

UURING
TÖÖANDJATE RAHULOLU IKT
ÕPPEKAVADE LÕPETANUTEGA

*Tallinna Tehnikaülikooli
Informaatika 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.....	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	29
7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine	31
7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad	33
8. Tööandjate vajadused IKT kompetentside osas.....	33
8.1. Ülikooli ja tööandja rollid.....	33
8.2. Huvi haridusliku tausta vastu värbamisprotsessis.....	34
8.4. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes	36
Lisa 1. Tööandja küsimustik	39
Lisa 2. Lõpetaja küsimustik	43
Lisa 3. Ankeet TalTechi Informaatika magistri õppekava hindamiseks	47

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 2016/2017¹. Käesoleva uuringu tulemused annavad võimaluse võrrelda omavahel kahe uuringu tulemusi.

2. LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev raport annab ülevaate tööandjate rahulolust Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika magistriõppe lõpetajate teadmiste ja oskustega. Uuringu peafokus on tööandjate tagasisidel ning terviklikuma ülevaate saamiseks uuringusse kaasatud ka lõpetajate 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 12 lõpetajat ja 11 tööandja esindajat.** Valdavalt töötasid intervjuueeritud lõpetajad tarkvaraarendaja ametikohal (10 lõpetajat), mida on ka oluline tulemuste tõlgendamise juures silmas pidada.

Tööandjate peamised ootused Informaatika magistriõppekava lõpetanutele on **praktilise kogemuse olemasolu ning tarkvaraarenduse spetsiifika tundmine.** Praktilise kogemusega paralleelselt oodatakse magistrieriala lõpetanutelt ka **iseseisvust** tööülesannetega hakkama saamisel ning julgust võtta projektides ka **suuremat vastutust.** Lisaks peetakse üldisemate kompetentside all oluliseks ka suhtlusoskust ja tahet oma töös edasi arenedada.

Lõpetajad tõid oma intervjuudes välja, et oma ametikohal vajavad nad enim **programmeerimisoskust** (jällegi peamiselt tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt), Samuti on neile tööl hakkama saamiseks oluline **tunda tarkvaraarendusprotsesse ja**

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

osata neid kavandada ning kõrgemalt hinnati ka sobilike **meeskonnatöö** oskuste olemasolu.

Tööandjate hinnangul vastab lõpetajate teadmiste ja oskuste tase ettevõtte ootustele. Lõpetajate tugevustena toodi välja nende tehnilist kompetentsi tarkvaraarenduses, aga ka õppimisvõimet, avatust uutele tehnoloogiatele ja lahenduste pakkumise oskust. Samas on lõpetajad hinnanud ülikoolis õpitu ja töökohal nõutu vastavust madalamalt, mis sõltub tihti ka milliseid aineid ülikoolis võeti ning milline oli samal ajal kogemus töökohal. **12-st lõpetajast pooled olid rahul oma õppekava valikuga** (ülejäanud märkisid vastuseks „nii ja naa“). Peamiseks kriitikakohaks õppekavaga rahulolu juures oli kas kõrgemad ootused õppima tulemisel või rahulolematus teatud ainete õppekvaliteediga.

Nii tööandjate esindajad kui ka lõpetajad hindasid intervjuude käigus Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika magistriõppekava õpiväljundeid. **Lähtuvalt nii tööandjate kui ka lõpetajate hinnangutest vajaksid antud õppekavas süvendatud tähelepanu õpetamisel järgmised teemad:**

- Oskus kavandada usaldusväärse, koostalitlusvõimelise ja evolutsioneeruva tarkvara arhitektuuri ja disaini ning seda dokumenteerida.
- Omada ülevaadet tarkvaraga seotud turva- ja ohutusprobleemidest ning osata neid tarkvaraarenduse protsessis vältida
- Oskus valida tehnoloogiad ja implementeerida, installeerida ning dokumenteerida rakendus vastavalt kliendi vajadustele ja võimalustele.
- Anda süvendatud teadmisi ning praktiliselt rakendatavaid oskusi infosüsteemide arenduse valdkonnas vastavalt valitud õppeainetele.

Samas üldkompetentsidest vajaks antud õppekavas enim tähelepanu **suuline ja kirjalik eneseväljendusoskus ning koostööoskus.**

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:

- Pidada silmas **tarkvaraarenduse meeskonnaprojekti olulisust** õppekaval, sh et lõpetajad saaksid arendada terviklikku projekti ja lihvida oma meeskonnatööoskuseid.

- **Käsitleda uuemaid veebitehnoloogiaid**, sh õpetada erinevaid *front-end* raamistikke.
- **Süvendatumalt õpetama ka testimise ja turvalisusega seotud kompetentse.**

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 Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika 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.

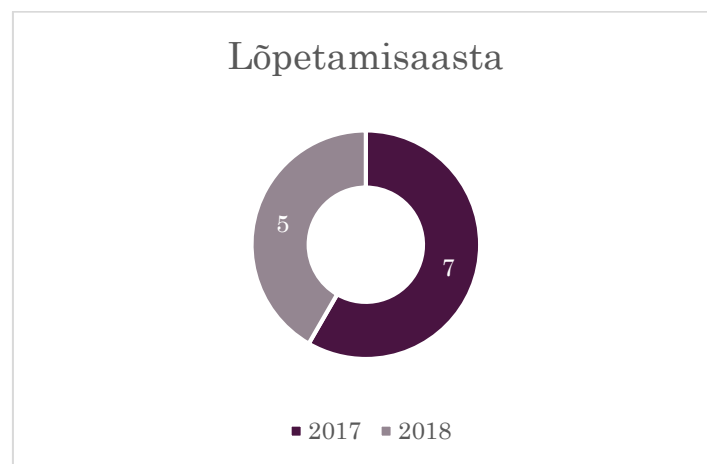
Kvantitatiivne pool hõlmab endas õppekaval antavate kompetentside skaalapõhist hindamist. Arvuliste hinnangute andmisel kasutati viiepalliskaalasid, kus 1 märgib madalaimat hinnangut ning 5 kõrgeimat.

4. VASTAJATE ÜLEVAADE

Antud õppekava valimi moodustasid kokku 59 lõpetajat, kellest 33 inimest lõpetas 2017. aastal ning 26 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 44 lõpetaja töökohad 34 erinevas ettevõttes, kellest ühendust võeti 30-ga. Neist 11 ettevõtet oli nõus antud õppekava kohta tagasisidet andma. Oluline on siin ka mainida, et mõni ettevõtte panustas mitme erineva õppekava tagasiside andmisse.

Uuringusse kaasati seega kokku 20% antud õppekava 2017. ja 2018. aasta lõpetajatest. **Uuringu raames viidi läbi 12 intervjuud hiljuti ülikooli lõpetanutega ning 11 intervjuud tööandjate esindajatega.**

12 intervjuueeritud lõpetajast lõpetas 5 inimest TalTechi Informaatika magistriõppekava 2017. aastal ning 7 inimest 2018. aastal.



Joonis 2. Lõpetajate lõpetamisaasta.

Tagasisidet andnud 12 lõpetaja seast lõpetasid pooled oma magistriõpingud nominaalajaga ning ülejäänutel kulus õpingute lõpetamiseks maksimaalselt üks aasta rohkem.

Peamised põhjused õpingute pikenedamiseks olid seotud suure töökoormusega, mis ei lasknud piisaval määral õpingutele keskenduda, ning esines probleeme ka lõputööga. Sh üks lõpetaja tõi välja, et tema jaoks oli problemaatiline see, et lõputöö teema pidi

deklareerima esimesel aastal, kuid selleks ajaks polnud talle veel selge, mis teemast ta kirjutada tahab.

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):

- **oli loogiline jätk informaatika eriala bakalaureuseõppele (6)**
- **huvi antud valdkonna vastu (6)**
- soov saada eeliseid tööturul (2)
- soov saada suuremat töötasu (2)

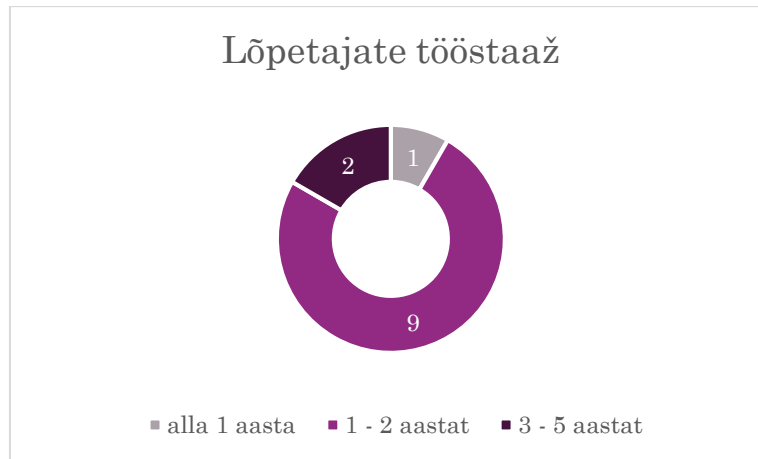
Uuringus osalenud 12 lõpetajast töötas 10 tarkvaraarendajatena, lisaks neile andis tagasisidet üks ärianalüütik ja üks testija (vt ka Tabel 1). Kuivõrd enamik uuringus osalenud lõpetajatest on arendajad, peab arvestama, et käesolev tagasiside peegeldab rahulolu peamiselt just sellest ametikohast lähtuvalt.

Tabel 1. Uuringus osalenud lõpetajate ametikohad

Ametikoht	Lõpetajate arv
tarkvaraarendaja	10
testija	1
ärianalüütik	1

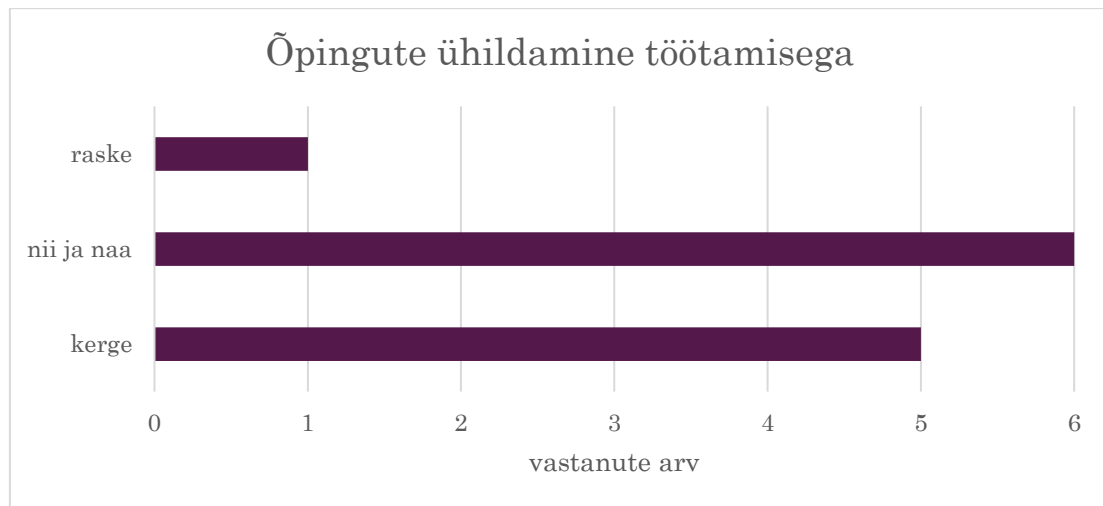
Õpingutega paralleelselt töötasid kõik uuringus osalenud lõpetajad ja seda erialasel ametikohal ning neist 10 inimest töötas juba ka enne magistriõpinguid.

Lõpetajate tööstaaži oma praeguses töökohas iseloomustab Joonis 3. Kõige enam anti tagasisidet lõpetajate kohta, kelle tööstaaž antud ettevõttes oli alla 1-2 aastat (kokku 9 lõpetajat).



Joonis 3. Lõpetajate tööstaaž praeguses ettevõttes.

Lisaks küsiti lõpetajatelt, **kas neil oli samaaegselt õppimist ja töötamist kerge või raske ühildada** (vt joonis 4). Vastanutest **pooled** (6 lõpetajat) leidsid, et **õpingute ja töötamise ühildamine valmistab mõningaid raskusi**, aga mitte alati (st andsid hinnangu „nii ja naa“). Näiteks tõi üks lõpetaja siinkohal välja, et mahukad praktilised projektid võtsid palju aega, kuid andsid vähem lisaväärtust, kuna töökohal oli praktiline arendamise kogemus juba olemas. Seetõttu tundis, et koormus oli suurem kui saadud praktiline väärtus. Samas teine lõpetaja kirjeldas, et õppeainete mahud ei ole ühtlustatud, mistõttu on osadel üliõpilastel kiusatus võtta mahukaid ained, mis nõuavad vähem tööd, kui ette nähtud. See küll mõnevõrra aitab koormust jagada, kuid samal ajal võib kannatada õppe kvaliteet. Abiks koormuste jagamisel töö ja ülikooli vahel aitab ka vähendatud töökoormus – näiteks käidi tööl 0,5-0,8 koormusega. Samas **5 lõpetajat** leidsid, et see **koormus ei valmistanud neile raskust** ning ühe lõpetaja jaoks oli kahe paralleelse fookusega **hakkama saamine siiski keeruline**.



Joonis 4. Õpingute ja töötamise ühildamise keerukus lõpetajate hinnangul.

5. TÖÖANDJATE OOTUSED LÕPETAJATELE

Tagasiside Informaatika magistrierialale 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 antud õppekava intervjueeritud lõpetajatest töötab tarkvaraarendaja ametikohal. Seega on oluline silmas pidada, et alltoodud **ootused**

kompetentsidele peegeldavad suuremal määral just tarkvaraarendaja ametikohale seatud ootuseid.

Magistritaseme lõpetanutele seatavad ootused on mõnevõrra kõrgemad bakalaureuseõppe lõpetanutele seatavatest ootustest just **praktiliste kogemuste omamise vaates**. Samuti toodi mitmel korral välja seda, et ülikoolilõpetajatele otseselt ootusi ei seatagi või ei peeta oluliseks eristada bakalaureuse ja magistritaseme lõpetanuid. Sellisel juhul vaadatakse rohkem meeskonda sobivust, isiksuseomadusi ja varasemat praktilist kogemust. Kusjuures praktilise kogemuse all hinnatakse nii töökogemust mõnes ettevõttes kui ka õppetööst või omast huvist lähtuvaid praktilisi projekte. Praktilise kogemusega paralleelselt oodatakse ka **iseseisvust** tööülesannetega hakkama saamisel ning julgust võtta projektides ka **suuremat vastutust**. Lisaks peetakse üldisemate kompetentside all oluliseks ka **suhtlusoskust** ja tahet end oma töös arendada.

Tööandjate ootused sõltuvad ka kõne all olevast ametikohast või teataval määral ka ärimudelist. Näiteks on idufirmadel kõrgem ootus **innovatsiooni** osas, samal ajal kui tarkvaraarenduse teenust pakkuvad ettevõtted hindavad ennekõike just konkreetseid tarkvaraarendamise oskuseid.

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

- **praktilise kogemuse olemasolu (6)**
- **tarkvaraarenduse spetsiifika tundmine**, sh suurem spetsialiseerumine erialale (4)
- objektorienteeritud programmeerimise põhitõdede tundmine
- testimise oskused
- teadmised andmebaasidest (sh SQLi ja NoSQLi erinevused)
- oskus töödelda suuri andmemahete
- oskused arendada tehisintellekti, sh matemaatikaalased teadmised (lineaaralgebra rakendamisoskused)
- teadusest pärineva innovatsiooni toomine ettevõtlusesse

„Ootaks sügavamalt arusaamist, sageli inimesed lahendavad liiga kõrgel abstraktsuse tasemel asju. Inimestel peaksid olema *troubleshooting* oskused – nt kui on infosüsteem ja kui seal midagi ei toimi. Aga praktikast saab rohkem otsida sellist asja ja selle omandamist. Sügavuti asjasse süüvimine on see, mida ülikool peaks andma. Kas või näiteks kuidas protsessor töötab, kuidas loogikaülesanded töötavad, binaarsed arvutused, biti nihked.“

Tööandjate ootused üldkompetentsidele:

- **suhtlusoskus** (5) nii meeskonnas kui ka klientidega
- **iseseisvus** ja oskus oma tööd planeerida (4)
- **õppimisvõime** (4)
- loogiline mõtlemine ja probleemi lahendamisoskus (3)

„Magistrilt ootaks rohkem iseseisvust ja et suudaksid ise mõelda, ise oma tööd planeerida ja otsustada, mida ühes või teises situatsioonis teha on vaja. Näiteks kui sul on vaja ülesandeid teha, et ei istuks lihtsalt niisama, vaid küsid, suhtled teistega, kui kohe ei oska peale hakata. Keegi ei pea tal kätt pulsil hoidma. Seda erinevust näeb kõige rohkem baka ja magistri vahel.“

IKT tehnilised kompetentsid

Täpsustades, millised on tööandjate spetsiifilisemad ootused lõpetajate tehniliste kompetentside osas, toodi eelnevalt kordavalt välja, et peamine ootus on ikkagi seotud **suurema kogemusega, mis omakorda viitab ka sellele, et baasteadmised on kindlalt omandatud**. Seega on tööandjate silmis üsna ootuspärane, et magistritasemel lõpetajatel on olemas ka töökogemus ja enamasti praktikast see nii ka on. Siinkohal võib võrdluseks välja tuua, et kõik antud õppekavale tagasisidet andnud lõpetajad töötasid paralleelselt oma magistriõpingutega.

Konkreetsemate tehniliste kompetentside ootuste osas toodi veel välja, et erinevates rollides töötamisel eeldatakse ka laiemat nägemisoskust, sh näiteks peaks testija suutma end panna lõppkasutaja rolli ja mitte ainult lõpptulemust testima, vaid oskama ka planeerimisfaasis ideid välja pakkuda.

Tehniliste oskuste osas (eelkõige tarkvaraarendaja ametikohal) hõlmavad tööandjate ootuseid nii *back-end*i kui ka *front-end*i süsteemide arendamist, kusjuures *front-end*i arengut nähakse kiiremana ning vajadus erinevate raamistikute spetsiifilisemate oskuste järgi on seal suurem (nt JavaScripti raamistikud Angular, React, Vue.JS). Vajalikud on ka teadmised andmebaasidest (SQL, NOSQL, PostgreSQL).

Lisaks tõid tööandjad välja, et teatavaid tehnilisi kompetentse on ka alati võimalik töökohal juurde õppida (nt teadmised *blockchain*ist vms), kui endal on vastav huvi olemas.

Samuti mainisid tööandjad ka **järgmisi ootuspäraseid tehnilisi kompetentse:**

- teadmised protsessori tööpõhimõtetest, sh paralleeltöö mõistmine
- infootsimise oskused
- teadmised uuematest tehnoloogiatest.
- infrastruktuuralased teadmised (sh pilvetehnoloogia, serverid, võrgulahendused)

Analüütilised kompetentsid

Ootuseid analüütilistele kompetentsidele peeti samuti olulisteks. Eelkõige nähti selle olulisust **mõistmaks laiemalt pilti oma tööülesannete ja tarkvaraarenduse protsesside juures ning tunda sügavamal tasandil süsteemide tööpõhimõtteid.** Analüütiline lähenemine aitab ka leida **uusi lahendusi** töös esinevatele probleemidele. Ka suurte andmemahutude töötlemisel ja süsteemianalüüsi juures on analüütiliste kompetentside vajalikkus omal kohal. Oluline oleks ka see, et lõpetajatel oleks arusaam erinevatest IT-rollidest ja nende tööülesannetest. Samuti kuulub siia alla ka dokumentatsiooni koostamise oskus ja tööülesannete (ehk *task*'ide) haldus (nt Jiras).

IKT infoturbe kompetentsid

Tarkvaraarendajatele seatud ootus infoturbe kompetentside osas puudutab peamiselt seda, et tarkvara arendades oleks silmas peetud vähemalt põhilisi turvalisuse aspekte. Infoturbe osas eeldatakse samuti väga baasiliste asjade tundmist, kuid süvateadmisi ja -oskuseid otseselt ei eeldata. Baasteadmiste alla võiksid kuuluda näiteks, et paroolid oleks piisavalt keerulised ning et neid tuleb vahetada. Samuti võiks lõpetaja aru saada erinevatest ründevektoritest ning võrgutehnoloogiaga kaasnevatest riskidest.

Kokkuvõtteks peavad tööandjad peavad küll turvalisusega seotud teemasid küll olulisteks, kuid on samuti valmis sellel alal oma töötajaid ettevõttes kohapeal ka välja koolitama või juhendama.

IKT juhtimise kompetentsid

Tööandjate intervjuudest selgus, et IKT juhtimise kompetentside osas on neil tarkvaraarendajate ametipositsioonist lähtuvalt ootus eelkõige arendusprotsesside juhtimise osas. Juhtimisalaste kompetentside juures loevad aga pigem praktilise töökogemuse olemasolu ja inimese enda tahe koos sobilike isikuomadustega.

Arvutivõrgud

Arvutivõrkudealased kompetentsid tulevad tööandjate sõnul töös nende ettevõttes üldjoones kasuks, kuid süvateadmisi lõpetajatelt ei eeldata. Sõltuvalt ettevõtte konkreetsest vajadusest tulevad aga kasuks nii pilvetehnoloogiate tundmine kui ka võrkude turvalisuse tagamise oskused (kombineerituna infoturbe teadmistega). Tööandjad tõid välja ka seda, et nende peamine ootus on, et ülikoolides saaks üliõpilane selgeks võrgutehnoloogia põhilised printsüübid ja toimimismehhanismid, kuivõrd soovi korral saab lõpetaja end selles vallas töökohal veel edasi arendada.

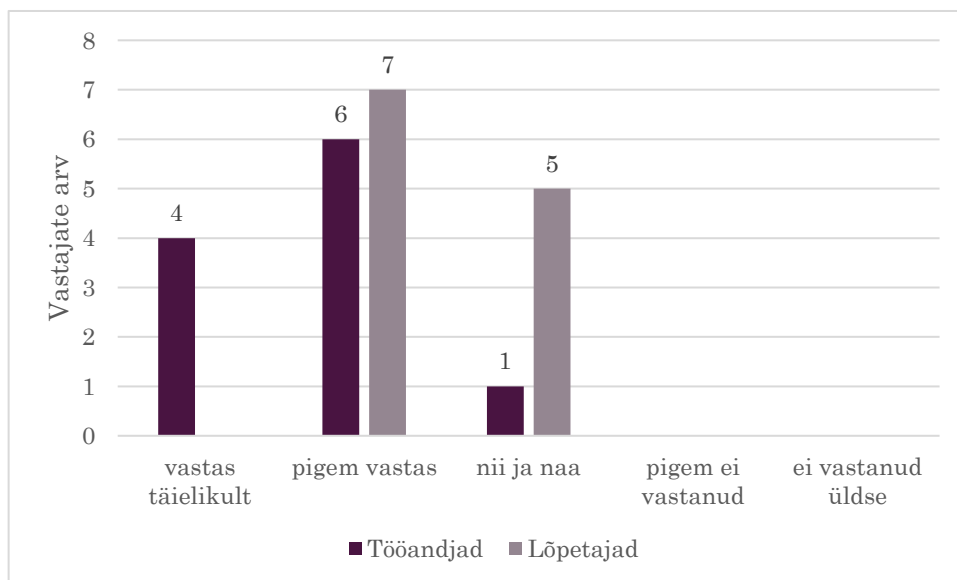
Riistvaraalased kompetentsid

Riistvaraalaste kompetentside osas samuti tööandjatel eriti ootuseid ei ole ning otseselt sellealaseid teadmisi vähemalt tarkvaraarendusega seotud ametikohtadel ei nõuta, kuid sellealane (baas)teadmine võib töös siiski kasuks tulla.

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 5) on näha, et valdavalt on **tööandjate rahulolu lõpetajate ettevalmistusega kõrge**: 10 lõpetaja tase on vastanud tööandja ootustele (4 neist vastas täielikult ning 6 pigem vastas ootustele). Vaid üks tööandja on andnud vastavusele hinnangu „nii ja naa“, samas rahulolematuid lõpetajate tasemega tööandjate seas pole.



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

Joonisele 5 on lisatud ka lõpetajate hinnangud: kui võrd vastas nende meelest ülikoolis õpitu töökohal nõutule. Selliselt saame kahepoolse ülevaate, kus tööandjad hindavad lõpetajate vastavust ootustele ning lõpetajad said väljendada seda, kui palju neil koolis õpitut reaalselt rakendada on tulnud. Kui võrd 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 **7 lõpetajat leidnud, et ülikoolis õpitu pigem vastab töökohal nõutule ning 5 lõpetajat on vastavuse hinnanud „nii ja naa“-ga,**

Samuti tõid lõpetajad välja, et palju sõltub ka sellest, mis aineid ülikoolis võeti ning milline oli samal ajal kogemus töökohal. See mõte avaldub ka ühe lõpetaja kommentaaris, kes hindas, et tema kogemuses ülikoolis õpitu pigem vastas töökohal nõutule:

„Kuna olin enne töötanud, siis enamik asju ei tulnud magistris uuenä. Oluline on see, et kui Sul on lai pagas teadmisi, siis oskad teha paremaid otsuseid. Seda võimekust magistrantuuri andis. Päeva lõpuks see, mida tööl kasutad, sõltub Sinu valikutest, sest tööpõld on loomult lai. Töölaline roll seoses magistrantuuri astumisega ei muutunud. Magistris pandi palju esinema, suhtlusoskus oli rõhutatud ja paranes. See oli esialgu hirmutav, aga päeva lõpuks kasulik.“

5.3 Lõpetajate tugevused ja arengukohad

Laiendamaks tööandjate hinnanguid, kuivõrd lõpetaja teadmiste ja oskuste tase vastas seatud ootustele, paluti tööandjate esindajatel kirjeldada ka **lõpetajate tugevusi ja arengukohti**. Tööandjad tõid välja, kuivõrd magistreriala lõpetanutel on valdavalt juba ka pikem töökogemus, sh ka mõnes muus ettevõttes enne praegust, siis oli neil keeruline täpselt eristada, millised tugevused või vajakajäämised tulenevad ülikoolist ja millised olenevad töötajast endast. Kui osad tööandjad tõid eriti esile lõpetaja tugevusi just tarkvaraarenduses, siis laiemalt hinnatakse ka seda, kui töötaja oskab iseseisvalt probleeme lahendada või ka juba ennetavalt häid lahendusi välja pakkuda. Siinjuures on jällegi abiks aga n-ö suure pildi nägemisoskus, mis eeldatavasti kasvab töökogemusega.

Lõpetajate tugevustena toodi välja järgmisi aspekte:

- **lahenduste pakkumine** (5)
- **õppimisvõimeline**, avatud uutele teadmistele ja tehnoloogiatele (4)
- **Kõrge tehniline kompetents tarkvaraarenduses**, sh Java-oskused, objektorienteeritud lähenemine (3)
- **põhjalikkus** (3)
- süsteemide integreerimine
- paindlik, töökas
- hea suhtlusoskus
- iseseisvus

„Mis on tema tugevuseks – annad talle uue tehnoloogia, ja ta läheb sinna sügavuti sisse ja saab aru, kuidas see töötab, leiab kompleksetele probleemidele häid lahendusi.“

Lõpetajate arengukohad

Tööandjatel paluti välja tuua ka lõpetajate arengukohti. Kuivõrd magistrierialade lõpetanutel on olemas ka pikem töökogemus kui bakalaureuse lõpetanutel, siis peamised arengukohad, mida tööandjad välja tõid, puudutasid spetsiifilisemaid teadmisi arendusest, sh töökohast endast lähtuv spetsiifika. Samas ei peeta seda puuduseks ja tavaliselt korvavad vajakajäämised lõpetajad ise oma õppimisvõimega. Siiski kolm tööandjat tõi välja, et tihti ei oska ülikoolist tulnud (sh magistrieriala lõpetanud) seostada koolis õpitud teooriat praktikaga. Kuid mainiti ka, et veebiarenduse ja pilvetehnoloogiate valdkonna-alased teadmised võiksid ülikoolist tulnutel olla kaasaegsemad ja rohkem kohe praktikasse rakendatavad.

Peamiste arengukohtadena leidsid mainimist järgmised teemad:

- **teooria seostamine praktikaga** (3)
- Spetsiifilisemad teadmised arendusest, sh ettevõtte spetsiifika (2)
- teadmised pilvetehnoloogiast
- veebiarendus
- suhtlusoskus

6. TÖÖANDJATE RAHULOLU LÕPETAJATEGA

6.1. Õppekavast tulenevate IKT kompetentside olulisus ja rahulolu

Selleks, et hinnata, milline on tööandjate rahulolu Tallinna Tehnikaülikooli Informaatika magistriõppekava lõpetajatega, palusime neil hinnata õppekava õpiväljundeid olulisuse ja rahulolu vaates (vt ka Lisa 3). **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 oleva infoga, kus igale numbrile vastab antud õppekava konkreetne õpiväljund.

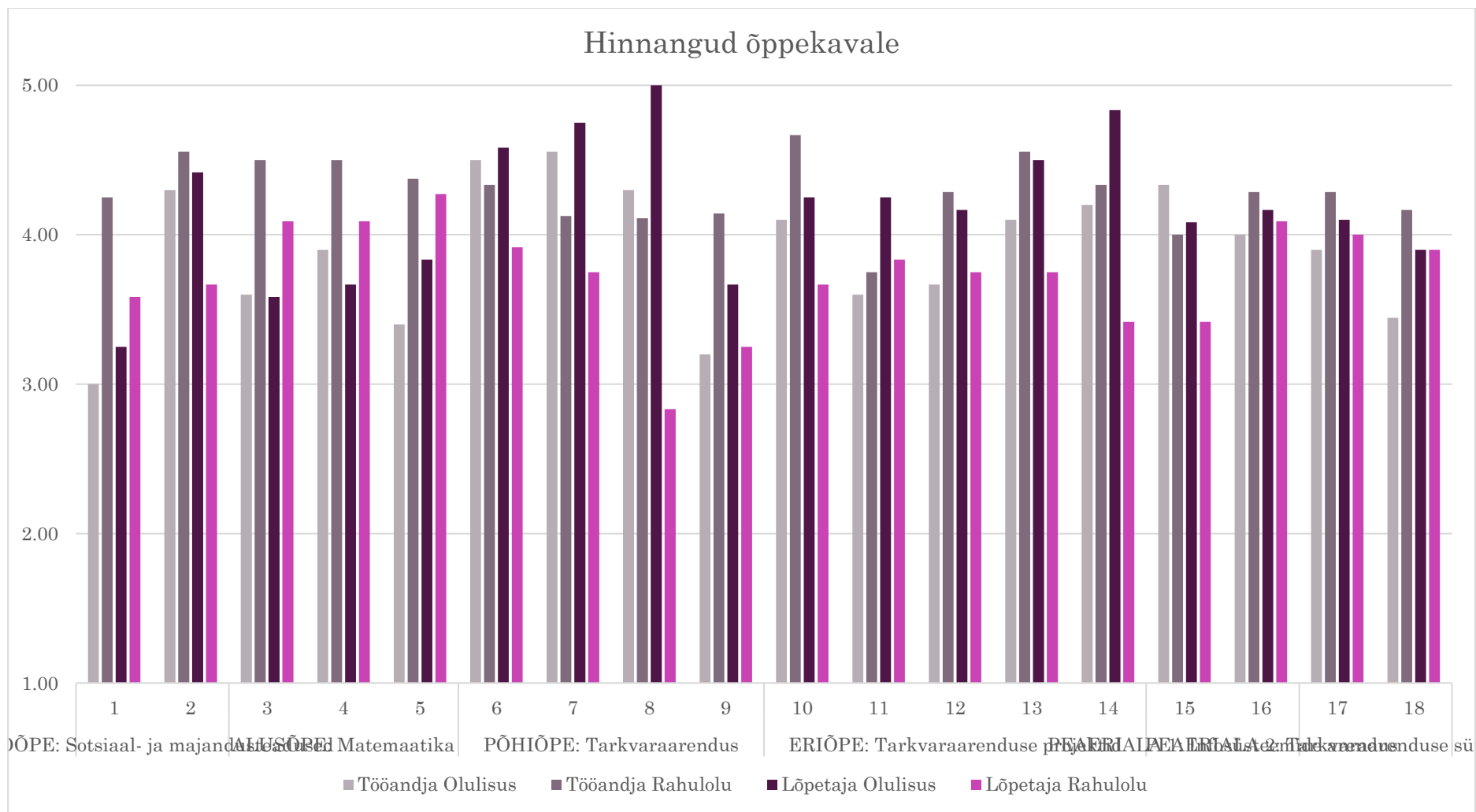
Tööandjate ja lõpetajate koondtulemustest on näha, et mõlemad osapooled peavad olulisimateks **Tarkvaraarenduse põhiõppe** moodulisse kuuluvaid õpiväljundeid. Siinjuures aga tuleks rõhutada, et antud moodulis peetakse olulisteks just tarkvaraarendusega seotud õpiväljundeid (sh tarkvara arhitektuuri ja disaini kavandamine, turva- ja ohutusprobleemides ülevaate omamine ning tarkvaranõuete koostamise, arendusprotsessi ja testimise meetodite tundmine), kuid sama mooduli alla kuuluva tehisintellekti ja masinõppe põhimeetodite tundmine ei ole tööandjate ega lõpetajate silmis ülemäära suure olulisusega.

Lisaks on tulemustest näha, et tööandjad on kõrgema olulisusega hinnanud ka **Infosüsteemide arenduse peaeriala moodulit** ning lõpetajad **Tarkvaraarenduse projektide eriõppe moodulit**, mis mõlemad on tugevalt tarkvaraarenduse suunaga (vt täpsemalt Tabel 2). Kõige madalamalt on aga nii tööandjad kui ka lõpetajad hinnanud Matemaatika alusõppe mooduli õpiväljundite olulisust, mis arvatavasti lõpetajate töös otseselt kõige vähem väljendub. Samuti nähtub jooniselt 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 on hästi. Samas negatiivse arvuga väljendatud erinevus viitab tähelepanu vajavale kompetentsile, kuna selle olulisust on küll kõrgemaks hinnatud, kuid rahulolu madalaks. Siinkohal tuleb rõhutada, et just need samad Tarkvaraarenduse põhiõppe mooduli õpiväljundid, mida nii lõpetajad kui ka tööandjad väga olulisteks pidasid, on saanud madalaimad tulemused rahulolu ja olulisuse vahe arvutamisel, mistõttu on ülioluline antud õppekavas just nendele õpiväljunditele rohkem tähelepanu pöörata. Märkimisväärne on ka lõpetajate vaates madala skoori saanud õpiväljund, mis käsitleb tarkvaraga seotud turva- ja ohutusprobleeme (vt ka Tabel 2).

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

- Oskab kavandada usaldusväärse, koostalitusvõimelise ja evolutsioneeruva tarkvara arhitektuuri ja disaini ning seda dokumenteerida.
- Omab ülevaadet tarkvaraga seotud turva- ja ohutusprobleemidest ning oskab neid tarkvaraarenduse protsessis vältida
- Oskab valida tehnoloogiad ja implementeerida, installeerida ning dokumenteerida rakenduse vastavalt kliendi vajadustele ja võimalustele
- Omab süvendatud teadmisi ning praktiliselt rakendatavaid oskusi infosüsteemide arenduse valdkonnas vastavalt valitud õppeainetele.



Joonis 6. Töandjate 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
ÜLDÕPE: Sotsiaal- ja majandusteadused						
1. Omab teadmisi ettevõtluse alustest	3,00	4,25	3,25	3,58	1,25	0,33
2. On võimeline suuliselt ja kirjalikult selgitama probleeme ja töö tulemusi ning osalema sellekohastes aruteludes oma õppekeeles ja võõrkeeles	4,30	4,56	4,42	3,67	0,26	-0,75
ALUSÕPE: Matemaatika						
3. Tunneb matemaatika erinevate valdkondade põhimõisteid	3,60	4,50	3,58	4,09	0,90	0,51
4. Oskab lahendada nende valdkondadega seotud põhilisi ülesandeid	3,90	4,50	3,67	4,09	0,60	0,42
5. Oskab kasutada matemaatilist notatsiooni ja meetodit erialases suhtlemises ja ülesannete lahendamisel	3,40	4,38	3,83	4,27	0,98	0,44
PÕHIÕPE: Tarkvaraarendus						
6. Tunneb praktikas kasutatavaid agiilse tarkvaranõuete koostamise, arendusprotsessi ja testimise meetodeid, korraldust ning dokumenteerimise tavasid	4,50	4,33	4,58	3,92	-0,17	-0,67
7. Oskab kavandada usaldusväärse, koostalitlusvõimelise ja evolutsioneeruva tarkvara arhitektuuri ja disaini ning seda dokumenteerida	4,56	4,13	4,75	3,75	-0,43	-1,00
8. Omab ülevaadet tarkvaraga seotud turva- ja ohutusprobleemidest ning oskab neid tarkvaraarenduse protsessis vältida	4,30	4,11	5,00	2,83	-0,19	-2,17
9. Tunneb tehisintellekti, masinõppe, andmete esituse ning suurandmete analüüsi põhimeetodeid	3,20	4,14	3,67	3,25	0,94	-0,42

Õpiväljundid	Tööandja		Lõpetaja		Tööandja	Lõpetaja
	Olulisus	Rahulolu	Olulisus	Rahulolu	Rahulolu ja olulisuse erinevus	Rahulolu ja olulisuse erinevus
ERIÕPE: Tarkvaraarenduse projektid						
10. Oskus nõuete analüüsiks ja ülesande püstitamiseks	4,10	4,67	4,25	3,67	0,57	-0,58
11. Oskus organiseerida meeskonnatööd	3,60	3,75	4,25	3,83	0,15	-0,42
12. Oskus organiseerida arendustööd agilsete meetodikate järgi	3,67	4,29	4,17	3,75	0,62	-0,42
13. Oskus dokumenteerida tulemust ja tööprotsessi	4,10	4,56	4,50	3,75	0,46	-0,75
14. Oskab valida tehnoloogiad ja implementeerida, installeerida ning dokumenteerida rakenduse vastavalt kliendi vajadustele ja võimalustele	4,20	4,33	4,83	3,42	0,13	-1,42
PEAERIAALA 1: Infosüsteemide arendus						
15. Omab süvendatud teadmisi ning praktiliselt rakendatavaid oskusi infosüsteemide arenduse valdkonnas vastavalt valitud õppeainetele	4,33	4,00	4,08	3,42	-0,33	-0,67
16. Tunneb infosüsteemide uurimismeetodeid, oskab iseseisvalt töötada erialakirjandusega ja tulemusi esitada	4,00	4,29	4,17	4,09	0,29	-0,08
PEAERIAALA 2: Tarkvaraarenduse süvatehnoloogiad						
17. Omab süvendatud teadmisi ning praktiliselt rakendatavaid oskusi mitmes tarkvaraarenduse valdkonnas vastavalt valitud kursustele	3,90	4,29	4,10	4,00	0,39	-0,10
18. Tunneb rakendusliku arvutiteaduse uurimismeetodeid, oskab iseseisvalt töötada erialakirjandusega ja tulemusi esitada	3,44	4,17	3,90	3,90	0,72	0,00

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:

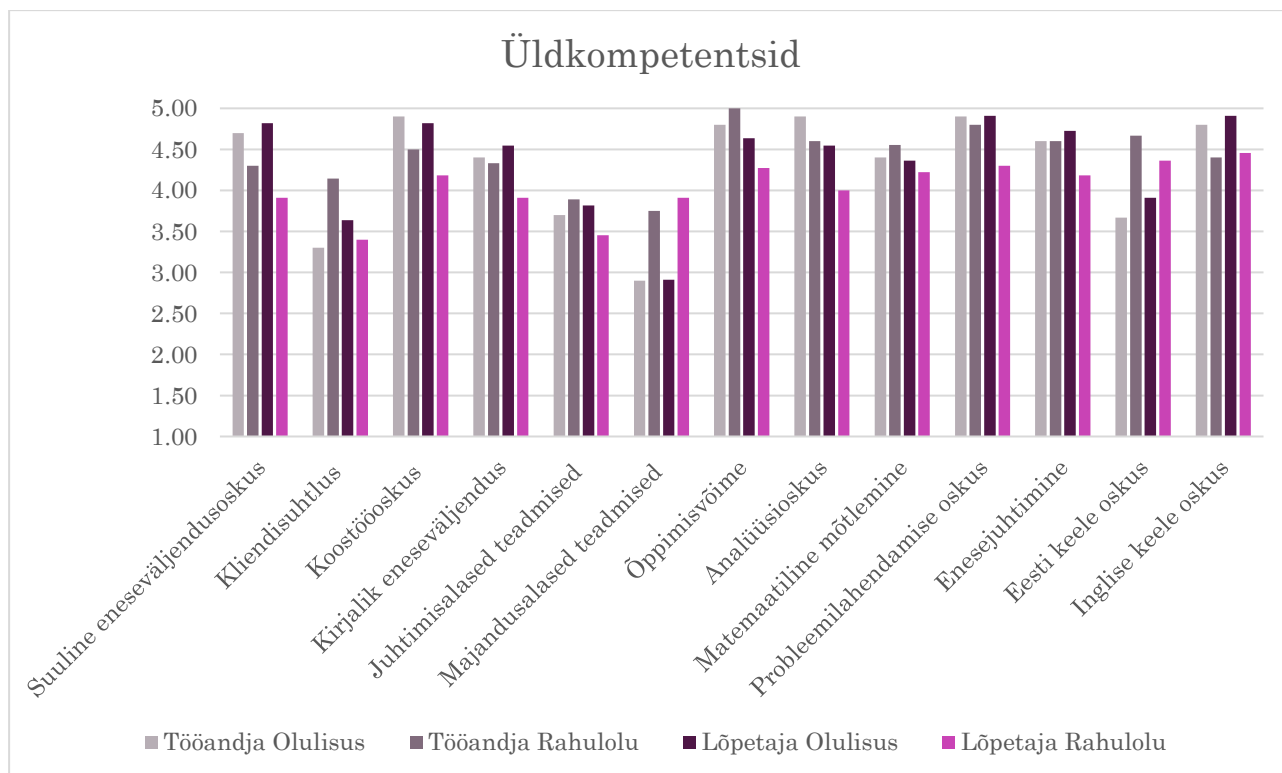
1. Kuivõrd olulised on need üldkompetentsid Sinu ametikohal töötamiseks?
2. Kui rahul oled nende osas ülikoolipoolse ettevalmistusega?

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 ka lõpetajad peavad kõige olulisemaks üldkompetentsiks õppimisvõimet (vt Joonis 7). 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 7. Töötajate ja lõpetajate hinnangud üldkompetentsidele – olulisus ja rahulolu.

Sarnaselt nagu õppekava õpiväljundite alusel IKT kompetentside hindamise puhul (vt Tabel 2), on ka üldkompetentside hindamise 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**
- **koostööoskus**
- **kirjalik eneseväljendusoskus**

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	4,70	4,30	4,82	3,91	-0,40	-0,91
Kliendisuhetus	3,30	4,14	3,64	3,40	0,84	-0,24
Koostööoskus	4,90	4,50	4,82	4,18	-0,40	-0,64
Kirjalik eneseväljendus	4,40	4,33	4,55	3,91	-0,07	-0,64
Juhtimisalased teadmised (nt planeerimisoskus, juhendamine)	3,70	3,89	3,82	3,45	0,19	-0,36
Majandusalased teadmised (nt teadmised ettevõtlusest)	2,90	3,75	2,91	3,91	0,85	1,00
Õppimisvõime	4,8	5,00	4,64	4,27	0,20	-0,36
Analüüsioskus	4,90	4,60	4,55	4,00	-0,30	-0,55
Matemaatiline mõtlemine	4,40	4,56	4,36	4,22	0,16	-0,14
Probleemilahendamise oskus	4,90	4,80	4,91	4,30	-0,10	-0,61
Enesejuhtimine	4,60	4,60	4,73	4,18	0,00	-0,55
Eesti keele oskus	3,67	4,67	3,91	4,36	1,00	0,45
Inglise keele oskus	4,80	4,40	4,91	4,45	-0,40	-0,45

7. TAGASISIDE ÕPPEKAVALE JA KOOSTÖÖ ÜLIKOOLIDEGA

7.1 Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga

Tagasisidet andnud 12-st hiljuti ülikooli lõpetanust jäi oma **õppekava valikuga rahule pooled ning ülejäänud** 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 ainete läbimine oli nende jaoks mugav (nt sai teha teatud kokkuleppeid õppejõududega). Samuti toodi välja, et magistriõpingutelt saadud teadmised on tööl kasuks tulnud. Kriitilisemad õppekava valikuga rahuolu osas olid need, kes tulid õppima kõrgemate ootustega saada süvendatud praktilisi oskuseid (nt süsteemide administreerimise alal). Kaks lõpetajat tõid välja kriitikat ka õppejõudude suunal: rohkem võiks olla käsitletud uuemaid tehnoloogiaid ja vähem õppejõudude uurimisteemasid, mida reaalsuses väga vähe kasutatakse.

Lõpetajatelt küsiti ka nende tööülesannete kohta, mis olid neile oma ametikohal alustades lihtsad (st nende puhul tunti enim, et taust ülikoolist on toetamas). Kuivõrd enamikel lõpetajatel oli juba töökogemus olemas, siis kohati oli neil keeruline midagi konkreetset välja tuua. Samas leidsid vastanud lõpetajad, et tänu magistriõpingutele paranesid neil järgmised teadmised/oskused:

- programmeerimise põhitõed ja Java arendus (2)
- nõuded testimises ja erinevad testide liigid (2)
- Linux (2)
- suhtlusoskus (magistriõpingute ajal pidi rohkem esinema)
- organisatoorsed oskused (õigeks ajaks uue asja omandamine)
- info otsimine
- teadustöö kirjutamise oskused (tänu magistritööle)
- analüüsi ja disaini oskused tarkvaraarenduses
- C-keel
- teadmised arendusprotsessidest

„Sain uusi organisatoorseid oskusi. Samuti õigeaks ajaks mingi uue asja omandamine. Info otsimine paranes. Kuna töö oli ka kiire, siis ajaplaneerimist õppisin. Akadeemiliste igasuguste allikate otsimine paranes. Magistritöö nõuded olid rangemad kui bakatöö omad – kirjutasin juba midagi teadustöö laadset. Mõni aine mulle väga meeldis – tarkvara kvaliteedi/testimise aine oli hea. Mingi aine, kus pidime testi kirjutama. Hetkel kirjutan back-end koodi. Õppisin koolist levinud raamistiku, mida laialt kasutatakse. Testimises sain targemaks. Millised nõuded võivad olla ja millised erinevad testide liigid jms. Terminoloogiat ei teadnud varem.“

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

- teadmised versioonihaldusest (Git) (3) – ülikoolis küll kasutati, aga ei räägitud eriti palju juurde.
- oskus näha tarkvaraarenduses laiemat pilti (sh teadmised arhitektuurist) (2)
- Raske oli harjuda kliendipoolse ettevõtte ärioloogikaga ja klientide ettevõtte spetsiifika tundmaõppimisega. Keerulisem oli ka kliendisüsteemidesse sisseelamine.
- „Test driven development“ põhimõtete järgimine
- Erinevate JavaScripti raamistike tundmine
- koodi silumine (debug)
- teadmised API-dest
- NoSQL
- Pilvetehnoloogiad
- küberturvalisuse teemad

„Koolis oled harjunud väikeseid projekte nullist tegema, aga töökohal on vaja suurte projektidega hakkama saada. Mäletan, et oli aineid (nt infosüsteemid), kus näidati suurt projekti. Aga see, mida seal õpetati, oli vanadel tehnoloogiatel põhinev, seega ei saanud paralleelsele päris elus väga tõmmata. Koolis võiks võtta näiteks Nortali prooviülesande moodi ülesandeid ja proovida seda koos teha. (Näiteks, et on mingi suurem projekt ja seal on mingid puuduvad osad, kus pead probleemi üles leidma ja ära parandama) või tuleb mingi uus funktsioon lisada olemasolevasse (poolikult töötavasse) programmi. Oluline, et järgiksid seda koodistiili, mis töös juba kasutusel on. Koolist võiks veidi rohkem saada seda aimdust, et kuidas töö seda juba tehakse. Koolis lastakse teha väiksemaid harjutusi või programme täitsa nullist, aga töö satub kokku suure süsteemiga.“

Lõpetajate hinnangul oli õppekava moodulite läbimise järjekord üldiselt loogiline. Vaid üks lõpetaja tõi välja, et õppekava võiks olla natuke loogilisemalt struktureeritud, et oleks võimalik paremini mõista, kas mingeid aineid võiks võtta koos samal semestril või pigem on üks aine teisele eelduseks (nt andmekaeve ja andmeaidad ained). Samuti tuleks lõpetajate sõnul paremini jälgida õppeainete mahtudele seatud nõudeid, nt oli üldõppe moodulis vajalik võtta 4 EAP eest aineid, kuid sellele mahule vastas vaid üks valikus olevast ainetest.

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 **programmeerimisoskus, mida mainis kokku 10 lõpetajat**. Sellele järgnes **tarkvaraarendusprotsesside tundmine** ja oskus neid kavandada (5 lõpetajat) ning **meeskonnatöö** (5 lõpetajat).

- **programmeerimisoskus (10)**
 - sh objektorienteeritud programmeerimise põhimõtted
 - Java (2)
 - kvaliteetne kood (loetav, testitav, lihtne muuta ja aru saada, puhas) (2)
 - *Code complete*'i toetavate tööriistade tundmine
 - Spring raamistiku tundmine

- **arhitektuur, projekteerimine ja planeerimine tarkvaraarenduse protsessis (5)**
- **meeskonnatöö (5)**
- suhtlusoskus (sh oma töö tutvustamine ja seletamine teistele) (4)
- ajaplaneerimine (3)
- probleemide lahendamisoskus (3)
- õppimisvõime (3)
- analüütiline mõtlemine (3)
- versioonihaldus (Git, SVN) (2)
- teadmised andmebaasidest (Postgre, SQL, NoSQL) (2)
- argumenteerimisoskus
- testide kirjutamine
- lai silmaring (teadmised erinevatest uutest tehnoloogiatest jms)
- enesejuhtimine
- pilveteenused
- põhiliste turvariskide tundmine
- võime aru saada ja analüüsida äriprotsesse
- info otsimise oskus
- automaattestid
- teadmised tarkvaradisainist

Lõpetajatel paluti ka välja tuua **põhjuseid, mis aitasid neil õpingud lõpetada**, ning millised olid peamised takistused selleks. Enim oli lõpetanute hinnangul abi sellest, kui tööandja pakkus paindlikkust ülikooli kõrvalt hakkama saamiseks (sh osakoormusega töö, lõputöö tegemine töökohal jms). Samuti tõi kaks lõpetajat välja, et kursusekaaslaste omavaheline innustamine motiveeris õpingud lõpetama. Peamiseks takistuseks oli aga (pidev) ajapuudus. Üks lõpetaja tõi välja ka selle, et lõputöö teema hiljem deklareerimine oli probleemiks.

Ükski intervjuueeritud 12-st lõpetajast ei plaani doktorantuuri edasi õppima minna, kuna hetkel soovitakse õppimises paus teha ja/või ei soovita akadeemilist karjääri arendada.

Oma kursusekaaslaste õpingute pooleli jäämise täpseid põhjuseid ei osanud ülikoolilõpetajad väga välja tuua, kuna üldjuhul ei kuulunud välja langejad intervjuueeritavate tutvusringkonda. Siiski teati mainida, et peamisteks põhjusteks võib

kujuneda lõputöö kirjutamise protsess, kus nõuded võrreldes bakalaureusetööga on kõrgemad. Ühe lõpetaja soovitus siinkohal ülikoolile puudutas paremat kommunikeerimist lõputöö nõuete ja ootuste osas – lõputööga seotud infot pole võimalik ühest kohast leida. Samas paljudel juhtudel takerdub magistrantuuri lõpetamine ka tööl käimise taha (sh leitakse, et diplom pole vajalik, kui enamik oskuseid on omandatud).

Ükski lõpetaja ei kaalunud ka magistriõpingute ajal semestriks välismaale õppima minemist. Peamiselt polnud selle vastu lihtsalt huvi või ei olnud võimalik seda siduva töökohustuse tõttu lubada.

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 seda, et tähelepanu tuleks pöörata **praktilise tarkvaraarenduse meeskonnaprojekti olulisusele**. Näiteks võimalusel kaasata rohkem praktikuid tudengiprojektide juurde nõuandvasse rolli. Samuti on tööandjate hinnangul ülikooli rolliks siinkohal jälgida, et tudengitel oleks võimalik arendada reaalselt kasutatavaid projekte. Samuti võiks olla meeskonnaprojektide raames võimalik keskenduda mõnele konkreetsele tehnoloogiale (st kasutada nii uuemad tehnoloogiad kui ka juba ennast tõestanud tehnoloogiad).

Lisaks tõid tööandjad välja, et õppekavas võiks olla süvendatum võimalus õppida **testimise, sh automaattestimisega** seonduvaid kompetentse ning samuti **uuemaid käsitusi ja raamistikke** veebiarendusest.

Tööandjatele meeldis, et **õppekavas tutvustatakse ka masinõppe ja tehisintellektiga seonduvat**, mis annab võimaluse neile, kellel asja vastu sügavam huvi on, töökohal või iseseisvalt juurde õppida. Ning kindlasti tuleks õppekavas alles jätta see pool, mis arendab lõpetate eneseväljendust (sh ettekannete tegemine, inglise keeles enda väljendamine jms).

Üksikult leidsid mainimist järgmised aspektid õppekava arenduses:

- Tutvustada erinevaid Java raamistikke
- Andmekaitse ja turvalisus vajaksid rohkem tähelepanu (sh andmete juriidika pool)
- Võiks olla eraldi pilvetehnoloogia aine
- Käsitleda õppekavas ka tarkvara projektijuhtimist (sh piirangute teooriat)
- Tutvustada tarkvaraarenduses *legacy*-süsteemide põhimõtteid (n-ö tehnoloogiline võlg ja kuidas sellega toime tulla)
- Anda algteadmised *dev-ops*'ist ja *continuous integration*'ist.

Lõpetajate ettepanekud

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

Enim leidis lõpetajate seas mainimist, et rohkem võiks õppekavas olla **turvalisuse teemasid** (sh turvalise koodi kirjutamine), mis väljendus numbriliselt ka lõpetajate poolt hinnatud õpiväljundite tabelis (vt Tabel 2). Sarnaselt tööandjate vaatele, tundus ka lõpetanutele, et õppekavas võiks rohkem tähelepanu pöörata **testimise** (sh automaatsete koostamisele) **ja veebiarendusega** (sh JavaScripti raamistike tutvustamine) **seotud kompetentsidele**, kuivõrd neid teadmisi läheb töökohal tihti vaja.

„Näiteks praegu kasutatakse palju Angulari ja Reacti. Enamik töökohti otsivad neid oskajaid, need on põhilised raamistikud. Klassikalised proge keeled nagu Java, Python, C, peaksid samaks jääma, aga uusi võiks ka tutvustada ja just *front-end*'i poole pealt. Ei mäleta, et oleks koolis meile Angulari õpetatud, aga selle jaoks oli 1-2 ainet ja vist üldse bakas. Reaalses elus otsitakse veebiarendajaid ja sellele võiks koolis rohkem rõhku panna.“

Üldiselt olid lõpetajad rahul tarkvaraprojektide ja andmeteaduse tutvustamisega, kuid esines ka kriitikat. Näiteks tõi üks lõpetaja välja, et tarkvaraarendusprojekti aines oli neil ebahühtlane hindamine, mis päädis sellega, et töömaht ja kvaliteet ei läinud kokku lõpphindega.

Üksikult leidsid mainimist järgmised aspektid õppekava arenduses:

- Lisada aine, mis tutvustaks funktsionaalseid programmeerimiskeeli (nt Scala).
- Lisada kohustuslike ainetena järgmised: tarkvara töökindlus, tarkvara turvalisus ja süsteemide administreerimine
- Õpetada versioonihalduse põhitõdesid (Git)
- Lisaks Javale võiks õppida ka Pythonit, C#, NoSQL-i
- Veidi rohkem pöörata tähelepanu dokumenteerimis-, agiilse arenduse organiseerimise ja kliendisuhetlemise oskustele.
- Tutvustada mobiiliarendusega seonduvat, sh kuidas hübriidäppe teha (vastav aine võiks kuuluda õppekava alla).

Kokkuvõttes on tööandjate ja lõpetajate peamised ettepanekud õppekava arendamiseks järgmised:

- Pidada silmas **tarkvaraarenduse meeskonnaprojekti olulisust** õppekaval, sh et lõpetajad saaksid arendada terviklikku projekti ja lihvida oma meeskonnatöökuseid.
- **Käsitleda uuemaid veebitehnoloogiaid**, sh õpetada erinevaid *front-end* raamistikke.
- **Süvendatumalt õpetama ka testimise ja turvalisusega seotud kompetentse.**

7.3. Õppekavas tehtud muudatuste hindamine

Uuringus osalenud tööandjatele kui ka vilistlastele 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. Siinkohal tuleb aga mainida, et muudatuste sõnastused jäid üsna üldiseks ning õppeainete sisudesse eraldi ei süüvitud, mistõttu antud hinnangud on üsna indikatiivsed.

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: „Üldõppe mooduli mahtu on muudetud 4 EAP-lt 12 EAP-le ning kohustuslikuks on tehtud 6-EAP-line ettevõtlusaine (Ettevõtlus ja äri planeerimine)“ ning „Spetsialiseerumismoodulis on suuremat rõhku pandud masinõppele ja andmekaevele ning vähem programmeerimisele ja testimisele.“ Viimane sõnastatud muudatus läheb aga vastuollu lõpetajate ettepanekuga, et õppekavas võiks süvendatumalt käsitleda just testimisega seotud kompetentse.

Tabel 4. Tööandjate ja lõpetajate keskmised hinnangud õppekava muudatustele.

Muudatus	TÖÖAND- JATE keskmine hinnang	LÕPETA- JATE keskmine hinnang
1. Moodulites on vähendatud kohustuslike ainete mahtu, mistõttu õppijal on suurem valikuvabadus omale aineid ise valida.	4,11	4,25
2. Üldõppe mooduli mahtu on muudetud 4 EAP-lt 12 EAP-le ning kohustuslikuks on tehtud 6-EAP-line ettevõtlusaine (Ettevõtlus ja äri planeerimine).	3,11	3,42
3. Põhiõppe moodulis pole enam kohustuslikke aineid, vaid saab valida aineid 24 EAP ulatuses, sh valikusse on lisatud Andmekaeve (6 EAP) ja Programmeerimise erikursuse (6 EAP) ained.	4,44	3,92
4. Praktika moodulis on võimalik kombineerida eriala- ja õpetamispraktikat ning meeskonnaprojekti.	4,33	4,30
5. Spetsialiseerumismoodulis on suuremat rõhku pandud masinõppele ja andmekaevele ning vähem programmeerimisele ja testimisele.	3,44	3,25

7.4 Ettevõtete ja ülikoolide koostöökohad

6 tööandja esindajat 11-st ütlesid, et nad on ülikooliga koostööd teinud (ülikoolide nimesid siinkohal ei eristatud) ja seda peamiselt **praktikakohtade pakkumise raames**. Lisaks on veel kaks ettevõtet on panustanud ka ValiIT programmi.

Samuti küsiti tööandjatelt võimaluste kohta, kuidas nad saaksid ülikoolidega koostöösse panustada. Kokku huvitus 8 tööandjat **praktikakohtade pakkumisest**, peamiselt IT sektoris valitseva tööjõupuuduse tõttu. Kuid sealjuures nenditi ka seda, et ettevõtte soov on pakkuda ikkagi tähenduslikku praktikat, mis hõlmaks *hands-on* kogemust reaalsetes projektides. 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). 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 -oskused**, sh arendajatel programmeerimisoskus, aga ka infoturbe baaskompetentsid. Samas on tööandjad

„Väljaõppes ongi see, et esimese päris projekti šoki saab ta [lõpetaja] töökohal, et kui suured ja segased need olla võivad. Siin ei oska osakaalu hinnata, et kui palju ülikoolide õlgadele selle asetaks, alguses vajab kindlasti toetust ettevõttes. Kohapeal olevat spetsiifikat saab juurde õppida. Kui on eelnev kogemus, siis on väljaõpe teine, siis läheb põhirõhk projekti tundma õppimisele.“

jätkuvalt arvamusel, et suuremate projektidega puututaksegi esmalt kokku ettevõttes. Kuna igal ettevõttel on ka omad spetsiifilised vajadused (ja tehnoloogiad kasutusel), siis sellest tulenevalt on nad valmis enda peale võtma ka ettevõtte vajadustest lähtuvalt spetsiifilisemate teadmiste ja oskuste põhise väljaõppe ning süvendatumalt arendama lõpetaja praktilisi oskuseid. Samuti tõid mõned ettevõtjad välja, et ülikool peaks andma võimalusi, et tudengid saaksid spetsialiseeruda sellele, mis neid huvitab.

Eraldi täiendavatele koolitustele ettevõttes lõpetajaid suunanud ei ole. Vaid kaks ettevõtet tõid välja konkreetsed koolitused, kus lõpetaja on tööülesannete paremaks soorituseks osalenud. Nendeks oli veebitehnoloogiate ja pilveteenuste implementeerimise koolitused. Valdavalt on ettevõtetes soodustatud aga iseõppimine või ollakse avatud töötajate endi initsiatiivile mõnel koolitusel või konverentsil osaleda.

Samas lõpetajate vastustest ilmnas, et tihti eraldi koolitustele ei jõutagi, 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

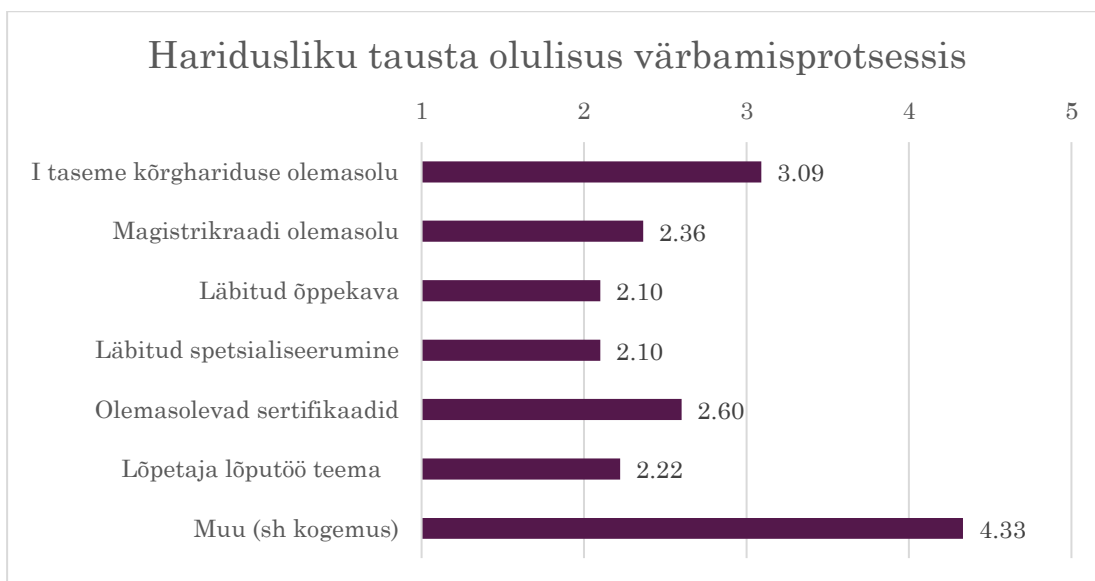
Oluline kokkupuutepunkt ülikoolide ja ettevõtjate vahel on uute töötajate tööle võtmisel haridusliku tausta jälgimine. Ülikoolide seisukohalt on ootuspärane, et erialase kõrgharidusega ülikoolilõpetajad oleksid ettevõtjate silmis väärtustatud. Uuringu raames küsiti ka tööandjalt, mida nad kõne all olevasse rolli² 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, sh kogemust** (8 tööandjat), samuti **meeskonda sobivust** (4 tööandjat) ning **õppimisvõimelisust**, sh valmidust kohaneda uute töömeetoditega (3 tööandjat). Lisaks mainiti veel motiveeritust, sobilikku suhtumist ja oskust loogiliselt (matemaatiliselt) mõelda.

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

² Siinkohal oli rolli all mõeldud lõpetajale sarnast ametipositsiooni.

antakse võimalus ka iseõppijatele. **Täpsemates hariduslikku tausta puudutavates küsimustes nentisid tööandjad, et ülikoolis õppimine tuleb siiski kasuks.** Üks tööandja välja, et tema jaoks on piisav, kui inimene on ülikooli juba astunud (näitab huvi) ja seal vähemalt mõnda aega ka püsinud. Samas teine tööandja esindaja tõi välja, et kui tööle kandideerija on mitmeid kordi kooliga alustanud ja siis ikkagi pooleli jätnud, tekitaks see kohe küsimusi.

Alloleval joonisel 8 on välja toodud tööandjate hinnangul erinevate hariduslike aspektide olulisus värbamisprotsessis. Kõrgeima olulisusega neist (3,09 palli) on bakalaureusekraadi olemasolu, mis tööandjate hinnangul näitab ka seda, et kandideerija suudab alustatu ka lõpuni viia. Ülejäänud hariduslike aspektide ja ka sertifikaatide olemasolu olulisust on tööandjad hinnanud madalamaks kui 3 palli, mis viitavad hinnangule „pigem ei ole olulised“ ning pigem võivad hariduslikud aspektid tööle kandideerija vaates oluliseks muutuda siis, kui on vaja valik teha kahe võrdse kandidaadi vahel, kellest ühel on ülikooliharidus ja teisel mitte (sellisel juhul võidakse eelistada diplomiga kandideerijat).



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

10 uuringus osalenud tööandjat on valmis tööle võtma ka Eestis õppinud välisstudengi. Vaid üks ettevõtte tõi välja, et neil on ettevõtte sisemises suhtluses oluline ka eesti keel, mistõttu eelistatakse pigem kohalikku lõpetajat. Peamine takistus välisstudengi tööle võtmisel ongi **ebapiisav eesti keele oskus**, mida läheb teatud

juhtudel vaja nii meeskonnasiseselt kui ka kliendisuhtluses, kuid see ei pruugi olla siiski määrav kellegi tööle mitte võtmiseks

Selleks, et juba **töötavaid tudengeid õpingutel paremini toetada** on tööandjad enim valmis pakkuma **paindlikku tööaega** (10 tööandjat) ning **kaugtöö võimalust** (9 tööandjat). 6 ettevõttes on soodustatud **lõputöö tegemine töökohal** ja 5 ettevõttes **osalise töökoormust pakkumine**. Ühe korra mainiti ka välissemestrist tuleneva tööpausi võimaldamist ning rahalise preemia pakkumist pärast lõpetamist.

8.4. Tulevikukompetentside vajadus ettevõtetes

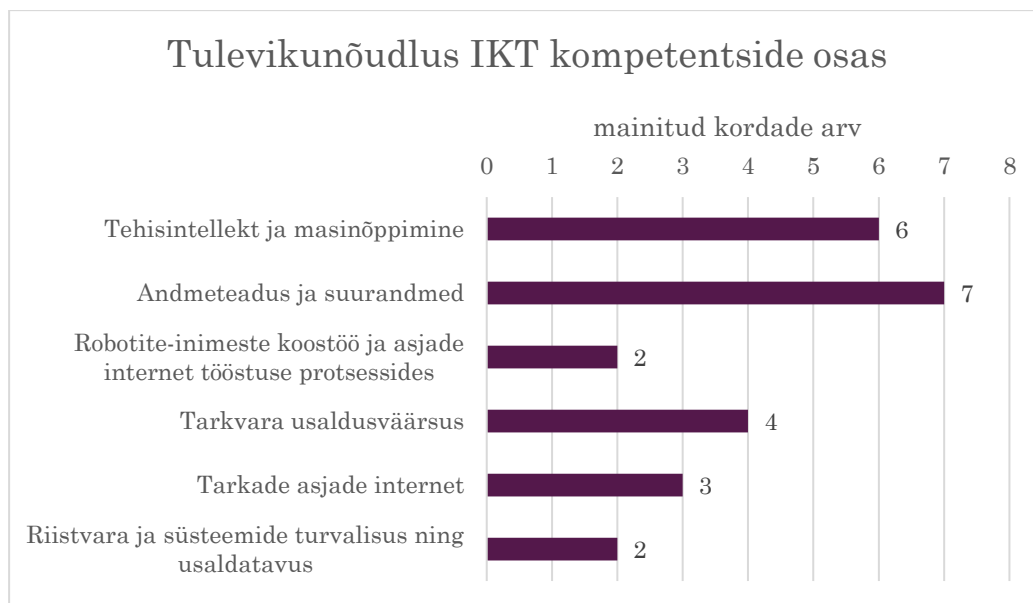
Nii lõpetajatelt kui ka tööandjatelt küsiti täiendavalt tulevikus vajaminevate IKT kompetentside kohta, mille osas võiksid ka ülikoolid end ehk paremini ette valmistada ja tudengitele tutvustada. Tulevikus kasvava tähtsusega kompetentsidest mainiti näiteks järgmisi:

- tehisintellekt (3)
- uuemad *front-end* raamistikud (2)
- Java raamistikud (2)
- pilvetehnoloogiad (2)
- kaasaegsed programmeerimiskeeled
- kommunikatsioon meeskonnas
- oskus leida infot uute tehnoloogiate kohta
- plokiahela tehnoloogia (*blockchain*)
- masinõpe
- andmekaeve
- robotika

„Äriloogika liigub järjest rohkem *front-endi* ja kasutajaliidesesse. Kasutajaliidese arhitektuur ja disain võiks olla üks teema, mida peaks juba [ülikoolis] õpetama. Mitte disain, aga pigem arhitektuurselt kui tehniline arhitektuur liidese all, seda pigem ei osata välja tuua, sest ei taibata selle teema tõsidust. Meil 3 kasutajaliidese arhitekti, kuna keerukus liigub kasutajaliidesesse. Konks on see, et *front-endi* kiht on suurenemas ja olulisus kasvamas. Praegu äriloogika on Javas ja *back-endis*, aga tegelikult liigub äriloogika *front-endile*. Seal siis muutub arhitektuuri pool palju olulisemaks. Nii ennast tõestanud tehnoloogiad kui ka uued tehnoloogiaid, JavaScript on kõige põhilisem (React, Node.JS on ennast tõestanud), trendikamad on VUE.JS jm.“

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 usaldusväarsus
5. Tarkade asjade internet
6. Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus



Joonis 9. Tööandjate tulevikunõudlus IKT kompetentside osas

Tööandjate vaatest on olulisimad teadussuunad **andmeteadus ja suurandmed** (7 vastajat) ning **tehisintellekt ja masinõpe** (6 vastajat) (vt Joonis 9).

LISA 1. TÖÖANDJA KÜSIMUSTIK

Taustaandmed

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

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

4. **Lõpetaja roll Teie organisatsioonis:**

IT juht		IKT konsultant	
IT arendusjuht		Testija	
IT haldusjuht		Andmebaasi administraator	
Kvaliteedijuht		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

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

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

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

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

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

Koostöö ülikooli ja tööandja vahel

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

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

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

Milliseid kompetentse vajate? Millise sisuga need täpsemalt oleksid?

Tehisintellekt ja masinõppimine

Andmeteadus ja suurandmed

Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides

Tarkvara usaldusväarsus

Tarkade asjade internet

Riistvara ja süsteemide turvalisus ning usaldatavus

14. Milline on olnud teie senine koostöö ülikoolidega?

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

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

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

-

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

Peamised probleemkohad:

Võimalikud lahendused:

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

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

LISA 2. LÕPETAJA KÜSIMUSTIK

Taustaandmed

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

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

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

Sinu rahulolu ja soovitus

13. Kas see, mida koolis õppisid, vastas sellele, mida Sinult töökohal oodatakse?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tehisintellekt ja masinõppimine

Andmeteadus ja suurandmed

Robotite-inimeste koostöö ja asjade internet tööstuse protsessides

Tarkvara 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 TALTECHI INFORMAATIKA 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
Üldõpe	Sotsiaal- ja majandus-teadused	Omab teadmisi ettevõtluse alustest		
		On võimeline suuliselt ja kirjalikult selgitama probleeme ja töö tulemusi ning osalema sellekohastes aruteludes oma õppekeeles ja võõrkeeles		
		<i>Valikained (4 EAP ulatuses): Ettekannete ja sõnavõttude koostamine ja pidamine (3 EAP), Teadusvõõrkeel (3 EAP), Semantika ja analüütiline filosoofia (5 EAP), Ettevõtlus ja äri planeerimine (4 EAP);</i>		
Alusõpe	Matemaatika	Tunneb matemaatika erinevate valdkondade põhimõisteid		
		Oskab lahendada nende valdkondadega seotud põhilisi ülesandeid		
		Oskus kasutada matemaatilist notatsiooni ja meetodit erialases suhtlemises ja ülesannete lahendamisel		
		<i>Valikained (5 EAP ulatuses): Rekursiooni- ja keerukusteooria (5 EAP), Operatsioonianalüüs (6 EAP);</i>		
Põhiõpe	Tarkvaraarendus	Tunneb praktikas kasutatavaid agiilse tarkvaranõuete koostamise, arendusprotsessi ja testimise meetodeid, korraldust ning dokumenteerimise tavasid		
		Oskab kavandada usaldusväärse, koostalitlusvõimelise ja evolutsioneeruva tarkvara arhitektuuri ja disaini ning seda dokumenteerida		
		Omab ülevaadet tarkvaraga seotud turva- ja ohutusprobleemidest ning oskab neid tarkvaraarenduse protsessis vältida		
		Tunneb tehisintellekti, masinõppe, andmete esituse ning suurandmete analüüsi põhimeetodeid		
		<i>Kohustuslikud ained (30 EAP): Tarkvara arhitektuur ja disain (6 EAP), Tarkvara protsessid ja kvaliteet (6 EAP), Teadmispõhise tarkvaraarenduse meetodid (6 EAP), Tarkvara töökindlus (6 EAP), Magistriseminar I (3 EAP), Magistriseminar II (3 EAP);</i>		
Eriõpe / peerialad (1 ja 2)	Tarkvaraarenduse projektid	Oskus nõuete analüüsiks ja ülesande püstitamiseks		
		Oskus organiseerida meeskonnatööd		
		Oskus organiseerida arendustööd agiilsete meetodikate järgi		
		Oskus dokumenteerida tulemust ja tööprotsessi		
		Oskus valida tehnoloogiad ja implementeerida, installeerida ning dokumenteerida rakendus vastavalt kliendi vajadustele ja võimalustele		
		<i>Kohustuslikud ained (20 EAP): Tarkvaraarenduse meeskonnaprojekt: tellimus (10 EAP), Tarkvaraarenduse teaduspõhine meeskonnaprojekt: startup (10 EAP);</i>		
		<i>Praktika: Valikained (5 EAP ulatuses): Erialapraktika (5 EAP), Õpetamispraktika (5 EAP);</i>		
Peeriala 1 (infosüst)	Infosüsteemide arendus	Omab süvendatud teadmisi ning praktiliselt rakendatavaid oskusi infosüsteemide arenduse valdkonnas vastavalt valitud õppeainetele		
		Tunneb infosüsteemide uurimismeetodeid, oskab iseseisvalt töötada erialakirjandusega ja tulemusi esitada		

		<i>Valikained (15 EAP ulatuses): Andmeaidad, ERP- ja CRM-süsteemid (5 EAP), Veebiteenused ja Interneti-lahenduste arhitektuur (5 EAP), Protsessitehnika infosüsteemide arendamisel (5 EAP), Protsessitehnika infosüsteemide arendamisel - projekt (2 EAP), Mängude ja virtuaalkeskondade programmeerimine (6 EAP), Intelligentsed süsteemid (5 EAP), Intelligentsed süsteemid - projekt (2 EAP), Agentorienteeritud modelleerimine ja multiagentsüsteemid (5 EAP);</i>		
Peeriala 2 (rakenduslik arvutiteadus)	Tarkvaraarenduse süvatehnoloogiad	Omad süvendatud teadmisi ning praktiliselt rakendatavaid oskusi mitmes tarkvaraarenduse valdkonnas vastavalt valitud kursustele		
		Tunneb rakendusliku arvutiteaduse uurimismeetodeid, oskab iseseisvalt töötada erialakirjandusega ja tulemusi esitada		
		<i>Valikained (15 EAP ulatuses): Reaalaja operatsioonisüsteemid ja süsteemprogrammeerimine (6 EAP), Tarkvara süntees ja verifitseerimine (6 EAP), Masinõpe (6 EAP), Algoritmide ja andmestruktuuride erikursus (6 EAP), Andmekaeve (6 EAP), Loomuliku keele ja kõne töötlus (6 EAP), Loogika arvutiteaduses (5 EAP), Programmeerimise erikursus (6 EAP);</i>		
	Vabaõpe	<i>Valikained (11 EAP ulatuses)</i>		
	Lõputöö	<i>Maht 30 EAP</i>		