökohal alustamisel lihtsamad järgmised tööülesanded** (st nende puhul tunti enim, et taust ülikoolist on toetamas):

- **teadmised andmebaasidest** (5)
- **programmeerimisega seotud ülesanded** (5)
- tarkvaratestimine (4)
- baasoskused informaatikast (4)
- oskus koodi lugeda (3)
- loogiline mõtlemine (3)
- nõuete kirja panemine
- info otsimise oskused, sh guugeldamine

**Samas keerukamateks töökohal alustamisel peeti järgmisi ülesandeid** (st nende puhul tunti, et ülikooli taust on puudulik):

- puudus praktiline kogemus, sh suuremate süsteemidega töötamine (5)
- projektijuhtimine (3)
- Erinevad *frond-endi* arenduse raamistikud, sh Javascripti raamistikud (React, JQuery) (2)
- kommunikatsioonioskused, sh kliendisuhklus (2)
- automaattestide kirjutamine (2), sh erinevad testimisraamistikud: JMeter, Ruby, Cucumber, Capybara.
- Java raamistikud, sh Spring (2)
- veebirakenduste loomine
- teadmised võrgutehnoloogiast (sh suure koormusega kaasuvad probleemid)
- kasutajakogemus
- uute tehnoloogiate tundmine
- dokumenteerimine
- teadmised serveritest
- infoturbealased teadmised

„Kõikidest rollidest võiks rohkem rääkida – arendaja, analüütik, projektijuht. Informaatika eriala pole vaid programmeerimine.“

**Lõpetajate hinnangul oli õppekava moodulite läbimise järjekord üldiselt loogiline.** Vaid mõned vastajad tõid välja, et osa aineid tuli võtta liiga vara (nt Diskreetne matemaatika, Automaadid, keeled ja translaatorid, Algoritmid ja andmestruktuurid), mistõttu ei pruugitud kohe nende õppeainete olulisusest aru saada. Samuti tõi üks lõpetaja välja, et Tarkvaraprojekti aine oleks võinud olla enne praktika tegemist.

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 leidis mainimist **analüütiline mõtlemine ja probleemide lahendamise oskus**. Sellele järgnes **programmeerimise oskus ja suhtlusoskus**.

- **analüütiline mõtlemine ja probleemide lahendamisoskus (11)**
- **programmeerimine (8)**
  - Python
  - Django
  - Java
  - objektorienteeritud programmeerimine
- **suhtlusoskus (7)**, sh kliendisuhetus
- enesedistsipliin, enesejuhtimine (4)
- meeskonnatöö (4)
- õppimisvõime/tahe (4)
- teadmised andmebaasidest (3)
- matemaatiline mõtlemine (2)
- projektijuhtimine (3)
- baastadmised IT valdkonnast (2)
- inglise keel (2)
- kriitiline mõtlemine
- kohusetundlikkus
- testimine
- julgus küsida abi
- täpsus
- info otsimine
- dokumenteerimine
- info esitlemise oskus
- Git-i kasutamine
- Jira kasutamine
- operatsioonisüsteemide tundmine
- teadmised ettevõtlusest
- koodi lugemisoskus
- käsurea tundmine

Lõpetajatel paluti ka välja tuua **põhjuseid, mis aitasid neil õpingud lõpetada**, ning millised olid peamised takistused selleks. Peamiseks motivaatoriks oli **iseenda tahe** õpingud lõpetada, sh soov õppimist jätkata magistriastmes. Õpingute lõpetamise juures oli abiks ka tööandja paindlik suhtumine. Lõputöö kirjutamisel leiti abi lõputöö seminarist või juhendaja toetavast suhtumisest. Mainiti ka, et stipendiumi saamine aitas õpingutele paremini keskenduda.

16-st lõpetajast **pooled plaanivad lähiajal magistrisse edasi minna õppima või on juba magistris õppimas**. Õpingute jätkamise huvi on tekitanud peamiselt see, et magistris on rohkem huvipakkuvaid aineid ning et magistrikraad võimaldab ka välismaal tööle kandideerida. Samas need, kes õpingutega kohe jätkata ei soovi, hindavad kõrgelt ka töökohal omandatavaid praktilisi kogemusi.

Oma kursusekaaslaste õpingute pooleli jäämise täpseid põhjuseid ei osanud ülikoolilõpetajad väga välja tuua. Siiski teati mainida, et peamisteks põhjusteks on arvatavasti kas enda motivatsiooni langemine (sh vale erialavalik) või tööle asumine, mille kõrvalt ei jätku aega õpinguteks. Mainiti ka, et tudengitele võisid osutada raskusi teooria- ja matemaatikaained.

**5 lõpetajat 16-st kaalus mõtet minna semestriks välismaale õppima**, kuid mitte üksi neist seda mõtet siiski ei teostanud. Peamised takistused olid seotud kas rahaliste vahendite või info ebapiisavusega, mis oleksid aidanud valikut langetada. Samuti mainiti, et oli siduv töökohustus või suhe, mis pikaajalist eemalolekut raskendasid. Siiski mainiti, et hea tahtmise korral oleks võinud välismaale mineku ette võtta, kuid järelikult ei pakkunud see endale piisavalt huvi. Peamised põhjused, miks välismaaõpinguid kaaluti olid: tuttavate soovitusel, huvitav kogemus ja uued tutvavad.

## 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 tööandajad, et **õppekavas on põhiteemadena kaetud vajalikud baasteadmiste ja oskuste andmine**. Olulisemateks baasteadmiste/oskustena toodi välja: tarkvaratestimine, matemaatiline mõtlemine, andmebaasid, (mõne) programmeerimiskeele tundmine, meeskonnatöö oskus, veebirakenduste loomine, kasutajaliideste kavandamine, arvutiteaduse põhimõisted, andmestruktuuride tundmine, erialane inglise keel. Olulisima õppeainena märgiti Tarkvaratehnika ning üks tööandja rõhutas ka aine Infotehnoloogia sotsiaalsete aspektide olulisust, kuivõrd programmeerijad peavad mõistma, et nende loodud lahendusi hakkavad kasutama päris inimesed.

Pooled tööandjatest rõhutasid õppekava arenduses seda, et õppekavas võiks olla **integreeritud rohkem praktilisust erinevatesse ainetesse**, sh ka matemaatikaained võiksid olla reaaleluga seotud. Samuti oli tööandjate silmis oluline, et lõpetajal oleks **kogemusi tervikliku tarkvaraprojekti arendamise** osas. Näiteks, et ülikoolilõpetanu oleks vähemalt korra pidanud ühe süsteemi otsast lõpuni ise üles panema, sh tegelenud serveri, andmebaaside ehitusega, *back-end*'i poolega, teostanud veebiarendust ja -disaini, korraldanud erinevate (andme)kihtide omavahelist suhtlust jne.

„Oleks [vaja teha] praktilisi projekte – näiteks kui on veebidisain ja andmebaasid, siis need võiksid omavahel seotud olla. Kahe aine tulemid võiks siduda üheks projektiks. Sellega hoiaks ära olukorra, et ei teeks erinevates ainetes erinevaid suvalisi projekte, vaid et tudengid saaksid töötada suurema projekti kallal, mis on omavahel seotud.“

Kuivõrd eelnevate küsimuste kaudu on tulnud välja see, et tööandjad peavad oluliseks ka **meeskonnatööoskuseid**, siis osaliselt väljendub see ka tehtud ettepanekutes. Näiteks võiks tööandjate hinnangul praktiliste tarkvaraprojektide juures silmas pidada ka nende kaudu omandatavaid meeskonnatööoskuste arendamist. Samuti oleks võimalik tagasisidet anda mitte ainult projekti tulemusele, vaid ka meeskonna grupisisesele toimivusele.

**Matemaatilise mõtlemise ja loogikaga** seotud kompetentse tööandjad üldiselt hindavad. Kuid samas tundub, et matemaatika õpetamise osas jaotuvad tööandjad kahte leeri. Osad näevad, et kõrgema matemaatika ja loogikaga seotud aineid ei tohiks enam vähendada, teised jällegi tunnevad, et matemaatikat on õppekavas ikka liiga palju. Seega on konkreetseid ettepanekuid siinkohal keeruline välja tuua, kuid korralduslikus plaanis näevad nii mitmedki tööandjad, et kasuks tuleks see, kui matemaatikaalaseid teadmisi antakse seostatuna rohkem ka praktiliste, sh programmeerimisalaste teemadega.

**Majandusalaseid teemasid** kommenteerisid tööandjad, et lõpetajatel võiks olla parem arusaam ärimaailmast, sh tuleks lõpetajatele kasuks ka teadmised *start-up*'idest. Samuti leidis üks tööandja, et tähelepanu tuleks pöörata ka ärietiika teemadele ja vastutustundlikkuse õpetamisele ettevõtluses.

#### **Tööandjate vastustest ilmnas ka nii ainete lisamisega kui ka lisatavate teemadega seotud ettepanekuid:**

- Lisada **automaattestide** põhiprintsiipide tundmise ja loomise aine, sh tutvustada *test-driven* programmeerimise põhimõtteid (2)
- Lisada baasmoodulisse filosoofia-aine, mis aitaks arendada tudengite **eneseväljendamise ja argumenteerimisoskusi**.
- **Klassikalisi programmeerimisaineid** võiks rohkem olla.
- Võiks olla rohkem **küberturvalisusega** seotud teemasid.
- Suurema tähelepanu alla tuleks seada **tehisintellekt, blockchain, pilvetehnoloogiad**.
- **Andmebaaside süstemaatilisem õpe**. Ülikoolilõpetaja võiks teada, millised on andmebaaside erinevad võimalused. Samuti võiks tunda vähemalt kaht andmebaasimootorit kesktasemel (nt Oracle, PostgreSQL). Andmebaaside aines peaks käsitletama ka **mitterelatsioonilisi andmebaasisüsteeme**, nt NO-SQL'i.
- Lisada erinevate tarkvaraarenduse **metoodikate tutvustamine** (scrum, waterfall)
- Võrdsustada OOP-i ja Programmeerimiskeelte, Funktsionaalse ja Loogilise programmeerimise ainete mahud.
- **Dokumenteerimisoskus** – et lõpetajad suudaksid oma koodi struktureerida ja dokumenteerida nii, et ka teised aru saaksid.
- **Tutvustada tudengitele ka andmeanalüüsi** (nt Tableau'd jms).

## 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 värskeste lõpetajatena 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** ning ka matemaatikaõpe võiks võimalusel olla reaalelu näidetega seostatav. Proportsionaalselt oligi lõpetajatel kõige rohkem kommentaare matemaatikaõppe kohta. Samas tagasiside andjate seas oli jällegi nii neid, kes pooldasid matemaatikaainete mahu vähendamist, kui ka neid, kes mõistsid, et matemaatikaalaste teadmiste kasu võib selguda alles hiljem. Kuigi õpingute ajal võib matemaatika õppimine tunduda tüütuna, siis hiljem saadakse selle olulisusest aru ning ollakse isegi uhke saavutuse üle, et matemaatikaained on läbitud. Seda ilmestab ka ühe lõpetaja kommentaar: „Programmeerimist saab ise õppida, aga matemaatikat väga mitte.“

Lõpetajate hinnangul oleks oluline ka matemaatikat ja informaatikat omavahel rohkem siduda, sh oleks hea, kui erinevates matemaatikat käsitletavates ainetes toodaks selgemini välja, kuidas neid teadmisi programmeerimises rakendada saab. Eelkõige morjendab üliõpilasi teoreetiline matemaatika, mida tuleb pähe õppida (rangem kontroll) ning mis tunnetuslikult põhjustab ka tudengite väljalangemist informaatika erialalt. Konkreetse näitena toodi siinkohal välja matemaatilise analüüsi eksamit, kus pidi oskama suuliselt matemaatilisi tõestusi esitada, kuid mis üliõpilastele tundus tuima pähe tuupimisena ja hindamine ka liiga rangena. Neli endist tudengit leidis, et ei näe füüsikaainel antud õppekavas mõtet.

„Matemaatika osas kõik oluline oli kaetud, ainult lisada seda, kuidas mingi asi seostub programmeerimisega – näiteks ei tea siiani, mida integraalidega peale hakata.“



Lõpetajate hinnangul tasub õppekavas tähelepanu pöörata eelkõige programmeerimise õpetamisele – ootus programmeerimisoskuste omandamiseks on kõrge ja seda läheb valdavalt ka tööle kandideerimisel vaja. Sealjuures tuleks jälgida, et õpingute jooksul saaks tutvuda erinevate programmeerimiskeeltega, kuid et ei õpitaks korraka väga mitut keelt, mis raskendab keele süvendatamat omandamist. Oluline on ka see, et juba ülikoolis saaks tutvuda erinevate raamistikega, mida ka tööl võiks vaja minna. Lõpetajatelt kostus kriitikat ka veebirakenduste ja -disaini oskuste koha pealt. Mainiti nii Kasutajaliideste kavandamise aine kehva ülesehitust kui ka seda, et bakalaureuseõppes ei tutvustatud tudengitele erinevaid levinud veebiraamistikke ega *front-endi* arenduse poolt piisavalt.

Lõpetajad hindavad kõrgemalt ka praktilisi tarkvaraprojekte ja Tarkvaratehnika ainet, mis aitab erinevaid teadmisi ja oskuseid omavahel siduda. Samas toodi välja, et Tarkvaratehnika aines esines mõningaid korralduslikke probleeme ning et sellele võiks kaaluda veebirakenduste loomise aine kohustuslikuks eeldusaineks tegemist. Tarkvaraprojekt meeldis lõpetajatele ka seetõttu, et see arendas analüüsi- ja meeskonnatööoskusi. Samas nähti, et praktiliste projektide raames oleks võimalik teha rohkem koostööd ka IT-praktikutega (nt ettevõtete esindajatega) ning samuti oleks arendav, kui juba bakalaureuse tasemel antakse eelteadmisi süsteemide modelleerimisest. Siia juurde toodi näiteid ka selle kohta, kuidas bakalaureuseõppes võiks tudengitele rääkida ka tarkvaraarendamise erinevatest rollidest, sh ärianalüüs, testimine ja projektijuhtimine.

#### **Ainetega seotud ettepanekud lõpetajatelt:**

Kuivõrd õppeainete kohta kogub Tartu Ülikool 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:

- **„Tõenäosusteooria ja statistika** – aine struktuur oli väga ebameeldiv – esmalt pidi kontrolltöödest saama 50% ja siis eksamist 50%. Variant võiks olla, et kes tahavad praktikumiga ära tehtud saada, saavad ainult sellega. Või projektidega lisapunkte koguda. Tihti tehakse punktide kogumine võistluseks, premeeritakse 5 kiiremat, kes vastuse annavad. Aga kui tead, et sina vajad aega, et asi läbi mõelda, siis kaob motivatsioon ära, et miks üldse proovin.“

- „**Tasub küsida kursuse ajal tudengite tagasisidet** - pärast aine lõppu ei viitsita võib-olla nii palju tagasisidet anda, kui endal pole kasu.“
- „Meeldis ka, et olid **videoloengud**, sai ise kodus õppida.“
- „**Riistvara ja operatsioonisüsteemide** kohta mindi hästi spetsiifiliseks, kaugelt liiga spetsiifilised näited. Teooria pool oli ka, aga see oli hästi keeruliselt seletatud. Võiks olla abstraktsem, üldistatum ja arusaadavam inimestele.“
- „Alles tuleks hoida Mark Fischeli **tehisintellekti ja keeletehnoloogia** ained (teooria ja praktika tasakaal väga hea).“
- „**Aines Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteadustes**, seal pigem räägitakse eesti keele grammatikast ning aitab ette valmistada neid, kes teevad lõputööd eesti keeles. Samas paljud teevad lõputöö inglise keeles ning kommunikatsiooni osas oleks rohkem kasu sellest, kui räägitaks, kuidas suhelda klientidega.“

**Kokkuvõttes on tööandjate ja lõpetajate peamised ettepanekud õppekava arendamiseks järgmised:**

- Üliõpilased võiksid saada kogemuse **suurema tarkvaraprojekti otsast lõpuni tegemisel**, mille käigus saaksid mh areneda ka nende rühmatöö- ja kommunikatsioonioskused ning täieneda teadmised erinevatest rollidest tarkvaraarenduses.
- **Matemaatika-ained siduda võimalusel reaalelulisemate probleemidega/näidetega või programmeerimisalaste teemadega.**
- **Süvendatumalt käsitleda veebirakenduste teemat** õppekavas, sh erinevate *front-end* raamistikega tutvumine.

### 7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine

Uuringus osalejatele (nii tööandjad 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. Tööandjate ja lõpetajate keskmistest hinnangutest on näha, et valdavalt

nähakse tehtud muudatusi olulistena. Vaid kaks muudatust on saanud keskmiseks skooriks madalama tulemuse kui 3,5-palli. Nendeks on: „Vähendati vabaainete hulka (enne 15 EAP-d, nüüd 9 või 0 EAP-d), samas valikmooduli maht jäi samaks (12 EAP-d).“ ning „Lõputöö moodulisse on lisaks 9 EAP-lisele lõputööle lisatud ka kaks kohustuslikku ainet: Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses ja Lõputöö seminar.“ 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.**

<b>Muudatus</b>	<b>TÖÖAND- JATE keskmine hinnang</b>	<b>LÕPETA- JATE keskmine hinnang</b>
1. Interdistsiplinaarne alusmoodul on muudetud IT alusmooduliks, st moodul, mille sisu enne oli kommunikatsiooni, füüsika, sotsiaalsete aspektide ja ettevõtluse suunalised, on muudetud rohkem IT-keskseks (andmebaasid, programmeerimine, arhitektuur ja riistvara ning eriala tutvustamine).	3,92	4,69
2. Programmeerimise suunamoodulile lisati juurde valikuline arvutiteaduse suunamoodul, mida soovitatakse võtta neil, kes kavatsevad jätkata informaatika magistriõppes või suunduda pärast lõpetamist tööle infotehnoloogia spetsialistina.	4,33	4,25
3. Õppekava arvutiteaduse suunamooduli alla on lisatud aine Sissejuhatus andmete adusesse.	4,00	3,81
4. Kohustuslik erialamoodul oli enne arvutiteaduse suunaline, kuid nüüd on moodustatud IT erialamoodul, mille alla kuuluvad ainetena Andmeturve, Inimese ja arvuti interaktsioon, operatsioonisüsteemid ja tarkvaratehnika.	4,36	4,13
5. Valitavate erialamoodulite all on 12 EAP-line praktika või ettevõtluse osa, mille alla on koondatud ettevõtlusega seotud ained ning praktilise suunaga ained, nagu Tarkvaratehnika projekt, praktika ettevõttes, <i>hackathon</i> ’idel osalemine.	4,83	4,93
6. Praktika mooduli all on võimalik võtta aineid välisülikoolist (nt välissemester).	4,18	3,60
7. Tarkvaratestimise aine mahtu on suurendatud (3 EAP-lt 6 EAP-le).	4,58	3,88
8. Matemaatika lisamoodul (erialamooduli alt) on asendatud süsteemihalduse mooduliga, mille all on ained Süsteemihaldus ja Võrgutehnoloogia.	4,45	4,13
9. Vähendati vabaainete hulka (enne 15 EAP-d, nüüd 9 või 0 EAP-d), samas valikmooduli maht jäi samaks (12 EAP-d).	3,40	2,94

10. Lõputöö moodulisse on lisaks 9 EAP-lisele lõputööle lisatud ka kaks kohustuslikku ainet: Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses ja Lõputöö seminar.	3,58	3,44
11. ÕISIS on Informaatika õppekava kirjelduse all välja toodud soovitused mooduli ainete läbimise järjekorra osas, nt Mooduli ainete läbimise järjekord: 3. semester: LTAT.02.002 Sissejuhatus andmeteadusesse 4. semester: LTAT.01.002 Keeletehnoloogia; LTAT.04.001 Sissejuhatus teoreetilisse informaatikasse 5. semester: LTAT.01.003 Tehisintellekt.	4,09	4,33

## 7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad

**9 tööandja esindajat 12-st ütlesid, et neil on toimiv koostöö ülikooliga olemas** (ülikoolide nimesid siinkohal ei eristatud). Kolmes ettevõttes hetkel koostööd ülikooliga ei ole, kuid vähemalt ühes neist oldi valmis sellega lähitulevikus tegelema. Koostöövorme on ettevõtetes erinevaid ning suuresti sõltub see ettevõtte võimekusest tudengite õppetöösse panustada. Kõige levinum on ettevõttes praktikakohtade pakkumine, mida mainis 6 tööandja esindajat.

Tööandjate esindajatel oli ka soovitusi, kuidas koostööd ülikoolidega tulevikus parandada. Näiteks mainis üks ettevõtja, kes on ise ülikooli õppetöösse erinevates vormides panustanud, et ülikool võiks leida viise, kuidas õpetamisvõimelisi praktikuid õppetöösse paremini kaasata. Tema sõnul oleks üheks lahenduseks see, kui ülikool haaraks suurema initsiatiivi ja tuleks vastu ettevõtjatele, kellel oma põhitöö kõrvalt on keeruline õppetöök aega leida. Siin aitaks näiteks see, kui praktikuid saaks kaasata ka üksikute loengute ja praktikate andmisel, pakkuda ülikooli poolelt paindlikumaid lahendusi ning igakülgset administratiivset abi (sh ruumide broneerimine, suhtluse korraldamine tudengitega jne). Samuti aitaks koostöösuhetele ettevõtetega kaasa see, kui ülikool jagaks aktiivsemalt infot selle kohta, mida õppekavadel täpsemalt õpetatakse, millistel vabamat sorti üritustel oleks võimalik ettevõtjatel end tudengitele tutvustada, ning millised teadustööd hetkel ülikoolides käimas on (sh kes on nende läbiviijad). Samuti oli üks põhjalikum kommentaar tööandjalt, kes seni pole veel koostööd ülikooliga teinud, praktikakohtade teemal. Nimelt leidis tema, et praktikakohtade vajadust võiks ülikool vahendada neli kuni kuus kuud etteteatamisega, et ettevõtetel oleks piisavalt aega mõtestatud ja sisuka praktikatöö ettevalmistamiseks.

Samuti küsiti tööandjatelt võimaluste kohta, kuidas nad saaksid ülikoolidega koostöösse panustada. 11 ettevõtet mainis, et oleksid valmis **andma (teatud mahus) loenguid**, 10 ettevõtet oli valmis panustama **praktilistesse koostööprojektidesse** (sh tudengiprojektide juhendamine), 9 tööandjat huvituvad **praktikakohtade pakkumisest** ning 5 ettevõtet oleksid valmis pakkuma ka **lõputöö teemasid**. 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 baasteadmised ja esmased praktilised oskused**. Samas tööandjad on jätkuvalt 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 ülikooli oluline panus on ka tudengite matemaatilise ja loogilise mõtlemise arendamine.

„Mis on kooli või hariduse mõte – üks asi on teadmised, mida võiks omandada, teine on kooli kerge distsiplineerimise roll – õpin inimesena pidama kinni tähtaegadest, tegema plaani, kuhu liikuda. Paljude edukate inimeste edu taga on enesedistsipliin. Siis pole tööle minnes võõras punktuaalsus, kindlate rutiinide täitmine. Kool õpetab inimesele ise ennast arendama. Seda omadust on vaja läbilöömiseks, et suudaks teha ebamugavaid asju. Tööandja annab reaalselt teadmiste rakendamist, enesedistsipliini rakendamist reaalses elus.“

Paljud ettevõtted pakuvad värskele tööle asujatele ka eraldi sisseelamise koolitus- või õppeprogrammi 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: testimissertifikaatide tegemine, hajussüsteemide ehitamine, osalemine SEB kasvuprogrammis, veebiturvalisuse koolitus.

Samas lõpetajate vastustest ilmnes, et enamik neist eraldi koolitustel pole jõudnud käia, vaid suurem osa tööil vaja minevatest teadmistest ja oskustest õpitaksegi juurde töökohal konkreetsete tööülesannete käigus (sh kolleegide juhendamisel).

## 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 rolli<sup>3</sup> 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.

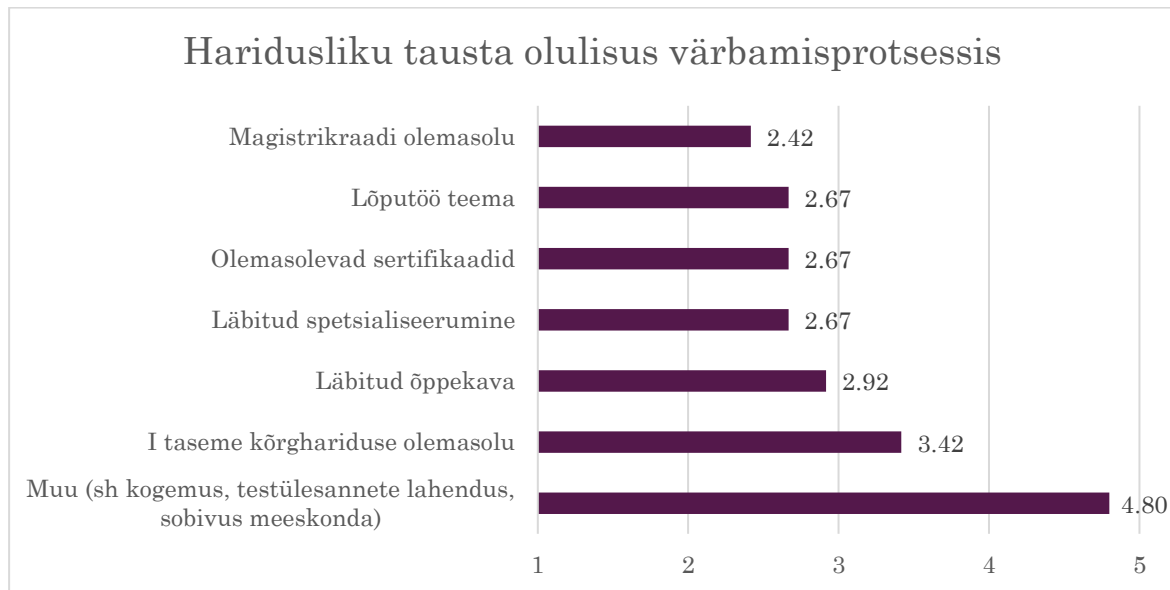
**Haridust enamik tööandjaid värbamist puudutavas avatud vastuses omaalgatuslikult eraldi välja ei toonud** – selle põhjuseks võib ühest küljest olla suur nõudlus IKT oskuste järele tööturul, teisest küljest tööandjate kogemus, et ettevõttele vajalike teadmiste ja oskuste tase ei ole alati sõltuv kandidaadi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

Kõrgeima olulisusega neist on bakalaureusekraadi olemasolu, mis tööandjate hinnangul näitab eelkõige huvi valdkonna vastu ning võimekust eesmärke 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.

---

<sup>3</sup> Siinkohal oli rolli all mõeldud lõpetajale sarnast ametipositsiooni.

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. \*-Muu hindamine oli valikuline

**10 uuringus osalenud tööandjat on valmis tööle võtma ka Eestis õppinud välistudengi.** Peamine takistus välistudengi tööle võtmisel on eesti keele oskus, mida läheb vaja nii meeskonnasiseselt kui ka mõnel juhul kliendisuhtluses. Veidi erinevam on ka taustakontrolli protsess välistudengi 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 (12 tööandjat) ning osalist töökoormust või ka lõputöö tegemist töökohal (kummaski 9 tööandjat). 7 ettevõttes on soodustatud ka kaugtöö võimalus ning ühes ka välissemestrist tuleneva tööpausi võimaldamine. Rahalisi preemiaid, palgatõusu või ametikõrgendust antud ettevõtetes töötavate tudengite motiveerimiseks ei ole kasutatud.

## 8.4. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes

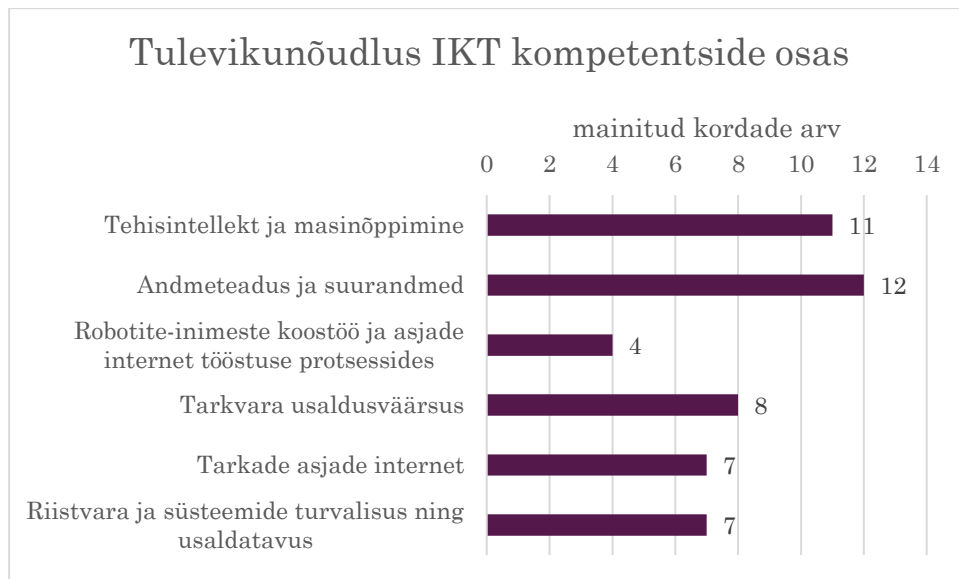
Nii lõpetajatelt kui ka tööandjatelt küsiti täiendavalt tulevikus vajaminevate IKT kompetentside kohta, mille osas võiksid ka ülikoolid end ehk paremini ette valmistada ja tudengitele tutvustada. Tulevikus kasvava tähtsusega kompetentsidest mainiti näiteks järgmisi:

- **tehisintellekt ja masinõpe** (5)
- andmekaeve, andmejarved, andmetöötlus (4)
- kasutajakogemus ja disain (2)
- pilvetehnoloogiad (2)
- *blockchain*
- virtuaalreaalsus
- mobiiliplatvormid
- erinevate valdkondade robotiseerimine/automatiseerimine
- IT-arhitektide kompetentsid

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 (12 vastajat) ning tehisintellekt ja masinõpe (11 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"/>	<b>TTÜ</b> Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	<b>TTÜ</b> Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	<b>TTÜ</b> Arvutisüsteemid, MAG
<input type="checkbox"/>	<b>TÜ</b> Informaatika, BAK
<input type="checkbox"/>	<b>TÜ</b> Informaatika, MAG
<input type="checkbox"/>	<b>TTÜ/TÜ</b> Tarkvaratehnika, MAG
<input type="checkbox"/>	<b>TTÜ/TÜ</b> 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

	<b>Olulisus</b>	<b>Rahulolu</b>
Suuline eneseväljendusoskus		
Kliendisuhklus		
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 välisstudeng? 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 soovitused

### 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 usaldusväärsus

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 TÛ 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	
Alusmoodulid	Matemaatika alusmoodul (kohustuslik)	On omandanud üldteadmised diskreetsest ja pidevast matemaatikast ning nende seostest informaatika teoreetiliste ja rakenduslike valdkondadega		
		Teab erinevaid tõestamise võtteid ja oskab koostada ning korrektselt esitada matemaatilisi mõttekäike		
		Omab põhiteadmisi tõenäosusteooriast ja statistikast ning oskab neid kasutada andmete analüüsil		
		<i>Ained (2017 lõpetajad): Algebra I (6 EAP), Diskreetse matemaatika elemendid (6 EAP), Matemaatiline analüüs I (6 EAP), Tõenäosusteooria ja statistika I (6 EAP); Ained (2018 lõpetajad): Kõrgem matemaatika I (6 EAP), Kõrgem matemaatika II (6 EAP), Matemaatiline maailmapilt (6 EAP), Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika I (6 EAP);</i>		
	Interdistsiplinaarne alusmoodul (kohustuslik)	Tunneb infotehnoloogia erinevaid rakendusalasid ning arvutiteaduse põhisuundi		
		Teab, mida kujutab endast loodus- ja täppisteaduslik mõtteviis		
		Omab põhiteadmisi ettevõtluse olemusest ja ettevõtlusprotsessist		
		Mõistab infotehnoloogia arengu mõju ühiskonnale kui tervikule		
		On võimeline efektiivseks suuliseks ja kirjalikuks erialaliseks eneseväljendamiseks eesti keeles		
		<i>Ained: Eestikeelne kommunikatsioon arvutiteaduses (3 EAP), Erialane inglise keel informaatika üliõpilastele, tase B2 &gt; C1 (3 EAP), Füüsika ja tehnika (6 EAP), Infotehnoloogia sotsiaalsed aspektid (3 EAP), Sissejuhatus informaatikasse (3 EAP), 2017 lõpetajad: IT-ettevõtja baaskursus (6 EAP);    2018 lõpetajad: Sissejuhatus majandusteooriasse (6 EAP);</i>		
Suunamoodulid	Programmeerimise alused (kohustuslik)	Teab imperatiivse ja objektorienteeritud programmeerimise alustõdesid		
		Omab ettekujutust erinevatest programmeerimisparadigmadest		
		Valdab kesktasemel vähemalt kaht programmeerimiskeelt		
		Tunneb põhilisi andmestruktuure ja nendega seonduvaid klassikalisi algoritme		
	<i>Ained: Algoritmid ja andmestruktuurid (6 EAP), Objektorienteeritud programmeerimine (6 EAP), Programmeerimine (6 EAP), Programmeerimiskeeled (6 EAP);</i>			
	Infosüsteemid (valitav)	Omab põhiteadmisi arvutiriistvarast, operatsioonisüsteemidest ja andmebaasidest		
Omab ülevaadet andmeturbe eesmärkidest ja põhilistest meetoditest infosüsteemide turvalisuse tagamiseks				
<i>Ained: Andmebaasid (6 EAP), Andmeturve (6 EAP), Arvuti arhitektuur ja riistvara I (6 EAP), Operatsioonisüsteemid (6 EAP);</i>				
Erialamo	Arvutiteadus (kohustuslik)	Teab matemaatilise loogika ja formaalsete keelte teooria olulisemaid põhitulemusi ning omab ettekujutust nende rakendustest arvutiteaduses		
		Omab põhiteadmisi tehisintellekti realiseerimisega seotud erinevatest lähenemistest (s.h. keeletehnoloogiast)		

	<p><i>Ained: Automaadid, keeled ja translaatorid (6 EAP), Keeletehnoloogia (6 EAP), Tehisintellekt I (6 EAP),</i>  <b>2017 lõpetajad:</b> <i>Sissejuhatus matemaatilisse loogikasse (6 EAP); II</i>  <b>2018 lõpetajad:</b> <i>Graafid ja matemaatiline loogika (6 EAP);</i></p>		
Tarkvara- tehnika (valitav)	Tunneb tarkvaratehnika põhiprintsiipe ja meetodeid ning oskab neid süstemaatiliselt rakendada kvaliteetse tarkvara loomisel		
	Omab praktilist meeskonnatöö kogemust mahukama tarkvaraprojekti arendamisel		
	<i>Ained: Kasutajaliideste kavandamine (3 EAP), Tarkvara testimine (3 EAP), Tarkvaraprojekt (6 EAP), Tarkvaratehnika (6 EAP), Veebirakenduste loomine (6 EAP);</i>		
Matemaatika lisamoodul (valitav)	Tunneb klassikalise matemaatika (analüüs, algebra ja geomeetria) põhitõdesid ning neis valdkondades kasutatavaid peamiseid tõestusmeetodeid		
	Omab süvendatud ülevaadet tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika teoreetilistest alustest		
	<i>Ained: Algebra I / II (6 EAP), Analüütiline geomeetria (6 EAP), Matemaatiline analüüs II / III (6 EAP), Tõenäosusteooria ja statistika II (6 EAP);</i>		
<b>Valik-moodul</b>	<i>Eriala ained (12 EAP ulatuses)</i>		
<b>Vabaained</b>	<i>Valikained (15 EAP ulatuses)</i>		
<b>Lõputöö</b>	<i>Maht 9 EAP</i>		