



IT Akadeemia  
toetab Skype™



UURING  
TÖÖANDJATE RAHULOLU IKT  
ÕPPEKAVADE LÕPETANUTEGA  
*TÜ/TalTech Tarkvaratehnika magistriõpe*

*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.....	16
6.1. Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu.....	16
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 .....	29
7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine .....	31
7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad .....	31
8. Tööandjate vajadused IKT kompetentside osas.....	32
8.1. Ülikooli ja tööandja rollid.....	32
8.2. Huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis.....	33
8.3. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes .....	35
Lisa 1. Tööandja küsimustik .....	37
Lisa 2. Lõpetaja küsimustik .....	41
Lisa 3. Ankeet TÜ/TalTechi Tarkvaratehnika magistri õppekava hindamiseks.....	45

# 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 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 lõpetanutele ja vilistlastele 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 **TalTechi/TÜ Tarkvaratehnika magistriõppe** lõpetajate teadmiste ja oskustega. Uuringu peafookus on tööandjate tagasisidel ning terviklikuma ülevaate saamiseks uuringusse kaasatud ka lõpetajate arvamused ja seisukohad. Antud uuringu raames on läbi viidud personaalsed intervjuud selle eriala lõpetanutega kui ka lõpetajate otsese juhtidega nende praeguses töökohas. **Antud õppekava kohta andis tagasisidet 13 lõpetajat ja 11 tööandja esindajat**, sh mitmes ettevõttes töötas kaks sama eriala lõpetajat. Valdavalt töötasid intervjueeritud lõpetajad tarkvaraarendaja või nooremarendaja ametikohal (9 lõpetajat), mida on ka oluline tulemuste tõlgendamise juures silmas pidada.

**Tööandjate peamised ootused** TÜ/TalTechi Tarkvaratehnika magistriõppekava lõpetanutele on **praktilise kogemuse olemasolu** ning **teoreetilised fundamentaalteadmised erialast**. Üldisematest kompetentsidest peetakse oluliseks **analüüsi- ja õppimisvõimet**, mis võimaldab töötamiseks vajalikud ettevõttespetsiifilised tehnoloogiad kiiresti omandada, aga ka **suhtlemisoskusi** ja **meeskonnatöö** oskusi.

Lõpetajad tõid oma intervjuudes välja, et oma ametikohal vajavad nad enim **programmeerimisoskust** (peamiselt tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt), samuti teadmisi süsteemide disainist ja arhitektuurist ning andmeteadusest.

---

<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>

Üldkompetentsidest on kooskõlaliselt tööandjate hinnanguga väga vajalikud suhtlemis- ja eneseväljendusoskus ja koostööoskus.

**Tööandjate hinnangul vastab lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele:** 13 lõpetajast 7 puhul on tööandjad hinnanud lõpetaja taseme 5-pallisel skaalal 5 palli vääriliseks (vastas täielikult ootustele) ning ülejäänud lõpetajaid on hinnatud 4 palliga (pigem vastas ootustele). Tööandjad tõid lõpetajate tugevustena välja laiapõhjalist tehniliste oskuste baasi ning erinevate konkreetse ettevõtte jaoks vajalike tehnoloogiate tundmist, aga ka suhtlemisoskust ja õppimisvõimet.

Samas on lõpetajad hinnanud sarnaselt eelmise uuringuga ülikoolis õpitu ja töökohal nõutu vastavust madalamalt, mis võib olla seotud sellega, et lõpetajad võrdlevad oma tööd ülikoolis õpitud ainete sisuga terviklikult, samas kui tööl ollakse küllaltki spetsialiseerunud. 13 intervjueeritud lõpetajast vaid 1 hindas töökohal nõutu ülikoolis õpitule täielikult vastavaks. Samas jäid **13-st lõpetajast 10 oma õppekava valikuga üldiselt rahule ning** ülejäänud märkisid vastuseks „nii ja naa“. Peamisteks kriitikakohtadeks õppekavaga rahulolu juures oli õppekava liigne teoreetilisus ja vähene praktika ning rahulolematust teatud ainete õppekvaliteediga.

Nii tööandjate esindajad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus Tarkvaratehnika magistriõppekava õpiväljundeid. **Lähtuvalt nende hinnangutest vajaksid õpetamisel süvendatud tähelepanu järgmised õpiväljundid:**

- Oskab välja eraldada ja analüüsida tarkvarasüsteemide nõudmisi ja disaini.
- Oskab hinnata riske tarkvaraprojekti kontekstis ja mõõta ning kindlustada tarkvara arendusprotsessi kvaliteedi ja tulemused.
- Oskab disainida tarkvara arhitektuure, mis on samal tasemel strateegia, struktuuri ja protsessidega mingis kindlas ettevõtluses.
- Oskab analüüsida tarkvaralahenduste kasulikkust ja panust organisatsiooni kontekstis.

Üldkompetentsidest vajaks antud õppekavas enim tähelepanu **kliendisuhetus, koostööoskus, probleemilahendamise oskus ja enesejuhtimine.**

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. Nii tööandjate kui ka lõpetajate vaatest olid peamised ettepanekud õppekava arendamiseks ja tööturu ootustele vastavamaks muutmisel järgmised:

- **Suurendada ettevõtetes toimuva praktika mahtu**
- **Suurendada tarkvaraarendusega seotud ainete osakaalu**
- **Muuta lõputöö praktilisemaks või võimaldada see praktikaga asendada**

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 TÜ/TalTechi Tarkvaratehnika magistriõppekava 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.

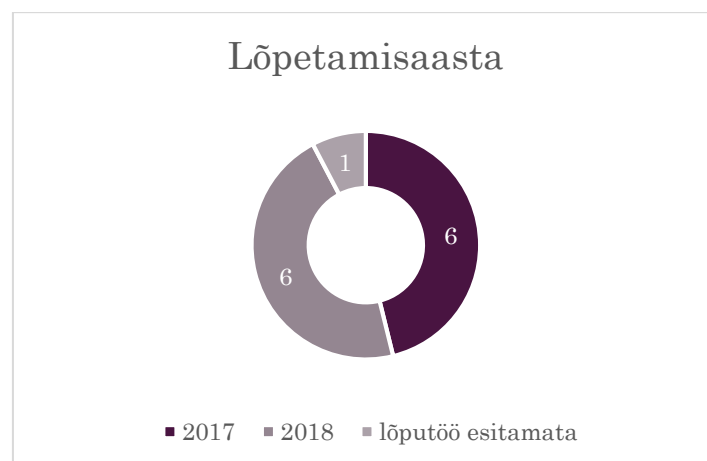
Kvantitatiivne pool hõlmab endas õppekaval antavate kompetentside skaalapõhist hindamist. Arvuliste hinnangute andmisel kasutati viiepalliskaalasid, kus 1 märgib madalaimat hinnangut ning 5 kõrgeimat.

## 4. VASTAJATE ÜLEVAADE

Antud õppekava valimi moodustasid kokku 84 lõpetajat, kellest 42 inimest lõpetas 2017. aastal ning 42 inimest 2018. aastal. Uuringu teostajale olid kättesaadavad lõpetajate nimekirjad, mille põhjal teostati avalike andmete põhjal otsing lõpetajate praeguse tööandja kohta ja/või lõpetajate kontaktide kohta (sh näiteks LinkedIni profiili kaudu). Otsingu käigus tuvastati kokku 48 lõpetaja töökohad 42 erinevas ettevõttes, kellest ühendust võeti 38-ga. Neist 10 ettevõtet oli nõus antud õppekava kohta tagasisidet andma. Oluline on siin ka mainida, et mõni ettevõtte panustas mitme erineva õppekava tagasiside andmisse.

Uuringusse kaasati 15% antud õppekava 2017. ja 2018. aasta lõpetajatest kokku. **Uuringu raames viidi läbi 13 intervjuud hiljuti ülikooli lõpetanutega ning 11 intervjuud tööandjate** esindajatega, kuna mõnel lõpetajal oli sama vahetu juht. Kokku kaasati antud õppekava tagasisidestamisse 10 ettevõtet, sh mõnedes ettevõtetes töötas mitu sama eriala lõpetanut. 13 lõpetanu hulgas oli ka 8 Eestis töötavat välistudengit. Üldiselt välistudengid oma vastustes Eesti tudengitest ei erinenud – seetõttu on lõpetajaid käsitletud ühtse grupina, ning toodud välistudengid välja spetsiifiliselt neile suunatud üksikutes küsimustes.

13 intervjuueeritud lõpetajast lõpetas 6 inimest TalTechi Informaatika magistriõppekava 2017. aastal ning 6 inimest 2018. aastal. Lisaks loeti lõpetajate hulka ka üks erialaselt töötav tudeng, kellel on läbitud kõik ained, kuid esitamata on magistritöö.



Joonis 2. Lõpetajate lõpetamisaasta.

Õppekaval spetsialiseerus 11 lõpetajat ettevõtte tarkvaratehnika suunal, 1 reaalaaja sardsüsteemide suunal ning 1 lõpetaja ei mäletanud oma valikut.

**Tagasisidet andnud 13 lõpetaja seast lõpetas 8 oma magistriõpingud nominaalajaga**, ülejäänutest 4 õppisid kuni 3 aastat ning üks vastaja polnud veel lõpetanud.

**Põhjustena õpingute pikenemiseks** tõi 2 lõpetajat välja probleeme lõputöö valmimisega – nt vahetati teemat, kuna see ei olnud huvitav või oli raske leida töötamise kõrvvalt selleks aega. Lisaks toodi põhjusena välja laiskust.

Lõpetajatelt küsiti põhjuseid, **miks nad valisid endale just selle õppekava**.

Põhjendustena toodi välja järgmisi aspekte (sulgudes on välja toodud, mitu lõpetajat selle põhjuse välja tõi):

- **huvi antud valdkonna vastu (8)**
- **piisavalt praktiline õppekava (5)**
- loogiline jätk bakalaureusetasemel valitud suunale (4)
- stipendiumivõimalused (3)
- soov saada valdkonnast laiemat pilti (2)

**Uuringus osalenud 13 lõpetajast töötas 7 tarkvaraarendajana**, 2 nooremarendajana ning üksikud vastajad ka teistel ametikohtadel (testija, analüütik, tarkvaraarenduse juht, CDO-Chief Digital Officer). (vt ka Tabel 1). Kuivõrd enamik uuringus osalenud lõpetajatest on arendajad, peab arvestama, et käesolev tagasiside peegeldab rahulolu peamiselt just sellest ametikohast lähtuvalt.

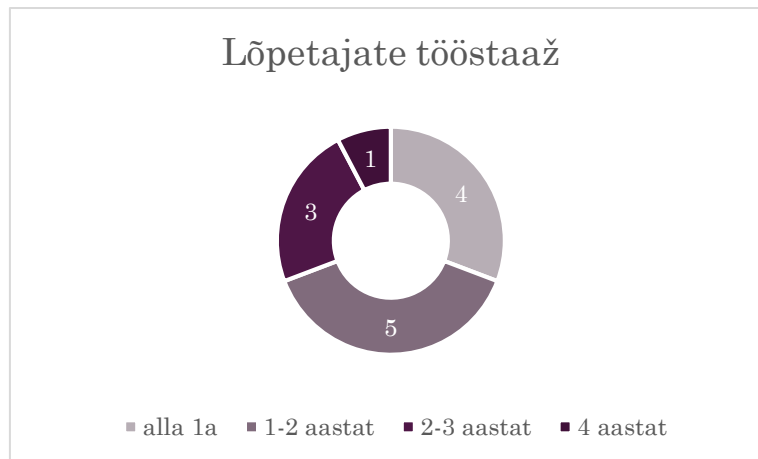
**Tabel 1. Uuringus osalenud lõpetajate ametikohad**

Ametikoht	Lõpetajate arv
tarkvaraarendaja	7
nooremarendaja	2
tarkvaraarenduse juht	1
CDO	1
testija	1
analüütik	1



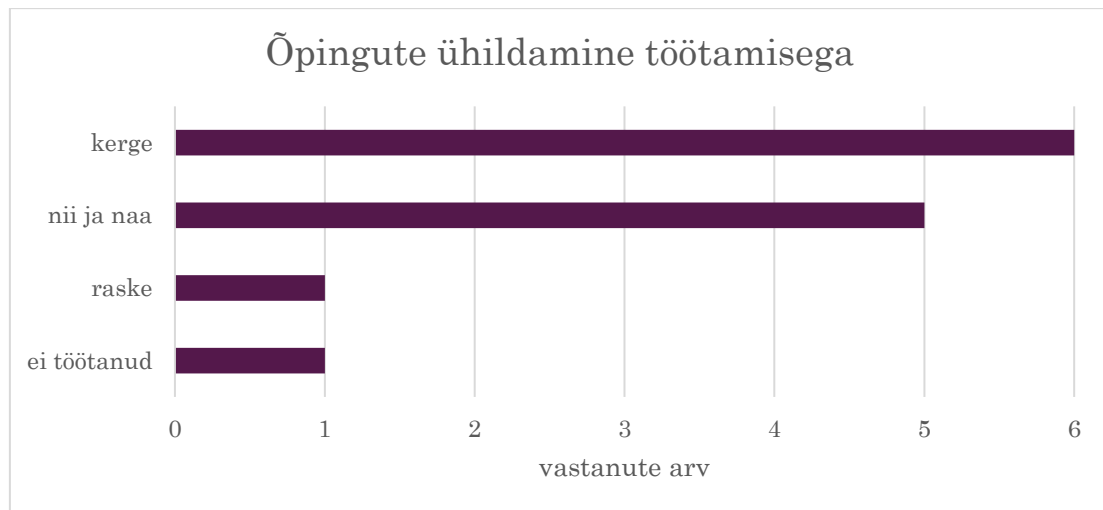
**Õpingutega paralleelselt töötas 11 13-st lõpetajast** ja seda erialasel ametikohal ning neist enamus (10 inimest) töötas juba ka enne magistriõpinguid, sealhulgas 8 erialasel tööl.

Lõpetajate tööstaaži oma praeguses töökohas iseloomustab Joonis 3. Kõige enam anti tagasisidet lõpetajate kohta, kelle tööstaaž antud ettevõttes oli vahemikus 1-2 aastat (5 lõpetajat) või alla 1 aasta (4 lõpetajat).



**Joonis 3. Lõpetajate tööstaaž praeguses ettevõttes.**

Lisaks küsiti lõpetajatelt, **kas neil oli samaaegselt õppimist ja töötamist kerge või raske ühildada** (vt joonis 4). Õpingute ajal töötanud vastanutest **pool** (6 lõpetajat) **leidis, et õpingute ja töötamise ühildamine oli kerge. Veidi vähem ehk 5 lõpetajat leidis, et see valmistas mõningaid raskusi**, aga mitte alati (st andsid hinnangu „nii ja naa“), üks vastaja hindas töö ja õpingute ühildamist keeruliseks ning üks ei osanud seda hinnata. Põhjendusena tõid lõpetajad välja, et teatud semestritel (nt esimesel aastal, kui aineid oli rohkem ja lõputöö kirjutamise ajal) oli ajaplaneerimine keeruline. Samas oli selles osas abi tööandja vastutulelikkusest ning hea oli ka see, et ained olid praktilise sisuga ning tänu varasemale kogemusele seetõttu lihtsamini läbitavad.



Joonis 4. Õpingute ja töötamise ühildamise keerukus lõpetajate hinnangul.

## 5. TÖÖANDJATE OOTUSED LÕPETAJATELE

Tagasiside Tarkvaratehnika magistrierialale koosneb kahest pooldest: 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 antud õppekava intervjueeritud lõpetajatest töötab tarkvaraarendaja ametikohal. Seega on oluline silmas pidada, et alltoodud **ootused kompetentsidele peegeldavad suuremal määral just tarkvaraarendaja ametikohale seatud ootuseid.**

Tööandjad ootavad sageli lõpetajatelt **praktiliste kogemuste olemasolu** – sh nii rollispetsiifilisi tehnilisi oskusi kui ka laiemalt äri vajaduste mõistmist. Samas ei oodata alati, et lõpetaja oleks need omandanud ülikoolist, vaid et magistritaseme lõpetanul on juba olemas erialane töökogemus. Kui seda ei ole, peetakse oluliseks erialaseid fundamentaalteadmisi ja isiksuseomadusi, mis võimaldaks vajalikud tehnilised pädevused töökohal kiiresti omandada. Konkreetsest õppekavast lähtuvaid ootusi tööandjatel enamasti ei ole ning enamasti ei peeta oluliseks eristada ka bakalaureuse ja magistritaseme lõpetanuid, kuna tööandjale oluline kogemus võib olla omandatud ka mujalt. Üldkompetentsidest oodatakse, et lõpetajad on **analüüsi- ja õppimisvõimelised** ning omavad häid **suhtlemisoskusi** (nii ettevõttesiseselt kui klientidega) ja **meeskonnatöö oskusi**.

Alljärgnevalt on toodud avatud vastustel põhinev analüüs, kus paksus kirjas on toodud enamlevinud vastuste kokkuvõtte ning sulgudes on märgitud vastajate arv: **Tööandjate ootused magistrilõpetanute erialasetele kompetentsidele:**

- **praktilise kogemuse olemasolu (6)**
- **teoreetilised fundamentaalteadmised erialast (4)**
- äri vajaduste mõistmine (2)
- tarkvaraarenduse juhtimise meetodikad (2)
- dokumentatsiooni lugemise oskus (2)
- rollidest ja nende ülesannetest arusaamine
- testimine
- algoritmide tundmine
- programmeerimise paradigmad
- versioonihaldussüsteemid
- pilvetehnoloogiad

„On vaja tehnilisi teadmisi. Oluline, et oleks päriselt praktiline kogemus. Praktika on hästi oluline. Noored sageli ei kujutagi ette, mis see töö selline päriselt on. Side päriseluga on kriitiline. Võiksid käia igal aastal praktikal, mitte vaid lõpus.“

## Tööandjate ootused üldkompetentsidele:

- suhtlemisoskus (5)
- meeskonnatöö (3)
- õppimisvõime, üldistusvõime (3)
- infootsimise oskused, oskus ja julgus küsida (2)
- huvi eriala vastu (2)
- ettekannete tegemine, info esitlemisoskus
- inglise keel
- eesti keel

„Sõltub tiimist, aga üldiselt suhtutakse ülikooli lõpetanutesse nagu algajatesse. Kõige olulisem on õppimisvõime ja huvi – kui tal need on, siis saab hakkama. Isegi kui teha endale selgeks mingi iganenud riistvara, siis seda kogemust, kuidas endale selgeks tegemine toimub, läheb kindlasti töökohal vaja. Kui õpetatakse õigesti õppima. Kuidas töötada dokumentidega, kuidas otsida vastuseid manuaalidest jms. Iseseisev töö.“

## IKT tehnilised kompetentsid

Täpsustades, millised on tööandjate spetsiifilisemad ootused lõpetajate tehniliste kompetentside osas, toodi sarnaselt eelnevale välja, et peamiselt oodatakse varasemat kogemust, millest lähtuvalt on lõpetajatel laiapõhjalised teadmised- ja oskused erinevatest IKT tehnilistest valdkondadest ning vähemalt kesktasemel arendusoskus, mis võimaldaks iseseisvalt tööülesannetega hakkama saada ja kiiresti uusi oskusi õppida.

Konkreetsematest tehnilistest oskustest peetakse tööandjate poolt vajalikuks nii *front-end* kui *back-end* tehnoloogiate tundmist. Keeltest on tööandjate silmis kasulik kokkupuude nt Java ja Pythoniga, aga ka PHP, Node.js ja C on ettevõtetes kasutusel. Lisaks on oluline testimise põhimõtete tundmine ja automaattestide kirjutamine. Oluline on sisuline arusaam sellest, miks ja kuidas erinevad tehnoloogiad töötavad ja mis toimub n-ö taustal. Vajalikuks peetakse aru saada nii tarkvaraarhitektuurist, arvutivõrkudest, pilvetehnoloogiatest kui ka andmebaasidest. Samuti on ettevõtte perspektiivist oluline olla kursis tootearendusprotsessiga ning omada ülevaadet kasutajakogemuse disainist.

## **Analüütilised kompetentsid**

Analüütiliste kompetentside osas peeti eelkõige oluliseks üldist analüütilist lähenemist probleemidele, et näha **äri vajadustest lähtuvat laiemat pilti ning sellest lähtuvalt tarkvaralahendusi luua ja analüüsida**. Sellega seonduvalt on olulised kompetentsid testimine (sh *unit*-testid) ja matemaatiliste probleemide lahendamise oskus ning algoritmide aru saamine. Oluline on ka arusaam andmeanalüüsist, andmebaasidest ja SQL päringute kirjutamise oskus.

## **IKT infoturbe kompetentsid**

Turvalisust pidasid tööandjad üldiselt oluliseks, kuna sageli tehakse tööd kliendispetsiifilise infoga ja üle võrgu. Seega on oluline nii rakenduse kui andmete turvamine. Eeldatakse teadmisi turvalise tarkvara koodi kirjutamisest (*security by design*), rakenduse turvamisest ja võimalikest ründevektoritest, samuti teadlikkust võimalikest turvaaukudest (nt keelespetsiifiliselt). Mitmete tööandjate jaoks on krüptograafia teemad väga olulised – nt avaliku ja suletud võtme krüptograafia, Eesti kontekstis ISKE ja X-tee põhimõtetest ja arhitektuurist aru saamine.

## **IKT juhtimise kompetentsid**

Tööandjate intervjuudest selgus, et kõrgeid ootuseid ülikoolilõpetajatele IKT juhtimise kompetentside osas neil pole. Projektijuhtimisoskusi peetakse pigem kogemuspõhiseks ja praktikas omandatavateks. Küll aga oodatakse lõpetajatelt professionaalset kommunikatsiooni ja ka initsiatiivikut meeskonnas töötamise vaates – nt julgust võtta vastutust ja oskust keerukates kommunikatsiooni olukordades seda juhtida ja lahendusi leida.

## **Arvutivõrgud**

Arvutivõrkude alaste kompetentside osas eeldatakse lõpetajatelt baasteadmisi, kuid põhjalikumaid teadmisi oodatakse enamasti vaid sellele spetsialiseerunud rollides. Enamasti piisab tööandjate sõnul sellest, kui teatakse võrkude ja interneti põhilisi toimemehhanisme, protokolle ja komponente. Sõltuvalt mõne ettevõtte vajadusest võib

olla vajalik ka konkreetse riistvara tundmine, kuid lähtuvalt valdkonna kiirest muutlikkusest leitakse, et see roll jääb ilmselt tööandjale.

### **Riistvaraalased kompetentsid**

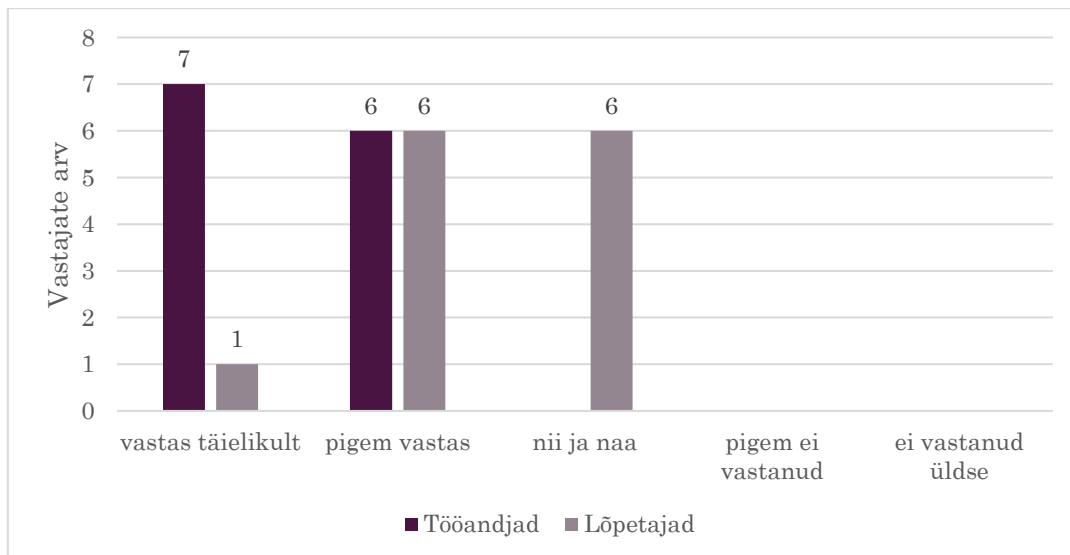
Riistvaraalaste kompetentside osas samuti tööandjatel eriti ootuseid ei ole ning otseselt sellealaseid teadmisi valdavalt tarkvaraarendusega seotud ametikohtadel ei nõuta, kuid sellealane (baas)teadmine võib töös siiski kasuks tulla. Teadmised peavad olema piisavad selleks, et arvestada töös riistvara võimekusega, limiteeritud mälu hulcade ja andmete salvestumise põhimõtetega ning et edukalt oma arvutiga hakkama saada (sh tunda operatsioonisüsteeme).

Veidi suuremad on tööandjate sõnul ootused riistvara arendusega seotud valdkondades, kus oodatakse riistvarakomponentide põhjalikumat tundmist, elektriskeemide koostamise oskust ja jootmisoskust.

## **5.2. Lõpetajate vastavus tööandjate ootustele**

Eelpool kirjeldatud tööandjate ootustele lisaks paluti tööandjatel 5-pallisel skaalal hinnata, kuid 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 5) on näha, et valdavalt on **tööandjate rahulolu lõpetajate ettevalmistusega kõrge**: 12 lõpetaja tase on vastanud tööandja ootustele (6 neist vastas täielikult ning 6 pigem vastas ootustele). Samuti on joonisele 5 lisatud lõpetajate hinnangud: kuid võrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu töökohal nõutule.



**Joonis 5. Tööandjate vaade, kuivõrd vastas lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele VS lõpetajate vaade, kuivõrd vastas ülikoolis õpitu töökohal nõutule.**

Selliselt saame kahepoolse ülevaate, kus tööandjad hindavad lõpetate vastavust ootustele ning lõpetajad said väljendada seda, kui palju neil koolis õpitud realselt rakendada on tulnud.

Vastanud tööandjate seas rahulolematuid lõpetajate tasemega ei ole. Kuivõrd aga lõpetajad peavad silmas laiemat vaadet ja võrdlevad kogu õppekava jooksul omandatud teadmisi nendega, mida nende töökohal praegu vaja läheb, on nende hinnangud tööandjate omadest ootuspäraselt pisut madalamad. Nii on **6 lõpetajat leidnud, et ülikoolis õpitu pigem vastab töökohal nõutule ning 6 lõpetajat on vastavuse hinnanud „nii ja naa“-ga** – vaid 1 lõpetaja on hinnanud õpitu täielikult vastavaks sellele, mida temalt tööl oodatakse.

Lõpetajad tõid välja, et päris elu projektid on mahukamad ja tööl kasutatavad tehnoloogiad sageli ülikoolis õpetatavatest erinevad, kuid samas on tegu peamiselt kompetentsidega, milleks ülikool hästi ette valmistada ei saagi ning ülikoolist saadud tausta tõttu ei olnud nende omandamine õnneks ülemäära raske.

## 5.3 Lõpetajate tugevused ja arengukohad

Laiendamaks tööandjate hinnanguid, kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas seatud ootustele, paluti tööandjate esindajatel vaba vastusega kirjeldada ka **lõpetajate tugevusi ja arengukohti**. Sageli oli tööandjatel raske hinnata lõpetajate tugevusi või vajakajäämisi seoses ülikoolis omandatuga, kuna mitmed lõpetajad olid tööle asunud juba magistriõpingute ajal ning arvati, et lõpetaja tase on suuresti sõltuv ka tema isiklikust enesearendamissoovist. Lõpetajate tugevuste osas toodi välja laiapõhjalist tehniliste oskuste baasi ning rahul oldi ka erinevate konkreetse ettevõtte jaoks vajalike tehnoloogiate tundmisega (nt Java, HTML, *back-end*, infoturbe teemad). Hinnati ka lõpetajate suhtlemisoskust ja õppimisvõimet.

### Lõpetajate tugevustena toodi välja järgmisi aspekte:

- **laiapõhjaline tehniline baas** (3)
- **õppimisvõimeline**, omandab kiiresti vajalikud oskused (3)
- **suhtlusoskused** (3)
- **tehniline tugevus** (2) sh
  - Java (2)
  - HTML (2)
  - infoturve
  - andmekaeve
- tööeetika, kohusetundlikkus

„Tulemuse on [lõpetaja] saavutanud, töö sisu osas oleme rahul. Iga õppekava puhul tuleb tähelepanu pöörata organisatsioonis töötamise oskuse arendamisele. [Lõpetaja] on väga hästi saanud hakkama suhtluspoolega nii ettevõtte sees kui ka allhankijatega.

### Lõpetajate arengukohad

Tööandjatel paluti välja tuua ka lõpetajate arengukohti. Peamiselt töid tööandjad välja erinevaid tehnilisi teadmisi ja oskusi, mida tuli lõpetajatele tööle asudes juurde õpetada. Sageli oli aga tegu ettevõttespetsiifiliste tehnoloogiatega, mille õpetamist ülikoolilt ei oodatagi, kuid mitmetest vastustest ilmnes siiski tööandja ootus teatud tehnilisteks kompetentsideks – nt toodi välja puudulikke *front-end* oskusi.



**Peamiste arengukohtadena leidsid mainimist järgmised teemad:**

- **ettevõttespetsiifilised tööriistad, töökeskkonnad, standardid (3)**
- **programmeerimisoskused (3) sh**
  - *front-end* arendus (2)
  - automaattestide kirjutamine
  - mobiiliarendus
  - funktsionaalne programmeerimine
- põhjalikkus, tähelepanu detailide suhtes (2)
- arusaam avaliku sektori olemusest, riigihangetest
- initsiatiivikus
- meeskonnatöö

## 6. TÖÖANDJATE RAHULOLU LÕPETAJATEGA

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

Selleks, et hinnata, milline on tööandjate rahulolu Tarkvaratehnika magistriõppekava 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 6. Selleks, et mõista nummerdatud õpiväljundite sisu joonisel, tuleks seda kõrvutada tabelis 2 oleva infoga, kus igale numbrile vastab antud õppekava konkreetne õpiväljund.

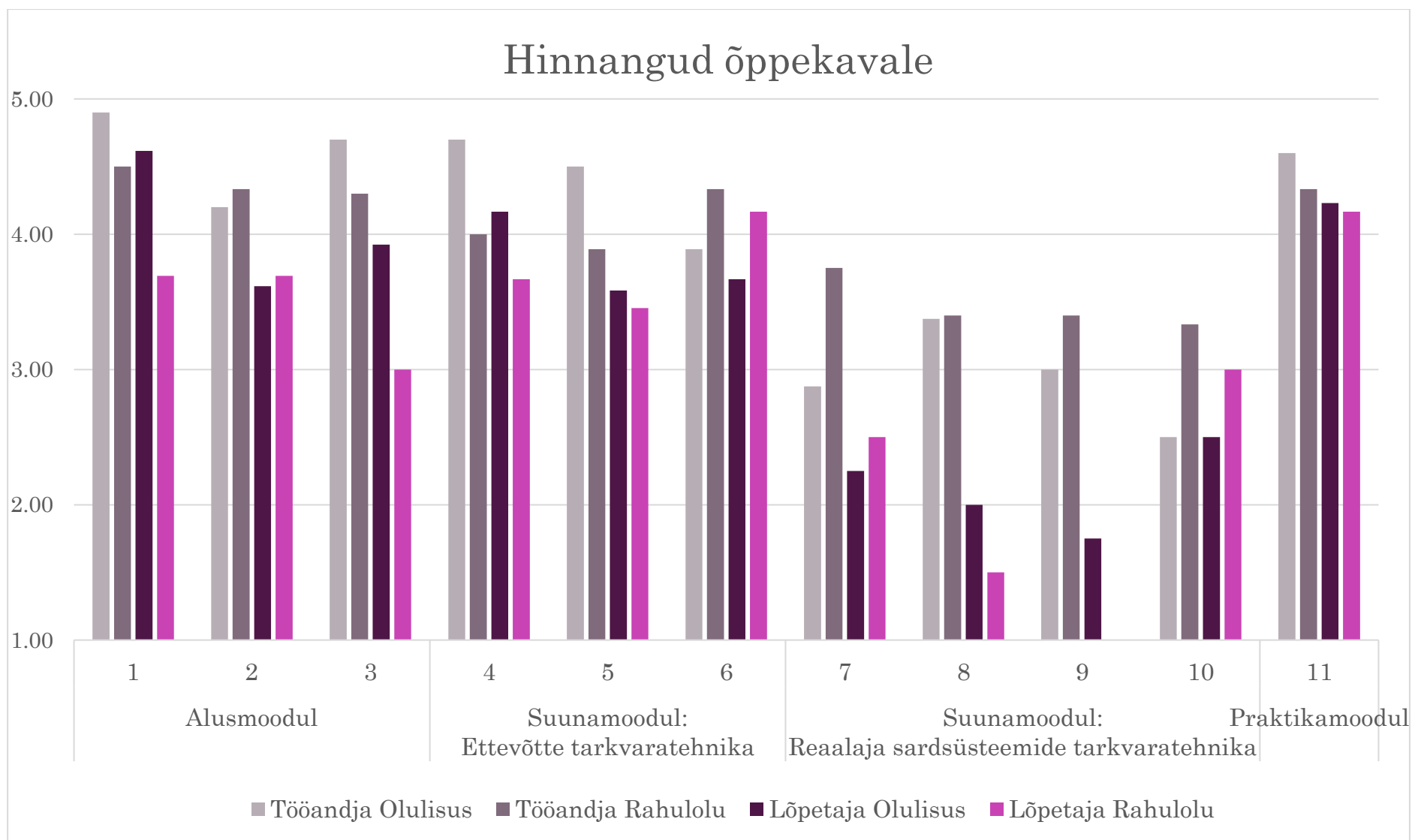
Õpiväljundite olulisuse osas on tööandjad ja lõpetajad ühel meelel, et oluline on **osata eraldada ja analüüsida tarkvarasüsteemide nõudmisi ja disaini**. Tööandjate vaates on väga olulised ka tarkvaraprojekti riskide hindamise ja kvaliteedi mõõtmise oskus ning ettevõtluse strateegia, struktuuri ja protsessidega samal tasemel tarkvara arhitektuuride disainimise oskus. Lõpetajate vaates on oluline veel tarkvara projektidega seotud rollide tundmine. **Kõige madalamalt on nii tööandjad kui lõpetajad hinnanud Reaalaja sardsüsteemide tarkvaratehnika mooduli olulisust**, mis on ilmselt seotud ka sellega, et enamik lõpetajaid töötab selle suunaga vähehaakuvatel positsioonidel.

Samuti nähtub joonisel 6, 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 rahuloluga olulisi probleeme ei ole. Samas negatiivse arvuga väljendatud erinevus viitab tähelepanu vajavale kompetentsile, kuna sellega rahulolu on olulisusest madalam. Tähelepanuväärne on see, et tööandjate poolt väga oluliseks peetud alusmooduli kompetentsid on rahulolu ja olulisuse vahe arvutamisel saanud lõpetajate perspektiivist madalaimad tulemused ning rahulolu on nende kompetentside puhul olulisusest madalam ka tööandja perspektiivist. Tööandjate hinnanguid täpsemalt vaadates ilmneb aga, et tööandjad on kompetentside saavutamiseks siiski pigem rahul – pigem on negatiivse tulemuse põhjuseks väga kõrge olulisuse skoor. Tööandjate vaates negatiivse skoori on saanud ka 2/3 Ettevõtte tarkvaratehnika mooduli õpiväljunditest (vt ka Tabel 2).

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

- Oskab välja eraldada ja analüüsida tarkvarasüsteemide nõudmisi ja disaini.
- Oskab hinnata riske tarkvaraprojekti kontekstis ja mõõta ning kindlustada tarkvara arendusprotsessi kvaliteedi ja tulemused.
- Oskab disainida tarkvara arhitektuure, mis on samal tasemel strateegia, struktuuri ja protsessidega mingis kindlas ettevõtluses.
- Oskab analüüsida tarkvaralahenduste kasulikkust ja panust organisatsiooni kontekstis.



Joonis 6. 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</b>						
1. Oskab välja eraldada ja analüüsida tarkvarasüsteemide nõudmisi ja disaini	4.90	4.50	4.62	3.69	-0.40	-0.92
2. Oskab visandada ettevõtlusjuhtumi ja projekti plaani tarkvaraarenduse projekti tarbeks ning ka monitoorida/jälgida projekti käiku	4.20	4.33	3.62	3.69	0.13	0.08
3. Oskab hinnata riske tarkvaraprojekti kontekstis ja mõõta ning kindlustada tarkvara arendusprotsessi kvaliteedi ja tulemused	4.70	4.30	3.92	3.00	-0.40	-0.92
<b>Suunamoodul: Ettevõtte tarkvaratehnika</b>						
4. Oskab disainida tarkvara arhitektuure, mis on samal tasemel strateegia, struktuuri ja protsessidega mingis kindlas ettevõtluses	4.70	4.00	4.17	3.67	-0.70	-0.50
5. Oskab analüüsida tarkvaralahenduste kasulikkust ja panust organisatsiooni kontekstis	4.50	3.89	3.58	3.45	-0.61	-0.13
6. Rakendab tehnikaid suuremahuliste andmeanalüüside tegemiseks, eesmärgiga, et ära tunda ettevõtlustrende ja -võimalusi	3.89	4.33	3.67	4.17	0.44	0.50

<b>Suunamoodul: Reaalaja sardsüsteemide tarkvaratehnika</b>						
7. Eristab reaalaja sardsüsteeme erinevatel tasanditel	2.88	3.75	2.25	2.50	0.88	0.25
8. Oskab jaotada kõrgetasemelisi reaalaja süsteemide erisusi samaaegsetele reaalaja ülesannetele	3.38	3.40	2.00	1.50	0.02	-0.50
9. Rakendab meetodeid reaalaja komponendil baseeruvale disainile	3.00	3.40	1.75	1.00	0.40	-0.75
10. Rakendab sünkroniseeritud ja mittesünkroniseeritud meetodeid reaalaja sardsüsteemide disainile	2.50	3.33	2.50	3.00	0.83	0.50
<b>Praktikamoodul</b>						
11. Oskab kirjeldada erinevate osaliste rolle, mis on seotud tarkvaratehnika projektidega ja nende vastastikuste toimimistega	4.60	4.33	4.23	4.17	-0.27	-0.06

## 6.2. Üldkompetentside olulisus ja rahulolu

Lisaks õppekava õpiväljunditest tulenevate kompetentside hindamisele palusime uuringus osalejatel hinnata sarnastel alustel ka üldkompetentse. Tulemused on kuvatud joonisel 7 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:**

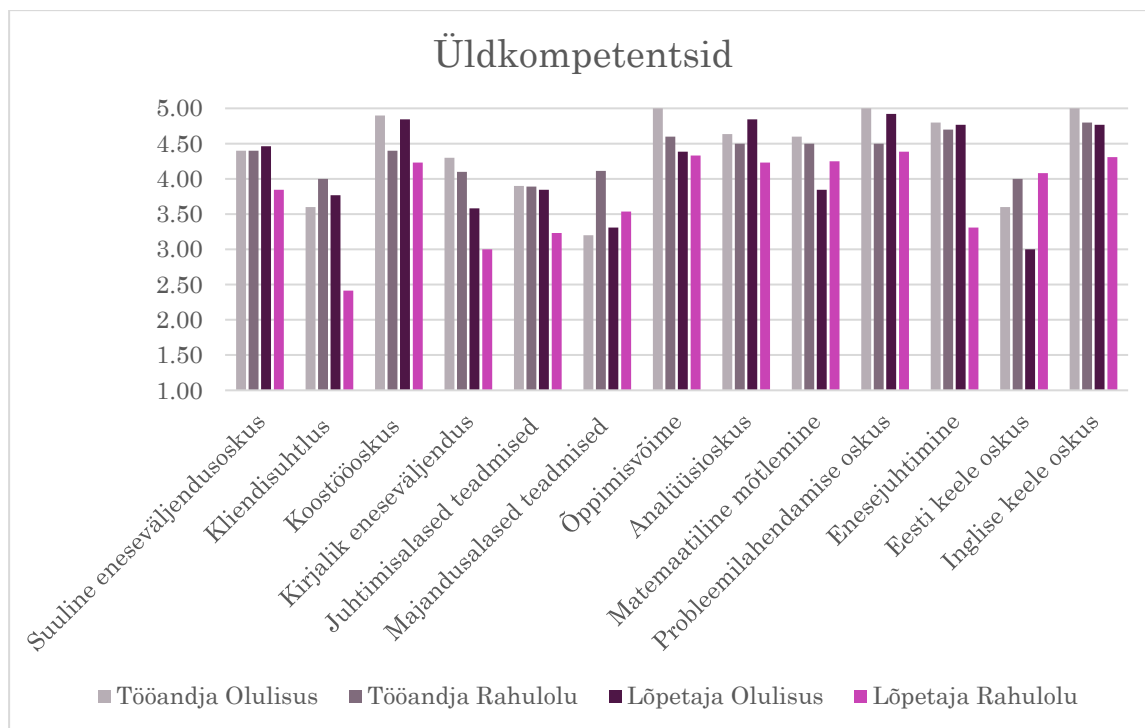
1. Kuivõrd olulised on need üldkompetentsid Sinu ametikohal töötamiseks?
2. Kui rahul oled nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega?

### **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 lõpetajad peavad üheks olulisimaks üldkompetentsiks probleemilahendamise oskust. Tööandjate perspektiivist on väga olulised veel õppimisvõime ja inglise keele oskus. Lõpetajad aga peavad oluliseks veel koostööoskust ja analüüsioskust (vt Joonis 7). Madalaimad olulisuse hinnangud on nii tööandjate kui lõpetajate vaates saanud majandusalased teadmised ja eesti keele oskus. Tööandjate perspektiivist on muude kompetentsidega võrreldes vähem oluline ka kliendisuhetus.**



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

Sarnaselt õppekava õpiväljundite alusel IKT kompetentside hindamisele (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 tähelepanu pöörata. 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 suuremad):

- **kliendisuhtlus**
- **koostööoskus**
- **probleemilahendamise oskus**
- **enesejuhtimine**



**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	4.40	4.40	4.46	3.85	0.00	-0.62
Kliendisuhtlus	3.60	4.00	3.77	2.42	0.40	-1.35
Koostööoskus	4.90	4.40	4.85	4.23	-0.50	-0.62
Kirjalik eneseväljendus	4.30	4.10	3.58	3.00	-0.20	-0.58
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)	3.90	3.89	3.85	3.23	-0.01	-0.62
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)	3.20	4.11	3.31	3.54	0.91	0.23
Õppimisvõime	5.00	4.60	4.38	4.33	-0.40	-0.05
Analüüsioskus	4.64	4.50	4.85	4.23	-0.14	-0.62
Matemaatiline mõtlemine	4.60	4.50	3.85	4.25	-0.10	0.40
Probleemilahendamise oskus	5.00	4.50	4.92	4.38	-0.50	-0.54
Enesejuhtimine	4.80	4.70	4.77	3.31	-0.10	-1.46
Eesti keele oskus	3.60	4.00	3.00	4.08	0.40	1.08
Inglise keele oskus	5.00	4.80	4.77	4.31	-0.20	-0.46

## 7. TAGASISIDE ÕPPEKAVALE JA KOOSTÖÖ ÜLIKOOLIDEGA

### 7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

Tagasisidet andnud 13-st hiljuti ülikooli lõpetanust jäi oma **õppekava valikuga rahule 10 ning ülejäänud** hindasid oma rahulolu „nii ja naa“-ga. Vastanutest polnud keegi oma õppekava valikuga täiesti rahuolematu.

Lõpetajad, kes olid oma õppekava valikuga rahul, tõid oma põhjendustes välja huvitavad ja arendavad ained, meeldivad õppejõud ning väärtustasid ka ülikoolist saadud laia pilti – nt sellest, kuidas tarkvara toimib ja kuidas süsteeme üles ehitatakse. Õppekava praktilisuse osas olid lõpetajate arvamused vastakad, ilmselt sõltuvalt sellest, millised olid olnud nende ootused. Kuigi mitmed lõpetajad olid rahul õppe praktilisuse ja tööga seotusega, leidis ka neid, kelle meelest oli praktikat liiga vähe. Samuti toodi rahulolematuks tegevate aspektidena välja suurt õppekoormust ja kõrgeid nõudmisi, aga ka seda, et teatud ainetes oli tase väga madal. Siinkohal võib rolli mängida ka välistudengite suur osakaal õppekava lõpetajate seas, kelle taust enne Eestisse õppima asumist võis olla erinev.

„Teadsin et informaatikas on palju matemaatika aineid, aga tarkvaratehnikas oli palju praktilist sisu ja see valmistas hästi tööks ette. Samas kui oleks enne tööl käinud, siis oleks olnud lihtsam seostada, kohati jäi abstraktseks. Oleks olnud kasulik, kui oleks baka ja magistri vahel töötanud. Aga jäin rahule.“

**Lõpetajatelt küsiti ka nende tööülesannete kohta, mis olid neile oma ametikohal alustades lihtsad** (st nende puhul tunti enim, et taust ülikoolist on toetamas). Oma vastustes tõid lõpetajad välja teadmisi ja oskusi järgmistes valdkondades:

- *front-end* arendus (4)
- süsteemi arhitektuur (4)
- testimine, automaattestid (3)
- äriprotsessid ja ettevõtlus (3)

- meeskonnatöö (2)
- andmeteadus (2)
- krüptograafia

**Samas puudujääkidenä tunnetati õppekavas järgimisi teemasid**, kuivõrd neid läheb küll töökohal vaja, kuid nende puhul tunti, et ülikooli taust on siiski puudulikuks jäänud:

- mahukate projektide haldamine – nt vaja on ette mõelda, koodi rohkem struktureerida (3)
- tarkvaraarenduse tööprotsess ja meetodid (nt scrum, agile) (3)
- sotsiaalsed oskused – vajalikud nt keskkonda sobitumisel ja IT värbamises (2)
- iOS arendus
- Linux
- versioonihaldus (nt Git)
- *Test-driven development* põhimõtted

**8 lõpetaja hinnangul 13-st oli õppekava moodulite läbimise järjekord üldiselt loogiline.** Ühe probleemina toodi välja, et Ettevõtte tarkvaratehnika ainete semester oli väga raske. Mõnel juhul toodi välja konkreetsete ainete ajastust, mis tuli läbida õppekavas liiga vara: nt Süsteemide modelleerimine ja Ettevõttesüsteemide integreerimine. Samuti sooviti, et aine Väle tarkvaraarendus oleks olnud enne ainet Ettevõttesüsteemide integreerimine. Samas on lõpetajate sõnul osa neist probleemidest praeguseks tänu tudengite tagasisidele ülikooli poolt parandatud.

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.

Enim leidsid mainimist erinevad tehnilised teadmised ja oskused (10 lõpetajat), seejärel suhtlemis- ja eneseväljendusoskused (9) ning koostööoskus (7).

- **tehnilised oskused (10) sh**
  - **programmeerimisoskused (7)** – objektorienteeritud programmeerimise põhimõtted, algoritmide ja andmestruktuuride tundmine, *front-end* ja *back-end*, kvaliteetne kood (lihtne muuta ja edasi arendada)
  - andmeteadus ja suurandmed (3)
  - süsteemi disain ja arhitektuur (3)
  - versioonihaldus (2)

- uutes tehnoloogiates orienteerumine
- operatsioonisüsteemide tundmine
- mobiiliarendus
- agiilne tarkvaraarendus
- DevOps teadmised
- **suhtlemis- ja eneseväljendusoskus (9)** – tehniliste tekstide kirjutamisel, klientidega ja meeskonnas suhtlemisel
- **koostööoskus (7)**
- analüüsi- ja probleemilahendusoskus (5)
- enesejuhtimine ja ajaplaneerimine (5)
- matemaatiline mõtlemine (3)
- õppimisvõime (3)
- inglise keel (3)
- info otsimise oskused (2)
- töömahtude hindamine
- ettevõtluse perspektiiv – milleks ja kellele oma tööd teed

Lõpetajatel paluti ka välja tuua **põhjuseid, mis aitasid neil õpingud lõpetada**, ning millised olid peamised takistused selleks. Enim ehk 6 korral toodi välja, et tööandja pakkus paindlikkust ülikooli kõrvalt töö tegemiseks (sh osakoormusega töö, paindlik tööaeg jms) ning kahel korral motiveerivat palgatõusu või boonust lõpetamise korral. Ülikooliga seotud teguritest tõi 3 lõpetajat välja vastutulelikke ja toetavaid õppejõude, kes andsid ka personaalset nõu. 2 lõpetajat tõi välja stipendiumi olulisuse. Mainiti ka toetavaid kursusekaaslasid, sülearvuti kasutamise võimalust ülikooli poolt ja ka kartust, et peab õpingute pikenedes hakkama õppemaksu maksma. 4 lõpetajat aitas enda sõnul sihikindlus, mis midagi alustades pani neid ka seda lõpule viima. Lisaks aitas lõpetada motivatsioon pärast lõpetamist hea töö saada ja ka programmeerimisoskused, mis aitasid tööd ja kooli korruga hallata. **Peamiseks takistuseks** oli ajaplaneerimine korruga töötades ja õppides, aga ka lõputöö, mis oli mõne lõpetaja jaoks kas liigselt mahukas, teema vähemotiveeriv või mille kirjutamiseks oli vähe tuge. Samuti toodi välja raskus praktikakoha leidmisel.

Oma kursusekaaslaste õpingute pooleli jäämise põhjustena toodi välja töökoha leidmist, lõputöö kirjutamise viibimist ning õpingute mittevastavust ootustele (nt oli liiga keeruline või liiga lihtne, erialane areng polnud piisavalt kiire).

**Vaid ühel intervjueeritud lõpetajatest on plaan doktorantuuri edasi õppima minna**, 4 lõpetajat on kahevahel või ei plaani seda lähitulevikus. Doktorantuuri kaalutakse, et mõista maailma teaduslikust küljest, et ennast täiendada ja anda ülikoolile tagasi läbi õpetamise. Enamus lõpetajaid soovib siiski hetkel töötada, kuna see pakub praktilist kogemust, ning arvatakse, et töö insenerina ei vaja doktorikraadi.

**Vastanud lõpetajatest 2 käis magistriõpingute ajal semestriks välismaal.** Välismaal õppimise lisaväärtusena toodi välja võimalust näha, kuidas välisülikoolis õpetamine käib, põnevaid aineid, reisimist ja suhtlemist teiste tudengitega, kes olid erialale pühendunud ja teadsid palju. Suurimad raskused olid seotud ühel juhul minekuks sobiva aja leidmisega ja ühel juhul välismaal elamise finantseerimisega, kuna sihtkoht oli väga kallis. Välissemestrile mitteminemise põhjusena mainiti, et see tundus takistuseks nominaalajaga lõpetamisel ning rohkem meelelahutus kui tõsine õppetöö, samuti oma laiskust.

**Intervjuu välistudengitega sisaldas küsimusi ka Eestis töötamise ja praktika kohta.** Vastanud välistudengitest enamik pidas Eestis töö ja praktika leidmist lihtsaks. Keeruline oli vaid neil, kellel kogemust ei olnud – algtaseme praktikakohtadele oli konkurents suur. Selles osas oleksid lõpetajad enda sõnul vajanud rohkem tuge ülikoolilt – näiteks nõu motivatsioonikirja kirjutamisel (millised on Eesti firmade ootused selles osas) või otsesemat tudengite ettevõtetesse tööle vahendamist. Töötavad välistudengid on üldiselt Eestis töötamisega rahul, tuues välja toreda meeskonna, piisavad enesearendamisvõimalused ja palga ning startupiliku atmosfääri.

**Lisaks uuriti lõpetajatelt TÜ/TalTechi ühisõppekava eeliste ja puuduste kohta.** Peamiselt tõid lõpetajad ühisõppekava plussina välja võimalust **kogeda ja võrrelda kahte erinevat õpikeskkonda, erinevaid õppeaineid ja õppejõudusid**. Kahe ülikooli võrdluses leiti, et Tartu Ülikool on rangem ja nõuab oma tudengitelt rohkem, kuid on ka parema õppekvaliteediga (4). Tallinna Tehnikaülikoolis hinnati huvitavaks küberturvalisuse aineid. Samas tõi mitu lõpetajat välja, et nende jaoks kattus Tallinnas võetud ainete sisu suures osas juba Tartus läbitutega, mistõttu lisaväärtus oli väike. **Peamise puudusena toodi välja tülikat kahe linna vahel sõitmist** – see oli ajakulukas, võttes päevast 5-6 tundi ning kuna loengud olid hommikul, tuli sõitma hakata väga vara. Lahendusena näevad lõpetajad, et teises linnas ainete läbimine ei peaks olema kohustuslik ning vajadusel võiks neid korraldada veebikursustena.

## 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

Enim rõhutasid tööandjad õppekava arenduses, et veelgi enam tähelepanu tuleks pöörata **projektidele ja praktiliste oskuste arendamisele**. Näiteks pakuti välja, et **praktika maht ettevõttes võiks olla suurem ja/või kõigile kohustuslik**, kuna praegu võib praktikamooduli läbida ka ainult õpetamisprakikaga või tarkvaraprojektiga seotud aineid valides. Samuti tuleks tööandjate hinnangul tööturu vajadustest lähtuvalt **suurendada ettevõtte tarkvaraarendusega seotud ainete osakaalu**, samas kui sardsüsteemidega seotud ained tunduvad tööandjate perspektiivist vähem olulised, kuna nõudlus selliste oskuste järele on ettevõtetes vähemuses. Tööandjatele meeldis, et õppekavasse on kaasatud **praktilise suunitlusega aineid** äriprotsesside hindamise, tarkvaraprojektide nõudmiste analüüsi ja disaini ning ettevõtete tarkvaratehnika kohta. Positiivset vastukaja leidis ka tööstusmagistri kontseptsioon. Andmekaeve osas läksid arvamused lahku – kui mõne tööandja arvates oli tegu märkimisväärselt olulise teemaga, siis leidis ka neid, kelle perspektiivist oli selle prioriteetsus madal.

### Mainimist leidsid ka järgmised aspektid õppekava arenduses:

- Kvaliteedikontrolli teemad võiksid olla esindatumad – nt kuidas kirjutada erinevaid teste (unit testid, funkionaalsed testid ja integratsiooni testid).
- Lisada kasutatavuse teemalisi aineid.
- Anda rohkem teadmisi tarkvaraprojektide juhtimisest.
- Rääkida rohkem JavaScriptiga seotud teemadest.
- Vajalik on aine, mis käsitleb programmeerimiskeeli laiemalt – mitte süntaksi õpetamine, vaid kuidas need keeled sisuliselt toimivad ja millised protsessid taustal toimuvad. Milline on keelte saamisluug.

## Lõpetajate ettepanekud

Ka **lõpetajatel** paluti välja tuua ettepanekuid õppekava arendamiseks, kuivõrd neil on olemas vahetu kogemus õppekaval õppimisega, sh tunnevad nad õppeainete sisu paremini kui tööandjad, samuti tunnetavad nad värskete lõpetajatena neid kitsaskohti, mida tööl paremini hakkama saamiseks peaks oskama.

Lõpetajate arvates olid töökohal kasulikud õppekavast saadud teadmised **ettevõtte tarkvaraarenduse ja äriprotsesside kohta**. Korduvalt leidsid positiivses võtmes äramainimist ained Äriprotsesside juhtimine, Tarkvara ökonoomika ja Süsteemide modelleerimine. Ka Väle tarkvaraarendus ja Ettevõtte süsteemide integreerimine olid lõpetajate hinnangul elulised õppeained, kus sai kasulikke teadmisi kvaliteetse tarkvara kirjutamiseks, suures meeskonnas töötamiseks ja meeskonna juhtimiseks. Samuti tuli kasuks ülikoolis õpitud F# keeles programmeerimine, mis laiendas arusaamist erinevatest programmeerimise paradigmatel. Rahulolematud oldi ainega Tarkvara kvaliteet ja standardid, mis ei andnud lõpetajate silmis uusi kasulikke teadmisi. Muudatustena sooviksid lõpetajad **eelkõige õppe veelgi praktilisemaks muutmist – nt toodi välja, et praktika maht võiks olla suurem ja ka lõputöö võiks olla praktilisema väljundiga või millegi praktilisega asendatav**.

**Mainimist leidsid ka järgmised aspektid õppekava arenduses:**

- Õppekavasse võiks lisada graafilise disaini suuna
- Andmekaeve aine võiks õppekavasse uuesti lisada
- Õpetada rohkem statistikat
- Käsitleda põhjalikumalt suurandmete ja nende analüüsiga seonduvat
- Riskide hindamise teemasid võiks käsitleda praktilisemalt

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

- Suurendada praktika mahtu ettevõtetes
- Suurendada ettevõtte tarkvaraarendusega seotud ainete osakaalu
- Muuta lõputöö praktilisemaks või võimaldada see praktikaga asendada

### 7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine

Uuringus osalejatele (nii tööandajad kui ka vilistlased) tutvustati ka 2018. aastal sisseastunutele 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. Lõpetajatele kehtinud ja tänavustele sisseastujatele kehtiva õppekavade võrdluse ning sellest lähtuva muudatuste sõnastamise teostasid uuringu läbiviijad, kooskõlastades sõnastuse ka vastava õppekavajuhiga. Allolevas tabelis (vt Tabel 4) on välja toodud nii tööandjate kui ka lõpetajate keskmised hinnangud õppekavas tehtud muudatustele.

2018. aastal sisseastunute õppekavas oli võrreldes lõpetajate jaoks kehtinud õppekavaga vaid üks suurem muudatus: Ettevõtte tarkvaratehnika moodulis on Andmekaeve ja Tarkvaraökonomika ained asendatud Tarkvaratoodete juhtimise (6 EAP) ja Ärianalüütika (6 EAP) ainetega. Tööandjate ja lõpetajate olulisuse hinnangutes esineb selle osas märkimisväärne erinevus – tööandjad peavad muudatust pigem oluliseks, kuid lõpetajad pigem väheoluliseks. Mitme lõpetaja arvates on Andmekaeve ja Tarkvaraökonomika kasulikud ained, mida ei tasuks asendada, samas kui Tarkvaratoodete juhtimine on midagi, mis on hõlpsasti töö käigus omandatav. Võimalik, et tööandjate perspektiivist on Tarkvaratoodete juhtimise ja Ärianalüütika näol tegemist varasematest praktilisemate ja ärimaailmale lähedasemate teemadega.

**Tabel 4. Tööandjate ja lõpetajate keskmised hinnangud õppekava muudatustele.**

<b>Muudatus</b>	<b>TÖÖANDJATE keskmine hinnang</b>	<b>LÕPETAJATE keskmine hinnang</b>
Ettevõtte tarkvaratehnika moodulis on Andmekaeve ja Tarkvaraökonomika ained asendatud Tarkvaratoodete juhtimise (6 EAP) ja Ärianalüütika (6 EAP) ainetega.	3.90	2.69

### 7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad

**9 tööandja esindajat 11-st ütlesid, et nad on ülikooliga koostööd teinud** (ülikoolide nimesid siinkohal ei eristatud) – kõige sagedamini loengute andmise ja ühiste



teadusprojektide raames, kuid toodi välja ka lõputööde juhendamist, retsenseerimist, praktikat, tööstusmagistrantuuri, stipendiumi pakkumist ja „Vali IT!“ programmi.

Samuti küsiti tööandjate võimaluste kohta, kuidas nad saaksid ülikoolidega koostöösse panustada. Kokku huvitus 7 tööandjat **praktikakohtade pakkumisest**. 5 ettevõtte esindajat mainis, et nad oleksid valmis **andma ka loenguid**. Vähem nähti võimalust **panustada praktilistesse koostööprojektidesse** (sh tudengiprojektide juhendamine) (3 tööandjat) ning **lõputöö teemade pakkumisse** (vastavalt 2 tööandjat). Konkreetset ettevõtete kontaktisikud, kellega ülikool saab koostöö teemal ühendust võtta, edastatakse õppekavajuhthidele 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 tehnilised baasteadmised ja -oskused**, sh arendajatel programmeerimisoskus, kuid oodatakse ka **tiimitöö- ja kommunikatsioonioskuste** arendamist. **Ettevõtte rollina nähakse töötaja täpsema spetsialiseerumise toetamist** ja ettevõttes kasutatavate tehnoloogiate, töömetoodika ja ärispetsiifika õpetamist. Ka **päris elu ja päris projektide kogemuse** saab tööandjate arvates anda vaid ettevõtte - seetõttu peaks ettevõtte kanda jääma ka praktilist poolt vajavate teadmiste õpetamine (nt tarkvara töökindluse ja skaleeruvuse osas).

„Ülikoolist peaks saama baasteadmised ja väikse spetsialiseerumise, töölt muu - nt konkreetset raamistikud, suunad, keeled, individuaalne teema. Ülikoolist peaks saama teoreetilise poole ja teadmise, kus seda rakendada saab, elementaarsel määral praktikat. Firma käest täpsem spetsialiseerumine, kasutamine.“

Kõige sagedamini on ettevõtted lõpetajaid koolitanud oma ettevõtte ja projektispetsiifikaga kurssi viimiseks. Lisaks on lõpetajaid koolitatud Javascriptiga (nt React) seotud teemadel, .NET ja full-stack suunal, tarkvara ja süsteemide töökindluse, arvandmete visualiseerimise ja teenuse disaini teemal. Samuti on ettevõtetes sageli soodustatud iseõppimine ja oma initsiatiivil koolitustel ning konverentsidel käimine.

Lõpetajate vastustest ilmneb, et iseseisvalt on lõpetajad pidanud end täiendama teemadel nagu tarkvara turvalisus, andmebaaside optimeerimine, suurandmed, masinõpe, DevOps, andmeanalüüs, testimine ning süsteemi arhitektuuri ja disaini põhimõtted. Samuti tuntakse vajadust graafilise disaini ja skaleeritavate süsteemidega töötamise koolituste järele.

## 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 tööandjatelt, mida nad kõne all olevasse rolli<sup>2</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 **piisavat tehnilist kompetentsi ja probleemilahendusoskust** (7 tööandjat), mida hinnatakse nii varasema kogemuse põhjal kui proovitöö ja tehnilise intervjuu abil. Samuti peetakse oluliseks **meeskonda sobivust** (3 tööandjat) ning **lõpetaja isiksusejooni**, nagu nt ausus, korrektsus ja paindlikkus (3 tööandjat). Mainimist leidsid ka suhtlemisoskused ja kõrgharidus.

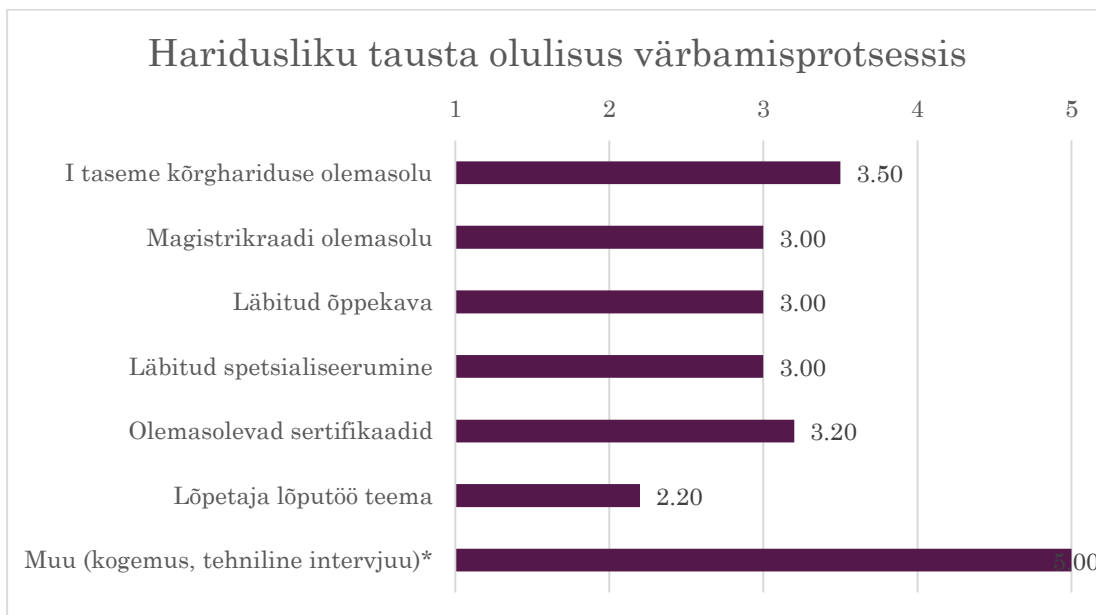
**Haridust enamik tööandjaid värbamist puudutavas avatud vastuses omaalgatuslikult eraldi välja ei toonud** – selle põhjuseks võib ühest küljest olla suur nõudlus IKT oskuste järele tööturul, teisest küljest tööandjate kogemus, et ettevõttele vajalike teadmiste ja oskuste tase ei ole alati sõltuv kandidaadi haridusest, mistõttu antakse võimalus ka iseõppijatele. **Täpsemates hariduslikku tausta puudutavates küsimustes vastasid tööandjad, et ülikoolis õppimine tuleb siiski kasuks.** Toodi välja, et ülikooli taust näitab, et inimene on võimeline õppima ja diplomi olemasolu seda,

---

<sup>2</sup> Siinkohal oli rolli all mõeldud lõpetajale sarnast ametipositsiooni.

et ta suudab midagi lõpuni viia. Juunior-arendajate puhul on kasuks aktiivsus ülikoolis nt tudengiorganisatsioonides.

Alloleval joonisel 8 on välja toodud tööandjate hinnangul erinevate hariduslike aspektide olulisus värbamisprotsessis. Kõrgeima olulisusega neist (3,50 palli) on bakalaureusekraadi olemasolu, mis tööandjate hinnangul näitab eelkõige kandideerija õppimisvõimet ja oskust omandada kiiresti töökohaspetsiifilisi tehnoloogiaid. Keskmisest veidi kõrgem olulisus (3,20 palli) on ka olemasolevatel sertifikaatidel, mis võivad olla boonuseks konkreetsete projektidega seoses ning peegeldavad ka teatud määral lõpetajate kogemust – samas ei takista sertifikaatide puudumine värbamist, kuna see võib olla jäänud raha taha. Hariduslikest aspektidest kõige madalama olulisusega (2,20) on lõpetaja lõputöö teema.



Joonis 8. Haridusliku tausta jälgimine värbamisprotsessis. \*-Muid aspekte hindas vähem vastajaid

**11 uuringus osalenud tööandjast 9 on valmis tööle võtma ka Eestis õppinud välistudengi.** Oluliseks peetakse siinkohal **inglise keele oskust**. Võimaliku murekohana nähakse peamiselt **kultuurierinevusi**, sealhulgas nt usulisi jms erinevusi, mis võivad eestlastega koostöötamist raskendada, aga ka erinevat töökultuuri (nt arusaamine tähtaegadest).

Selleks, et juba **töötavaid tudengeid õpingutel paremini toetada** on tööandjad enim valmis pakkuma **paindlikku tööaega** (9 tööandjat) ning **kaugtöö võimalust** (7

tööandjat). 6 ettevõttes on soodustatud **lõputöö tegemine töökohal** ja 5 ettevõttes **osalise töökoormuse pakkumine**. Ühe korra mainiti ka välissemestrist tuleneva tööpauusi võimaldamist, riiklikult ettenähtust rohkem õppepuhkust ja rahalise preemia pakkumist pärast lõpetamist.

### 8.3. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes

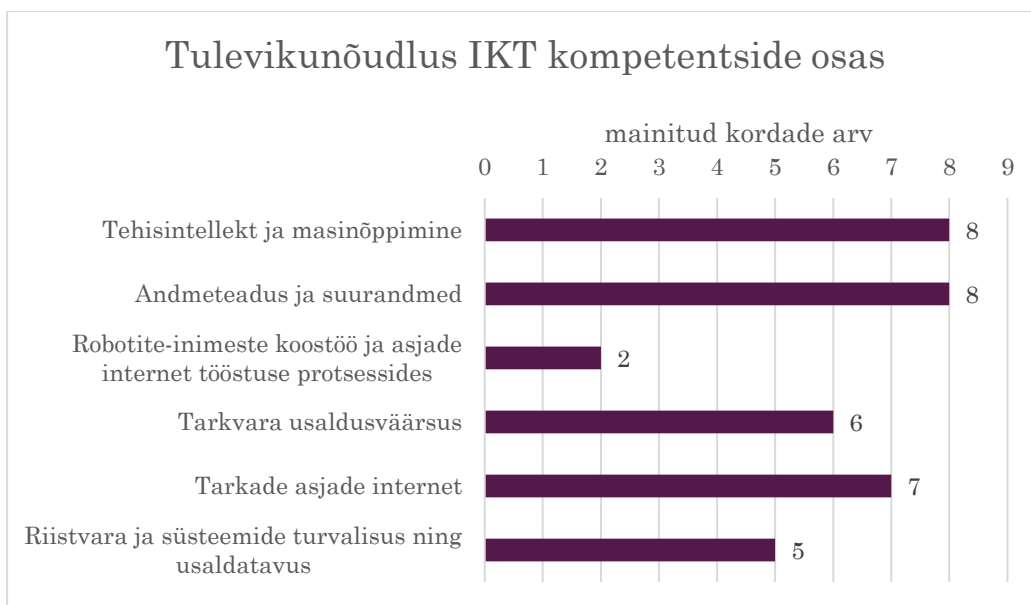
Nii lõpetajatelt kui ka tööandjatelt küsiti täiendavalt tulevikus vajaminevate IKT kompetentside kohta, mida võiksid ka ülikoolid õppekavade koostamisel silmas pidada. Tulevikus kasvava tähtsusega kompetentsidest mainiti näiteks järgmisi:

- **masinõpe (3)**
- **tehisintellekt (3)**
- automaattestimine (2)
- suurandmed (2)
- krüptograafia (plokiahel, kvantarvutid, postkvantkrüprograafia) (2)
- tootearendus ja innovatsioon (2)
- mobiiliarendus
- pilvetehnoloogiad
- *front-end* arendus
- *full-stack* arendus
- andmekaeve
- DevOps
- manussüsteemide tarkvara
- robotika

„AI pole otseselt ootus [ülikoolile], aga on teatud mõttes investering. Praktiliselt kõik ettevõtted, kellel on oma toode, tahavad AI-d sinna juurde integreerida, et toode paremaks läheks, teenus targemaks - aga ka investorite ja rahastuse silmis. Tundub, et ülikoolist tulnutel on olemas AI teooria, aga praktikast ja praktilistest oskustest, et mis sellega pihta hakata, on puudu. Ei oska seda reaaleluga siduda alati. Ülikoolis peaks rohkem tähelepanu pöörama AI praktilistele väljunditele.“

Lähtuvalt IT Akadeemia programmi teaduse toetusmeetme teadussuundadest uuriti lähemalt ka kuue teadussuuna olulisuse kohta (vt Joonis 9):

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 9. Tööandjate tulevikunõudlus IKT kompetentside osas

Jooniselt 9 näeme, et tööandjate vaatest olulisimad teadussuunad on **andmeteadus ja suurandmed** (8 vastajat) ning **tehisintellekt ja masinõpe** (8 vastajat).

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

## Tööandjate ootused ja rahulolu

5. **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		
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"/>	<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. **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 TÜ/TALTECHI TARKVARATEHNIKA MAGISTRI 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
Alusmoodul (kohustuslik)	Oskab välja eraldada ja analüüsida tarkvarasüsteemide nõudmisi ja disaini		
	Oskab visandada ettevõtlusjuhtumi ja projekti plaani tarkvaraarenduse projekti tarbeks ning ka monitoorida/jälgida projekti käiku		
	Oskab hinnata riske tarkvaraprojekti kontekstis ja mõõta ning kindlustada tarkvara arendusprotsessi kvaliteedi ja tulemused		
	<i>Ained: Programmeerimise erikursus (6 EAP), Süsteemide modelleerimine (6 EAP), Tarkvara kvaliteet ja standardid (6 EAP), Väle tarkvaraarendus (6 EAP);</i>		
Suunamoodulid (valikuline 24 EAP)	Ettevõtte tarkvaratehnika		
	Oskab disainida tarkvara arhitektuure, mis on samal tasemel strateegia, struktuuri ja protsessidega mingis kindlas ettevõtluses		
	Oskab analüüsida tarkvaralahenduste kasulikkust ja panust organisatsiooni kontekstis		
	Rakendab tehnikaid suuremahuliste andmeanalüüside tegemiseks, eesmärgiga, et ära tunda ettevõtlustrende ja -võimalusi		
<i>Ained (24 EAP ulatuses): Andmekaeve (6 EAP), Ettevõttesüsteemide integreerimine (6 EAP), Tarkvaraökonomika (6 EAP), Äriprotsesside juhtimine (6 EAP);</i>			
Suunamoodulid (valikuline 24 EAP)	Reaalaja sardsüsteemide tarkvaratehnika		
	Eristab reaalaja sardsüsteeme erinevatel tasanditel		
	Oskab jaotada kõrgetasemelisi reaalaja süsteemide erisusi samaaegsetele reaalaja ülesannetele		
	Rakendab meetodeid reaalaja komponendil baseeruvale disainile		
	Rakendab sünkroniseeritud ja mittesünkroniseeritud meetodeid reaalaja sardsüsteemide disainile		
<i>Ained (24 EAP ulatuses): Formaalmehoodid reaalaja sardsüsteemide arenduses (6 EAP), Reaalaja operatsioonisüsteemid ja süsteemprogrammeerimine (6 EAP), Reaalaja sardsüsteemide teoreetilised alused (6 EAP), Reaalaja tarkvaratehnika (6 EAP);</i>			
Praktika-moodul	Oskab kirjeldada erinevate osaliste rolle, mis on seotud tarkvaratehnika projektidega ja nende vastastikuste toimimistega		
	<i>Ained (12 EAP ulatuses): Menetluspraktika informaatikas (6 EAP), Menetluspraktika infotehnoloogias (12 EAP), Tarkvaraettevõtluse projekt (12 EAP), Tarkvaraprojekt (6 EAP), Õpetamispraktika (3 EAP), Õppemetoodiline töö (3 EAP/6 EAP);</i>		
Seminari-moodul	<i>Valikained (6 EAP ulatuses): Ettevõtte tarkvara seminar (12 EAP), Magistriseminar I (3 EAP), Magistriseminar II (3 EAP);</i>		

<b>Vabaained</b>	<i>Ained (6 EAP ulatuses)</i>		
<b>Valikained</b>	<i>Eriala ained (12 EAP ulatuses)</i>		
<b>Lõputöö</b>	<i>Maht 30 EAP</i>		