



UURING  
TÖÖANDJATE RAHULOLU  
IKT ÕPPEKAVADE  
LÕPETANUTEGA

*KOONDRAPORT*

*2018*

# Sisukord

1. Sissejuhatus .....	3
2. Metoodika.....	4
3. Vastajate ülevaade.....	5
4. Tööandjate ootused .....	2
4.1. IKT tehnilised kompetentsid .....	3
4.2. Analüütilised kompetentsid .....	4
4.3. IKT infoturbe kompetentsid.....	4
4.4. IKT juhtimise kompetentsid .....	5
4.5. Arvutivõrgud .....	5
4.6. Riistvaraalased kompetentsid.....	5
5. Tööandjate rahulolu lõpetanutega .....	6
6. Lõpetajate rahulolu valitud õppekavaga.....	8
7. Ettepanekud õppekavade arendamiseks.....	8
Kokkuvõte .....	11

# 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. Iga eelnimetatud õppekava kohta (vt Joonis 1) on koostatud ka põhjalikum raport, mis on edastatud vastavate õppekavade juhtidele.



**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 vilistlaste tagasiside osas viidi läbi ka aastatel 2016/2017<sup>1</sup>. Käesoleva uuringu tulemused annavad võimaluse võrrelda omavahel kahe uuringu tulemusi.

## 2. METOODIKA

Antud uuringul on kaks olulist 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 kontaktide leidmiseks (vt ka Tabel 1).

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“ märkis madalaimat hinnangut ning „5“ kõrgeimat.

---

<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>

### 3. VASTAJATE ÜLEVAADE

Antud uuringu valimi moodustasid eelpool mainitud valitud õppekavade 2017. ja 2018. aasta lõpetajad ning nende tööandjad. Uuringu valimisse kuulus 613 hiljuti ülikooli lõpetanut ning kokku tehti uuringu raames **140 intervjuud, sh 76 lõpetaja ja 64 tööandja esindajaga**. Siinjuures tuleb aga arvestada sellega, et osades ettevõtetes töötas mitu sama eriala lõpetanut, kellel oli ka sama juht, mistõttu tööandja võis ühe intervjuu raames anda tagasisidet mitme lõpetaja kohta.

Tabel 1. Uuringu valimi moodustamine ning osalejate arvud.

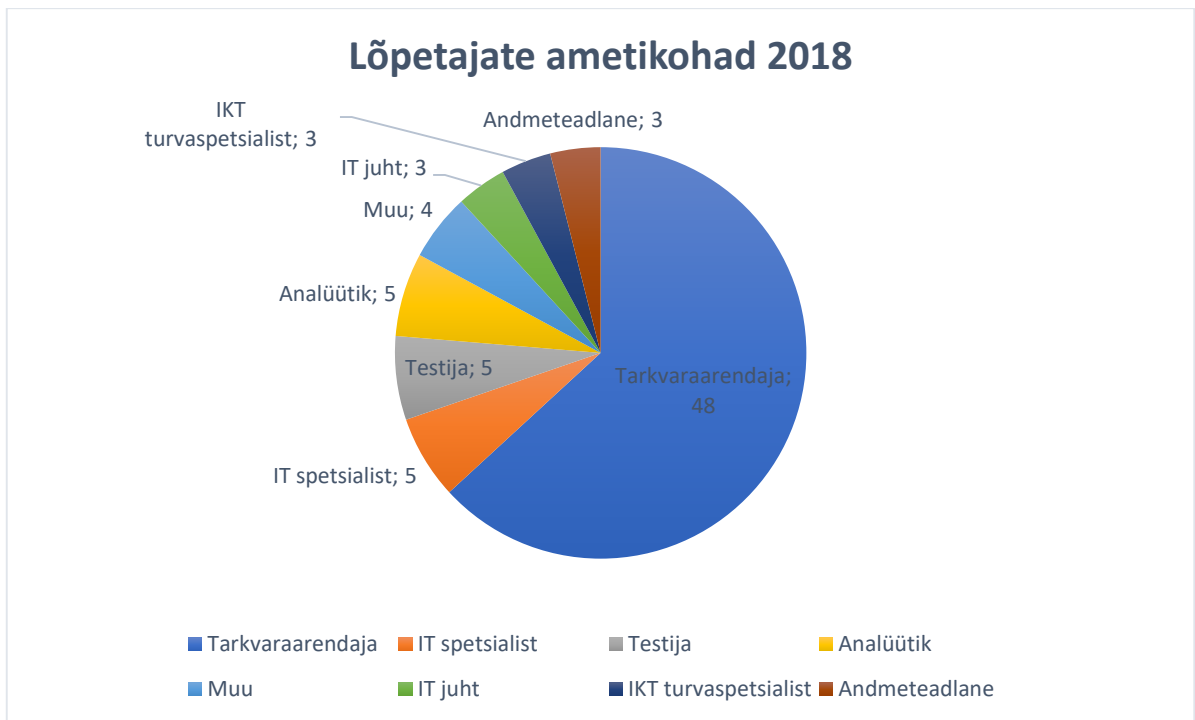
Õppekava	Lõpetajate arv õppekavas (2017/2018)		Lõpetajad, kelle töökoht leiti	Mitmes erinevas ettevõttes lõpetanud töötasid	Mitme ettevõttega võeti ühendust	Uuringus osalenud lõpetajate arv	Uuringus osalenud tööandjate arv	Osalejate % õppekavast
TalTech Informaatika BAK	73	71	69	49	46	12	11	16%
TalTech Informaatika MAG	33	26	44	34	30	12	11	20%
TalTech Arvutisüst. MAG	16	27	22	16	11	6	6	14%
TÜ/TalTech Küberkaitse	33	42	25	21	21	9	6	12%
TÜ Informaatika BAK	82	74	84	47	40	16	12	20%
TÜ Informaatika MAG	20	32	31	26	22	8	7	15%
TÜ/TalTech Tarkvaratehnika	42	42	48	42	38	13	11	15%
<b>Kokku</b>	<b>613</b>		<b>342</b>	<b>179</b>	<b>154</b>	<b>76</b>	<b>64</b>	<b>12 %</b>

**Kokku kaasati antud uuringusse 49 erinevat ettevõtet**, sh osa ettevõtetest andis tagasisidet mitme erineva õppekava kohta. Käesoleval aastal osalenud ettevõtetest andis

17 ettevõtet tagasisidet ka eelmise sarnase uuringu raames. Alljärgnevalt on välja toodud kõik ettevõtted, kes antud uuringusse panustasid:

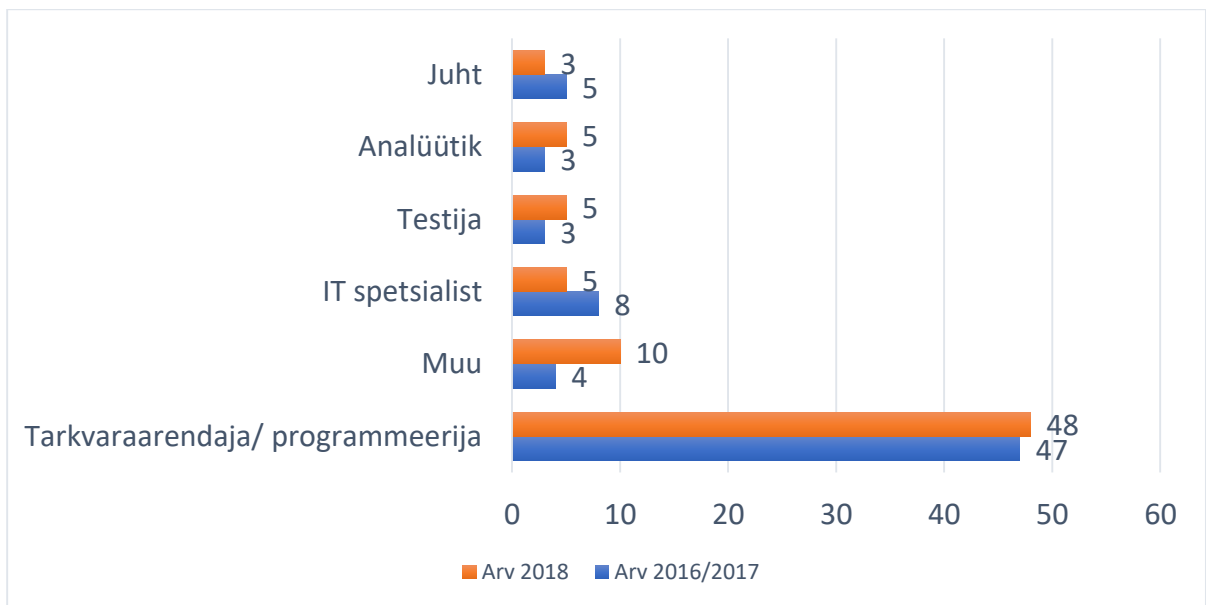
- |   |                   |   |
|---|-------------------|---|
| 1. Arvato                                       | 18. FoodDoc       | 37. Security Software   |
| 2. Bevira                                       | 19. Fujitsu       | 38. Smartmatic – Cybernetica Centre of Excellence for Internet Voting |
| 3. Catapult Labs                                | 20. Genius Sport  | 39. Skype   |
| 4. CGI  | 21. Guardtime     | 40. SMIT  |
| 5. Clarified Security                           | 22. Icefire       | 41. Stoneridge  |
| 6. Concise                                      | 23. Iglu          | 42. Swedbank  |
| 7. Confent                                      | 24. Ignite        | 43. TEHIK   |
| 8. Coolbet                                      | 25. InBank AS     | 44. Thorgate  |
| 9. Danske Bank                                  | 26. Leego Hansson | 45. Tieto   |
| 10. Daprime                                     | 27. LHV           | 46. TM Development OÜ   |
| 11. eAgronom                                    | 28. Microsoft     | 47. TransferWise  |
| 12. Eesti Kaitsevägi                            | 29. Modera Infra  | 48. Töötukassa  |
| 13. Elektrilevi                                 | 30. Open Systems  | 49. Veriff  |
| 14. Ellore Software Development and Integration | 31. Pipedrive     |   |
| 15. European Space Agency                       | 32. Playtech      |   |
| 16. Feelingstream                               | 33. Proekspert    |   |
| 17. Finestmedia                                 | 34. Reach-U       |   |
|   | 35. Register OÜ   |   |
|   | 36. RingIT        |   |

Allolev joonis 2 kirjeldab uuringus osalenud lõpetajate ametikohti. Sarnaselt eelmisele uuringule, on ka käesolevas uuringus tagasiside laekunud enim tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt. Kokku **töötas tarkvaraarendajana 48 intervjueeritud lõpetajatest**, mis moodustab vastajatest 63%. Tarkvaraarendajate suur osakaal ilmestas ka eelmist sarnast uuringut, kui 67% vastanutest töötas programmeerija või tarkvaraarendajana (sh noorem- ja vanemarendaja positsioonidel) (vt ka Joonis 3). Siinkohal on oluline taaskord rõhutada, et antud uuringu raames laekunud tagasiside on peamiselt seotud just tarkvaraarendaja ametipositsiooni spetsiifikaga ning seda tuleks ka tulemuste tõlgendamisel silmas pidada.



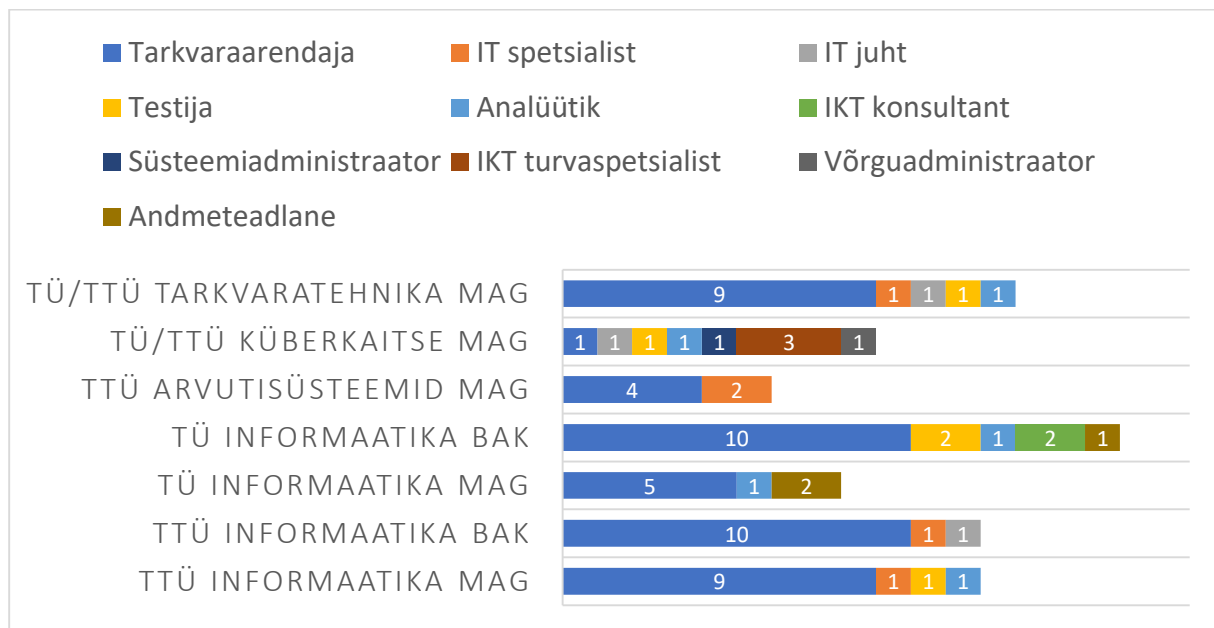
**Joonis 2. Uuringus osalenud lõpetajate ametikohad**

Joonisel 3 on välja toodud lõpetajate ametikohad 2016/2017. ja 2018. aasta uuringute võrdluses.



**Joonis 3. Lõpetajate ametikohad kahe uuringu lõikes**

Võrdluseks on välja toodud ka lõpetajate ametikohad õppekavade lõikes, kus on samuti näha, et kõikides õppekavades (v.a. Küberkaitse magistreriala) on enamik lõpetajatest tööle asunud tarkvaraarendajatena (vt Joonis 4).



Joonis 4. Lõpetajate ametikohad õppekavade lõikes.

## 4. TÖÖANDJATE OOTUSED

Kuivõrd tagasiside laekus suurel määral tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt, peegeldavad alltoodud ootused kompetentsidele ennekõike just sellele ametikohale seatud ootuseid. Lisaks on eraldi õppekavapõhistes raportites välja toodud hinnangud konkreetse õppekava õpiväljundite olulisusele vastaval ametikohal ja rahulolule lõpetaja näitel, mis annab võimaluse teha ettepanekuid õppekavade arenduseks.

Eristades ootuseid bakalaureuse ja magistrilõpetanutele, siis valdavalt tõid tööandjad **bakalaureuse lõpetanute ootuste** osas välja seda, et lõpetajatel oleksid olemas olulised **IT baasteadmised ja -oskused**, sh programmeerimisoskus (ka veebiraamistikud), andmebaasid, erialaste põhimõistete tundmine. Samuti on olulised **kaasaegsete arendusmetoodikate tundmine, testimine ja kasutajakogemuse disain**.

Töökogemust bakalaureuselõpetajatelt tavaliselt ei eeldata, kuid tööandjad tunnevad siiski huvi, milliseid praktilisi projekte on lõpetaja teinud (nii ülikoolis kui ka iseseisvalt). Oluline on ka see, et lõpetajad oskaksid ülikoolis omandatud teoreetilisi teadmisi seostada



praktiliste ülesannetega töökohal ning selles osas oodatakse ülikoolilt ka suuremat panustamist (sh matemaatika-alaste teadmiste sidumist reaalelu probleemidega).

**Magistri erialade lõpetanutele** seatakse aga üldjuhul juba **kõrgemaid tehnilisi ootuseid**, kuivõrd nende puhul on ootuspärane ka töökogemuse olemasolu. Magistrierialade lõpetanutele seatakse suuremaid ootuseid ka **iseseisvuse** ja **suurema vastutuse** võtmise osas, sh töötada keerukamate projektidega ning pigem olla ise teiste juhendajaks. Ootus neile on ka **oskuses näha laiemat pilti**, mis on arvatavasti seotud taaskord suurema töökogemusega (mitte ainult *hands-on* praktilised kogemused, vaid ka oskus süsteeme kavandada, planeerida ja arhitektuuriliselt läbi mõelda). Üldiselt on selleks ajaks inimestel välja kujunenud ka oma kindlam spetsialiseerumissoov ning seega on tööandja ootused spetsiifilistele erialastele oskustele seotud ka vastava rollispetsiifikaga.

Tööandjate seas esines palju ka seda vaadet, et otseselt ei peetud oluliseks eristada bakalaureuse ja magistritaseme lõpetanuid, kuivõrd tööandja jaoks oluline kogemus võib olla omandatud ka mujalt (sh ise õppides). See rõhutas tehniliste kompetentside kõrval samuti väga oluliseks peetavaid üldisemaid oskuseid. N-ö üldkompetentside all leidis enim nimetamist **õppimisvõime ja -tahe**, mis on seotud sellega, et töötajal oleks soov end töökohal pidevalt areneda ja uusi teadmisi ning oskusi juurde omandada (sh õppida erinevaid tehnoloogiaid kasutama). Olulisteks peeti veel nii kirjalikku kui ka suulist eneseväljendust ja **suhtlusoskust**, mille alla kuuluvad nii meeskonnatöö oskus kui ka kliendisuhetus. Lisaks mainiti oluliste ja ootuspäraste üldkompetentside all ka **iseseisvust** ja **analüüsivõimet**.

Täpsema ülevaate saamiseks tööandjate ootuste osas, on need jaotatud kuue laia IKT valdkonna alla: IKT tehnilised, analüütilised, infoturbe, juhtimise ning arvutivõrkude ja riistvaraalsed kompetentsid.

#### 4.1. IKT tehnilised kompetentsid

Tehniliste kompetentside all leidis ülekaalukat mainimist **programmeerimisoskus**, mis on tarkvaraarendajate suure osakaalu tõttu ja ootuspärane. Samas on oluline siinkohal välja tuua, et võrreldes eelmise sarnase uuringuga rõhutasid nii tööandjad kui ka lõpetajad **front-end raamistike** järjest kasvavat olulisust, mistõttu vajaksid need

oskused ka paremat ettevalmistust ülikoolis (sh JavaScripti raamistikud Angular, React jm).

Olenevalt ametikohast toodi ootuspäraste tehniliste kompetentside all veel välja **testimise** oskust (sh automaattestimine), **andmetöötlust**, teadmisi **küberturvalisusest** (sh kuidas kirjutada turvalist koodi), **operatsioonisüsteemide tundmine** (sh Unix) jms. Mitmel korral nimetati tehniliste ootuste all ka ärilise poole mõistmist, mis on seotud laiem pildi nägemise oskusega.

## 4.2. Analüütilised kompetentsid

Analüütilisi kompetentse peetakse samuti erinevatel ametikohtadel olulisteks. Kõige üldistatumalt toodi siin all välja **võimet mõista ja lahendada probleeme**, samuti kuidas **läheneda oma tööülesannetele analüütiliselt, ärinõuete mõistmist** kui ka oskust **loogiliselt** (matemaatiliselt) **mõelda**. Samuti aitab analüütiline lähenemine **leida uusi lahendusi** töös ette tulevatele probleemidele. Rollispetsiifiliselt toodi siin all välja ka nii **andmeanalüüsiga** seotud kompetentse (sh andmekaeve), (süsteemi)**analüütikute** spetsiifikat kui ka **infoturbe**ga seotud spetsiifilisi oskuseid (nt probleemide ennetamine). Nii bakalaureuse kui ka magistrerialade lõpetanute osas oodati, et neil oleks ülikoolist olemas ka arusaam erinevatest IT-rollidest ja tööülesannetest, mis aitavad oma töös analüütilist fookust hoida – mitte ainult enda kitsa tööloigu nägemine, vaid ka laiem arusaam sisendist ja lõppeesmärgist ning sellest, kuhu tahetakse jõuda.

## 4.3. IKT infoturbe kompetentsid

Kõige kõrgemad infoturbe kompetentside alased ootused oli TalTech/TÜ **Kübekaitse magistrerialade lõpetanutele**. Siinjuures peeti oluliseks nii teadmisi, kuidas seadmed ja andmebaasid töötavad kui ka erinevate infoturbe põhimõtete ja tööriistade valdamist. Peamiselt tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt spetsiifilisi infoturbe kompetentside ootuseid alati ei seatud, vaid eeldati **vähemalt baasteadmiste ja -oskuste olemasolu** (sh kuidas kirjutada turvalist koodi, ründevektorite tundmine, võrgutehnoloogiaga kaasnevad riskid, turvaliste paroolide olulisus, nn küberhügieen jms). Samas osadel ettevõtetel oli kõrgemad ootused ka **krüptograafia** alaste teadmiste valdamise osas (sh

avatud ja salajase võtme krüptograafia, räsifunktsioonid jms). Korduvat mainimist leidis ka **ISKE** süsteemi tundmine. Infoturbe alaseid kompetentse peeti oluliseks ka tuleviku vaates, mistõttu nendele tuleks järjest enam rõhku panna ka ettevalmistavas faasis ülikoolis.

#### 4.4. IKT juhtimise kompetentsid

Bakalaureuse taseme lõpetajatelt üldjuhul juhtimise alaseid kompetentse ei eeldata. Samas magistritaseme lõpetanute puhul mõnikord neid eeldati, kuid mitte alati. Siiski töid tööandjad välja, et erinevatel ametikohtadel töötamise juures tulevad kasuks **mitmekülgsed kommunikatsioonialased oskused**, oma töö teistele arusaadavalt selgitamine (sh kliendisuhtluses). Tööandjad on üldiselt arusaamisel, et **juhtimispädevus areneb töökohal koos kogemusega**, kuid selle aluseks on ennekõike oma töö ja ülesannete (ka aja) oskuslik juhtimine. Tarkvaraarendajate ametipositsioonis on samuti oluline mõista tarkvaraarenduse projektijuhtimist ning arendada neid oskuseid, mida on vaja tulemuslikuks meeskonnatööks.

#### 4.5. Arvutivõrgud

Arvutivõrkudealased kompetentsid tulevad tööandjate sõnul töös nende ettevõttes üldjoones kasuks, kuid **süvateadmisi lõpetajatelt tavaliselt ei eeldata**. Üliõpilased peaksid teadma **põhilisi võrgutehnoloogia printsiipe** ja toimimismehhanisme. Samuti toodi arvutivõrkude alaste kompetentside all olulisematena välja **pilvetehnoloogiatega tundmist, võrkude turvalisuse tagamist**, võrguprobleemide diagnostikat, LAN-võrke, olulisemate standardite tundmist, (interneti)protokolle. Üldiselt leiti, et ülikool peaks andma olulised sissejuhatavad teadmised, mida töötaja kas iseseisvalt või tööandja suunamisel saaks ettevõttes ise edasi arendada.

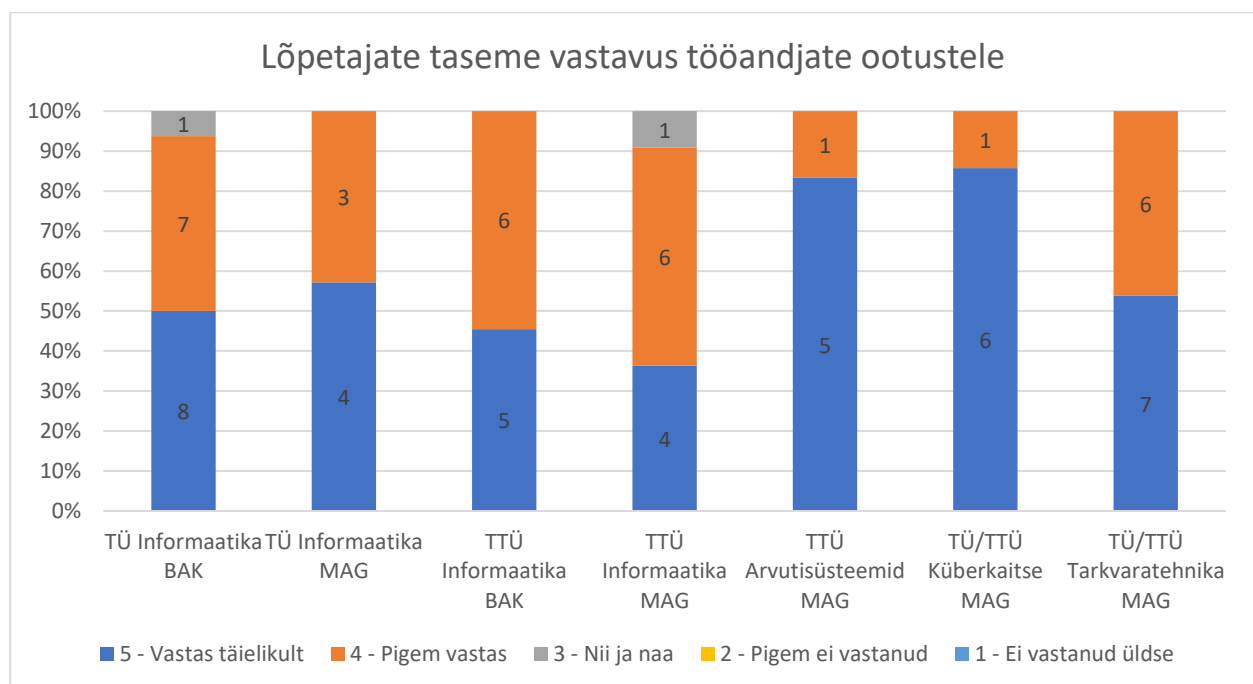
#### 4.6. Riistvaraalased kompetentsid

Ka riistvaraalaste kompetentside osas **ei olnud tööandjatel kõrgeid ootuseid** (peamiselt jällegi tarkvaraarendaja ametikohast lähtuvalt). Oluliste baasteadmiste all

toodi siinkohal välja näiteks **personaalarvuti ja virtuaalserveri tööpõhimõtete tundmist**, andmebaaside salvestustüüpide, protsessori töö, limiteeritud mälu hulcade ja andmete salvestumise põhimõtete tundmine jms.

## 5. TÖÖANDJATE RAHULOLU LÕPETANUTEGA

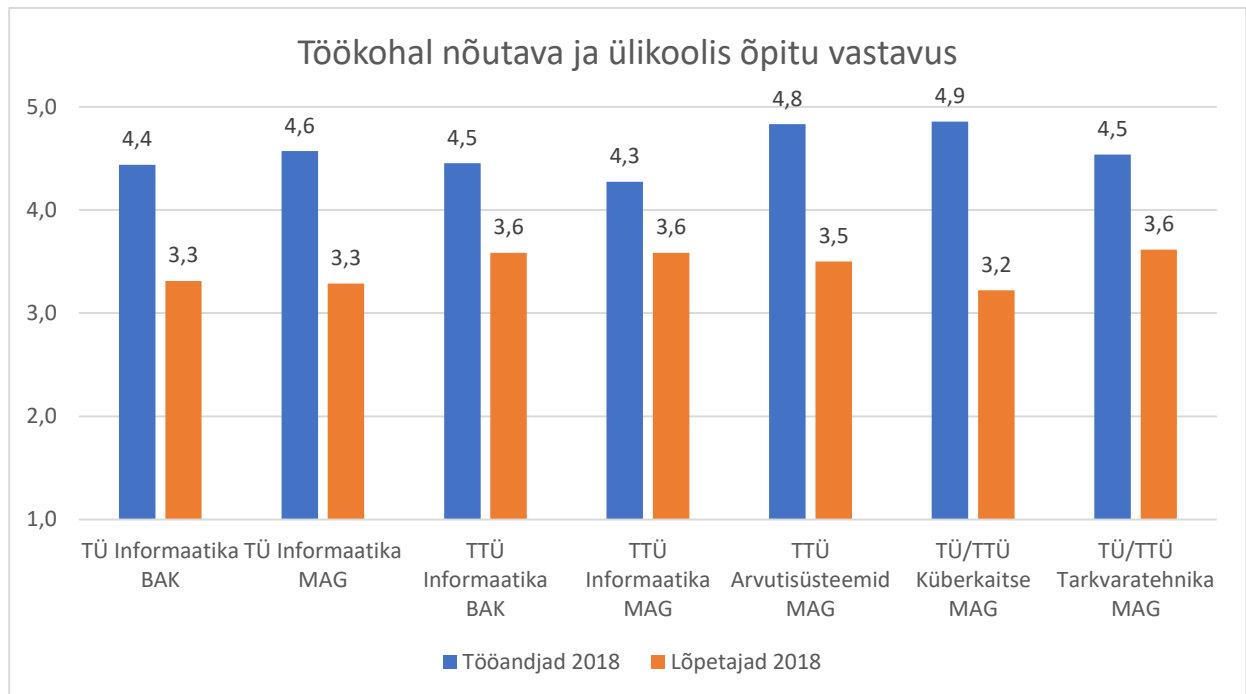
Eelpool kirjeldatud tööandjate ootustele lisaks paluti tööandjatel hinnata, kuivõrd lõpetajate teadmiste ja oskuste tase vastas ettevõtte ootustele. Allolevalt jooniselt on näha tööandjate viieballiskaalal antud hinnangud õppekavade lõikes (vt Joonis 5). Tulpadel on kuvatud vastajate arvud. Valida sai järgmiste vastusvariantide vahel: 5=„Vastas täielikult“, 4=„Pigem vastas“, 3=„Nii ja naa“, 2=„Pigem ei vastanud“ ning 1=„Ei vastanud üldse“. Sama skaala alusel on lõpetajad andud oma hinnangud küsimusele: „Kas see, mida koolis õppisid, vastas sellele, mida Sinult töökohal oodatakse?“ (vt Joonis 6).



Joonis 5. Tööandjate vaade – kuivõrd vastas lõpetajate teadmiste-oskuste tase ootustele.

Üldiselt on tööandjad ülikoolilõpetanute tasemega rahul ning vaid kahel juhul on vastavust hinnatud „nii ja naa“-ga. Samas rahulolematuid tööandjaid lõpetanute tasemega ei olnud. Kõrgeimad keskmised hinnangud on saanud Küberkaitse ja Arvutisüsteemide magistriõpe (vastavalt 4,9 ja 4,8 palli) ning madalaim keskmine

hinnang oli TalTechi Informaatika magistriõppe lõpetanute tasemega (4,30 palli), mis siiski on väga hea tulemus.

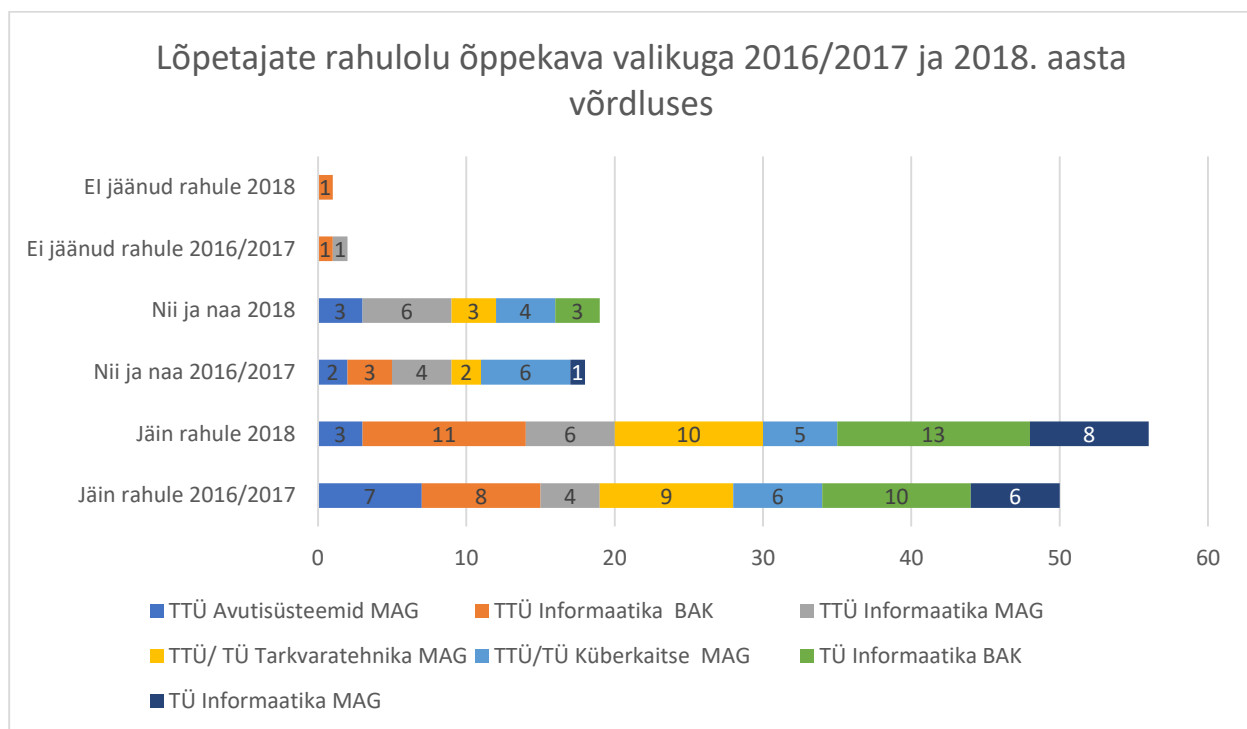


**Joonis 6. Töökohal nõutava ja ülikoolis õpitu vastavus. Lõpetajate hinnang: kuivõrd vastab õpitu töökoha ootustele. Töötajate hinnang: Kuivõrd vastab lõpetajate teadmiste ja oskuste tase töökoha ootustele.**

Joonisel 6 on töötajate hinnanguid kõrvutatud lõpetajate hinnanguga selles osas, kuivõrd lõpetajate hinnangul vastab ülikoolis õpitu töökohal seatud ootustele. Siin tuleb tähele panna, et lõpetajatele ja töötajatele on mõnevõrra erinevad küsimused seatud, mistõttu tulemuste võrdlemisel tuleb olla tähelepanelik. Tagasisidest on näha, et kõikide õppekavade lõikes on töötajad hinnanud lõpetajate teadmiste- oskuste taseme vastavust ootustele kõrgemalt kui lõpetajad ülikoolis omandatu vastavust töökohal nõutule. Sarnane tendents iseloomustas ka 2016/2017 aastal läbiviidud IKT õppekavade rahulolu uuringut. Lõpetajate madalamad hinnangud on üldjoones seotud sellega, et kõike ülikoolis õpitud (sh teoreetilised teadmised) ei lähe töökohal vaja või ilmneb nende olulisus hiljem. Samas vaadates töötajate välja toodud hinnanguid nende ettevõttes töötavate lõpetajate tugevustele, on palju toonitatud just lõpetajate kõrget õppimisvõimet – seda, mida ülikoolis otseselt ei õpitud, tehakse endale töökohal kiiresti selgeks.

## 6. LÕPETAJATE RAHULOLU VALITUD ÕPPEKAVAGA

Kuigi lõpetajad olid kriitilisemad ülikoolis õpitu ja töökohal nõutava vastavuse osas, siis hinnangud rahuolule oma õppekavaga on lõpetajate vaates valdavalt positiivsed (vt Joonis 7). Nii on kõikidest uuringus osalenud lõpetajatest vaid üks lõpetaja rahulolematu oma õppekava valikuga (TalTechi Informaatika bakalaureuse erialalt). Pea kolmveerand osalenud lõpetajatest on oma õppekava valikuga rahul (s.o. 56 lõpetajat) ning 19 lõpetajat (25 %) jäid seisukohale „nii ja naa“. Võrreldes 2016/2017 aasta uuringuga on käesolevas uuringus osalenud lõpetajad oma õppekavaga veidi isegi rahulolevamad.



Joonis 7. Lõpetajate rahulolu õppekava valikuga

## 7. ETTEPANEKUD ÕPPEKAVADE ARENDAMISEKS

Antud peatüki alla on koondatud nii tööandjate kui ka lõpetajate ettepanekud õppekavade arenduseks. Ülevaade on koostatud mitme erineva avatud vastuse põhjal, sh nii lõpetajate kui ka tööandjate otsesed ettepanekud õppekava arendamiseks, mille juures on lisaks veel analüüsitud nii tööandjate välja toodud lõpetajate arengukohti kui ka seda, mida lõpetajad enda hinnangul on pidanud töökohal enim juurde õppima. Lisaks on siin välja

toodud ka ootused tulevikus enam rõhku vajavatest kompetentsidest, mille osas ülikoolid saaksid õppureid ette valmistada.

Tööandjate ja lõpetajate peamised ettepanekud õppekavade arendamiseks on koondatud Tabelisse 2. Kuigi siit ülevaatest on jäänud välja osad õppekavaspetsiifilisemad ettepanekud (iseäranis oli Küberkaitse õppekaval kõige enam selliseid ettepanekuid, mis teiste õppekavade omadega ei haakunud), annab see siiski üsna hea pildi olulisematest ettepanekutest õppekavade arenduseks.

Tabel 2. Peamised ettepanekud õppekavade arendamiseks

Ettepanek	TalTech Inf Bak	TalTech Inf Mag	TalTech Arvuti- süst. Mag	TÜ Inf Bak	TÜ Inf Mag	TalTech/ TÜ Küberk.	TalTech/ TÜ Tark- varateh
1. Integreerida õppekavasse rohkem praktilisust/praktikat	✓		✓		✓	✓	✓
1. Tervikliku tarkvara-projekti teostamine õpingutel, sh meeskonnatöö harjutamine	✓	✓		✓			
2. Uuemate veebitehnoloogiate süvendatum käsitlemine (sh <i>front-end</i> raamistikud)	✓	✓		✓	✓		
3. Rohkem testimisalaseid oskuseid, sh automaattestide kirjutamine	✓	✓					
4. Turvalisuse teemade süvendatum käsitlemine	✓	✓					
5. Siduda matemaatika-ained reaaleluliste näidetega (sh ka programmeerimisalaste teemadega)	✓		✓	✓			
6. Selgemad nõuded lõputööle, sh võimalus teha praktilisema suunitlusega lõputöö						✓	✓

Tabelist on näha, et nii lõpetajatel kui ka tööandjatel on suurem ootus just **praktiliste oskuste** järele õppekavas. Sealjuures peeti silmas nii praktiliste ainete lisamist,

praktikamahu suurendamist, praktiliste kogemustega õppejõudude kaasamist kui ka anda kogemus tervikliku tarkvaraprojekti otsast lõpuni tegemisel jms. Samuti on võrreldes eelmise uuringuga kasvanud **veebirakenduste arendamise oskuse vajadus**, sh uuemate veebiraamistike tundmine. Mainimist on leidnud ka erinevate ainete sidumist **reaaleluliste näidetega** (sh matemaatika- ja füüsikaained). Ühisõppekavade puhul hakkab silma soov teha **praktilisemat laadi magistritöid**. Täpsema ülevaate saamiseks tehtud ettepanekutest tuleb tutvuda õppekavapõhiste raportitega.

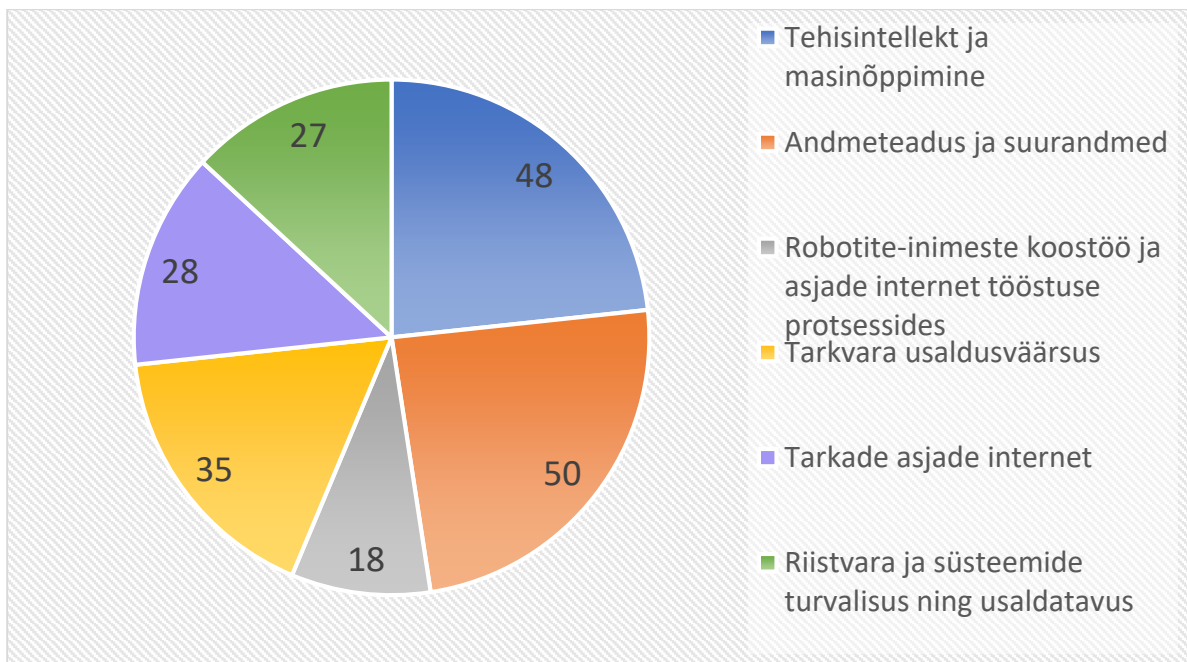
Õppekava arendusettepanekute kõrval on oluline vaadata ka lõpetajate arengukohti ning seda, mida nad on pidanud tööl kõige rohkem ise juurde õppima või endas arendama. Järgnev analüüs põhineb tööandjate vastustel lõpetajate peamistest arengukohtadest ning lõpetajate vastusest selles osas, mis tundus neil tööl esiti keerulisem või mida nad on pidanud kõige enam ise juurde õppima. Positiivne on siin see, et üldjuhul ettevõtted tegelevad oma töötajate arendamisega ning mõistavad ka seda, et kõiki töökohal vaja minevaid teadmisi ning oskuseid ei saagi ülikoolilt eeldada (sh ettevõtte spetsiifilised vajadused). Samuti ei tunnetanud tööandjad üldjuhul suuri puudujääke lõpetajate ülikoolipoolses ettevalmistuses. Huvitav siinjuures on aga see, et praktiliste oskuste arendamise kõrval töid tööandjad välja ka n-ö üldkompetentside arendamist, millest olulisim on **suhtlusoskuse arendamine** (nii meeskonnasiseselt kui ka kliendisuhtluses).

Praktilise poole pealt leidis aga mainimist oskus **siduda teoreetilisi teadmisi praktiliste, tööl esinevate ülesannetega, automaattestimine, teadmised pilvetehnoloogiast, veebirakenduste arendamise oskus, koodi lugemisoskus** jms. Samuti on tööandjatel ootus, et ülikoolis **tutvustatakse kaasaegseid tehnoloogiaid** ning programmeerimiskeeli, mida oleks võimalik paremini kohe praktikasse rakendada.

Ka lõpetajate vastustest ilmnes, et enim on tulnud endale selgeks teha ettevõtte **äriloogikat** ja õppida **spetsiifilisi tööl vaja minevaid tehnoloogiaid ja tööriistu** tundma ning kasutama. Samuti tunnetasid lõpetajad puudust **praktilisest kogemusest**, sh vanade või suuremate süsteemide arendamise vallas. Lisaks leidis mainimist versioonihaldamise oskus, infoturbe alased teadmised, veebiarenduse uuemate raamistike ning *test-driven development* põhimõtete tundmine.



Lähtuvalt IT Akadeemia programmi teaduse toetusmeetme teadussuundadest uuriti lähemalt ka kuue teadussuuna olulisuse kohta (vt Joonis 8). Tulevikku vaatavate IKT kompetentside ja teadussuundade osas on töandjate ootused enim seotud **andmeteaduse ja suurandmete ning tehisintellekti ja masinõppe** teemade tutvustamise osas üliõpilastele. Olulisteks peeti ka turvalisuse teemasid. Samas tarkade asjade internet, robotite-inimeste koostöö ning riistavara süsteemide turvalisus olid töandjate vaates pigem nišiteemad või ei kuulunud antud ettevõtte lähituleviku huviorbiiti.



Joonis 8. Töandjate tulevikunõudlus IKT kompetentside osas

## KOKKUVÕTE

Käesolev koondraport annab ülevaate töandjate rahulolust valitud IKT erialade hiljuti lõpetanute teadmiste ja oskustega. Käesolev uuring keskendub peamiselt **IT Akadeemia programmi fookusõppekavade lõpetajatega rahulolule töandjate vaates**, st kokku osales uuringus seitsme Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli õppekava lõpetajad ja nende töandjad. Samuti on võimalik antud uuringutulemusi võrrelda 2016/2017 aastal läbi viidud sarnase uuringuga töandjate rahulolust IKT erialade lõpetanutega.

**Antud uuringus osales kokku 12% valitud õppekavade 2017. ja 2018. aasta lõpetanutest ning kokku andis tagasisidet 49 erineva ettevõtte esindajad. Vastavalt intervjueriti 76 lõpetajat ja 64 tööandjat. Valdavalt laekus tagasiside tarkvaraarendajate ametikohast lähtuvalt, kuna sellel ametipositsioonil töötas enim intervjueritud lõpetajatest.**

Käesoleva uuringu tulemustest ilmnes, et valdavalt on tööandjatel **kõrgemad ootused lõpetajate tehnilistele oskustele** ning selles vaates laekus õppekavade arendusse ka kõige rohkem ettepanekuid. Kui bakalaureuse õppekavade lõpetanutele seati eelkõige ootused **IT baasteadmiste ja -oskuste** osas, siis magistrerialade lõpetanutelt eeldati ka **suuremat töökogemust ja spetsiifilisemaid praktilisi oskuseid**. Samuti peavad tööandjad oluliseks töötajate **iseseisvust, oskust näha laiemat pilti, õppimisvõimet ning suhtlusoskust**, et tööülesannetega hakkama saada. Tehniliste kompetentside osas on kõrgeim ootus **programmeerimisoskuse** osas (valdavalt tarkvaraarendaja ametipositsioonist lähtuvalt), sealjuures oodatakse ka kõrgemat kompetentsi erinevate **front-end raamistike tundmise** osas. Ka analüütilised oskused on ametikohal hakkama saamiseks olulised ning siinkohal lasuvad tööandjate ootused **ennekõike probleemi lahendamisoskusel, oma tööülesannetele analüütilises lähenemises ning oskuses loogiliselt mõelda**. Infoturbealaste kompetentside ootused sõltuvad ettevõttest ja konkreetsest ametikohast. Üldjuhul peavad tööandjad **elementaarsete küberkaitse teemade tundmist oluliseks** (sh oskust kirjutada turvalist koodi), kuid on ka ettevõtteid, kellel on kõrgemaid ootuseid lõpetajate krüptograafiliste teadmiste osas. **Juhtimisoskuste** eeldusena nähakse head kommunikatsiooni- ja eneseväljendusoskuseid ning tihti arenevad need oskused just kogemusega töökohal. **Arvutivõrkude ning riistvaraalased kompetentsid** tulevad töökohal hakkama saamisel kasuks, kuid sügavaid teadmisi lõpetajatelt siinkohal tavaliselt ei eeldata.

**Valdavalt on tööandjad nende ettevõttes töötavate lõpetajate tasemega rahul**, mis iseloomustas ka 2016/2017 aastal sarnases uuringus osalenud tööandjate vaadet. Tööandjate hinnangul on lõpetajad üldjuhul head iseõppijad, kes vajadusel omandavad töökohal juurde uusi oskuseid, mida ülikool ei pruukinud anda. Kuigi lõpetajad on kriitilised selles osas, kuivõrd vastab ülikoolis õpitu töökohal seatud ootustele, on nad valdavalt siiski oma **õppekava valikuga rahul**.

Tööandjate ja lõpetate tehtud ettepanekud õppekavade arendamiseks puudutavad peamiselt **suurema rõhu asetamist praktiliste oskuste omandamiseks**, sh osaleda suurema tervikliku projekti otsast lõpuni ise tegemisel (nt meeskonna projektina). Samuti

soovitakse õppekavades näha süvendatud õpet uuemate veebiraamistike oskuste osas, aga ka automaattestide kirjutamise ja turvalisuse teemade süvendatuma käsitlemise osas. Mainimist leidis ka erinevate ainete (sh matemaatikaainete) sidumine reaaleluliste näidetega (sh programmeerimisalaste teemadega).

Praktiliste oskuste kõrval vajab töökohal arendamist ka lõpetajate **suhtlusoskus**. Samas ettevõttele oluliste spetsiifiliste oskuste õppimist ja õpetamist peavad nii lõpetajad kui ka tööandjad tavaliseks praktikaks ning nenditakse, et kõike ülikoolipoolselt ettevalmistuselt ei saa ka oodata.

Tulevikku vaatavate kompetentside osas on ennekõike ootused **tehisintellekti ja masinõppe ning andmeteaduse ja suurandmete** kompetentside omandamise osas.