

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Kristjan Haavik

**TARKVARAARENDAJATE MOTIVATSIOONI  
KUJUNDAVAD TEGURID EESTI ETTEVÕTETE NÄITEL**

**Magistritöö ärijuhtimise magistrikraadi taotlemiseks**

**„Ettevõtluse ning tehnoloogia juhtimise“ erialal**

Juhendaja: Eneli Kindsiko, *Ph.D*

Kaasjuhendaja: Helen Poltimäe, *Ph. D*

Tartu 2018

Soovitan suunata kaitsmisele .....(juhendaja allkiri)

Lektor Eneli Kindsiko

Soovitan suunata kaitsmisele .....(kaasjuhendaja allkiri)

Lektor Helen Poltimäe

Kaitsmisele lubatud “.....“ ..... 2018. a.

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

Kristjan Haavik

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Töömotivatsiooni teoreetilised alused tarkvaraarenduse valdkonnas.....	7
1.1 Töömotivatsiooni olemus ja roll tarkvaraarenduse valdkonnas .....	7
1.2 Töömotivatsiooni kujundavad tegurid tarkvaraarenduse valdkonnas .....	18
2. Töömotivatsiooni kujundavad tegurid Eesti tarkvaraarendusettevõtete näitel .....	24
2.1 Uurimisprotsessi ja uuringus osalevate Eesti tarkvaraarenduse ettevõtete tutvustus .....	24
2.2 Eesti tarkvaraarendajate motivatsioonitegurite analüüsi tulemused.....	37
Kokkuvõte .....	55
Viidatud allikad.....	58
Lisad.....	63
Lisa 1 Beecham et al. poolt koostatud SKÜ1 joonised.....	63
Lisa 2 Silva ja França poolt ümbergrupeerimise tulemusena leitud motivatsioonitegurid ja hügieenifaktorid .....	65
Lisa 3. IKT valdkonna põhikutsealade nimistu.....	67
Lisa 4. E-maili suhtlus küsimustiku originaalautorite Fabio da Silva ja César França- ga .....	68
Lisa 5 Küsitlusankeedis kasutatud küsimused eesti keeles.....	69
Lisa 6 Uuringus osalenud Eesti ettevõtted (põhitegevusala tarkvaraarendus).....	73
Lisa 7 Motivatsioonitegurite võrdlusgraafikud ametite lõikes .....	74
Summary .....	76

## SISSEJUHATUS

Statistikaameti 2017. aasta III kvartali andmetel on Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) valdkond lisaks hariduse (3,2%) ning majutuse ja toitlustuse (3,1%) valdkondadele üks kõige suurema vabade ametikohtade määraga (3,0%) tegevusaladest (Maasoo, 2017a). Tööjõu nappus IKT sektoris on ka varasemalt arutelu all olnud (Jürgenson et al., 2013). See on omakorda viinud selleni, et IKT sektori palgatase ja palgakasv on ülejäänud majandussektoritega võrreldes üks kõrgemaid ja kiiremaid (Maasoo, 2017b). Selleks, et ettevõtete tööjõu vajadused rahuldada, otsitakse lahendust töötajate konkurentidelt üle ostmisest (*headhunting*). Selleks, et töötajate üle ostmist vältida on autori kogemusele tuginedes ettevõtted hakanud rohkem panustama sobivate töötingimuste loomisse, rahulolu tõstmisse ja töötajate motivatsiooni kõrgel hoidmisse. Kui uuringutest selgub, et tööle tullakse peamiselt palga ja väljakutsete pärast, siis lahkutakse tihtipeale ebapädeva juhtimise, halvasti seatud eesmärkide ja madala motivatsiooni tõttu (*State of the American Manager Report: Analytics and advice for leaders*, 2015). Kuna tarkvaraarendajaid peetakse IKT valdkonna „võtmekutsealaks“ ja tarkvaraarenduse alavaldkonnas (viidatud ka kui „programmeerimine ja konsultatsioonid“; edaspidi käesolevas töös viidatud ka kui IKT-TA) tegelevate inimeste tööjõukulu on ettevõtete jaoks kõige suurem, olles ligikaudu 18,5% kõrgem kogu IKT sektori keskmisest palgakulust töötaja kohta (Mets ja Leoma, 2016 lk 53), siis on tööandjatel eriline huvi tagada selle alavaldkonna töötajate püsimine ettevõttes.

Samas, mitte ainult üleostmise vältimine ei ole tarkvaraarendajate puhul ettevõtete jaoks oluline, vaid kõrge tööjõu kulu tõttu ka olemasoleva tööjõu efektiivne kasutamine. França, Sharp ja da Silva (2014) jõuavad oma uurimuses tulemuseni, et motiveeritud tarkvaraarendajad on kaasatud ja fokuseeritud, ent rahulolevad on õnnelikud. Samuti Beecham, Baddoo, Hall, Robinson ja Sharp (2008) väidavad, et tarkvaratöötajate motivatsioon on kõige rohkem produktiivsust, tarkvara kvaliteeti ja projektide üldist edu mõjutavam asjaolu.

Seetõttu keskendubki käesolev töö motivatsiooni kujundavate tegurite uurimisele IKT-TA ettevõtete töötajate seas.

Käesoleva töö eesmärk on selgitada välja Eestis tarkvaraarendusega seotud töötajate töömotivatsiooni kujundavad tegurid. Töö keskendub neis ettevõtetes ainult tarkvaraarendusega seotud ametitele – programmeerijad, testijad, projektijuhid, tootejuhid, meeskonnjuhid ja teised, et seeläbi paremini mõista mitmesuguste gruppide vajadusi motivatsiooni kontekstist lähtuvalt.

Uurimiseesmärgi täitmiseks on autor seadnud järgmised uurimisülesanded:

- Avada töömotivatsiooni olemus ning roll tarkvaraarenduse valdkonnas.
- Tuua esile töömotivatsiooni kujundavad tegurid tarkvaraarenduse valdkonnas.
- Eestindada rahvusvaheline küsimustik ja seda Eesti tarkvaraarendusega tegelevate inimeste seas rakendada.
- Analüüsides küsitluse tulemusi, selgitada välja Eestis tarkvaraarenduses töötavate inimeste seas motivatsiooni kujundavad tegurid.

Töö koosneb kahest omavahel seotud osast. Töö teoreetilises osas antakse ülevaade erinevatest motivatsiooni definitsioonidest, käsitletakse erinevaid klassikalisi motivatsiooniteooriaid ja töömotivatsiooni teoreetilisi aluseid tarkvaraarenduse alavaldkonnas. Lähemalt käsitakse Herzbergi kahe faktori teooriat ja Vroomi ootuste teooriat, kuna mõlemaid rakendatakse käesoleva töö empiirilise uuringu metoodika raames. Saamaks sobiv sisend empiirilise uuringu jaoks töötatakse läbi erinevad süstemaatilised kirjanduse ülevaated ja panustatakse nende täiendamisse uuemate uuringutes avaldatud andmetega.

Töö teises, empiirilises, osas kirjeldatakse uurimisprotsessi, antakse ülevaade käesolevas uurimuses osalenud valimist erinevate tunnuste abiga. Võrreldakse valimi demograafilisi andmeid Eesti riigi statistika andmetega ja analüüsitakse saadud tulemusi. Seejärel käsitletakse spetsiifiliselt motivatsiooni kujundavaid ja rahulolematust põhjustavaid tegureid ja analüüsitakse vastava osa uuringu tulemusi üldiselt, meeste ja naiste ning ametite lõikes. Tehakse järeldusi vastavalt teooria peatükis käsitletud erinevatele autoritele ja tuginedes käesoleva töö autori pikaajalisele kogemusele Eesti tarkvaraarenduse valdkonnas töötades.

Töömotivatsiooni on uuritud Eestis mitmete autorite poolt nii erinevate ettevõtete kui erinevate valdkondade põhiselt. Samuti on Tartu Ülikooli majandusteaduskonna lõpetanute poolt eelnevalt uuritud töömotivatsiooni ja seda kujundavaid tegureid üksikute erinevate valdkondade ettevõtete ja asutuste näitel (E-Betoonelement, AS CGI, PTA Grupp AS, Polven Foods OÜ, Eesti Ringhääling, Maanteeamet, Eesti Lihatööstus jt.). Käesoleva töö autorile teadaolevalt on töömotivatsiooni kujundavaid tegureid uuritud IKT valdkonna põhiselt vaid korra 2017. aastal (Kiigemaa, 2017), aga mitte konkreetselt tarkvaraarendusega tegelevate spetsialistide kontekstis, vaid üldisemalt üle valdkonna ja võrrelduna põlvkondade lõikes.

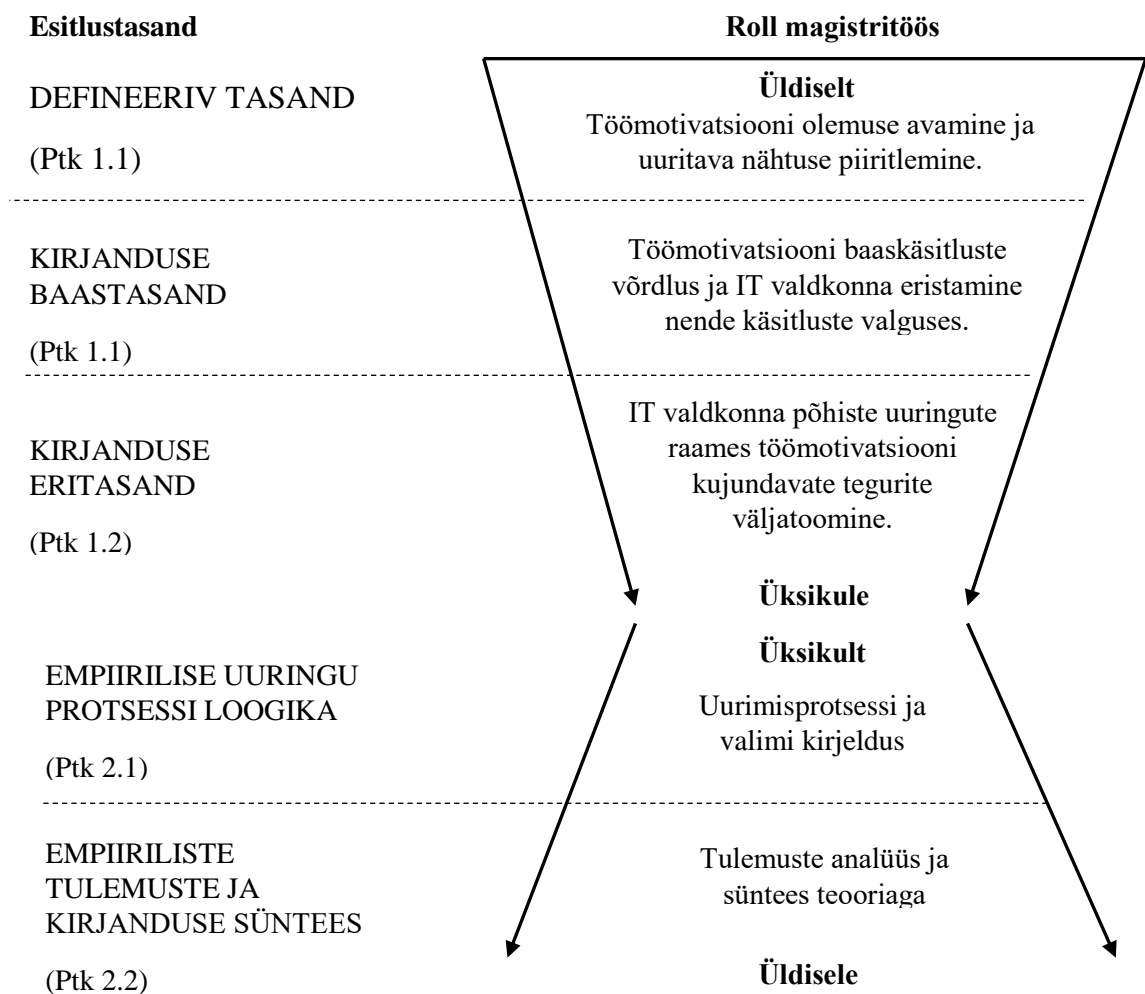
Magistritöö autor tänab magistritöö juhendajat ja kaasjuhendajat osutatud igakülgse abi ja näpunäidete eest. Samuti tänab kõiki neid inimesi, kes nõustusid uuringus osalema, et seeläbi anda oma panus käesoleva töö valmimisse. Lisaks on autor tänulik kõigile neile Eesti ettevõtete personaliosakondade esindajatele, kes abistasid nõu ja jõuga ning tagasid selle, et küsitluse kohta käiv info jõuaks õigeaegselt maksimaalselt paljude käesoleva töö jaoks sobivate inimesteni. Sealjuures tagamaks, et töötajad oleksid huvitatud ja motiveeritud seda küsimustikku ka täitma.

Märksõnad: tarkvaraarendus, tarkvaraarendajad, IKT, töömotivatsioon, demotivatsioon, motivatsioonitegurid, hügieenitegurid.

# 1. TÖÖMOTIVATSIOONI TEOREETILISED ALUSED TARKVARAARENDUSE VALDKONNAS

## 1.1 Töömotivatsiooni olemus ja roll tarkvaraarenduse valdkonnas

Allolev joonis (vt joonis 1) illustreerib käesoleva magistr töö ülesehitust ja toob esile käesoleva töö autori formaalloomilised arusaamad – liikumine deduktiivse (üldiselt üksikule) ja induktiivse (üksikult üldisele) argumentatsiooni vahel.



Joonis 1. Magistr töö loogiline ülesehitus.

Joonisel 1 kirjeldatud teemaga üldiselt üksikule liikumine näitab laiemast raamistikust kitsamale minemist, kus defineerimisest liigutakse üldisemate motivatsiooniteooriate avamisele ning sealt juba motivatsiooniteooriad valdkonnale kitsendades. Magistritöö järgib seetõttu liivakella loogikat, kus üldiselt liigutakse üksikule (teooriast järjest kitsamaks, et tekiks sisend empiirilisele uuringule ning läbi empiirilise uuringu jõutakse kirjandusega empiirilisi tulemusi sünteesides taas üldisele tasandile).

Defineerival tasandil käsitletakse erinevaid töömotivatsiooni definitsioone, loomaks üldine teoreetiline arusaam käsitletavast teemast ja sellega seotud mõistetest. Kirjanduse baastasandil kirjeldatakse üldiseid motivatsiooniteooriaid mõistmaks erinevaid üldisi meetodikaid ja lähenemisi inimeste motivatsiooni uurides. Kirjanduse eritasandil keskendutakse vastavalt tarkvaraarenduse valdkonna eripäradele ja kirjandusele lõpliku hulga motivatsioonitegurite määratlemisele. Lähtuvalt eritasandil omandatud teadmisele valmistatakse ette uurimisprotsessi jaoks vajalikud sisendid ja viiakse uurimisprotsess läbi, et seejärel analüüsida saadud tulemusi ja sünteesida neid lähtuvalt teoorias kogutud informatsioonile ja tööle püsitatud eesmärkidele.

Käesolevas peatükis kirjeldab magistritöö autor töömotivatsiooni olemust ja rolli tarkvaraarenduse valdkonnas. Sissejuhatuses käsitletakse töömotivatsiooni üldiselt, vaadeldakse erinevaid motivatsiooni definitsioone ja tutvustatakse erinevaid motivatsiooniteooriaid. Pikemalt peatutakse nendel teooriatel, mis antud töö kontekstis on olulisemad ja hilisemas, empiirika peatükis, rakendust leiavad. Seejärel vaadeldakse juba põhjalikumalt töömotivatsiooni tarkvaraarenduse kontekstis lähtuvalt selles valdkonnas avaldatud kirjandusest.

„Motivatsioon on see, mis määrab mida inimesed soovivad teha, see on ajend või stiimul. Teisalt seda võib vaadelda ka kui vajadusi, hirne ja iha, mis defineerib inimeste tegevuse ja käitumise.“ (Walker ja Miller, 2009) Vroom (1964) defineerib motivatsiooni kui indiviidi vabatahtlikku alternatiivsete tegevuste vahelise valiku protsessi. Sõltuvalt siis inimese enda hinnangust, kui hästi konkreetse tegevuse tulemused viivad oodatud tagajärgedeni. Bartol ja Martin seovad motivatsiooni jõuga, mis stimuleerib inimese käitumist, annab käitumisele suuniluse ja rõhutab asjaolu domineerima jääda (Bartol ja Martin, 1998). Eesti autoritest Türk on defineerinud motivatsiooni järgnevalt: „Motivatsioon tähendab töötaja soovi rakendada oma võimeid, st teadmised, oskused ja

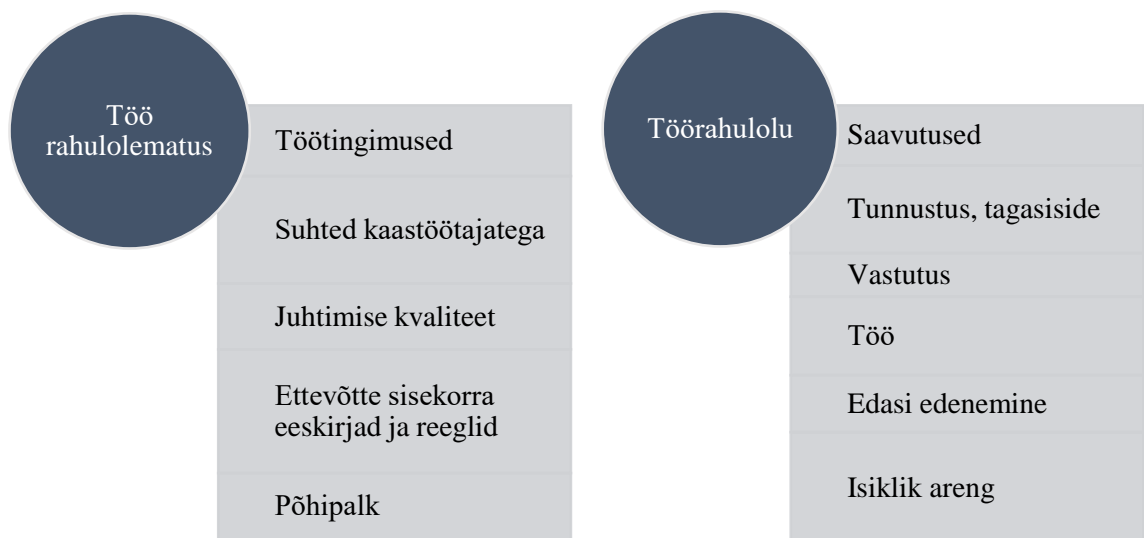


energia mingi konkreetse eesmärgi saavutamiseks.“ (Türk, 2005, lk 37) Vadi sõnastab motivatsioonidefinitsiooni järgmiselt: „Sisemisi ajendeid, põhjusi ja jõude, mis mõjutavad inimese tegevust, nimetatakse motivatsiooniks.“ (Vadi, 2000, lk 90) Eelnevat kokkuvõtvalt võib öelda, et motivatsioon on indiviidi soov midagi millegi nimel ära teha.

Motivatsiooniteooriad, mis käsitlevad ja kirjeldavad inimeste motivatsiooni on viimase 60-70. aasta jooksul teadusalasest kirjandusest läbi käinud mitmeid. Järgnevalt käsitletakse tuntumaid, mis on avaldatud ja enim kasutamist leidnud.

Ameerika psühholoog Abraham Harold Maslow defineerib vajadused läbi füsioloogiliste ja psühholoogiliste puuduste, mida inimene peab vajalikuks täita. Maslow formuleeris selle baasil vajaduste hierarhia teooria (*A Theory of Human Motivation*) (Maslow, 1943), mis pakub välja, et inimesi motiveerivad erinevad vajadused ja neid on võimalik esitada hierarhilisel kujul: füsioloogilised vajadused, turvatundega seotud vajadused, sotsiaalse kuuluvusega seotud vajadused, austuse ja teiste lugupidamisega seotud vajadused ning eneseteostuse vajadus. Lisaks väitis ta, et ainult rahuldamata vajadus mõjutab käitumist, samas rahuldatud vajadus ei toimi kui motivaator.

Teine Ameerika psühholoog, Frederic Herzberg kirjeldab oma motivatsiooni-hügieeni teorias, ühtlasi tuntud ka kui kahe faktori teooria (Herzberg, Mausner ja Snyderman, 1959), kus võib vaadelda kahte sorti tegureid – tegureid, mis käituvad kui hügieenitegureid ja tegureid, mis käituvad kui motivaatorid (vt joonis 2).

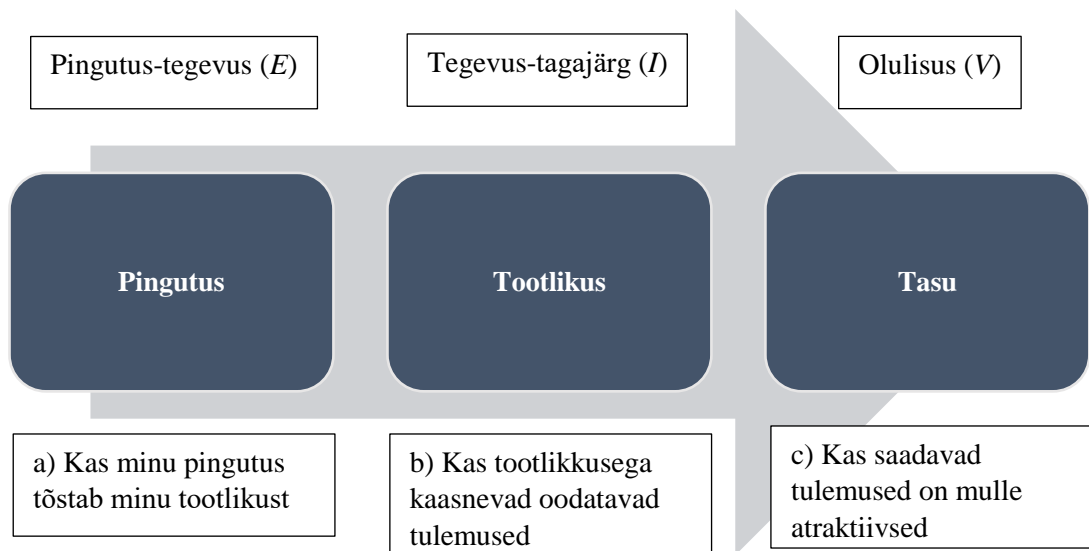


**Joonis 2.** Herzbergi kahe faktori teooria, autori koostatud Herzberg et al. (1959) baasil.

Ka Herzberg väidab, et hügieenitegurid ei aita motivatsiooni suurendada, samas nende puudumine võib põhjustada motivatsiooni languse. Herzbergi teooriat on mitmed uurijad nagu näiteks Dunnette, Campell, ja Hakel (1967) ning House ja Wigdor (2006) ka kritiseerinud selle ebatäpsuse ja liiga suure lihtsustatuse pärast. Sellele vaatamata on seda palju kasutatud ja empiirikas rakendatud.

Kolme vajaduse teooria on sõnastatud 1960. aastatel David McClelland poolt, tuntud ka kui vajaduste teooria (*Theory of Needs*) (McClelland, 1987), mis selgitab, kuidas vajadus saavutuse, võimu ja ühtekuuluvuse järele mõjutavad inimeste tegevusi ja seda eeskätt just juhtimise ja juhtide osas. Ta väidab, et spetsiifilised vajadused indiviidi puhul sõltuvad ajast ja selle inimese elukogemusest.

Üks motivatsiooniteooria, mida lisaks eelnevalt kirjeldatud Herzbergi kahe faktori teooriale (Herzberg et al., 1959) antud töö empiirika osas kasutatakse, kannab nime ootuste teooria (*Expectancy theory*). Selle teooria autor Vroom (1964) väidab, et inimesed käituvad sellel konkreetsel viisil, kus oodatav tulemus on kõige tihedamalt seotud just sellise nende poolt valitud käitumisega. Teooria autor kirjeldab kolme muutujat, mis on inimese käitumise ja motivatsiooni aluseks. Olulisus (*V - valence*) ehk hüvituse atraktiivsus. Ootus ehk pingutus-tegevus (*E - expectancy*) ja kolmandaks tegevus-tagajärg (*I - instrumentality*) (vt joonis 3).



**Joonis 3.** Ootuste teooria, autori koostatud Vroom (1964) baasil.

- Olulisus ( $V$ ) - motivaatori olulisus ehk parema tulemuse eest saadava tasu tähtsus. Olulisuse kogusumma arvutamiseks liidetakse erinevate  $n$  motivaatorite  $V$ -väärtused omavahel:

$$(1) V = \sum_1^n (V_i), \text{ kus } 0 \leq V_i \leq 1$$

- Ootus ehk pingutus-tegevus ( $E$ ) - inimese hinnang, et tema poolt tehtavad tegevused või pingutused viivad oodatud tulemuste ja eesmärkideni. Samuti näitab see toimetuleku tõenäosust. Ootuste kogusumma arvutamiseks liidetakse erinevate  $n$  motivaatorite  $E$ -väärtused omavahel.

$$(2) E = \sum_1^n (E_i), \text{ kus } 0 \leq E_i \leq 1$$

- Tegevus-tagajärg ( $I$ ) – hüvituse tõenäosus ehk usk asjaolusse, et inimene saab oodatud tasu kui tulemuslikkuse ootused on täidetud. Tulemuste ja tasu vaheliste seoste kogusumma arvutamiseks liidetakse erinevate  $n$  motivaatorite arvilised  $I$ -väärtused omavahel.

$$(3) I = \sum_1^n (I_i), \text{ kus } 0 \leq I_i \leq 1$$

Neid kolme komponenti saab mõõta igast motivatsiooni aspektist lähtuvalt ja nende kolme komponendi pealt saab välja arvutada iga motivatsiooniteguri mõju ehk jõu (*motivational force*)  $Fm$ .

Motivatsiooniteguri jõu ( $Fm$ ) valem:

$$(4) Fm = E \times I \times V, \text{ kus } 0 \leq Fm \leq 1.$$

Muutujate  $E$ ,  $I$  ja  $V$  väärtused on tõenäosused vahemikus 0 (ei ole saavutatav) ja 1 (kindlalt saavutatav). Eelnevalt toodud valemit kasutab käesoleva töö autor ka töö hilisemas faasis erinevate motivatsioonitegurite jõu ehk mõju arvutamiseks. Kokkuvõttes, lähtuvalt ootuste teoriast, inimesed on motiveeritud kui nad usuvad, et nende poolt tehtav pingutus toob edu, ja nad mõistavad selgelt seost edu ja teatud nende jaoks oluliste tulemuste vahel.

Erinevaid teooriaid, mis motivatsiooni käsitlevad on veel – näiteks Clayton Alderfer-i ERG teooria (Alderfer, 1969), mis on Maslow vajaduste hierarhia teooria (Maslow, 1943) edasiarendus. Nimetus ERG, tuleneb inglise keelsete sõnade esitähedest *Existence*, *Relatedness* ja *Growth*. Alderfer on jaganud Maslow poolt pakutud viis vajaduste taset omakorda kolme kategooriasse: eksistentsi vajadused, suhete vajadused ja kasvu vajadused.

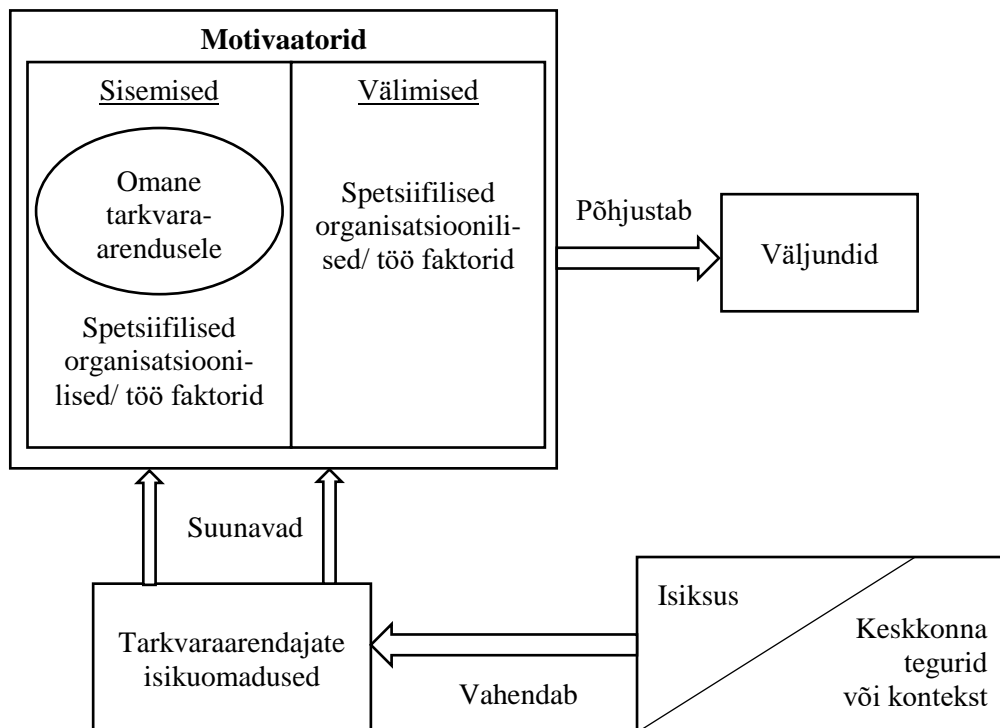
Hackman ja Oldman poolt pakutud töö omaduste teooria (*JCT - Job Characteristics Theory*) (Hackman ja Oldham, 1976) järgi töö ise on kõige olulisem motivaator. On konkreetsed omadused töö juures, mis määravad, kas seda tööd on tegijad motiveeritud tegema või mitte. Töö omaduste teooria järgi on kokku viis töö põhiparameetrit ehk dimensiooni: töö mitmekesisus, töö selgus, töö olulisus, iseseisvus ja tagasiside. Nende viie dimensiooni olemasolu määrab töötegitaja psühholoogilise seisundi: kas tegevused on asjakohased ja olulised, tunne, et eksisteerib vastutus tegevuste üle ja tunne, et tehtud tegevused viivad tulemusteni, mis omakorda põhjustavad kõrget sisemist motivatsiooni, kõrgekvaliteediga tööd, kõrget töörahulolu ja vähenenud töölt puudumist. Eelnimetatu on esitatav töö omaduste mudelina (*Job Characteristics Model*) (1975, lk 161). Autori arvates on töö omaduste mudel väärtuslik, sest ta seob kaudselt omavahel ära sisemise motivatsiooni ja tööga rahulolu.

McClellandi kolme vajaduse teooria on üsna sarnane Sirota kolme faktori teooriale (*Three-Factor Theory*) (Sirota, Mischkind ja Meltzer, 2005), kes samuti pakub välja kolm põhifaktorit, mis peamiselt inimese motivatsiooni mõjutavad. Need on õiglus, saavutused ja ühtekuuluvus.

Eelnevas käsitletud motivatsiooniteooriad on üldised ja empiiriliselt rakendatavad erinevates valdkondades. Teooria annab küll üldise suunise, kuid selleks et mõista täpsemalt, millised tegurid mingis tegevusvaldkonnas töötavate inimeste motivatsiooni mõjutavad on vajalik teada ja arvesse võtta nende valdkondade eripärasid.

Sharp, Baddoo, Beecham, Hall ja Robinson (2009) on uurinud erinevate motivatsiooniteooriate ja -mudelite rakendamist tarkvaraarenduse kontekstis. Nende poolt koostatud süstemaatilisest kirjanduse ülevaatest, kus kokku töötati läbi 92 erinevat artiklit, selgub, et kõige levinum töömotivatsiooni teooria, mida tarkvaraarenduse kontekstis on kasutatud on töö omaduste teooria (*JCT Job characteristics theory*). Sellele järgnevad Herzbergi ja Maslow motivatsiooni teooriad. Eelnimetatud kirjanduse ülevaate autorid, toovad oma uurimuse kokkuvõttes välja, et enamus juhtudel kui erinevaid töömotivatsiooni teooriaid on kasutatud, siis neid on tehtud pinnapealselt ja seetõttu ei saa sellest tõsisemaid teaduslikke järeldusi teha uuritud teooriate sobivuse kohta tarkvaraarenduse kontekstis.

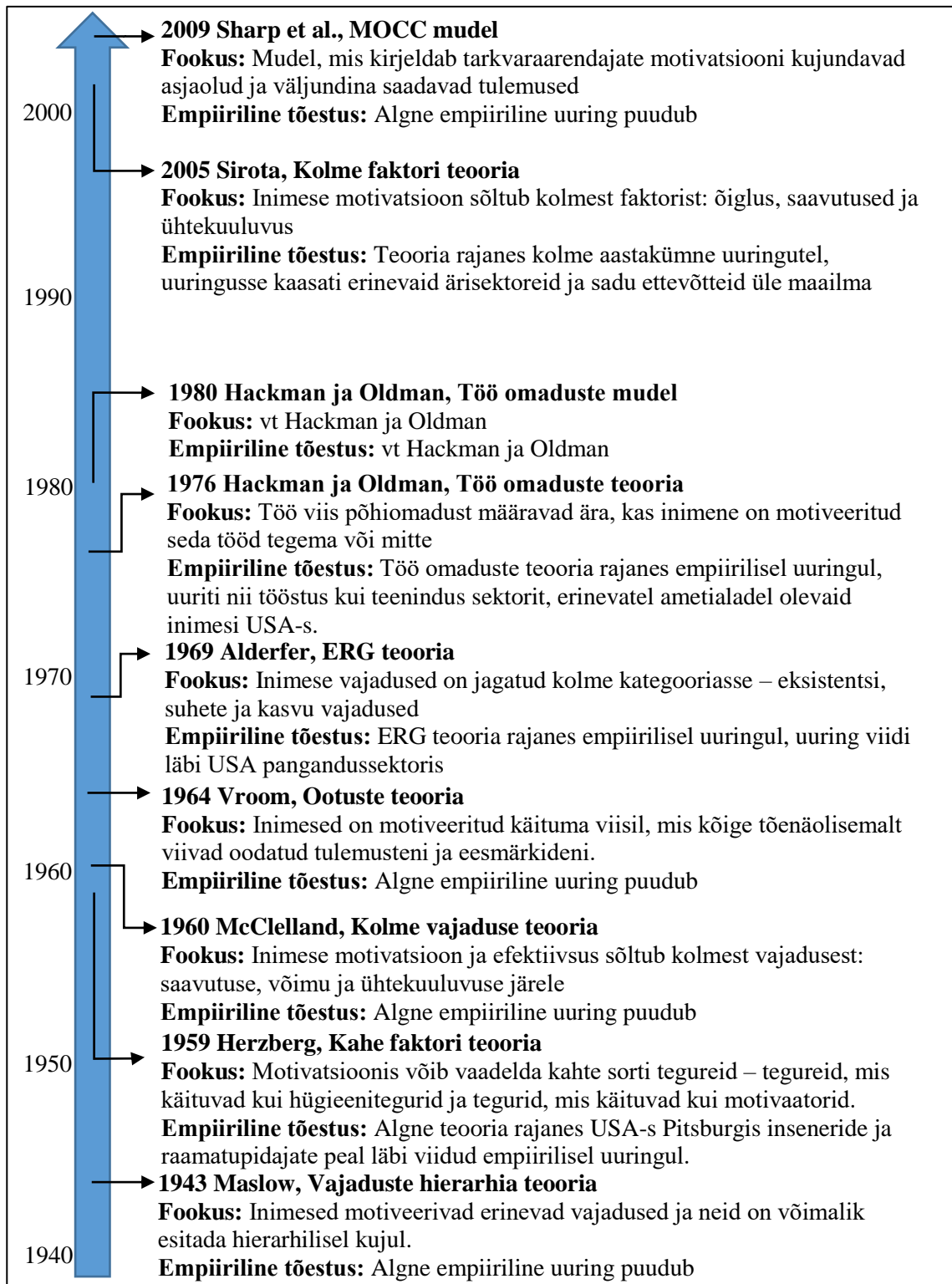
Oma uurimistöö tulemusena pakuvad eelnimetatud kirjanduse ülevaate autorid välja omapoolse mudeli töömotivatsiooni uurimiseks ja nimetavad seda MOCC mudeliks, kus siis Motivaatorid (*Motivators*), Väljundid (*Outcomes*), Omadused (*Characteristics*) ja Kontekst (*Context*) on omavahel seosesse pandud (vt joonis 4). Kuna MOCC mudel kirjeldab erinevaid asjaolusid, mis inimese motivatsiooni mõjutavad ning samuti näitab ära motivatsiooni põhjustatud väljundid, siis on see käesoleva töö autori arvates kasulik mudel mõistmaks motivatsiooni kujunemist tarkvaraarenduse kontekstis.



**Joonis 4.** MOCC mudel, autori koostatud Sharp et al. (2009) baasil.

Joonisel 4 kujutatud MOCC mudeli järgi inimese isiksus ja keskkonna tegurid ja kontekst kujundab välja tarkvaraarendajate isikuomadused. Viimased omakorda suunavad motivaatoreid, mis on jagatud kaheks – sisemisteks ja välimisteks teguriteks. Sisemised tegurid on need, mis on otseselt tarkvaraarenduse ja otseselt tööga seotud ja välimised need, mis rohkem organisatsiooni ja juhtimisega seotud. Motivaatorid on need, mis lõppkokkuvõttes kujundavad töö väljundiks saadava tulemi. MOCC mudel on antud töö kontekstis huvipakkuv ja oluline ka sellepärast, et sellise mudelie abil on tuletatud ka erinevad motivatsiooni ja demotivatsiooni kujundavad tegurid, millest on lähemalt juttu töö järgmises peatükis.

Käesolevas töös on ära toodud ainult üks osa tuntumatest motivatsiooniteooriatest, mis on viimase 60-70 aasta jooksul erinevatel ajajärgudel avaldatud (vt joonis 5).



**Joonis 5.** Erinevad motivatsiooniteooriad ajateljel, 1940 - 2009, autori koostatud.

Nagu ka eelnevalt jooniselt (vt joonis 5) on võimalik näha, siis enamus motivatsiooniteooriaid on avaldatud enne 1980. aastaid, kui tarkvaraarenduse valdkond polnud maailmas veel tõsisemalt esilegi kerkinud. Need teooriad, mis baseeruvad empiirilisel uuringul on sageli tehtud Ameerika Ühendriikide näitel ja tootmise ning tööstuse valdkonnas. On mõistetav, kuidas erinevad teooriad on aja jooksul arenenud ja erinevate inimeste poolt edasi arendatud. Uuemad käesolevas töös kajastatud mudelid, defineerivad kuidas mõõta ja võrrelda motivatsioonitegurite olulisust ning kuidas erinevad motivatsiooni komponendid on teineteisega seotud.

Mitmed rahvusvahelised autorid on eelnevalt uurinud tarkvaraarendajate eripära ja täheldanud vajadust käsitleda tarkvaraarendajaid kui eraldiseisva grupina töömotivatsiooni uurides.

Näiteks Goldstein ja Rockart (1984), võtsid oma uurimistöö aluseks ka käesolevas töös kirjeldatud Hackmani ja Oldhami (1976) töö omaduste mudeli (*JCM*) ja täiendasid seda järgnevate uute parameetritega: ootused rollidele/ametitele, juhtimise kvaliteet. Programmeerijate ja analüütikute (kuuluvad tarkvaraarendajate hulka) peal sooritatud testide tulemusena avastasid nad, et eelnimetatud uued parameetrid mõjutavad oluliselt töötaja töörahulolu ja seeläbi kaudset ka inimeste motivatsiooni.

Ferratt ja Short (1986), uurisid kas IT inimesed reageerivad ja käituvad erinevalt võrreldes mitte IT inimestele ja seda just motivatsiooni aspektist lähtuvalt. Järeldasid aga, et IT-inimesi ei peaks käsitlema kuidagi teistmoodi võrreldes teiste sarnase loomuga (teadmistemahukate) elualade esindajatega. Samas Im ja Hartman (1990) tõestasid vastupidist ja peaaegselt toetudes asjaolule, et Ferratti ja Short (1986) olid konstrueerinud oma küsimustiku nii, et uurisid kõiki vajadusi korraka. Im ja Hartman (1990) vaatasid tulemusi üksikute vajaduste keskselt ja seetõttu õnnestus neil tõestada, et IT-inimesed käituvad ja reageerivad erinevalt motivatsioonist lähtuvalt.

Nii Prasad, Enns ja Ferratt (2007) kui ka Couger ja Zawacki (1980) järeldavad oma uurimuse tulemusena, et tarkvaraarendajad moodustavad erilise ja eraldivaadeldava grupi. Näiteks Cougeri ja Zawacki rakendasid Hackmani ja Oldhami (1975) poolt koostatud töö omaduste mudelit (*JCM - Job Characteristics Model*) suure hulga tarkvaraarendajate peal ja tõendasid, et töö omaduste mudeli viis põhidimensiooni on otseselt seotud tarkvaraarendajate töörahuloluga. Lisaks selgus nende uurimusest, et

tarkvaraarendusega seotud inimesed said kõrgemad tulemused töörahulolu, töö omaduste ja kasvuvajaduste mõõdikute järgi, kui paljud ülejäänud Hackmani ja Oldhami (1980) uurimuses osalenud ametid. Hackmani ja Oldhami sõnul JCM disainiti uurimaks ameteid, kus inimesed töötavad peaaesjalikult omaette (Hackman ja Oldham, 1980 lk 61), mis ei ole üldjuhul aktuaalne tarkvaraarenduse rollide puhul. Seetõttu saab järeldada, et tarkvaraarendajaid tuleks käsitleda eraldi töömotivatsiooni uurides.

Muratbekova-Touron ja Galindo (2018, lk 2) võtavad kokku erinevate teadlaste (Barrett, 2004) kirjelduse tarkvaraarendajate eripärasusest järgnevalt: „Tarkvaraarendajad on noored ja väga mobiilsed nn. „kuld-kraed“, professionaalid, kes soovivad kõrget sissetulekut, töötada moodsas kontoris arusaajatele ja tarkadele juhtidega ning defineerida ise oma tööaega vastavalt omaenda äranägemisele.“ Eraldi on uuritud vabatahtlikkuse alusel töötavaid tarkvaraarenduse meeskondi. Li, Tan, Teo ja Mattar (2006) järeldavad, et selliste tiimide puhul on vaja tiimijuhil omada sobivalt kohandatud juhtimisstiili ja -oskust võrreldes teiste elualadega, kuna tarkvaraarendajad on nõudlikumad ja vabatahtlikkuse alusel töötavate meeskondade juhtimine seab sellele veel täiendavad kõrgemad nõudmised.

Soomro, Salleh, Mendes, Grundy, Burch ja Nordin (2016) on koostanud süstemaatilise kirjanduse ülevaate ja uuringu tarkvaraarendajate iseloomu sobivusest ja mõjust meeskonna sisekliimale ja jõudlusele ning vastavalt oma uuringusse kaasatud kirjandusele järeldasid, et see mõju on eksisteeriv ja oluline.

Beecham et al. (2008) süsteemsest kirjanduse ülevaatest selgub, et enamik (vahemikus 56-76%) autoreid, kes antud teemat on käsitlenud jõuavad järeldusele, et tarkvaraarendusega tegelevad inimesed formuleerivad eraldi sotsiaalse grupi, keda tuleb eraldi vaadelda ja uurida töömotivatsiooni kontekstis. Ühe argumentidena toodi välja, et tarkvaraarendajad hindavad kõrgelt kasvuvajadusi ja uute tehnoloogiate õppimise võimalusi võrreldes teiste ametialade esindajatega.

Kuna käesoleva töö üheks uurimisülesandeks on seatud ka erinevate tunnuste (sugu, amet) alusel töö tulemuste analüüsimist, siis tutvuti ka kirjandusega, mis näiteks sugude vahelisi erinevusi motivatsiooni aspektist lähtuvalt on eelnevalt käsitlenud. Näiteks on erinevate sugude vaheliste motivatsioonitegurite stereotüüpe uurinud Arnanja-Kepuladze (2010) ja kirjanduse analüüsi abil jõudnud järeldusteni, et mehed on rohkem



majanduslikust heaolust motiveeritud, mis on seostatav sissetuleku, autonoomsuse, karjääri tegemise, tunnustuse, edu ja enese koolituse teguritega. Samas naiste motivatsioon on rohkem seostatav koostööle orienteerituse, töötingimuste ja hea elukoha ning pakutavate erisoodustustega. Sama autori järgi leidub ka neid, kes leiavad, et mehed ja naised on suuremas osas motivatsiooni mõjutavate tegurite osas pigem sarnased kui erinevad.

IKT-TA valdkonna ametite (tarkvaraarendajad ja projektijuhid) vahel on võrdleva uurimuse läbi viinud Sharp, Hall, Baddoo ja Beecham (2007) ning leidnud, et projektijuhte ja tarkvaraarendajaid motiveerivad erinevad tegurid. Kui tarkvaraarendajaid motiveerivad pigem edukus, õppimine ja loovuse rakendamine, siis projektijuhte pigem probleemide lahendamine ja mõjuvõimu omamine. Töö teiste inimestega ehk meeskonnas töötamine oli eelnimetatud autorite uurimuse järgi mõlema ametiala esindaja jaoks oluline.

Hall, Beecham, Verner ja Wilson (2008) uurisid Austraalia ja USA tarkvaraarendajaid ja leidsid, et inimeste roteeruvus meeskondades oli otseselt seotud meeskonnaliikmete motivatsiooniga. Tulles tagasi korra käesoleva töö eesmärgi juurde ja eelnevast teada saades, et tarkvaraarendajate hoidmine ettevõtetes on tulenevalt tööjõu raskest kättesaadavusest ja tööandjate tihedast konkurentsist selles valdkonnas oluline, siis seda enam on huvi välja selgitada mis tarkvaraarenduse valdkonnas töötavaid inimesi ikkagi motiveerib.

Eelnevast lähtuvalt on käesoleva töö autor veendunud, et tarkvaraarendajate uurimisel ei saa ainult nn klassikalistele töömotivatsiooni käsitlustele tugineda, vaid tuleb tugineda tarkvaraarenduse spetsiifilistele uurimustele ja motivatsiooni kujundavatele teguritele. Samas tuleb ka ära tuua, et eelnevalt käsitletud autorite põhjal sõltub motivatsioon peaaesjalikult ikkagi indiviidist endast.

Käesoleva peatükiga anti ülevaade erinevatest tuntumatest motivatsiooniteooriatest, et mõtestada lahti, et mis on motivatsioon töötamise kontekstis. Lisaks vaadeldi erinevaid uurimusi, mis on keskendunud motivatsiooni uurimisele tarkvaraarendajate eripärade keskselt. Järgnevas peatükis keskendutakse töömotivatsiooni kujundavate tegurite uurimisele tarkvaraarenduses ja antakse ülevaate erinevatest sellealastest teadustöödest, mida käesoleva magistr töö empiirilises uurimuses ka kasutatakse.

## 1.2 Töömotivatsiooni kujundavad tegurid tarkvaraarenduse valdkonnas

Käesoleva peatüki eesmärk on erinevate autorite poolt eelnevalt koostatud süstemaatiliste kirjanduse ülevaadete baasil tuua välja töömotivatsiooni kujundavad tegurid tarkvaraarenduse valdkonnas. Lisapanusena käesoleva töö autor täiendab juba tehtud kirjanduse ülevaadete tulemusi ja esitab need ühtses tabelis.

Süstemaatiline kirjanduse ülevaade (edaspidi viidatud ka kui SKÜ) kujutab ennast teatud reeglite järgi läbi viidud tegevuste sooritamist, saavutamaks ülevaadet uuritavast valdkonnast või teemast akadeemilise kirjanduse baasil (Kitchenham, 2004).

Käesolevas töös, leidmaks lõplikku nimekirja töömotivatsiooni kujundavatest teguritest tarkvaraarenduse valdkonnas, tutvus töö autor kahe eelnevalt valminud SKÜ-ga. Neist esimene (SKÜ 1) käsitles artikleid vahemikust 1980 – 2006 ja teine (SKÜ 2), mis oli mõeldud järjena esimesele, käsitles artikleid aastatest 2006-2010. SKÜ 3 ehk autori enda panus keskendus 2011 ja hiljem ilmunud uurimistööde läbitöötamisele ja kaardistamisele tarkvaraarendajate motivatsiooni kontekstis.

Käesolevas töös käsitletud süstemaatilised kirjanduse ülevaated:

- SKÜ1: Beecham et al. (2008) on uurinud kirjanduse baasil tarkvaraarendajate motivatsiooni mõjutavaid tegureid. Selleks püstitasid nad viis uurimisküsimust (vt Lisa 1, joonis 1.1), millele otsisid vastuseid kokku 519 publikatsioonist ja kokkuvõttes töötasid nendest põhjalikult läbi 92 sobivat. Töö tulemusena kaardistasid nad ära erinevad ajavahemikul 1980 – 2006 ilmunud kirjanduses esinenud motivatsiooni- ja demotivatsioonitegurid, tarkvaraarendajate iseloomuomadused, kontrolli tegurid ja muud tegurid mis nende motivatsiooni kujundavad ja mõjutavad (vt Lisa 1, joonis 1.2). Eraldi on nimetatud autorid oma töös välja toonud, kui palju üks või teine tegur on erialases kirjanduses uuritud ajavahemikus esinenud (vt Lisa 1, joonis 1.3).
- SKÜ2: Beecham et al. (2008) süstemaatilise kirjanduse loetelule on teinud jätkuloetelu França, Gouveia, Santos, Santana ja da Silva (2011), kes omakorda uurisid ajavahemikus märts 2006 kuni august 2010 tarkvaraarendajate motivatsiooni käsitlevaid teadustöid. SKÜ koostamise meetoodika ja uurimisküsimused olid samad, mis SKÜ1 puhul. Kokku leidsid nad 6534 tööd,

millest lähemalt vaatlesid 53 uurimust. Motivatsiooni kujundavate tegurite osas sisulisi täiendusi ei leitud ja lõplik nimekiri tarkvaraarendajate motivatsiooni kujundavatest ja demotivatsiooni põhjustavatest teguritest jäi samaks. See on selgitatav asjaoluga, et SKÜ1 raames koostatud motivatsiooni- ja demotivatsioonitegurite nimekiri oli piisavalt põhjalik. Erinevused esinesid erinevate tegurite nimetamises ent kokkuvõttes oli võimalik need grupeerida ühe või teise eelnevalt leitud teguri alla.

- SKÜ3: Käesoleva töö autor valis lisaks eelnevale välja 8 erinevat tarkvaraarendajate motivatsioonitegureid käsitlevat tööd, mis on ilmunud 2011 aastal ja hiljem. Tulemused summeeriti omavahel ja esitati vastavalt artikli ilmumise ajale. Järgnev tabel (vt tabel 1) esitab andmeid alljärgnevas järjestuses – esiteks SKÜ1 ja SKÜ2 ning seejärel autori panus (SKÜ3).

SKÜ1 raames leiti kokku 27 erinevat motivatsioonitegurit (F<sub>1</sub>-F<sub>27</sub>) (vt tabel 1) ja 15 demotivatsiooni põhjustavat tegurit (D<sub>1</sub>-D<sub>15</sub>) (vt tabel 2). Erinevate süstematiseeritud kirjanduse ülevaadete summeerimisel selgub, et kõige sagedamini esinevad motivatsioonitegurid on meeskonnas töötamine (F<sub>10</sub>), hea juhtimine (F<sub>6</sub>), ametikõrgenduse võimalused (F<sub>4</sub>), lisahüved ja finantsstiimulid (F<sub>1</sub>), tööülesannete olemuse mõistmine (F<sub>17</sub>), tehniline eneseareng (F<sub>2</sub>) ja tunnustus (hea töö eest) (F<sub>12</sub>).

Beecham et al. järgi (2008) ei ole meeskonnas töötamine (F<sub>10</sub>) klassifitseeritud kui eraldiseisev motivatsioonitegur vaid tarkvaraarenduse valdkonna ülene tegur, mis mõjutab selles valdkonnas töötavaid inimesi positiivselt. Kui motivatsioonitegur tööülesannete olemuse mõistmine (F<sub>17</sub>) esines SLR1 artiklites ülekaalukalt kõige rohkem, siis hilisematel perioodidel seda ei ole enam nii palju esinenud. See võib viidata asjaolule, et sama valdkonna (IKT-TA) piires on motivatsioonitegurite tähtsus ajas muutunud või on nad teiste tegurite alla ümber grupeerunud. Põhjendus sellisele muutusele võib olla selles, et tööülesannete paremaks mõistmiseks on rakendatud erinevaid tarkvaraarenduse metoodikaid ja töövahendeid, mis on aidanud vähendada antud probleemi tõsidust ja seetõttu on ka sellise teguri osatähtsus vähenenud. Asjaolu, et läbi erinevate perioodide kõige levinum tegur on meeskonnas töötamine (F<sub>10</sub>) kinnitab Barrett (2004) arvamust, et nn „introvertsete arvutitarkade“ stereotüüp lakkas eksisteerimast interneti leviku järel maailmas 2000. alguses.

**Tabel 1.** Süstemaatilise kirjanduse ülevaadete kokkuvõtte motivatsiooniteguritest 1980 – 2010 (SKÜ1 ja SKÜ 2), koos autori panusega (2011-2018 ehk SKÜ3).

PERIOOD	1980 - 2006	2006 – 2010	2011 – 2018								KOKKU	
	Motivatsiooni kujundavad tegurid	SKÜ1,n=92 uuringut	SKÜ2,n=53 uuringut	SKÜ3, n=8 uuringut								
				1	2	3	4	5	6	7		8
F <sub>1</sub> : Lisahüved ja finantsstiimulid	14	11				x	x					27
F <sub>2</sub> : Tehniline eneseareng	11	9	x			x	x	x	x	x		26
F <sub>3</sub> : Oskuste ja võimete täielik rakendamine	14	4	x				x	x	x			22
F <sub>4</sub> : Ametikõrgenduse võimalused	15	9	x				x	x				27
F <sub>5</sub> : Vastutuse võtmine ( <i>empowerment</i> )	6	6		x		x	x					15
F <sub>6</sub> : Hea juhtimine	16	8					x	x			x	27
F <sub>7</sub> : Kuuluvustunne/toetavad suhted	14	1		x		x	x				x	19
F <sub>8</sub> : Töö ja eraelu vaheline tasakaal	7	2					x					10
F <sub>9</sub> : Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes	2	1					x					4
F <sub>10</sub> : Meeskonnas töötamine	18	11	x	x			x	x			x	34
F <sub>11</sub> : Tagasiside	10	3			x		x	x	x	x		18
F <sub>12</sub> : Tunnustus (hea töö eest)	12	10	x				x		x	x		26
F <sub>13</sub> : Inimeste võrdne kohtlemine	3	2		x			x					7
F <sub>14</sub> : Usaldus/austus	4	0		x			x					6
F <sub>15</sub> : Väljakutseid pakkuvad eesmärgid	12	4	x	x			x		x			20
F <sub>16</sub> : Töö turvalisus/stabiilne töökeskkond	10	2				x	x	x				15
F <sub>17</sub> : Tööülesannete olemuse mõistmine	20	2	x			x	x	x			x	27
F <sub>18</sub> : Autonoomsus/iseseisvus	9	7		x			x	x			x	20
F <sub>19</sub> : Sobivad füüsilised töötingimused	6	1					x				x	9
F <sub>20</sub> : Vajalikud tooted/teenused	8	6	x				x	x	x	x		19
F <sub>21</sub> : Sobivad tehnoloogilised tingimused	2					x	x					4
F <sub>22</sub> : Probleemide lahendamine	3	6	x					x				11
F <sub>23</sub> : Töökorralduse pidev täiendamine	4	2										6
F <sub>24</sub> : Eksperimenteerimine	3	3										6
F <sub>25</sub> : Tarkvaraarenduse parimad praktikad ( <i>best practices</i> )	2	5		x							x	9
F <sub>26</sub> : Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni	1	2				x						4
F <sub>27</sub> : Loovuse rakendamine	0	4										4

Allikas: autori koostatud, SKÜ 1 (Beecham et al., 2008), SKÜ 2 (França et al., 2011) ja SKÜ 3 allikad: 1 - (Sach, Sharp ja Petre, 2011), 2 - (Šteinberga ja Šmite, 2011), 3 - (Sach ja Petre, 2012), 4 - (Seiler, Lent, Pinkowska ja Pinazza, 2012), 5 - (Asghar ja Usman, 2013), 6 - (França, Fabio, Felix ja Carneiro, 2014), 7 - (Masood, Hoda ja Blincoe, 2017), 8 - (Junior, Júnior ja Moura, 2017).

Antud töö raames käsitletud kirjandus on olnud keskendunud rohkem motivatsiooni kui demotivatsiooni põhjustavate tegurite analüüsimisele, seega on uuringute arv demotivatsioonitegurite osas väiksem. Teistest enim esinesid järgnevad tegurid: halvad töötingimused (D<sub>11</sub>), halb juhtimine (D<sub>12</sub>), halb kommunikatsioon (D<sub>7</sub>), stress (D<sub>2</sub>), puuduvad karjäärivõimalused (D<sub>6</sub>), mitte konkurentsivõimeline palk (D<sub>8</sub>) ja kehva kvaliteediga tarkvara tootmine (D<sub>13</sub>) (vt tabel 2).

**Tabel 2.** Süstemaatilise kirjanduse ülevaadete kokkuvõtte demotivatsiooni põhjustavatest teguritest 1980 – 2010 (SKÜ1 ja SKÜ 2), koos autori panusega (2011-2018 ehk SKÜ3).

PERIOOD	1980 - 2006	2006 - 2010	2011 – 2018								KOKKU
	SKÜ1,n=92 uuringut	SKÜ2,n=53 uuringut	SKÜ3, n=8 uuringut								
1			2	3	4	5	6	7	8		
D1: Risk	1	0					x				2
D2: Stress	5	3					x				9
D3: Ebavõrdsus	4	0		x			x				6
D4: Huvitav töö läheb teistele osapooltele	1	0		x			x				3
D5: Ebalaus hüvede süsteem	2	1					x				4
D6: Puuduvad karjäärivõimalused	5	0		x			x	x			8
D7: Halb kommunikatsioon	5	1	x	x			x				9
D8: Mitte konkurentsivõimeline palk	6	1					x				8
D9: Ebarealistlikud eesmärgid	4	0					x	x			6
D10: Halvad suhted kolleegide ja klientidega	4	0		x			x	x			7
D11: Halvad töötingimused	9	0		x			x				11
D12: Halb juhtimine	7	1	x				x				10
D13: Kehva kvaliteediga tarkvara tootmine	3	2	x	x			x				8
D14: Kehv kultuuriline sobivus/ stereotüübid/ rolli ebaselgus	3	0		x			x				5
D15: Puudub võimalus otsustamisel kaasa rääkida	2	0		x			x	x			5

Allikas: autori koostatud, SKÜ 1 (Beecham et al., 2008), SKÜ 2 (França et al., 2011) ja SKÜ 3 allikad: 1 - (Sach, Sharp ja Petre, 2011), 2 - (Šteinberga ja Šmite, 2011), 3 - (Sach ja Petre, 2012), 4 - (Seiler, Lent, Pinkowska ja Pinazza, 2012), 5 - (Asghar ja Usman, 2013), 6 - (França, Fabio, Felix ja Carneiro, 2014), 7 - (Masood, Hoda ja Blincoe, 2017), 8 - (Junior, Júnior ja Moura, 2017).

Lisaks, Beecham et al. (2008) koostatud SKÜ1 järgi enamus uuringutest toob välja, et inimeste tööl püsimine on peamine väljund motiveeritud tarkvaraarendajate puhul. Kokku 12 erinevat artiklit näitasid, et motiveeritud tarkvarainsenerid kalduvad jääma kauemaks ettevõttesse tööle, võrrelduna demotiveeritutega. Viis erinevat uuringut näitasid, et motiveeritusel on otsene seos produktiivsusega.

Kuna käesoleva töö empiirilises osas rakendatakse motivatsioonitegurite olulisuse arvutamiseks Herzbergi et al. (1959) kahe faktori teooriat ja Vroomi (1964) ootuste teooriat, siis on selle töö raames oluline keskenduda lõpliku nimekirja motivatsiooni- ja hügieenitegurite leidmisele. Sellele on lahenduse pakkunud Silva ja França (2010; 2012), kes on võtnud aluseks Beecham et al. (2008) kirjanduse ülevaatel leitud tarkvaraarendajate motivatsiooni- ja demotivatsioonitegurite nimekirja, neid ümber grupeerinud (vt Lisa 2) ning jaganud kõik grupeerimise tulemusena leitud tegurid Herzbergi järgi omakorda kahte gruppi: motivatsiooni- ja hügieenitegurid (vt tabel 3).

**Tabel 3.** Tarkvaraarendajate motivatsiooni- ja hügieenitegurid Silva ja França järgi.

Motivatsioonitegurid	Hügieenitegurid
M <sub>1</sub> : Meeskonnas töötamine	H <sub>1</sub> : Sobivad füüsilised töötingimused
M <sub>2</sub> : Tarkvaraarenduse parimad praktikad ( <i>best practices</i> )	H <sub>2</sub> : Sobivad tehnoloogilised tingimused
M <sub>3</sub> : Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni	H <sub>3</sub> : Konkurentsivõimeline palk
M <sub>4</sub> : Töökorralduse pidev täiendamine	H <sub>4</sub> : Hüved ( <i>benefits</i> )
M <sub>5</sub> : Väljakutseid pakkuvad eesmärgid	H <sub>5</sub> : Hea juhtimine ( <i>good management</i> )
M <sub>6</sub> : Probleemide lahendamine	H <sub>6</sub> : Inimeste võrdne kohtlemine
M <sub>7</sub> : Eksperimenteerimine	
M <sub>8</sub> : Loovuse rakendamine	
M <sub>9</sub> : Vajalikud tooted/teenused	
M <sub>10</sub> : Otsuste tegemine	
M <sub>11</sub> : Töö ja eraelu vaheline tasakaal	
M <sub>12</sub> : Tehniline eneseareng	
M <sub>13</sub> : Oskuste ja võimete täielik rakendamine	
M <sub>14</sub> : Tagasiside	
M <sub>15</sub> : Lisahüved ja finantsstiimulid	
M <sub>16</sub> : Ametikõrgenduse võimalused	
M <sub>17</sub> : Vastutuse võtmine ( <i>empowerment</i> )	
M <sub>18</sub> : Tööülesannete olemuse mõistmine	
M <sub>19</sub> : Autonoomsus/iseseisvus	
M <sub>20</sub> : Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes	

Allikas: autori koostatud Silva ja França (2010; 2012) baasil.

Tabelis 3 toodud motivatsiooni- ja hügieenitegurid ongi käesoleva magistr töö raames keske tähtsusega. Käesoleva töö autori hinnangul on eelpool kirjeldatud tegurid Eesti IKT-TA töötajate kontekstis sobivad ja seega ka küsitluses rakendatavad. Motivatsioonitegurite olulisuse (*V*), ootuste ehk pingutus-tegevuse (*E*) ja tegevus-tagajärg (*I*) vaheliste seoste väärtuste väljauurimise tulemusena soovib käesoleva töö

autor leida olulisuse ühele või teisele motivatsiooni kujundavatele tegurile Eesti tarkvaraarendajate kontekstis. Selleks kasutab töö autor teooria peatükis kirjeldatud motivatsiooni jõu ( $Fm$ ) arvutamise valemit (4). Kui motivatsioonitegurite kõrval vaadelda ka veel hügieenitegurite olemasolu, siis on võimalik saada tervikpilt motivatsiooni kujundavatest teguritest käesoleva magistritöö empiirilises osas uuritud valimile.

## **2. TÖÖMOTIVATSIOONI KUJUNDAVAD TEGURID EESTI TARKVARAARENDESETTEVÖTETE NÄITEL**

### **2.1 Uurimisprotsessi ja uuringus osalevate Eesti tarkvaraarenduse ettevõtete tutvustus**

Käesolevas peatükis antakse ülevaade Eesti IKT-sektorist, et mõista sektori eripära ja vajadusi töötajatega seoses. Lisaks tutvustatakse uurimisprotsessi ja valimit ehk uuringusse kaasatud ettevõtteid ja uuringus osalenud inimesi.

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkond jagatakse Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi valdkondliku ekspertkogu järgi viieks alavaldkonnaks: elektroonika, tarkvaraarendus, IKT-süsteemid ja – teenused, telekommunikatsioon ja juhtimine. Tarkvaraarenduse alavaldkond koosneb kahest eraldi ametirühmast: tarkvaraanalüütikud/-arhitektid ja tarkvaraarendajad. Erinevad ametid, mis nende alla kuuluvad on ära toodud ISCO ametite klassifikaatorite järgi (vt Lisa 3). (Mets ja Leoma, 2016, lk 24)

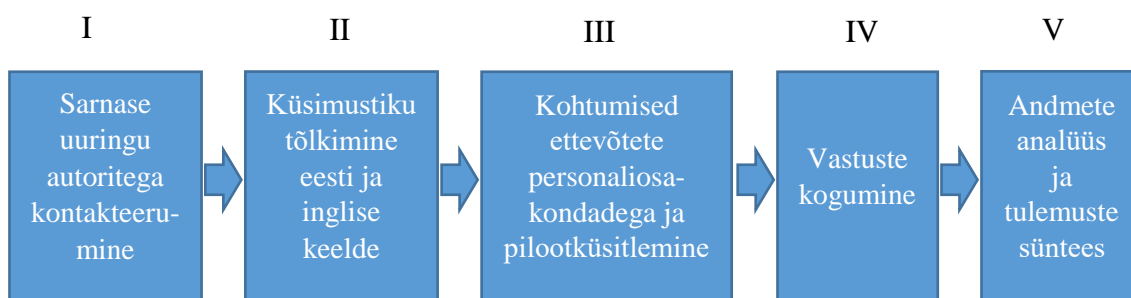
Praxise poolt koostatud aruande „Eesti IKT kompetentsidega tööjõu hetkeseisu ja vajaduse kaardistamine“ (Jürgenson et al., 2013) järgi on Eestis järgmise seitsme aasta jooksul vaja juurde 2249–3614 tarkvaraarendajat. See eeldaks praeguse tarkvaraarenduses töötavate inimeste hulga kasvatamist 42-67% võrra. Nende, kui keerukamat ettevalmistust vajavate ametikohtade järele on Praxise raporti (Jürgenson et al., 2013) kohaselt vajadus kõige suurem. Kuigi sama raporti kohaselt omandab IKT alase hariduse (nii ametihariduse kui ka kõrghariduse) piisavalt tulevasi spetsialiste, et vähemalt numbriliselt väljendatuna oodatavat vajadust katta, siis põhinedes käesoleva töö autori kogemusele samas valdkonnas, see ei kata tegelikku vajadust kogenud ja spetsialiseerunud tarkvaraarendajate järgi. Lisaks on juba praegu statistikaameti 2017. aasta III kvartali andmetel Eesti info ja side (IKT) valdkond üks kõige suurema vabade ametikohtade määraga (3,0%) tegevusaladest (Maasoo, 2017a). Samuti on uuringud



näidanud, et IKT sektori palgatase ja palgakasv on ülejäänud majandussektoritega võrreldes üks kõrgemaid ja kiiremaid (Maasoo, 2017b). Seega võib järeldada, et konkurents tarkvaraarendajate leidmisele ja värbamisele kasvab. Seda enam on tööandjate huvi töötajaid hoida. Seetõttu, vältimaks tarkvaraarendusega seotud töötajate lahkumist ettevõtetest, on hakatud panustama sobivate töötingimuste loomisse, rahulolu tõstmisse ja töötajate motivatsiooni kõrgel hoidmisse. Ka uuringud on näidanud, et üks olulistest põhjustest, mida töölt lahkumise põhjuseks tuuakse on madal motivatsioon seda tööd teha (*State of the American Manager Report: Analytics and advice for leaders*, 2015).

Selleks, et selgitada välja erinevate motivatsioonitegurite keskmised väärtused ja leida enim motivatsiooni mõjutavad tegurid Eesti tarkvaraarenduse ettevõtetes, on käesoleva uurimistöo raames kasutatud kvantitatiivset lähenemist, ehk küsitluse läbiviimist ja tulemuste analüüsimist. Kasutades veebipõhist küsimustikku on küsitlust olnud lihtsam levitada suurele hulgale inimestele korraga ja tarkvaraarenduse valdkonnas on see ka valimisse kuuluvate inimeste poolt arvuti vahendusel kergemini ja mugavamalt täidetav, mida kinnitab ka Fox, Murray ja Warm (2003) poolt läbi viidud uurimistöo. Tegemist on struktureeritud küsimustikuga, kus küsimused on esitatud suletud kujul. Nii on võimalik suurt hulka vastuseid omavahel kergemini võrrelda ja tulemusi analüüsida.

Empiiriline uurimisprotsess on üles ehitatud 5-etapilisena (vt joonis 6).



**Joonis 6.** Empiirilise uurimisprotsessi kirjeldus, autori koostatud.

Tarkvaraarenduse kontekstis motivatsioonitegurite uurijad Silva ja França (2010; 2012) on teinud teadusliku uurimistöo ja rakendanud Beechami et al. (2008) poolt koostatud süstemaatilise kirjanduse ülevaate tulemusi töömotivatsiooni soodustavate tegurite osas. Silva ja França viisid läbi küsitluse kahekümnes Brasiilia Bernambuco osariigis asuvas tarkvaraarendusettevõttes, küsitledes kokku 176 tarkvaraarendajat. Oma uuringu tulemusena reastasid Silva ja França (2010; 2012) erinevad töömotivatsiooni mõjutavad

tegurid vastavalt arvatud keskmistele väärtustele (tähistatud kui  $M_a$ , kus minimaalne väärtus 0 ja maksimaalne väärtus 1) (vt tabel 4). Selleks, et leida  $M_a$  väärtus iga motivatsiooniteguri kohta, vastavalt Vroomi ootuste teooriale (1964), leiti kõigepealt iga teguri motivatsiooni jõud  $F_m$ .

Selle  $F_m$  väärtuse leidmiseks koostasid Silva ja França (2010; 2012) küsimustiku küsimused nii, et iga teguri kohta küsiti kolm küsimust kolme erineva nurga alt ( $I$ ,  $V$  ja  $E$ ):

- $I_{(1-20)}$  Kas sinu ametikohal projekti juures on võimalik rakendada tegurit [ $M_x$ ]?
- $V_{(1-20)}$  Kui tähtis on tegur [ $M_x$ ] sinu arvates sinu töörahulolu tagamiseks?
- $E_{(1-20)}$  Kas sa oma praeguses projektis rakendad tegurit [ $M_x$ ]?

Vastusevariante iga küsimuse korral oli kolm – negatiivne, neutraalne ja positiivne. Saadud tekstilised vastused kodeeriti vastavalt ootuste teooriale (Vroom, 1964) nii, et negatiivne vastus andis väärtuseks 0,00001, neutraalne 0,5 ja positiivne 0,99999.

**Tabel 4.** Brasiilias läbi viidud küsitluse keskmiste motivatsioonijõu väärtuste pingerida.

Tarkvaraarendajaid motiveerivad tegurid	Motivatsioonitegurite keskmised ( $M_a$ )
M <sub>1</sub> : Meeskonnas töötamine	0,6
M <sub>11</sub> : Töö ja eraelu vaheline tasakaal	0,6
M <sub>6</sub> : Probleemide lahendamine	0,49
M <sub>9</sub> : Vajalikud tooted/teenused	0,43
M <sub>20</sub> : Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes	0,39
M <sub>8</sub> : Loovuse rakendamine	0,36
M <sub>5</sub> : Väljakutseid pakkuvad eesmärgid	0,36
M <sub>17</sub> : Vastutuse võtmine ( <i>empowerment</i> )	0,35
M <sub>12</sub> : Tehniline eneseareng	0,34
M <sub>2</sub> : Tarkvaraarenduse parimad praktikad ( <i>best practices</i> )	0,34
M <sub>7</sub> : Eksperimenteerimine	0,34
M <sub>19</sub> : Autonoomsus/iseseisvus	0,32
M <sub>13</sub> : Oskuste ja võimete täielik rakendamine	0,31
M <sub>10</sub> : Otsuste tegemine	0,29
M <sub>14</sub> : Tagasiside	0,28
M <sub>3</sub> : Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni	0,26
M <sub>18</sub> : Tööülesannete olemuse mõistmine	0,23
M <sub>16</sub> : Ametikõrgenduse võimalused	0,14
M <sub>4</sub> : Töökorralduse pidev täiendamine	0,14
M <sub>15</sub> : Lisahüved ja finantsstiimulid	0,1

Allikas: autori koostatud Silva ja França (2010; 2012) baasil.

Motivatsiooniteguri keskmise väärtuse ( $Ma$ ) leidmiseks arvutati keskmine motivatsiooni jõu ( $Fm$ ) väärtus kõikidele motivatsiooniteguritele üle kogu valimi.

Keskmine motivatsiooni jõud ( $Ma$ ) igale tegurile arvutati järgneva valemi abil:

$$(5) \quad Ma = \frac{\sum_1^n Fm_i}{n}, \text{ kus } 0,00 < Ma < 1,00 \text{ ja } n \text{ vastanute arv}$$

Mida suurem  $Ma$  väärtus, seda olulisema motivatsiooni mõjutava teguriga tegemist (vt tabel 4).

Kuna Herzbergi teooria (Herzberg et al., 1959) järgi hügieenifaktorid otseselt motivatsiooni ei mõjuta vaid nende puudumine tekitab rahulolematust, siis iga hügieeniteguri mõõtmiseks küsiti üks küsimus kujul:

- $H_{(1-6)}$ : Kas ettevõtte pakub sulle [ $H_x$ ]?

Vastusevariante iga küsimuse korral oli kolm – negatiivne („Ei nõustu“), neutraalne („Nõustun osaliselt“) ja positiivne („Nõustun“). Saadud tekstilised vastused kodeeriti vastavalt ootuste teooriale (Vroom, 1964) nii, et negatiivne vastus andis väärtuseks 0,00001, neutraalne 0,5 ja positiivne 0,99999. Seejärel arvutati rahulolematuse jõud ( $Fh$ ).

Rahulolematuse jõud ( $Fh$ ) arvutati järgneva valemiga:

$$(6) \quad Fh_y = 1 - H_y, \text{ kus } 0,00 < Fh < 1,00 \text{ ja } 1 \leq y \leq 6.$$

Keskmise rahulolematuse väärtuse leidmiseks arvutati keskmine rahulolematuse jõu ( $Fh$ ) väärtus üle kogu valimi.

Keskmine rahulolematuse väärtus ( $Ha$ ) arvutati järgneva valemiga:

$$(7) \quad Ha = \frac{\sum_1^n Fh_i}{n}, \text{ kus } 0,00 < Ha < 1,00 \text{ ja } n \text{ vastanute arv}$$

Mida suurem oli  $Ha$  väärtus, seda rohkem rahulolematust põhjustas vastav hügieenitegur. França ja Silva (2010) uurimise tulemusel on reastatud hügieenifaktorid, vastavalt  $Ha$  keskmistele väärtustele (kus minimaalne väärtus 0 ja maksimaalne väärtus 1) (vt tabel 5).

**Tabel 5.** Brasiilias läbi viidud tarkvaraarendajate rahulolematust põhjustavate tegurite keskmiste jõu väärtuste pingerida.

Hügieenitegurid	Rahulolematuse keskmine ( <i>Ha</i> )
H <sub>3</sub> : Konkurentsivõimeline palk	0,35
H <sub>4</sub> : Hüved	0,23
H <sub>5</sub> : Hea juhtimine	0,23
H <sub>2</sub> : Sobivad tehnoloogilised tingimused	0,21
H <sub>6</sub> : Inimeste võrdne kohtlemine	0,19
H <sub>1</sub> : Sobivad füüsilised töötingimused	0,14

Allikas: autori koostatud Silva ja França (2010) baasil.

Lisaks sellele, et Silva ja França (2010; 2012) oma uurimistöö tulemusena reastasid motivatsiooni ja rahulolematust mõjutavad tegurid vastavalt motivatsioonijõu (*Ma*) ja rahulolematuse jõu (*Ha*) keskmistele väärtustele pakkusid nad välja motivatsiooni strateegiad kolme eri tüüpi (taktikalise, loova ja probleeme lahendava) meeskonna peal rakendamiseks, kombineerides erineva olulisusega ja erinevatesse gruppidesse kuuluvaid motivatsioonitegureid ja hügieenitegureid vastavalt nende meeskondade tüübist tulevatele eripäradele.

Käesoleva töö autor võttis aluseks Silva ja França (2012) teadustöös kasutatud uurimismetoodika eelkõige seetõttu, et nimetatud metoodika ja küsimustik on kahe teadlase poolt eelnevalt valideeritud ning nende töö tulemusena valminud artikkel avaldatud eelretsenseeritud ajakirjas. Esimene etapp hõlmas endas kontakteerumist e-posti teel „*Towards understanding the underlying structure of motivational factors for software engineers to guide the definition of motivational programs*“ artikli autorite Fabio da Silvaga ja César França (vt Lisa 4), et saada neilt nende enda empiirilises uuringus kasutatud küsimustiku küsimusi ning lisainfot uuringu valideerimise kohta. Seega on antud uurimistöö raames kasutatud küsimused identsed (kuid tõlgitud eesti ja inglise keelde) küsimustega, mida Silva ja França (2012) on kasutanud oma uurimistöös. Eelnimetatud teadlased uurisid oma töös tarkvaraarendusega kokku puutuvate inimeste motivatsiooni mõjutavaid tegureid ja erinevate strateegiate kujundamist Brasiilia tarkvara ettevõtete peal. Küsitluse küsimused on valideeritud Silva ja França (2012) teadustöö raames. Küsitluse koosnes kokku neljast seksioonist (vt Lisa 5). Esimene seksioon koosnes valimi kohta käivatest demograafilist laadi küsimustest (vanus, sugu, amet, kogemus sektoris, haridus). Teine seksioon koosnes kolmest küsimusest tarkvaraprojekti

kohta, milles vastaja parajasti tööalaselt osaleb. Kolmas sektsioon sisaldas kuute küsimust hügieenifaktoritega seoses ja küsitluse viimane ja kõige mahukam sektsioon koosnes kokku 60 motivatsioonitegurite kohta käivast küsimusest. Need olid koostatud vastavalt teooriapeatükis kirjeldatud ootuste teooria loogikale ja Silva ja França (2012) näitel.

Uurimisprotsessi teine etapp sisaldas küsitluse küsimuste (vt Lisa 5) tõlkimist brasiilia portugali keelest eesti ja inglise keelde. Eesti keelde tõlkis küsitluse küsimused vastava ariala (brasiilia portugali keele) spetsialist. Inglise keelde on küsimused brasiilia portugali keelest tõlgitud Luisa tõlkebüroo poolt ning tulemused testitud ja omavahel võrreldud sõltumatute asjatundjate poolt. Seejärel viidi läbi küsitluse tõlke valideerimine kus inglise keelt emakeelena rääkiv inimene vaatas üle inglise keele tõlke ja võrdles eesti keele tõlgete tulemustega. Sarnaselt vaatas küsitluse eesti keelsed tõlgitud küsimused üle eesti keelt emakeelena kõnelev sõltumatu ekspert ja kontrollis tõlke paikapidavust eesti keelest inglise keelde. Kuna erinevaid küsimusi palju ei olnud, sest küsitluse 69 sisulisest küsimusest 20 on olulisuse (*V*), pingutus-tegevuse (*E*) ja tegevus-tagajärje (*I*) mõõtmiseks kolm korda erineva sõnastusega korduvad, siis küsitavusi ja lahknevusi tõlgete osas palju ei esinenud. Küsimuste K11, K26, K31, K46, K51 ja K66 (vt Lisa 5) korral otsustati eesti keelse küsimuse juurde jätta selgituseks inglise keelne termin (*best practices, empowerment*). Seda selle pärast, et seeläbi on antud küsimuse kontekst eesti keelt emakeelena ja inglise keelt kõrval keelena kõnelevale IKT-inimesele paremini mõistetav. Lisaks on küsitluse küsimused nii eesti kui inglise keeles üle vaadatud erinevate küsitluses osalenud ettevõtete esindajate poolt ja tagasisideks saadud kommentaarid lisatud küsimuste juurde selgitavate kommentaaride ja märkuste vormis.

Kolmas etapp hõlmas kohtumisi ettevõtete esindajatega. Kuna eesmärk oli koguda võimalikult palju võrreldavat informatsiooni ja võimalikult laia valimi hulga pealt, siis kaasati peamiselt suuremaid Eestis asuvad põhitegevusena tarkvaraarendusega tegelevad ettevõtteid (vt Lisa 6). Kokku kontakteerus töö autor 31 ettevõttega, kellest nõustus osalema 20 ettevõtet (vt tabel 6). Keeldumisi oli erinevatel põhjustel, näiteks osa ettevõtteid oli sarnasel teemal juba ise uurimise hiljuti läbi viinud, osad ettevõtted loobusid ajapuudusele viidates. Samas leidsid ka ettevõtteid, kes ei soostunud osalema, kuna leidsid, et selle küsitluse ajastus ei ole kõige sobivam nende jaoks. Uuringusse kaasatud ettevõtted sai valitud peamiselt ettevõtte tarkvaraarendusega seotud inimeste arvu järgi ettevõttes (vt tabel 6). Samas osa ettevõtetest sattusid valimisse ka

kättesaadavuse ja mugavuse pärast. Seda siis kontaktide olemasolu ja ettevõtete personaliosakondade huvi pärast antud uurimistöösse ja selle tulemustesse. Miinimumeesmärgiks seadis käesoleva töö autor koguda kokku vähemalt 200 inimese vastused. See ootus sai ka täidetud. Ettevõtetega kohtumiste eesmärk oli anda koosolekul osalenud ettevõtete personaliosakondade töötajatele ülevaade käesolevast uurimisest, selgitada töö teoreetilist tagamaad, vaadata koos üle küsitluses kasutatavad küsimused, koguda tagasisidet ja ettepanekuid. Lisaks arutleti teemadel, millist väärtust ja infot konkreetne ettevõtte sellelt uuringult vastu ootas. Samuti sai ühiselt välja mõeldud ja kokku lepitud strateegia (edastatav sõnum, küsitluse ajastus) küsitluse läbiviimiseks antud ettevõttes.

**Tabel 6.** Uurimuses osalenud Eestis asuvad IKT-TA ettevõtted.

Uurimusse kaasatud Eesti ettevõtted						
Ettevõtte nimetus	Asutamise aasta	Eestis töötajaid	IKT-TA töötajad		Vastanuid	
			n	% töötajatest	N	%
Codeborne	2010	30	30	100,0%	8	26,7%
Columbus IT Partner Eesti AS	1997	67	52	77,6%	5	9,6%
Cybernetica	1997	135	110	81,5%	4	3,6%
Fortumo	2007	54	20	37,0%	11	55,0%
Fujitsu Estonia	1991	369	60	16,3%	15	25,0%
GrabCad	2010	15	14	93,3%	2	14,3%
Helmes	1991	200	140	70,0%	18	12,9%
Iglu	2012	46	42	91,3%	6	14,3%
Kühne+Nagel IT Service Centre	2002	370	240	64,9%	69	28,8%
Net Group	1999	77	70	90,9%	8	11,4%
Opus Online	2009	26	20	76,9%	9	45,0%
Pipedrive	2010	280	140	50,0%	16	11,4%
Playtech Estonia	1999	650	380	58,5%	30	7,9%
Proekspert	1993	160	80	50,0%	18	22,5%
Scoro Software	2001	56	30	53,6%	5	16,7%
SK ID Solutions	2001	40	14	31,8%	7	50,0%
Testlio	2013	50	39	78,0%	5	12,8%
Transferwise Eesti	2011	550	150	27,3%	3	2,0%
Trinidad Wiseman	2006	75	67	89,3%	18	26,9%
Uptime	1997	60	50	83,3%	16	32,0%
Pole teada	-	-	-		5	
<b>KOKKU</b>		<b>3310</b>	<b>1759</b>		<b>278</b>	<b>15,9%</b>

Allikas: autori koostatud, märts 2018 autori poolt kogutud andmete põhjal.

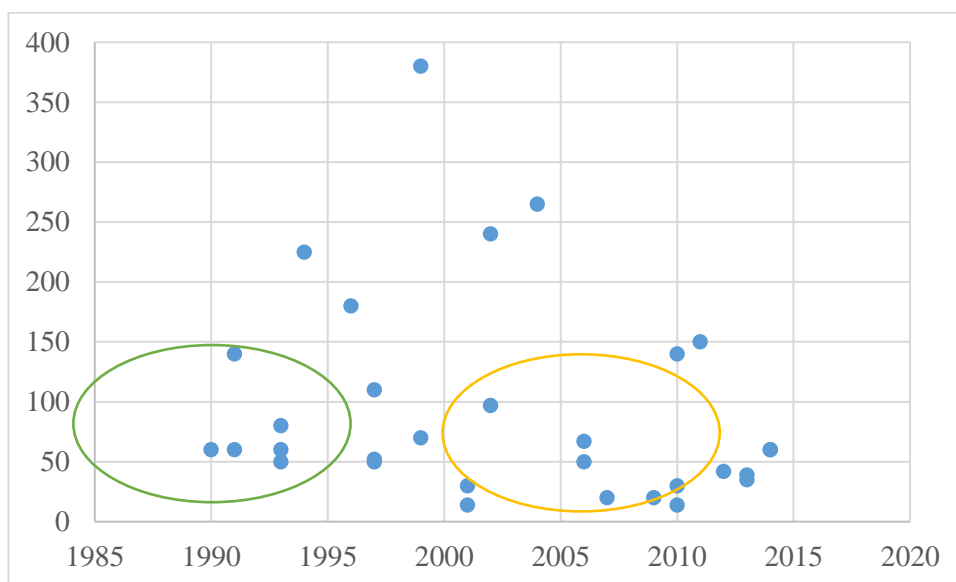
Iga kohtumine võttis ligikaudu aega 25-30 minutit. Koos vajalike ettevõtte kontaktide otsimise ja kohtumiste kokkuleppimisega, e-kirjade saatmisega (kokku üle 100 e-kirja) kulus iga ettevõttega suhtlemise peale küsitlusele eelnevalt ligikaudu 75-90 minutit. Käesoleva töö autor arvab, et läbiviidud kohtumiste kaasabil õnnestus ettevõtetes antud uuringu vastu rohkem huvi äratada. Seetõttu nõustus enamus (65%) ettevõtetest selles osalema ning omalt poolt töö tulemustele kaasa aitama. Enne küsitluse väljasaatmist viidi läbi pilootküsitlemine kahe ettevõtte näitel. Selle tulemusena täpsustati küsimustiku sissejuhataavaid abitekste ja kohendati informatsiooni, mida uuringu tutvustamiseks kogu ülejäänud valimile edastati, et tõsta vastamisaktiivsust.

Nagu eelnevast tabelist (vt tabel 6) selgub, siis vastamisaktiivsus oli ettevõtete puhul väga erinev. Kõige kõrgema vastanute protsendiga olid *SK ID Solutions*, *Fortumo* ja *Opus Online*. Tõenäoliselt on põhjus selles, et kõikidel neil olid tarkvaraarenduse meeskonnad ka võrreldes teistega väikesemad. Eraldi väärib esiletoomist ettevõtte *Kühne+Nagel IT Service Centre*, kust laekus ülekaalukalt kõige rohkem vastanuid, kokku 69 vastust. Alla ootuste oli *Transferwise Eesti* ja *Cybernetica* osalusprotsent. Samas, vastavalt saadud tagasisidele, langes käesoleva küsitluse toimumine kokku nendes ettevõtetes parajasti pooleli oleva kiire tööperioodiga ja sellega on põhjendatav keskmisest kesisem tulemus.

Neljandaks etapiks oli küsitluse läbiviimine ja vastuste kogumine. Kokku oli küsitlus avatud 19 päeva ajavahemikul 19.03.2018 – 06.04.2018. Selle aja jooksul laekus 278 täidetud interneti-ankeeti erinevatelt tarkvaraarendusega seotud spetsialistidelt (vt tabel 6 lk 29). Nendest 6 ankeeti olid kehtetud, kuna olid täidetud uuringu sihtgrupiks mitte olevate ametite esindajate pool ja analüüsis kasutati kokku 272 vastust. Kogu defineeritud valimist (31 ettevõtet ja 2890 IKT-TA töötajat) õnnestus saada vastus küsitlusele seega 9,4% inimestelt, mis omakorda moodustas 15,6% kõigist küsitluses osalenud ettevõtete IKT-TA inimestest (20 ettevõtet ja kokku 1748 spetsialisti). Küsitluse lahtioleku ajal sai saadetud ettevõtetele vahepealset statistikat antud ettevõtte vastanute arvu kohta, et motiveerida firmasid teha täiendavaid teavitusi ja meeldetuletusi oma töötajatele küsitlusele vastamiseks. Kuna uuringud on näidanud (Cobanoglu ja Cobanoglu, 2003; Little ja Engelbrecht, 1990), et internetipõhiste küsitluste osalemise aktiivsust on võimalik tõsta kombineerides erinevaid stiimuleid, siis käesoleva töö autor otsustas, et kõigi osalejate vahel loositakse välja auhinnad (kokku viis Piletilevi 20-eurost kinkekaarti), tõstmaks vastanute arvu käesoleva uurimise raames.

Kogu Eesti IKT ja täpsemalt IKT-TA populatsiooni hindamiseks saab kasutada kahte raportit. Esiteks Praxise poolt 2013. aastal välja antud „Eesti IKT kompetentsidega tööjõu hetkeseisu ja vajaduse kaardistamine“ (Jürgenson et al., 2013, lk 28), mille järgi on tarkvaraarenduse valdkonnas 6780 töötajat, kellest 82% ehk 5568 on IKT-töötajad. Teise, SA Kutsekoja koostatud raporti „Tulevikuvaade tööjõu ja oskuste vajadusele: info- ja kommunikatsioonitehnoloogia“ (Mets ja Leoma, 2016, lk 25–26) andmetel on Eestis 5490 IKT-TA valdkonna töötajat. Kui võtta aluseks suurem, Praxise raporti poolt tuletatud, arv (5568 töötajat), siis moodustas käesoleva uurimuse valim 4,9% kogu IKT-TA töötajate populatsioonist Eestis. See on käesoleva töö autori arvates piisavalt suur valim, et teha järeldusi kogu Eesti IKT-TA populatsiooni kohta.

Kui võrrelda ettevõttes töötavate tarkvaraarendusega seotud inimeste arvu ettevõtte asutamise aastaga (vt joonis 7), siis selgub, et enamus (22 ettevõtet) uurimusse kaasatud ettevõtete töötajate arv on 50 – 100 IKT-inimese juures. Jooniselt on näha, et ettevõtted koonduvad kahte gruppi: üle 15 aasta vanad ja keskmise suurusega (50-150 IKT-TA töötajat, kokku 9 ettevõtet) ning alla 10 aasta vanad ja keskmise suurusega (50-150 IKT TA töötajat, kokku 12 ettevõtet). Lisaks leiduvad mõned üksikud, kes on suutnud IKT-töötajate arvu lühikese ajaga kasvatada üle 150 (kokku 5 ettevõtet). Allolev joonis 7 annab ülevaate küsitluses osalenud Eesti ettevõtte suuruse ja vanuse jaotusest.



**Joonis 7.** Uurimusse kaasatud ettevõtete IKT töötajate arv vastavalt kogutud andmetele suhestatuna ettevõtte asutamise aastaga, autori koostatud.



Viimane ehk viies etapp oli küsitluse tulemusena kogutud andmete ülevaatamine, kodeerimine, analüüs, arutelu, süntees ja kokkuvõtete tegemine. Kogutud andmete ülevaatamise käigus eraldati mittesobivad vastused (kokku 6 vastust) ja järgi jäi andmeanalüüsi sisendiks 272 vastust. Kõik vastused kodeeriti nii, et demograafiaga seotud ja Q1-Q3 küsimustele anti täisarvulised väärtused vastavalt vastuse variandi järjekorranumbrile ja küsimuste Q4-Q69 (vt Lisa 5) puhul vastavalt ootuste teoorias soovitatule ehk nii, et negatiivne vastusevariant võrdsustati 0,00001, keskmine vastusevariant võrdsustati 0,5 ja kõige positiivsem vastusevariant 0,99999 (Vroom, 1964). Kodeeritud andmed laeti *SPSS Statistics* tarkvarasse, kus arvutati igale motivatsioon- ja hügieenitegurile motivatsiooni ( $F_m$ ) ja rahulolematuse jõu ( $F_h$ ) väärtused ning salvestati need eraldi parameetritena ( $M_1$ - $M_{20}$  ja  $H_1$ - $H_6$ ). Sellele järgnes valmit iseloomustavate tunnuste ja nende põhjal valimi kirjeldamine ning seejärel põhjalikum andmete ja andmete vaheliste seoste analüüs. Täpne andmeanalüüsi meetodika on kirjas järgmises peatükis.

Kirjanduse põhjal võib eeldada, et kõrgemalt haritud inimesed on tõenäosemad küsitlustele vastajad kui vähem haritud (Curtin, Presser ja Singer, 2000), naised on tõenäosemad küsitluses osalejad kui mehed (Curtin et al., 2000), nooremad inimesed on aktiivsemad vastajad kui vanemad (Goyder, 1986).

Käesoleva magistritöö valimisse kuuluvatest vastanutest 73% olid mehed, 26% naised ja 1% vastanutest ei soovinud oma sugu avaldada. Võrreldes tulemusi Praxise kogutud andmetega (Jürgenson et al., 2013, lk 70–71), siis võib väita, et selline tulemus oli oodatav. Naiste osakaalu erinevus käesoleva uuringu ja Praxise raporti vahel on 7%, mida võib näiteks selgitada naiste suurima osavõtlikkusega küsitlustes osalemise osas (Curtin et al., 2000).

Vanuseline jaotus näitab, et enamus (kokku 59%) vastanutest jääb vanusevahemikku 26-35 aastat. Kõige suurem hälve (3,5%) võrreldes Praxise raportiga on vanusevahemikus „36-45“, mis jällegi on selgitatav nooremate inimeste suurema osavõtlikkusega küsimustikes osalemas (Goyder, 1986). Samuti võib põhjus olla selles, et Praxise aruande järgi on selles vanusevahemikus inimesed pigem ametites (konsultandid, juhid jt.), mis käesoleva uurimistöö raames ei olnud otseseks sihtgrupiks.

**Tabel 7.** Valimit kirjeldavad tunnused ja vastanute jaotus nende vahel.

Tunnus	Vastuste variandid	Valimi jaotus			
		Käesolev magistritöö		Praxise uuring (Jürgenson et al., 2013)	
		n	%	n	%
Sugu	mees	198	73	1616	81
	naine	71	26	385	19
	ei avaldanud	3	1	-	
Vanuse vahemik	20 ja alla selle	2	1	355	18
	21-25	41	15		
	26-30	73	27	1203	60
	31-35	87	32		
	36-40	37	14	329	16,5
	41-45	16	6		
	46 ja üle selle	16	6	111	5,5
Kõrgeim omandatud haridustase	kõrgharidus	200	73	1088	69
	kutsekeskharidus	18	7	117	7,5
	keskharidus	52	19	368	23,5
	põhiharidus	2	1		
IKT alane töökogemus	Alla aasta	16	5,9	-	
	1-2 aastat	36	13,2	-	
	3-4 aastat	37	13,6	-	
	5-10 aastat	83	30,5	-	
	Rohkem kui 10 aastat	100	36,8	-	
Emakeel	Eesti keel	192	70,6	-	
	Vene keel	58	21,3	-	
	Inglise keel	7	2,6	-	
	Muud keeled	15	5,5	-	

Allikas: autori koostatud, kasutatud ka Praxise raporti (Jürgenson et al., 2013) andmeid.

Haridustaseme osas Praxise raporti (Jürgenson et al., 2013, lk 73) ja käesoleva uuringu andmed kattuvad. Suurim erinevus on kõrghariduse (vahe 4%) ja kesk- või põhiharidusega (vahe 3,5%) gruppide vahel. Sellised erinevused on selgitatavad sellega, et käesolevasse uurimusse kaasatud ettevõtted on pigem vanemad, kauem turul tegutsenud ja seetõttu ka tugevama kaubamärgiga (vt joonis 7 lk 32). Seega võib eeldada, et kuna nendel ettevõtetel on rohkem valikuvabadust töötajate värbamisel, siis seal töötavad inimesed on eelistatult kõrgemalt haritud.

IKT alast töökogemust antud valimi puhul ei ole küll võimalik võrrelda mõne sarnase uurimuse tulemustega, aga on eristav kaks gruppi, kus spetsialiste on kõige rohkem. Need on töökogemusega „5-10 aastat“ ja „rohkem kui 10 aastat“. See võib viidata asjaolule, et

IKT valdkonnas on inimesed püsima jäänud ja pole vahepeal mujale liikunud. Ent samas võib tähendada ka seda, et noori ei lisandu piisavalt palju antud sektorisse.

Emakeele järgi selgub, et 71% vastanuist on eesti keelt emakeelena rääkivad inimesed, 21% vene keelt emakeelena rääkivad ja ülejäänud erinevate muude keelte emakeelena rääkijad. Kuigi küsitlus oli esitatud nii eesti kui inglise keeles, siis võib arvata, et hulgal eesti keelt mitte rääkivatel inimestel jäi küsitlusele vastamata kas siis ettevõttesisesse kommunikatsiooni ühehõlmalisuse (info küsitluse kohta oli saadetud töötajatele eesti keeles) või valearusaamade tõttu (näiteks arvati, et uuritakse eestlaste töömotivatsiooni soodustavaid tegureid). Samas Statistikaameti andmebaasi (2017) abil selgub, et eesti rahvuslik koostis on üsna sarnane valimi rahvuslikule koosseisule, kus eestikeelt emakeelena rääkivate inimeste osakaal 69%, vene ja ukraina keelt kõnelevate inimeste osakaal 28% ning teised keeled juba emakeelena vähemräägitavad.

Allolevas tabelis on ära toodud uurimuses osalenud IKT-TA töötajate hulk ametite lõikes (vt tabel 8). Selgub, et vastavalt ettevõtete poolt antud tagasisidele, suurem enamus vastanuist oli tarkvaraarendajad (programmeerijad - 59%), suuruselt teine hulk oli tarkvaraarenduse meeskonnajuhte (13%), millele järgnesid ülejäänud rollid.

**Tabel 8.** Uurimuses osalenud inimesed ametite lõikes.

Valimi jaotus IKT-TA ametite järgi		
Amet	Valimi jaotus	
	n	%
Programmeerija	160	58,8%
Meeskonnajuht	36	13,2%
Projektijuht/tootejuht	19	7,0%
Äri- ja/või süsteemianalütik	19	7,0%
Tarkvara testija	13	4,8%
Disainer	9	3,3%
Tarkvara arhitekt	6	2,2%
Testide programmeerija	6	2,2%
Süsteemiamministraator	4	1,5%
<b>KOKKU</b>	<b>272</b>	<b>100,0%</b>

Allikas: autori koostatud.

Võrreldes käesoleva uurimistöö valimi jaotust ametite lõikes Praxise andmetega (Jürgenson et al., 2013) selgub, et kõige suurem erinevus on programmeerijate osakaalus, mis on 20% (vt tabel 9). Samuti on suur erinevus süsteemiamministraatorite osakaalus

(13,1%). See on, vastavalt ettevõtete käest saadud tagasisidele ja autori eelnevale kogemusele tuginedes, selgitatav sellega, et küsitluse täitmisel olid aktiivsemad just programmeerijad, kes pidasid ennast käesoleva töö sihtgrupiks. Kuigi küsitluse kutses töötajatele ja kommunikatsioonis ettevõtete esindajatega oli eraldi toonitatud, et tarkvaraarendajate all käesoleva uurimistöo kontekstis arvestatakse valmi hulka lisaks programmeerijatele ka teisi rolle (testijad, arhitektid, tootejuhid, projektijuhid jt.), siis tegelikult olid ikkagi aktiivsemad just programmeerijad ja vähemaktiivsemad süsteemiadministraatorid ning teiste ametite esindajad.

**Tabel 9.** Küsimustikule vastanud ametite lõikes võrrelduna Praxise raporti andmetega IKT sektori teeninduse ettevõtete kohta.

Valimi jaotus IKT-TA ametite järgi			Praxis, IKT-TA ametid, %	Erinevus, %
Amet/positsioon	n	%		
Programmeerija	160	58,8%	30,8%	20%
Meeskonnajuht	36	13,2%	17,5%	4,3%
Projektijuht/tootejuht	19	7,0%	11,8%	4,8%
Disainer, Äri- ja/või süsteemianalüütik, tarkvara arhitekt	34	12,5%	13,6%	1,1%
Tarkvara testija, testide programmeerija	19	7,0%	11,6%	4,6%
Süsteemiadministraator	4	1,5%	14,6%	13,1%
<b>KOKKU</b>	<b>272</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	

Allikas: autori koostatud, selles tabelis on osad uuringus kasutatud ametid kokku; grupeeritud, et oleks võimalik võrrelda Praxise andmetega, mille väärtused on tuletatud vastavast Praxise alamraportist (Jürgenson et al., 2013, lk 71). Sellest tabelist puuduvad töötleva tööstuse andmed Praxise poolt esitatud vastavas aruandes.

Selles peatükis anti ülevaade uurimisprotsessist, kirjeldati valimit erinevate tunnuste põhjal ja võrreldi seda kogu IKT-TA töötajate populatsiooni näitajatega Eestis. Järgnevas analüüsitakse uurimuse tulemusi motivatsioonitegurite ja rahulolematuse mõju kontekstis ning vaadeldakse, kas tegurid on grupeeritavad latentsete muutujate (faktorite) alla.

## 2.2 Eesti tarkvaraarendajate motivatsioonitegurite analüüsi tulemused

Käesolevas peatükis analüüsitakse uurimise tulemusena kogutud andmeid erinevate vaatenurkade alt. Muuhulgas koostatakse pingerida motivatsioonitegurite ja rahulolematust põhjustavatest tegurite keskmistest väärtustest. Lisaks uuritakse, kas erinevate tunnuste (sugu, amet) järgi grupeerides on tulemused statistiliselt oluliselt erinevad. Seejärel tehakse uuriv faktoranalüüs, mille oodatav tulemus on, et leitakse faktoreid, kus tunnuste vahel on tugev sisekorrelatsioon.

Andmete analüüsiks kasutati *SPSS Statistics* analüüsipaketti ja tulemusteni jõuti järgmiste statistiliste testide abil:

- 1) Tegurite motivatsiooni jõu (*Ma*) ja rahulolematuse jõu (*Ha*) hindamiseks ja võrdlemiseks arvutati välja keskmised väärtused. Seejärel reastati motivatsiooni- ja hügieenitegurid vastavalt eelnimetatud väärtustele.
- 2) Meeste ja naiste motivatsiooni- ja hügieenitegurite keskmiste vahelise võrdluse puhul kasutati kahe valimi T-testi, sest valim oli piisavalt suur ( $n > 200$ ).
- 3) Ametite vahelise motivatsiooni- ja hügieenitegurite erinevuste võrdlemise tarbeks kasutati dispersioonanalüüsi, sest võrreldavaid gruppe oli rohkem kui kaks. Juhul kui dispersioonide võrduse eeldus ei olnud täidetud, siis kontrolliti kinnituse saamiseks tulemust ka Kruskal-Wallis testiga.
- 4) Faktoranalüüsi ja *Cronbachi Alpha* (sisereliaabluse) abiga uuriti, et kas erinevad motivatsiooni- ja hügieenitegurid koonduvad eraldi dimensioonidesse ehk kas neid on võimalik kirjeldada piiratud hulga faktoritega.

Andmete analüüsi sissejuhatuseks vaadeldi kuidas järjestusid motivatsioonitegurite keskmised väärtused arvutatud vastavalt peatükis 1.2 kirjeldatud loogikale ja valemile (5) (vt tabel 10).

Selgus, et kõige olulisemaks motivatsiooniteguriks pidasid käesolevas uuringus osalenud inimesed probleemide lahendamist ( $M_6$ ) teisele kohale platseerus töö meeskonnas ( $M_1$ ) ja kolmandale töö ja eraelu vaheline tasakaal ( $M_{11}$ ). Erialakirjanduses jäädakse pigem tagasihoidlikuks (Beecham et al., 2008) seda sorti tegurite väljatoomisel. Autori enda kogemusele tuginedes võib analoogia põhjal kinnitada, et nii nagu arstil meeldib inimesi

aidata ja nende probleeme lahendada, siis ka tarkvaraarendusega seotud inimestele meeldib oma töö juures teiste abistamise aspekt. See annab inimesel oma ala professionaalina võimaluse silma paista ja positiivset tagasisidet saada.

**Tabel 10.** Motivatsioonitegurite keskmised väärtused (*Ma*).

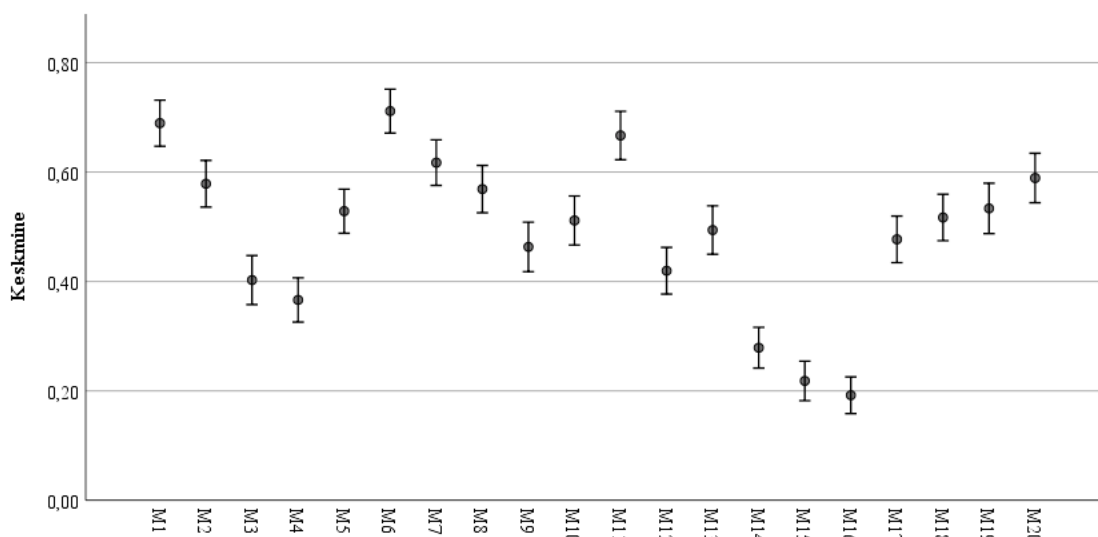
Tarkvaraarendajaid motiveerivad tegurid	Motivatsiooniteguri keskmine ( <i>Ma</i> )	Standardhälve
M <sub>6</sub> : Probleemide lahendamine	0,71	0,34
M <sub>1</sub> : Meeskonnas töötamine	0,69	0,35
M <sub>11</sub> : Töö ja eraelu vaheline tasakaal	0,67	0,37
M <sub>7</sub> : Eksperimenteerimine	0,62	0,35
M <sub>20</sub> : Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes	0,59	0,38
M <sub>2</sub> : Tarkvaraarenduse parimad praktikad ( <i>best practices</i> )	0,58	0,36
M <sub>8</sub> : Loovuse rakendamine	0,57	0,36
M <sub>19</sub> : Autonoomsus/iseseisvus	0,53	0,39
M <sub>5</sub> : Väljakutseid pakkuvad eesmärgid	0,53	0,34
M <sub>18</sub> : Tööülesannete olemuse mõistmine	0,52	0,36
M <sub>10</sub> : Otsuste tegemine	0,51	0,38
M <sub>13</sub> : Oskuste ja võimete täielik rakendamine	0,49	0,37
M <sub>17</sub> : Vastutuse võtmine ( <i>empowerment</i> )	0,48	0,36
M <sub>9</sub> : Vajalikud tooted/teenused	0,46	0,38
M <sub>12</sub> : Tehniline eneseareng	0,42	0,36
M <sub>3</sub> : Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni	0,4	0,38
M <sub>4</sub> : Töökorralduse pidev täiendamine	0,37	0,34
M <sub>14</sub> : Tagasiside	0,28	0,31
M <sub>15</sub> : Lisahüved ja finantsstiimulid	0,22	0,3
M <sub>16</sub> : Ametikõrgenduse võimalused	0,19	0,28

Allikas: autori koostatud.

Tabelis 10 toodud motivatsioonitegurite motivatsioonijõu keskmiste väärtuste (*Ma*) võrdluse abil on võimalik kujundada strateegia, mis eeskätt keskendub keskmisest olulisemate motivatsioonitegurite peale panustamisele. Selle tulemusena on võimalik kõige kiiremini ja tulemuslikumalt juhtida ettevõttes töötavate IKT-TA inimeste motivatsiooni. Lisaks personaliosakondadele võivad ka teiste osakondade juhid seda infot kasutada oma meeskondade efektiivsemaks haldamiseks. See omakorda eeldab, et ka igale sellisele inimeste grupile on eraldi need tegurid ja nende keskmiste järjestus välja uuritud.

Illustreerimaks küsitluse tulemusena saadud tulemusi motivatsioonitegurite kohta tuuakse nende keskmised väärtused välja koos 95% usalduspiiridega (vt joonis 8).

Graafikult on näha, et tagasiside ( $M_{14}$ ), lisahüved ja finantsstiimulid ( $M_{15}$ ) ja ametikõrgenduse võimalused ( $M_{16}$ ) keskmised on selgelt madalamal tasemel kui teiste tegurite keskmised. Sarnaselt on eristuvad tegurid meeskonnas töötamine ( $M_1$ ), probleemide lahendamine ( $M_6$ ) ja töö ja eraelu vaheline tasakaal ( $M_{11}$ ), mis on selgelt kõrgemal tasemel kui ülejäänud.



**Joonis 8.** Motivatsioonitegurite keskmised väärtused koos 95% usalduspiiridega, autori koostatud.

Vastavalt Beechami et al. (2008) süstematiseeritud kirjanduse ülevaatele on kõige tihedamini väljatoodud motivatsioonitegur tööülesannete olemuse mõistmine ( $M_{18}$ ), mis Silva ja França Brasiila ITK-TA töötajate peal läbi viidud vastava uurimuse järgi saavutas alles 17. koha motivatsioonitegurite pingereas (vt tabel 4 lk 26) ja käesoleva uurimise raames Eesti ITK-TA töötajate peal 10. koha. Beecham et al. kirjanduse ülevaade (2008) kinnitab teguri meeskonnas töötamine ( $M_1$ ) ja tegurite töö ja eraelu vaheline tasakaal ( $M_{11}$ ), autonoomsus / iseseisvus ( $M_{19}$ ) kõrget kohta pingereas, kuna eriti just viimased on seotud meeskonna juhtimisega, mida on ka tarkvaraarendajate motivatsiooni uurivast kirjandusest tihti läbi käinud. Kõige vähem oluliseks peavad käesolevas uurimises osalenud IKT-TA töötajad lisahüvesid ja finantsstiimuleid ( $M_{15}$ ) ning ametikõrgenduse võimalusi ( $M_{16}$ ), mis on üllatav, kuna Beechami et al. (2008) kirjanduse ülevaatest selgub, et mõlemad tegurid on sagedased erialases kirjanduses.

Käesoleva töö teooria peatükis käsitleti Herzbergi kahe faktori teooriat (1959), mille järgi motivatsiooni mõjutavad tegurid jagati kaheks: motivatsiooni- ja hügieeniteguriteks. Kui motivaatorite ülesanne on läbi kõrgema motivatsiooni paremaid töösooritusi tagada, siis hügieenitegurite mitterahuldava olukorra puhul on võimalik rahulolematuse teke. Hügieenitegureid ja neile arvatud rahulolematuse jõu keskmised väärtused on kujutatud alljärgnevas tabelis 11. Rahulolematuse jõud on arvatud vastavalt teooriapeatükis toodud valemile (7). Selgub, et hügieenitegurid konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ) ja hea juhtimine ( $H_5$ ) on kõige olulisemad ja seetõttu kõige rohkem rahulolematust põhjustavad tegurid Eesti tarkvaraarendajate seas. Samas muude hüvede üle ei tunta peaaegu üldse käesoleva töö valimi puhul puudust.

**Tabel 11.** Rahulolematuse jõu keskmised väärtused ( $H_a$ ).

Hügieenitegurid	Rahulolematuse jõu keskmine ( $H_a$ )	Standardhälve
$H_3$ : Konkurentsivõimeline palk	0,19	0,29
$H_5$ : Hea juhtimine	0,14	0,25
$H_6$ : Inimeste võrdne kohtlemine	0,09	0,23
$H_1$ : Sobivad füüsilised töötingimused	0,09	0,2
$H_2$ : Sobivad tehnoloogilised tingimused	0,06	0,17
$H_4$ : Hüved	0,03	0,13

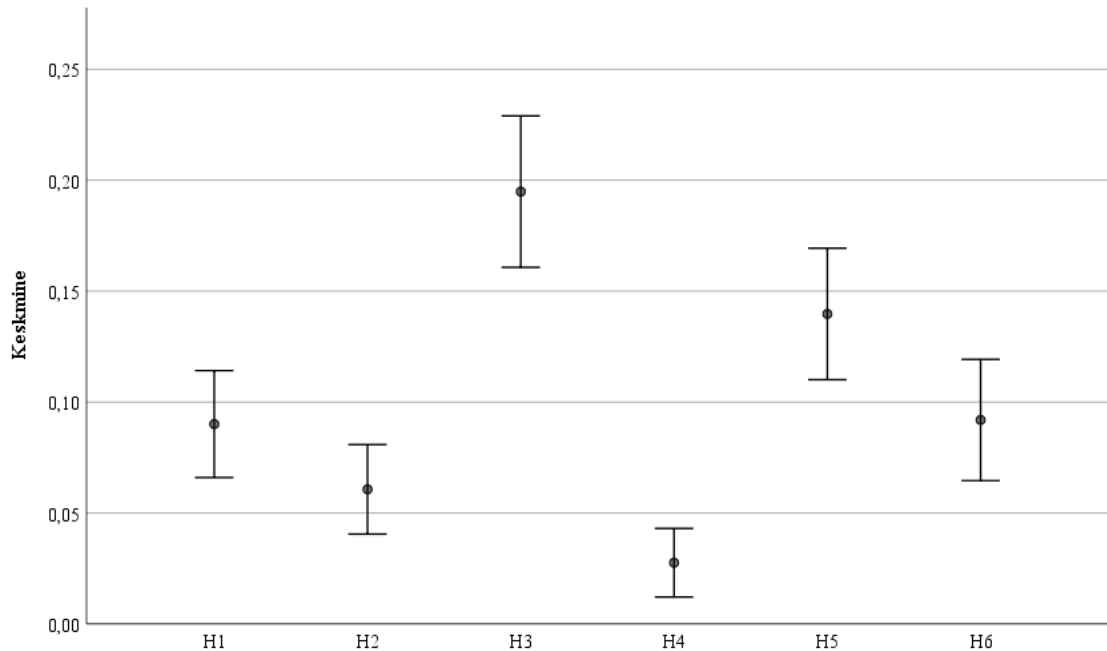
Allikas: autori koostatud.

Rahulolematuse jõu keskmiste väärtuste madalad arväärtused 0-0,2 näitavad, et käesolevas uurimises osalenud inimesed ei ole uuritud tegurite osas rahulolematud. Autori arvates see on ka tõsi, sest lähtuvalt autori isiklikust kogemusest tarkvaraarenduse vallas ja lähtuvalt ettevõtete personaliosakondadega peetud vestlustele enamuse valimisse kuuluvad ettevõtted peavad hügieenifaktoritena kirjeldatavaid tegureid nagu näiteks inimeste võrdne kohtlemine ( $H_6$ ), sobivate füüsiliste ( $H_1$ ) ja tehnoloogiliste töötingimuse ( $H_2$ ) ja seadusega ettenähtud hüvede ( $H_4$ ) omamine Eesti IKT-TA ettevõtetes iseenesestmõistetavateks ja need on nii-öelda aluseks kõigele muule inimeste värbamisel, tööl hoidmisel ja motiveerimisel.

Illustreerimaks küsitluse tulemusena saadud tulemusi hügieenitegurite kohta tuuakse nende keskmised väärtused välja koos 95% usalduspiiridega (vt joonis 9). Sellelt on näha, et osad tegurid on selgelt eristuvad: konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ) ja hea juhtimine ( $H_5$ ) kui kõige enam rahulolematust mõjutavad ja hüved ( $H_4$ ) kui kõige vähem rahulolematust



mõjutav tegur. Viimane on põhjendatav ilmselt sellega, et Eesti Vabariigi töölepinguseadus („Töölepingu seadus“, 2018) ei näegi ette selliseid hüvesid (põhipuhkus, haiguspuhkus, lisapuhkused, komanderingud jt.), millest tööandjad IKT-TA valdkonnas keelduda võiksid või saaksid.



**Joonis 9.** Hügieenitegurite keskmised väärtused koos 95% usalduspiiridega, autori koostatud.

Andmete analüüsi tulemusena saadud motivatsiooni- ja hügieenitegurite järjestusest võib järeldada, et Eesti IKT-TA ettevõtete tarkvaraarendusega tegelevatele töötajatele meeldib meeskonnas töötades tegeleda probleemide lahendamisega, ent samal ajal omades sobivat töö ja eraelu vahelist tasakaalu. Kui lisaks eelnevale võimaldatakse inimestel eksperimenteerida, rakendada loovust ning antakse piisavalt iseseisvust läbi tarkvaraarenduse parimate praktikate rakendamise tunnustatud edukas ettevõttes püüelda väljakutseid pakkuvate eesmärkide poole, siis võib küll arvata, et need tarkvaraarendusega seotud inimesed on keskmisest motiveeritumad. Seda eeldusel, et palk on konkurentsivõimeline ja juhid on kompetentsed ja pädevad.

Järgnevas võrreldakse motivatsiooni- ja hügieenitegurite keskmisi erinevate sugude lõikes. Seetõttu uuriti, et kas erinevate tunnuste põhjal vastanuid grupeerides tekib olulisi erisusi. Allolevas tabelis on ära toodud erinevate motivatsioonitegurite väärtused meeste ja naiste kohta (vt tabel 12). Sellest tabelist selgub, et leidub kaks tegurit autonoomsus/

iseseisvus (M<sub>19</sub>; statistiliselt oluline nivool 0,01) ja eksperimenteerimine (M<sub>7</sub>; statistiliselt oluline nivool 0,01), mis on rohkem olulisemad motivatsioonitegurid IKT-TA valdkonnas töötavate naiste jaoks. Käesoleva töö autor ei oska omast kogemusest lähtuvalt saadud tulemust selgitada. See on uus informatsioon, sest pigem oli autori arvamus ja eelnev kogemus, et eksperimenteerimine ja iseseisev töötamine on rohkem meesterahvastele olulisem. Võib oletada, et kuna IKT-TA valdkonnas on enamus töötajaid meesterahvad, siis võib-olla sellest tulenevalt eelistavad naisterahvad selles sektoris autonoomsust ja iseseisvust või siis sektorisse satuvad tööle naised, kes neid tegureid hindavad. Kui võrrelda seda tulemust käesoleva töö teooria peatükis käsitletud Arnania-Kepuladze (2010) tööga, siis näiteks haridusasutustes ja tervisevaldkonnas autonoomsus ei ole naistele omasem motivatsioonitegur. Samas kuna käesolev uuring näitab erinevust, siis võib järeldada, et vajadus on sõltuv valdkonnast kus inimene töötab.

**Tabel 12.** Meeste ja naiste võrdlus keskmiste motivatsioonitegurite väärtuste (*Ma*) lõikes.

Tarkvaraarendajate motivatsioonitegurid	Motivatsioonitegurite keskmine ( <i>Ma</i> )		Statistiline olulisus
	mehed	naised	
M <sub>6</sub> : Probleemide lahendamine	0,73	0,67	0,27
M <sub>1</sub> : Meeskonnas töötamine	0,68	0,71	0,56
M <sub>8</sub> : Loovuse rakendamine	0,56	0,6	0,36
M <sub>20</sub> : Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes	0,57	0,62	0,34
M <sub>9</sub> : Vajalikud tooted/teenused	0,46	0,48	0,71
M <sub>11</sub> : Töö ja eraelu vaheline tasakaal	0,67	0,66	0,9
M <sub>19</sub> : Autonoomsus/ iseseisvus	0,48	0,68	0,00
M <sub>5</sub> : Väljakutseid pakkuvad eesmärgid	0,53	0,53	0,96
M <sub>13</sub> : Oskuste ja võimete täielik rakendamine	0,47	0,56	0,1
M <sub>3</sub> : Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni	0,39	0,43	0,38
M <sub>7</sub> : Eksperimenteerimine	0,59	0,71	0,01
M <sub>2</sub> : Tarkvaraarenduse parimad praktikad ( <i>best practices</i> )	0,57	0,58	0,85
M <sub>18</sub> : Tööülesannete olemuse mõistmine	0,5	0,58	0,09
M <sub>4</sub> : Töökorralduse pidev täiendamine	0,36	0,39	0,56
M <sub>14</sub> : Tagasiside	0,27	0,3	0,45
M <sub>10</sub> : Otsuste tegemine	0,53	0,48	0,35
M <sub>17</sub> : Vastutuse võtmine ( <i>empowerment</i> )	0,48	0,47	0,9
M <sub>12</sub> : Tehniline eneseareng	0,42	0,4	0,64
M <sub>15</sub> : Lisahüved ja finantsstiimulid	0,23	0,2	0,48
M <sub>16</sub> : Ametikõrgenduse võimalused	0,18	0,22	0,33

Allikas: autori koostatud.

Sugude vaheliste erisuste mustrite kohta arusaama tekitamine motivatsioonitegurite osas aitab ettevõtetel paremini planeerida ja kohandada motivatsioonistrateegiaid selleks, et ka valdkonnas vähem esindatud soo esindajad oleksid vastavalt nende ootustele juhitud.

Alljärgnevast tabelist 13 selgub, et rahulolematust põhjustavate tegurite osas olid käesolevas uuringus osalevad mehed ja naised võrdsete ootustega (statistiline olulisus  $\geq 0,05$ ). Eraldi tasuks välja tuua teguri konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ), mis oli mõlemal soogrupil täpselt sama keskmise väärtusega. Seda võib selgitada asjaoluga, et IKT-sektoris on sooline palgalõhe väga väike. Eksisteerib IKT-TA ameteid (veebitehnikud), kus naised teenivad meestest ametialade keskmiste võrdluses rohkem (Sõstra ja Maasoo, 2017).

**Tabel 13.** Meeste ja naiste võrdlus keskmiste rahulolematuse jõu väärtuste ( $Ma$ ) lõikes.

Hügieenitegurid	Rahulolematuse jõu keskmine ( $Ha$ )		Statistiline olulisus
	meestel	naistel	
$H_3$ : Konkurentsivõimeline palk	0,2	0,2	0,996
$H_5$ : Hea juhtimine	0,13	0,17	0,28
$H_6$ : Inimeste võrdne kohtlemine	0,08	0,13	0,15
$H_1$ : Sobivad füüsilised töötingimused	0,09	0,1	0,72
$H_2$ : Sobivad tehnoloogilised tingimused	0,06	0,07	0,6
$H_4$ : Hüved	0,02	0,04	0,28

Allikas: autori koostatud.

Järgnevas võrreldakse motivatsiooni- ja hügieenitegurite keskmisi erinevate ametite lõikes (programmeerijad, testijad, analüütikud, projektijuhid, disainerid jt.).

Allolevas tabelis on ära toodud viie statistiliselt olulise ( $<0,05$ ) motivatsiooniteguri keskmised väärtused erinevate ametikohtade lõikes (vt tabel 14). Ülejäänud tegurite puhul olid ametikohtade keskmised sarnased (statistiline olulisus  $> 0,05$ ). Dispersioonide võrdsuse eeldus on täidetud. Oluline on välja tuua, et lisaks tarkvaraarenduse alavaldkonna ametitele on uurimisse kaasatud süsteemadministraatorid, kelle tööülesanneteks on valminud tarkvara jaoks serverikeskkondade ettevalmistamine ja haldamine. Sama subjekt, aga mõnevõrra teine tööalane fookus. Süsteemadministraatorite kaasamise abil on võimalik võrrelda kahe erineva

alavaldkonna esindajate tulemusi omavahel ja teha järeldusi vastavalt tööiseloomu erinevusele.

Selgub, et antud uuringus osalenud programmeerijad, tarkvara arhitektid ja disainerid peavad olulisemaks parimate tarkvaraarenduse praktikate kasutamist ( $M_2$ ) kui need rollid, kelle töö kvaliteet ja tulemus otseselt ei sõltu standarditest (süsteemiadministraatorid, testide programmeerijad).

**Tabel 14.** Motivatsioonitegurite keskmiste ( $M_a$ ) võrdlus erinevate ametikohtade lõikes.

Tarkvara-arendajaid motiveerivad tegurid	$M_2$ : Tarkvara-arenduse parimad praktikad	$M_3$ : Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni	$M_4$ : Töökorralduse pidev täiendamine	$M_{10}$ : Otsuste tegemine	$M_{19}$ : Autonoomsus / iseseisvus
Programmeerija	0,64	0,35	0,31	0,46	0,46
Projekti – või tootejuht	0,43	0,46	0,55	0,65	0,76
Äri- ja/või süsteemi analüütik	0,43	0,54	0,49	0,49	0,61
Süsteemi-administraator	0,28	0,03	0,44	0,44	0,38
Tarkvara arhitekt	0,6	0,4	0,5	0,67	0,42
Disainer	0,67	0,54	0,44	0,69	0,75
Meeskonnajuht	0,55	0,62	0,45	0,72	0,68
Tarkvara testija	0,58	0,22	0,37	0,25	0,53
Testide Programmeerija	0,19	0,37	0,12	0,44	0,46

Allikas: autori koostatud.

Meeskonnajuhid peavad oluliseks teguriks projekti elutsükli juures olemist algusest lõpuni ( $M_3$ ), mis on mõistetav, kuna see on vajalik nende töö edukaks korraldamiseks. Süsteemiadministraatorid, kes vastutavad süsteemide (virtuaalsed ja füüsilised serverid, erinevad tehnoloogiad ja platvormid) korrashoiu eest, ei pea seda nii oluliseks, kuna nende roll on pigem tarkvaraprojekti elutsükli järgsete tegevustega seotud.

Töökorralduse pidevat täiendamist ( $M_4$ ) eelistavad projekti- või tootejuhid ja tarkvara arhitektid, mis on tulenev nende ametite otsestest töökohustustest – pidevalt tööprotsesse ja kasutatavaid töövahendeid täiendada ja parendada.

Otsuste tegemine ( $M_{10}$ ) on vajalik vastutuse võtmiseks, mis on osa meeskonnajuhi, projekti – või tootejuhi, tarkvara arhitekti ja disaineri töökohustustest. Kui juhi ameti

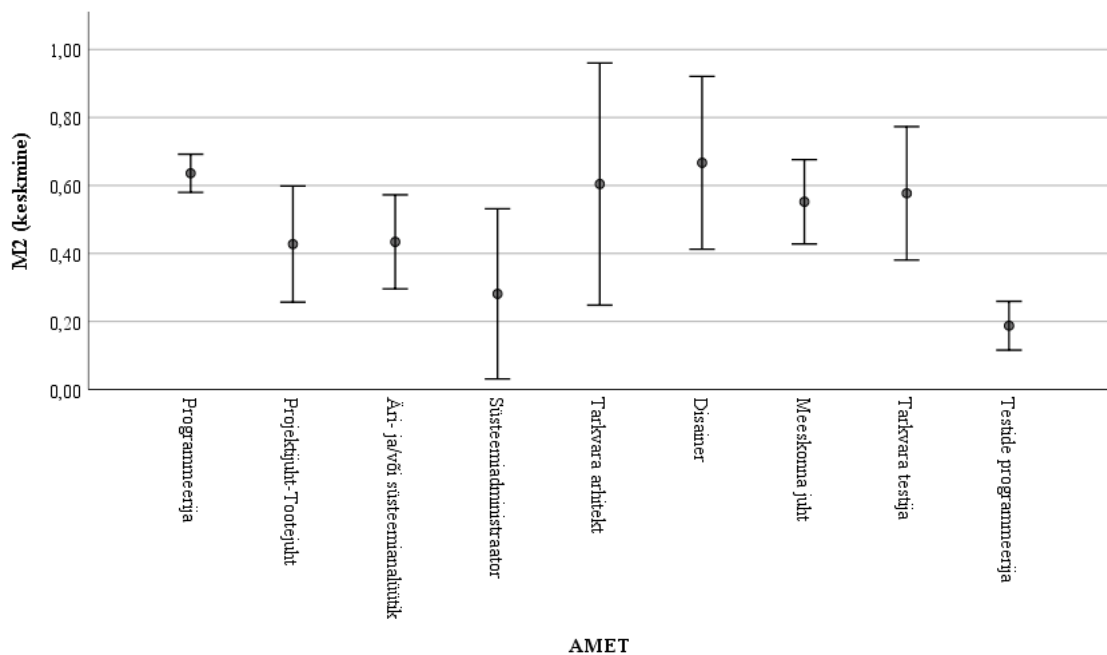
puhul võib seda vaikumisi eeldada, siis tarkvara arhitekti ja disaineri puhul vajab see asjaolu täiendavat selgitust. Nii tarkvara arhitekti kui ka disaineri ülesanne on luua eeldused selleks, et tarkvara valmistada – üks kirjeldab ja valmistab ette arhitektuurilise lahenduse ja teine kasutajaliidese disaini. Mõlemad eeldavad töö efektiivseks läbiviimiseks iseseisvust ja otsuste langetamist. Nende loodud väljund on sisendiks programmeerijatele ja teistele tarkvaraarenduse arendusprotsessis osalevatele rollidele.

Autonoomsuse ja iseseisvuse motivatsiooniteguri ( $M_{19}$ ) puhul on tulemus sarnane otsuste tegemise teguriga ( $M_{10}$ ), kuna loogika järgi on mõlemad omavahel tihedalt seotud. Ainuke suurem erinevus võrreldes eelnevalt kirjeldatud teguriga on see, et äri – ja/või süsteemianalüütikud, kes peavadki oma tööst tulenevalt iseseisvalt tegutsema peavad seda tegurit enda jaoks ka oluliseks. Tarkvara arhitektid, kes töötavad pigem koostöös teiste rollidega, peavad seda seetõttu ka enda jaoks vähem oluliseks.

Kuna käesoleva töö teooria peatükis toodi eraldi välja uurimistöö, mis käsitles projektijuhtide ja programmeerijate erinevusi, siis vaadeldi ka käesolevas töös milliste motivatsioonitegurite osas tekib statistiliselt oluline ( $<0,05$ ) erinevus eelmainitud ametite esindajate vahel. Selgus, et projektijuhte ja programmeerijaid võrreldes see esineb järgmiste tegurite puhul: tarkvaraarenduse parimad praktikad ( $M_2$ ), töökorralduse pidev täiendamine ( $M_4$ ), otsuste tegemine ( $M_{10}$ ) ja autonoomsus ja iseseisvus ( $M_{19}$ ). Selline tulemus ei kattu, sest Sharp et al. (2007) järgi oleksid pidanud eristuma probleemide lahendamine ( $M_6$ ), tehniline eneseareng ( $M_{12}$ ) ja loovuse rakendamine ( $M_8$ ). Seda asjaolu, et tulemused tulid kahe uuringu puhul erinevad võib selgitada nii, et kahe uuringu vahele jääv ajavahe on 11 aastat ja vahepeal on tarkvaraarenduses kasutusele võetud ja praktiseerima hakatud uuemaid tarkvaraarendusmetoodikaid (agiilsus jt.). Selle tõttu on ka tarkvaraarenduse protsessis osalevad inimesed teistsuguseid asju, vastavalt rollile selles protsessis, oma töö juures väärtustama hakanud.

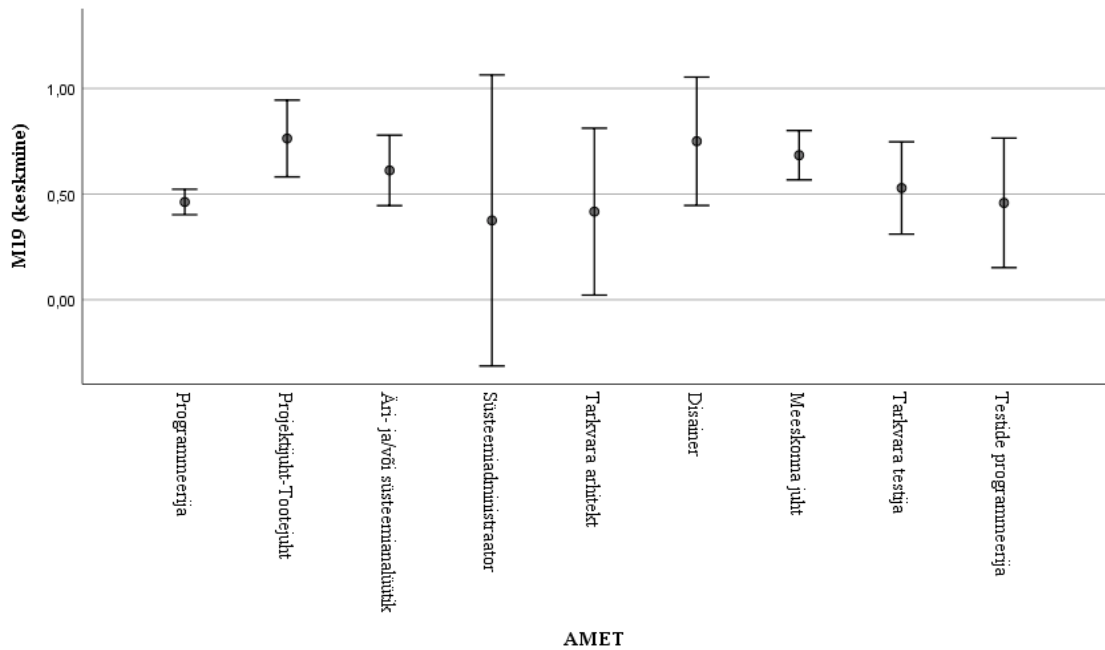
Illustreerimaks motivatsiooniteguri tarkvaraarenduse parimad praktikad ( $M_2$ ) keskmiste väärtuste paiknemist koos standardhälvetega on esitatud allolev joonis (vt joonis 10). Enamikul rühmadel usalduspiirid kattuvad. Ainult programmeerijatel ja süsteemiadministraatoritel ning teise paarina programmeerijatel ja testide programmeerijatel on seisukohad täiesti erinevad antud teguri osas. Kui süsteemiadministraatorite ja programmeerijate erinevust oli oodatav ja seda käsitleti

eespool, siis programmeerija ja testide programmeerijate erinevus on ootamatu. Mõlemate ametite esindajad tegelevad igapäevaselt programmeerimisega. Testide programmeerijad tegutsevad kitsamas tööde lõigus ja programmeerijad laiemas. Töö eesmärk on mõnevõrra erinev, üks on keskendunud testide automatiseerimisele ja teine funktsionaalsuse arendamisele. Lisaks on oluline välja tuua, et testide programmeerijaid osales käesolevas valimis vähe (n=6). See võib olla ka selgitus asjaolule, et antud teguri raames tulid tulemused erinevad.



**Joonis 10.** Motivatsioonitegurile tarkvaraarenduse parimad praktikad ( $M_2$ ) antud vastuste keskmine 95% usalduspiiridega ametikohtade lõikes, autori koostatud.

Motivatsiooniteguri autonoomsus/ iseseisvus ( $M_{19}$ ) keskmiseid väärtused koos standardhälbega on illustreeritud alloleval joonisel (vt joonis 11). Enamikel rühmadel usalduspiirid kattuvad. Süsteemidirektorite suur standardhälve on põhjustatud sellest, et esiteks oli selle ameti esindajate hulk antud uuringus väga väike (n=4) ja teiseks jagunesid vastused selle küsimuse puhul süsteemidirektoritel täpselt kahte äärmusesse. Seetõttu ei saa selle eluala esindajate kohta antud uuringu puhul põhjalikke ja paikapidavaid järeldusi teha. Programmeerijate ja meeskonna juhtide keskmised väärtused on statistiliselt oluliselt üksteisest erinevad ehk programmeerijad peavad autonoomsust/ iseseisvust ( $M_{19}$ ) meeskonna juhtidest vähem oluliseks teguriks.



**Joonis 11.** Motivatsioonitegurile autonoomsus ja iseseisvus ( $M_{19}$ ) antud vastuste keskmine 95% usalduspiiridega ametikohtade lõikes, autori koostatud.

Motivatsioonitegurite, osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni ( $M_3$ ), töökorralduse pidev täiendamine ( $M_4$ ) ja otsuste tegemine ( $M_{10}$ ) vastavad graafikud on leitavad käesoleva töö Lisa 7 (vt Lisa 7). Selgub, et disainerite, tarkvara arhitektide ja testide programmeerijate antud vastuste ja selle põhjal arvatud tulemuste usalduspiirid on suured, mis on selgitatav nende elualade madala esindatusega käesoleva uurimuse valimis ja antud vastuste erinevusega.

Nii nagu ka eelnevate võrdluste puhul vaadeldakse ka erinevate ametite puhul hügieenitegurite jaotust eraldiseisvana. Allolevas tabelis on ära toodud ühe statistiliselt olulise ( $<0,05$ ) hügieeniteguri, konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ), arvatud rahulolematuse jõu ( $H_a$ ) keskmised väärtused erinevate ametikohtade lõikes (vt tabel 15). Ülejäänud hügieenitegurite puhul olid ametikohtade keskmised sarnased (statistiline olulisus  $> 0,05$ ).

Kuigi võrdlusmomenti kirjanduse baasil ei õnnestunud leida, siis autori pikaajalisest kogemusest lähtuvalt antud valdkonnas - asjaolu, et tarkvara testijad ja süsteemidirektorid on vähem rahul oma palgaga on igati põhjendatav.

**Tabel 15.** Konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ) kui statistiliselt olulise ( $<0,05$ ) hügieeniteguri rahulolematuse jõu keskmiste ( $H_a$ ) võrdlus erinevate ametikohtade lõikes.

Tarkvaraarendajaid motiveerivad tegurid	$H_3$ : Konkurentsivõimeline palk
Tarkvara testija	0,35
Süsteemiadministraator	0,25
Programmeerija	0,23
Äri- ja/või süsteemi analüütik	0,18
Testide Programmeerija	0,17
Projekti – või tootejuht	0,11
Meeskonnajuht	0,08
Tarkvara arhitekt	0,08
Disainer	0,00

Allikas: autori koostatud.

Nii testijate kui ka süsteemiadministraatorite palgad on CVKeskus.ee ja Palgainfo Agentuuri 14 000 osalejaga uuringu („Kui suurt palka teenivad parimad IT-ala töötajad?“, 2018) järgi tarkvaraarenduse valdkonna keskmiste võrdluses ülejäänud ametite palkadest madalamad. Kui selle uuringu järgi tarkvaraarendaja keskmine bruto kuutasu on 3397 eurot, siis süsteemiadministraatoril on see 2829 eurot. Lisaks on Jürgensoni et al. andmetel (Jürgenson et al., 2013 lk 72) testijad keskmisest tarkvaraarendusega seotud töötajatest nooremad ja seega eeldatavasti kogematumad. Samuti ei ole eeldused testijana tööle asumiseks väga spetsiifilised, võrreldes näiteks tarkvaraarendajatega, kes peavad eelnevalt tundma vähemalt üht programmeerimiskeelt. Autori oma kogemusest tuginevat on testija ametikoht uuele inimesele hea võimalus IKT-sektoris alustamiseks, mis omab mõju ka palgale ja palgaootustele.

Süsteemiadministraatoritelt jällegi nõutakse väga spetsiifilisi oskusi – erinevate operatsioonisüsteemide, turvalisuse ja keskkondade tundmist, kuigi palgad on sarnaselt testijatele tarkvaraarendajatest siiski pigem madalamad. See on selgitatav sellega, et näiteks tarkvaraarendajaid vajatakse arvuliselt oluliselt rohkem (Jürgenson et al., 2013 lk 102). Kuna pakkumine tööjõuturul on väiksem kui nõudlus, siis see soodustab ka tarkvaraarendajate palgade kasvu. Lisaks on oluline teadmine, lähtuvalt käesoleva töö autori kogemusest, et süsteemiadministraatori ametisse arenetakse tihtipeale madalamalt tasustatud ametikohtadelt (IT-tugi, IT-spetsialist). Töö autor on eelnevalt kokku puutunud ka olukordadega, kus inimesele on määratud süsteemiadministraatori positsioon ja ka

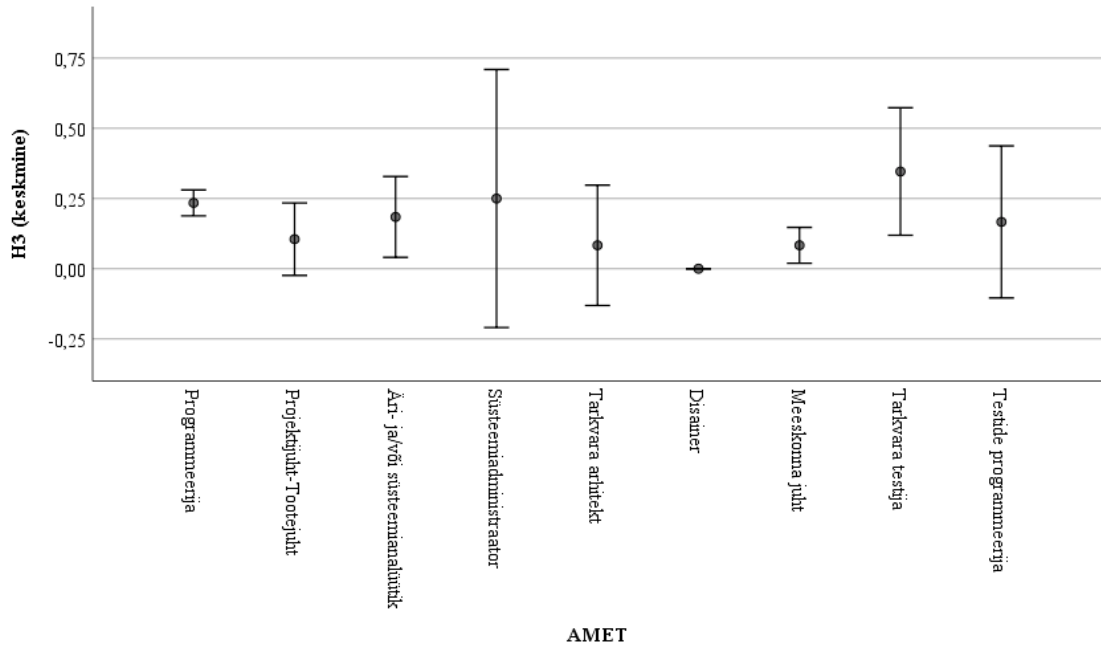


sellega seonduvad kohustused, kuid nende kõrvalt on pidanud ka haldama ja hooldama arvutivõrke ning lisaks tegema muid lihtsamaid töid. Mis samuti on avaldanud mõju selle ametiala esindajate palkadele ja palkadega seonduvale rahulolule.

Antud uurimuses osalenud disainerid konkurentsivõimelises palgas ( $H_3$ ) rahulolematuse põhjust ei näe ja pigem peavad olulisemaks teisi hügieenitegureid, mis nende puhul rahulolematust tekitada võivad. See on selgitatav Beecham et al. (2008) uurimistöös esitatud uurimisküsimuste ja nende vaheliste seoste järgi (vt Lisa 1, joonis 1.2), kus inimese motivatsioon ja selle erinevate tegurite mõju on lähtuvalt käesoleva töö autori kogemusest seostatud isikuomadustega, mis disaineritel (rahulikumad, leplikumad, sõbralikumad, vähenõudlikumad, mittemateriaalsed) on mõnevõrra erinevad ülejäänud tarkvaraarendusega seotud ametite puhul. Disainerite töö IKT-TA valdkonnas on erinevatele rakendustele (mh veebirakendused) kasutajamugava kasutajaliidese disaini loomine. See eeldab loovuse rakendamist, mõtlemise ja analüüsivõimet, mille tõttu sobivad nendele ametikohtadele just eelpool kirjeldatud isikuomadustega inimesed.

Ülejäänud tegurite puhul oli statistilise olulisuse väärtus  $>0,05$  ja seega neid antud kontekstis lähemalt ei vaadelda.

Hügieeniteguri konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ) keskmiseid väärtused koos usalduspiiridega on illustreeritud alloleval joonisel (vt joonis 12). Enamus rühmadel usalduspiirid kattuvad. Kui süsteemiadministraatorite vastuste spekter on väga lai (sellele viitab suur standardhälbe väärtus), siis disainerid on vastupidiselt väga üksmeelselt antud hügieenifaktoriga seotud küsimusele vastanud. Siinjuures on oluline märkida, et disainereid osales käesolevas uuringus ainult 9 ja programmeerijaid kokku 160. Samas ka 160-se valimi puhul on tarkvaraarendajate hälve teistest oluliselt väiksem.



**Joonis 12.** Hügieenitegurile konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ) antud vastuste keskmine 95% usalduspiiridega ametikohtade lõikes, autori koostatud.

Järgnevalt keskendub käesolev töö tegurite vahelise sõltuvuse uurimisele faktoranalüüsi abil. Selles töös on uuritud 20 motivatsiooniteguri ja kuue hügieeniteguri olulisust Eesti tarkvaraarendusega tegelevate ettevõtete tarkvaraarendusega seotud töötajate peal. Töö autor püstitas hüpoteesi, et selle töö valimi peal rakendatud 26 muutujat on võimalik niimoodi grupeerida, et järgi jääks väiksem hulk dimensioone, mis samuti kirjeldavad vaatluse all olnud valimit.

Uuriva faktoranalüüsi rakendamise tulemusena selgus, et kõigi nii motivatsiooni- kui hügieenitegurite hulka on võimalik kirjeldada kokku kuue erineva latentse muutujaga ehk faktoriga, mis selgitavad algmuutujate vahelisi seoseid. Kokku kirjeldavad kuus faktorit ära 53,7% koguarieeruvusest. See on piisavalt hea tulemus. Tegur määrati gruppi kui vastava muutuja ja faktori vahelise faktorlaadungi väärtus  $>0,4$  (vt tabel 14).

Kuna valim oli piisavalt suur, siis seetõttu saab neid meetodeid kasutada. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) adekvaatsuse testi väärtus oli 0,887 (KMO kriteeriumiks  $> 0,05$ ). See näitab, et antud mudeli faktorid on eraldiseisvad ja usaldusväärsed. Bartletti sfäärilisuse testi väärtuse (0,000) järgi võib öelda, et faktoranalüüsi tulemused on kasulikud vaadeldavate andmete osas. Reliaablusnäitajaid vaadeldakse järgnevas iga faktori puhul eraldi.

**Tabel 16.** Uuriva faktoranalüüsi tulemused.

Motivatsiooni- ja hügieenitegurid (muutujad)	Roteeritud faktorlaadungid					
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
M <sub>1</sub> : Meeskonnas töötamine			<b>0,68</b>			
M <sub>2</sub> : Tarkvaraarenduse parimad praktikad ( <i>best practices</i> )			<b>0,61</b>			
M <sub>3</sub> : Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni		<b>0,67</b>				
M <sub>4</sub> : Töökorralduse pidev täiendamine	<b>0,49</b>	0,48				
M <sub>5</sub> : Väljakutseid pakkuvad eesmärgid	<b>0,73</b>	0,32				
M <sub>6</sub> : Probleemide lahendamine	<b>0,59</b>					
M <sub>7</sub> : Eksperimenteerimine	<b>0,79</b>					
M <sub>8</sub> : Loovuse rakendamine	<b>0,72</b>					
M <sub>9</sub> : Vajalikud tooted/teenused			<b>0,49</b>			
M <sub>10</sub> : Otsuste tegemine	0,46	<b>0,55</b>				
M <sub>11</sub> : Töö ja eraelu vaheline tasakaal			0,34		-0,62	
M <sub>12</sub> : Tehniline eneseareng			0,41	<b>0,51</b>		
M <sub>13</sub> : Oskuste ja võimete täielik rakendamine	0,31	<b>0,41</b>	0,38			
M <sub>14</sub> : Tagasiside		0,4	0,31	<b>0,46</b>		
M <sub>15</sub> : Lisahüved ja finantsstiimulid				<b>0,79</b>		
M <sub>16</sub> : Ametikõrgenduse võimalused				<b>0,74</b>		
M <sub>17</sub> : Vastutuse võtmine ( <i>empowerment</i> )		<b>0,65</b>				
M <sub>18</sub> : Tööülesannete olemuse mõistmine	0,39	<b>0,51</b>				
M <sub>19</sub> : Autonoomsus/ iseseisvus		<b>0,63</b>				
M <sub>20</sub> : Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes		0,33	<b>0,45</b>	0,33		
H <sub>1</sub> : Sobivad füüsilised töötingimused						<b>0,7</b>
H <sub>2</sub> : Sobivad tehnoloogilised tingimused						<b>0,74</b>
H <sub>3</sub> : Konkurentsivõimeline palk		-0,44				<b>0,39</b>
H <sub>4</sub> : Hüved					<b>0,5</b>	0,42
H <sub>5</sub> : Hea juhtimine					<b>0,7</b>	
H <sub>6</sub> : Inimeste võrdne kohtlemine					<b>0,61</b>	

Allikas: autori koostatud; tabelis paksult vormindatud numbrid näitavad millised muutujad on grupeeritud antud faktori alla.

Esimese faktori alla grupeerusid järgmised motivatsioonitegurid: töökorralduse pidev täiendamine (M<sub>4</sub>), väljakutseid pakkuvad eesmärgid (M<sub>5</sub>), probleemide lahendamine (M<sub>6</sub>), eksperimenteerimine (M<sub>7</sub>) ja loovuse rakendamine (M<sub>8</sub>). Cronbachi Alpha väärtus

0,81 näitab, et uuritavate tunnuste (tegurite) vahel on hea sisemine reliaablus. Kui analüüsida, et mis on ühine nimetaja nendel teguritel ehk mida nad ühiselt mõõdavad või näitavad, siis vastavalt Beecham et al. (2008) kirjanduse loetelu baasil leitud tarkvaraarendajate isikuomadustele ja nende vahelistele seostele (de)motivatsiooniteguritega see oleks **indiviidi kasvule ja muudatustele orienteeritus**. Kõik esimese faktori alla koondunud tegurid on eranditult MOCC mudeli järgi tarkvaraarendajatele omased motivatsioonitegurid.

Teise faktori alla grupeerusid järgmised motivatsiooni- ja hügieenitegurid: osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni ( $M_3$ ), otsuste tegemine ( $M_{10}$ ), oskuste ja võimete täielik rakendamine ( $M_{13}$ ), vastutuse võtmine (*empowerment*) ( $M_{17}$ ), tööülesannete olemuse mõistmine ( $M_{18}$ ) ja autonoomsus/iseseisvus ( $M_{19}$ ). Eraldi tähelepanu väärib asjaolu, et hügieenitegur konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ) on negatiivse faktorlaadungi väärtusega. See tähendab seda, et antud muutuja küll käitub sarnaselt teistele muutujatele kaasatud faktorisse, aga mõjutab neid vastupidises suunas. Kuna hügieenifaktorite rahulolematuse indeks on pööratud kujul (*1-Ha*), siis on see tulemus ka oodatav. Cronbachi Alpha väärtus 0,8 näitab, et uuritavate tunnuste (tegurite) vahel on hea sisemine reliaablus. Ühine nimetaja kõigil selle faktori alla grupeerunud teguritel on **iseseisvusele ja loovusele suunatud**. Kõik teise faktori alla grupeerunud tegurid peale ühe ( $M_3$ : osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni) on MOCC mudeli järgi tarkvaraarendajate sisemised motivatsioonitegurid.

Kolmanda faktori alla grupeerusid järgmised motivatsioonitegurid: meeskonnas töötamine ( $M_1$ ), tarkvaraarenduse parimad praktikad (*best practices*) ( $M_2$ ), vajalikud tooted/teenused ( $M_9$ ) ja töötamine tunnustatud edukas ettevõttes ( $M_{20}$ ). Cronbachi Alpha väärtus 0,63 näitab, et uuritavate tunnuste (tegurite) vahel on kaheldav sisemine reliaablus. Ühine nimetaja kõigil selle faktori alla grupeerunud teguritel on **meeskonnas töötamise soov ja vajadus tegeleda oluliste asjadega**. Kolmanda faktori alla grupeerunud tegurid on MOCC mudeli järgi segu sisemistest ( $M_9$ ), välistest ( $M_{20}$ ) ja tarkvaraarendajatele omastest ( $M_1$ ;  $M_2$ ) teguritest.

Neljanda faktori alla grupeerusid järgmised motivatsioonitegurid: tehniline eneseareng ( $M_{12}$ ), tagasiside ( $M_{14}$ ), lisahüved ja finantsstiimulid ( $M_{15}$ ) ja ametikõrgenduse võimalused ( $M_{16}$ ). Cronbachi Alpha väärtus 0,67 näitab, et uuritavate tunnuste (tegurite) vahel on

kaheldav sisemine reliaablus. Ühine nimetaja kõigil selle faktori alla grupeerunud teguritel on **saavutustele orienteeritus**. Neljanda faktori alla grupeerunud tegurid on MOCC mudeli järgi segu sisemistest ( $M_{12}$ ;  $M_{16}$ ), ja välistest ( $M_{14}$ ;  $M_{15}$ ) teguritest.

Viienda faktori alla grupeerusid järgmised hügieenitegurid: hüved ( $H_4$ ), hea juhtimine ( $H_5$ ), inimeste võrdne kohtlemine ( $H_6$ ). Eraldi tähelepanu väärrib asjaolu, et motivatsioonitegur töö ja eraelu vaheline tasakaal ( $M_{11}$ ) on negatiivse faktorlaadungi väärtusega. See tähendab seda, et antud muutuja küll käitub sarnaselt teistele muutujatele kaasatud faktorisse, aga mõjutab neid vastupidises suunas. Kuna hügieenifaktorite rahulolematuse indeks on pööratud kujul ( $1-Ha$ ), siis on see tulemus ka oodatav. Cronbachi Alpha väärtus ilma negatiivset mõju omava motivatsioonitegurita on 0,550, mis näitab, et uuritavate tunnuste (tegurite) vahel on kehv sisemine reliaablus. Viienda faktori alla grupeerunud tegurid väljendavad vajadust **kompetentse juhtimise ja stabiilsuse järgi**.

Kuuenda faktori alla grupeerusid järgmised hügieenitegurid: sobivad füüsilised töötingimused ( $H_1$ ), sobivad tehnoloogilised tingimused ( $H_2$ ) ja konkurentsivõimeline palk ( $H_3$ ). Cronbachi Alpha väärtus 0,468, mis näitab, et uuritavate tunnuste (tegurite) vahel on väga kehv sisemine reliaablus. Kuuenda faktori alla grupeerunud tegurid väljendavad vajadust **tehnoloogilise kompetentsuse ja introvertsuse järgi**.

Faktoranalüüsi käigus leitud kuuest faktorist kahe esimese faktori muutujate sisemine reliaablus oli hea, kahel kaheldav ja kahel vastavalt siis kehv ja väga kehv. Kuna esimese kahe faktori puhul on sisemine reliaablus hea, siis see näitab, et need tulemused on usaldusväärsed. Faktori alla kuuluvad tegurid on faktori poolt hästi selgitatud.

Esimese faktori puhul muutujad eksperimenteerimine ( $M_7$ ), loovuse rakendamine ( $M_8$ ) ja väljakutseid pakkuvad eesmärgid ( $M_5$ ), millel on kõige suuremate faktorlaadungitega muutujad. Tõepoolest tarkvaraarenduse valdkonnas eksperimenteerimine ja loovuse rakendamine on omavahel seotud ja mõlemat seostatakse väljakutsetega. Seega on loogiline eeldada, et vastanud vastasid kõigile kolmele küsimusele sarnaselt ning ühe või rohkem küsimust, näiteks eksperimenteerimise teemalise võiks küsitlusest välja jätta kuna kordab teist ja teiseks *Cronbachi Alpha* väärtus sellele faktorile kahaneks alla 0,8 pärast selle muutuja väljajätmist.

Teise faktori puhul suurimate faktorlaadungitega muutujad olid osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni ( $M_3$ ), vastutuse võtmine (empowerment) ( $M_{17}$ ) ja autonoomsus/ iseseisvus ( $M_{19}$ ). Vastutuse võtmine ja kontroll erinevate projektimuutujate üle on puhta loogika järgi omavahel seotud. Selleks, et kontrollida midagi peab olema piisavalt hea ülevaade asjade käigust, ehk vajadus olla kaasatud kogu protsessi vältel. Samuti autonoomsus ja vastutuse võtmine on sarnased muutujad kuna mõõdavad sama asja ning seetõttu ilmselt saaks ühe muutujate hulgast välja jätta. Seda kinnitab ka alla 0,8 vähenev sisemise reliaabluse väärtus (*Cronbachi Alpha*) juhul kui muutuja vastutuse võtmine (empowerment) ( $M_{17}$ ) välja jätta.

Ülejäänud faktorite puhul võib väita, et muutujad käituvad küll sarnaselt, kuid kuna sisemine reliaablus on madal ( $<0,7$ ), siis ei hakata neid siinkohal täpsemalt käsitlema. Võimalikke põhjuseid võib olla mitu: liiga vähe küsimusi, küsimuste sõnastus polnud kõige parem või et tarkvaraarendajad heterogeensem grupp kui me igapäeva kõnepruugis ja mõtlemises eeldame.

Käesolevas peatükis analüüsiti küsitluse tulemusi: arvatati keskmised motivatsiooni jõu ( $Ma$ ) ja rahulolematuse jõu ( $Ha$ ) väärtused ja reastati need vastavalt. Lisati juurde selgitusi autori kogemusest ja teooria kontekstist lähtuvalt. Lisaks uuriti ja analüüsiti T-testi ja dispersioonianalüüsi abil, kas erinevate sugude ja ametite lõikes esinevad statistiliselt olulised erinevused. Lõpuks viidi läbi uuriv faktoranalüüs, mille tulemusena jagunesid kõik motivatsiooni- ja hügieenitegurid kuude eri dimensiooni (faktorid). Cronbachi Alpha järgi selgus, kas faktorites olevate muutujate vahel esineb sisekorrelatsioon. Kahe faktorite puhul oli sisereliaablus hea, teiste puhul kaheldav või kehvem.

## KOKKUVÕTE

Eesti tarkvaraarendusega seotud ettevõtetes (IKT-TA) on pidevalt puudu töötajatest. Samuti on kõrgete tööjõukulude tõttu selles valdkonnas tööandjate huvi võimalikult efektiivselt olemasolevaid ressursse ära kasutada. Kuna teadlased on kinnitanud, et motiveeritud töötajad lahkuvad ettevõttest väiksema tõenäosusega kui demotiveeritud, siis on oluline mõista, mis üht või teist põhjustab. Sellele lisab olulisust teadmine, et erialasest kirjandusest on selgunud, et motiveeritud töötajad töötavad efektiivsemalt ja toodavad kvaliteetsemat väljundit. See on pannud ettevõtjaid investeerima aega ja vahendeid töötajate töömotivatsiooni parandamiseks. Kuna varem on Eestis selliseid uuringuid IKT-sektoris läbi viidud vähe, siis see sillutas pinnase käesoleva uurimistöö tekkeks.

Sellest tulenevalt oligi käesoleva töö eesmärk selgitada välja Eesti tarkvaraarendusettevõtetes töötavate inimeste töömotivatsiooni kujundavaid tegureid. Selleks seati käesolevale magistritööle neli uurimisülesannet.

Esiteks soovis käesoleva töö autor avada töömotivatsiooni olemust, käsitledes erinevaid motivatsiooni definitsioone ja klassikalisi motivatsiooniteooriaid. Lähemalt käsitleti Herzbergi kahe faktori teooriat ja Vroomi ootuste teooriat, kuna mõlemaid rakendati käesoleva töö empiirilises uuringus. Kokkuvõtteks, illustreerimaks motivatsiooniteooriate ajalugu, koostas töö autor ülevaatliku joonise erinevate teooriate tekkimise kohta vastavalt nende loomise ajale.

Teiseks, koostamaks lõplikku tarkvaraarendusega seotud inimeste motivatsiooni- ja hügieenitegurite loetelu, on kasutatud kahte erinevate autorite poolt koostatud süstematiseeritud kirjanduse ülevaadet (SKÜ1, 1980-2006 ja SKÜ2, 2006-2010) tarkvaraarendajate motivatsiooni mõjutavatest teguritest. Lisaks täiendas käesoleva töö autor eelnevalt nimetatud ülevaateid omalt poolt kaheksa erineva artikli läbivaatamise ja kirjeldamisega, katmaks ära ajavahemikul 2011 – 2018 ilmunud kirjanduse osa, antud

uurimisteemal. Selle tulemusena tehti nimekiri kahekümnest motivatsiooni- ja kuuest hügieeniteguritest, mida käesoleva töö empiirika peatükis küsimuste koostamisel rakendati.

Töö metoodika valiti sarnaselt uurimistöole, mille raames uuriti Brasiilia tarkvaraarendajate motivatsiooni kujundavaid tegureid. Kuna eelnevalt mainitud uurimistöö tulemused avaldati rahvusvaheliselt tunnustatud ajakirjas, siis leidis käesoleva töö autor, et on põhjendatud sama metoodika kasutamine antud töö kontekstis. Brasiilia uurimuses kasutatud küsimustiku kontrollitud tõlkimine portugali keelest eesti ja inglise keelde ning selle küsitluse rakendamine Eesti tarkvaraarendusega tegelevate inimeste seas oli ka käesoleva töö kolmandaks uurimisülesandeks. Käesolevas uurimuses osales kokku kahekümne Eesti ettevõtte 278 töötajat, mis moodustas 15,9% uurimuses osalenud ettevõtete tarkvaraarendusega seotud töötajatest ja ligikaudu 4,9% kogu Eesti selle valdkonna esindajatest.

Neljäs uurimisülesanne oli analüüsida küsitluse tulemusi ja tuua esile tarkvaraarenduses töötavate inimeste motivatsiooni kujundavad tegurid. Uurimuse tulemusena selgub, et Eesti IKT-TA sektori inimesed peavad kõige olulisemateks motivatsiooniteguriteks „probleemide lahendamist“, „meeskonnas töötamist“ ja „töö ja eraelu vahelist tasakaalu“. See tulemus on sarnane Brasiilia uurimistöö tulemusega, kus samad motivaatorid olid pingereas eespool. Uurides meeste ja naiste erinevusi motivatsiooni mõjutavate tegurite osas, selgus, et erinevused olid üldjuhul väikesed ja puhtalt soo pealt ei olnud võimalik statistiliselt olulisi järeldusi teha. Välja arvatud kahel juhul, kus selgus, et IKT-TA valdkonnas töötavad naised hindavad meestest rohkem autonoomsust ja iseseisvust ning eksperimenteerimist. Selline tulemus oli vastupidine vastavalt uuritud kirjandusele, kus autonoomsus ja iseseisvus oli pigem omane meesterahvastele. Erinevate ametite vahelisi erinevusi uurides selgus, et statistiliselt olulisi erinevusi esines kokku viie erineva motivatsiooniteguri puhul. Näiteks selgus, et antud uuringus osalenud programmeerijad, tarkvara arhitektid ja disainerid pidasid olulisemaks parimate tarkvaraarenduse praktikate kasutamist kui need rollid, kelle töö kvaliteet ja tulemus otseselt ei sõltu arendusprotsesse mõjutavatest standarditest (süsteemiadministraatorid, testide programmeerijad). Uuriva faktoranalüüsi rakendamise tulemusena selgus, et uuritavad tegurid on grupeeritavad kuude eri dimensiooni ehk faktorisse, millest kahel oli hea sisemine reliaablus (*Cronbachi Alpha* > 0,8). Neist kahest faktorist esimene on sisu järgi seostatav indiviidi kasvule ja



muudatustele orienteeritusega. Teine on iseseisvusele ja loovusele suunatud. Ülejäänud faktorite puhul oli sisereliaablus kaheldav või halb. Saadud tulemusi on käesoleva töö autor võrrelnud varem tehtud uuringutega.

Saadud tulemuste raames on võimalik kujundada teadlikumalt tarkvaraarendusega töötavate inimeste töömotivatsiooni. Käesolev uuring annab kinnitust, et uuringus osalenud Eesti IKT-TA ettevõtete töötajate seas on rahulolematust põhjustavate tegurite mõju väikene. See viitab asjaolule, et selles vallas on ettevõtted ise juba eelnevalt palju ära teinud.

Käesolevat uurimistööd on võimalik jätkata ja selle töö raames omandatud info abil on tulevaste tööde käigus võimalik välja pakkuda ja test-rakendada strateegiaid tarkvaraarendusega seotud meeskondade motivatsiooni juhtimiseks Eesti samas valdkonnas tegelevate ettevõtete baasil. Üheks võimalikuks tuleviku uurimisteemaks võib olla käesolevas töös käsitletud motivatsiooni- ja hügieenitegurite olulisuse muutumine ajas. Näiteks töö autori hinnangul on käesoleva töö tulemusena reastunud tegurite pingerida erinev sellest, mis ta oli 15-20 aastat tagasi samas valdkonnas. Kuigi iga uuring on unikaalne ja nende tulemused ei ole alati üldistatavad laiema populatsiooni peale, siis iga sellise uuringu väärtus seisneb selles, et on võimalik paremini mõista üldisi trende, mis võivad olla huvitavad nii ettevõtete esindajatele kui ka teadlastele edasiste selle-teemaliste uurimistöödega jätkamiseks.

## VIIDATUD ALLIKAD

- Alderfer, C. P. (1969). An empirical test of a new theory of human needs. *Organizational Behavior and Human Performance.*, 4(2), 142–75.
- Armania-Kepuladze, T. (2010). Gender stereotypes and gender feature of job motivation: Differences or similarity? *Problems and Perspectives in Management*, 8(2), 84–93.
- Asghar, I., & Usman, M. (2013). Motivational and De-Motivational Factors for Software Engineers : An Empirical Investigation. *Proceedings - 11th International Conference on Frontiers of Information Technology, FIT 2013*, 66–71. <https://doi.org/10.1109/FIT.2013.20>
- Barrett, R. (2004). Working at Webboyz: An Analysis of Control Over the Software Development Labour Process. *Sociology*, 38(4), 777–794. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0038038504045864>
- Bartol, K. M., & Martin, D. C. (1998). *Management* (3rd tr). Boston: McGraw-Hill Company.
- Beecham, S., Baddoo, N., Hall, T., Robinson, H., & Sharp, H. (2008). Motivation in Software Engineering: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 50(9–10), 860–878. Salvestatud <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584907001097>
- Cobanoglu, C., & Cobanoglu, N. (2003). The Effect of Incentives in Web Surveys: Application and Ethical Considerations. *International Journal of Market Research*, 45(4), 475–488. <https://doi.org/10.1177/147078530304500406>
- Cougar, J. D., & Zawacki, R. A. (1980). *Motivating and Managing Computer Personnel*. New York: John Wiley & Sons. [https://doi.org/10.1016/0378-7206\(81\)90036-7](https://doi.org/10.1016/0378-7206(81)90036-7)
- Curtin, R., Presser, S., & Singer, E. (2000). The effects of response rate changes on the index of consumer sentiment. *Public Opinion Quarterly*, 64, 413–428. <https://doi.org/https://doi.org/10.1086/318638>
- Dunnette, M. D., Campell, J. P., & Hakel, M. D. (1967). Factors Contributing to Job Satisfaction and Job Dissatisfaction in Six Occupational Groups. *Organizational Behavior and Human Performance*, 2, 143–174.
- Eesti Statistikaameti andmebaas, RV0222: rahvastik. (2017). Salvestatud 6. aprill 2018, <https://www.stat.ee/andmebaas>

- Ferratt, T. W., & Short, L. E. (1986). Are Information Systems People Different: An Investigation of Motivational Differences. *MIS Quarterly*, 10(4), 377–387.
- Fox, J., Murray, C., & Warm, A. (2003). Conducting research using web-based questionnaires: Practical, methodological, and ethical considerations. *International Journal of Social Research Methodology*, 6(2), 167–180. <https://doi.org/10.1080/13645570210142883>
- França, A. C. C., & da Silva, F. Q. B. (2010). Designing motivation strategies for software engineering teams. *Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering - CHASE '10*, 84–91. <https://doi.org/10.1145/1833310.1833324>
- França, A. C. C., Fabio, Q. B., Felix, A. D. L. C., & Carneiro, D. E. S. (2014). Motivation in software engineering industrial practice: A cross-case analysis of two software organisations. *Information and Software Technology*, 56(1), 79–101. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2013.06.006>
- França, A. C. C., Gouveia, T. B., Santos, P. C. F., Santana, C. A., & da Silva, F. Q. B. (2011). Motivation in software engineering: a systematic review update. *15th Annual Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering (EASE 2011)*, 154–163. <https://doi.org/10.1049/ic.2011.0019>
- França, A. C. C., Sharp, H., & da Silva, F. Q. B. (2014). Motivated software engineers are engaged and focused, while satisfied ones are happy. *Proceedings of the 8th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement - ESEM '14*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/2652524.2652545>
- Goldstein, D. K., & Rockart, J. F. (1984). An Examination of Work-Related Correlates of Job Satisfaction In Programmer/ Analysts. *MIS Quarterly*, 8(2), 103–115. <https://doi.org/10.2307/249347>
- Goyder, J. (1986). Surveys on Surveys: Limitations and Potentials. *Public Opinion Quarterly*, 50, 27–41.
- Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1975). Development of the Job Diagnostic Survey. *Journal of Applied Psychology*, 60(2), 159–170. <https://doi.org/10.1037/h0076546>
- Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1976). Motivation through the design of work: test of a theory. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16(2), 250–279. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(76\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0030-5073(76)90016-7)
- Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1980). *Work Redesign*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Hall, T., Beecham, S., Verner, J., & Wilson, D. (2008). The impact of staff turnover on software projects: The Importance of Understanding What Makes Software Practitioners Tick. *Proceedings of the 2008 ACM SIGMIS CPR conference on Computer personnel doctoral consortium and research - SIGMIS-CPR '08*, 30–39. <https://doi.org/10.1145/1355238.1355245>
- Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). *The Motivation to Work*, 2nd Ed. London: Chapman & Hall.

- House, R. J., & Wigdor, L. (2006). Herzberg's Dual-Factor Theory of Job Satisfaction and Motivation: A Review of the Evidence and a Criticism. *Personnel Psychology*, 20(4), 369–390.
- Im, J. H., & Hartman, S. (1990). Rethinking the Issue of Whether IS People Are Different From Non-IS People. *MIS Quarterly*, 14(1), 1–2.
- Junior, I. de F., Júnior, N. L., & Moura, H. P. de. (2017). An Evaluation of Motivational Factors for Distributed Development Teams. *2017 IEEE/ACM Joint 5th International Workshop on Software Engineering for Systems-of-Systems and 11th Workshop on Distributed Software Development, Software Ecosystems and Systems-of-Systems (JSOS)*, 78–79. <https://doi.org/10.1109/JSOS.2017..11>
- Jürgenson, A., Mägi, E., Pihor, K., Batueva, V., Rozelk, H., & Arukaevu, R. (2013). *Eesti IKT kompetentsidega töäjõu hetkeseisu ja vajaduse kaardistamine*. Tallinn. Salvestatud [http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni\\_poliitika/IKTtoo/Uuringu\\_lopparuanne.pdf](http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Innovatsiooni_poliitika/IKTtoo/Uuringu_lopparuanne.pdf)
- Küigemaa, K. (2017). *Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkonna töötajate töömotivatsioon erinevate põlvkondade lõikes*. Tallinna Tehnikaülikool.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews. *Joint Technical Report Software Engineering Group, Keele University, United Kingdom and Empirical Software Engineering, National ICT Australia Ltd, Australia*, 1–28.
- Kui suurt palka teenivad parimad IT-ala töötajad? (2018). Salvestatud 15. mai 2018, <http://www.ituudised.ee/uudised/2018/04/23/kui-suurt-palka-teenivad-parimad-it-ala-tootajad>
- Li, Y., Tan, C., Teo, H., & Mattar, A. T. (2006). Motivating open source software developers: influence of transformational and transactional leaderships. *Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR conference on computer personnel research Forty four years of computer personnel research: achievements, challenges & the future*, 34–43. <https://doi.org/10.1145/1125170.1125182>
- Little, E. L., & Engelbrecht, E. G. (1990). The use of incentives to increase mail survey response rates in a business environment: A field experiment. *J. Direct Mark.*, 4, 46–49. Salvestatud <https://doi.org/10.1002/dir.4000040408>
- Maasoo, K. (2017a). Keskmise brutokuupalk oli 2016. aastal 1146 eurot. Salvestatud 1. veebruar 2018, <https://www.stat.ee/pressiteade-2017-024>
- Maasoo, K. (2017b). Vabade ametikohtade arv III kvartalis suurenes. Salvestatud 6. aprill 2018, <https://www.stat.ee/pressiteade-2017-131?highlight=töäjõu>. 22.02.2018
- Maslow, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/h0054346>
- Masood, Z., Hoda, R., & Blincoe, K. (2017). Motivation for self-assignment: Factors agile software developers consider. *Proceedings - 2017 IEEE/ACM 10th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering, CHASE 2017*, 92–93. <https://doi.org/10.1109/CHASE.2017.18>

- McClelland, D. C. (1987). *Human Motivation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mets, U., & Leoma, R. (2016). *Tulevikuvaade töäjõu ja oskuste vajadusele: info- ja kommunikatsioonitehnoloogia*. Tallinn. Salvestatud <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/IKT-Raport-loplik.pdf>
- Muratbekova-Touron, M., & Galindo, G. (2018). Leveraging psychological contracts as an HR strategy: The case of software developers. *European Management Journal*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2018.01.001>
- Prasad, J., Enns, H. G., & Ferratt, T. W. (2007). One size does not fit all: Managing IT Employees Employment Arrangements. *Human Resource Management*, 46(3), 349–372. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/hrm.20168>
- Sach, R., & Petre, M. (2012). Feedback: How does it impact software engineers? *2012 5th International Workshop on Co-operative and Human Aspects of Software Engineering, CHASE 2012 - Proceedings*, 129–131. <https://doi.org/10.1109/CHASE.2012.6223008>
- Sach, R., Sharp, H., & Petre, M. (2011). Software Engineers' Perceptions of Factors in Motivation: The Work, People, Obstacles. *2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, 368–371. <https://doi.org/10.1109/ESEM.2011.50>
- Seiler, S., Lent, B., Pinkowska, M., & Pinazza, M. (2012). An integrated model of factors influencing project managers' motivation — Findings from a Swiss Survey. *International Journal of Project Management*, 30(1), 60–72. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.03.002>
- Sharp, H., Baddoo, N., Beecham, S., Hall, T., & Robinson, H. (2009). Models of motivation in software engineering. *Information and Software Technology*, 51(1), 219–233. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.05.009>
- Sharp, H., Hall, T., Baddoo, N., & Beecham, S. (2007). Exploring Motivational Differences between Software Developers and Project Managers. *ESEC/SIGSOFT FSE.*, 501–504. <https://doi.org/10.1145/1287624.1287695>
- Silva, F. Q. B., & França, A. C. C. (2012). Towards understanding the underlying structure of motivational factors for software engineers to guide the definition of motivational programs. *Journal of Systems and Software*, 85(2), 216–226. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.12.017>
- Sirota, D., Mischkind, L. A., & Meltzer, M. I. (2005). *The Enthusiastic Employee: How Companies Profit by Giving Workers What They Want*. New Jersey: Prentice Hall Professional.
- Soomro, A. B., Salleh, N., Mendes, E., Grundy, J., Burch, G., & Nordin, A. (2016). The effect of software engineers' personality traits on team climate and performance: A Systematic Literature Review. *Information and Software Technology*, 73, 52–65. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.01.006>
- Sõstra, K., & Maasoo, K. (2017). Kas on ameteid, kus naised teenivad rohkem kui mehed? Salvestatud 15. mai 2018, <https://blog.stat.ee/2017/03/08/kas-on-ameteid-kus-naised-teenivad-rohkem-kui-mehed/>

*State of the American Manager Report: Analytics and advice for leaders.* (2015). Washington.

Šteinberga, L., & Šmite, D. (2011). Towards a Contemporary Understanding of Motivation in Distributed Software Projects : Solution Proposal. *Scientific Papers, University of Latvia. Computer Science and Information Technologies*, (770), 15–26.

Töölepingu seadus. (2018). Salvestatud 15. mai 2018, <https://www.riigiteataja.ee/akt/112072014146>

Türk, K. (2005). *Inimressursi juhtimine*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

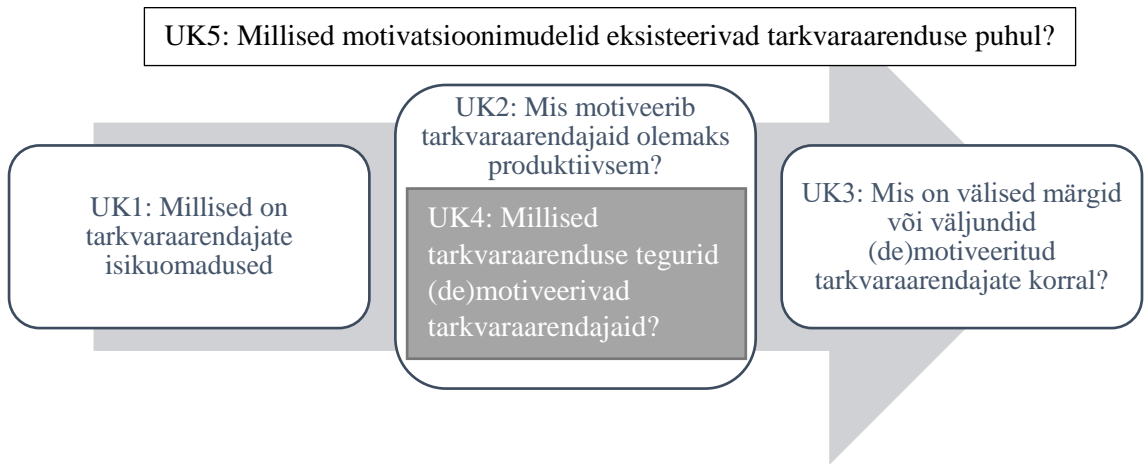
Vadi, M. (2000). *Organisatsioonikäitumine*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

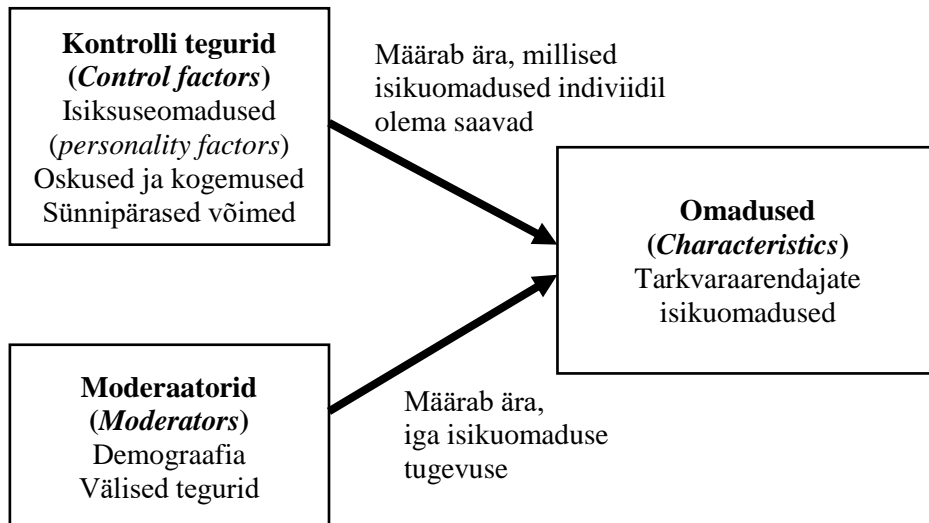
Walker, J. R., & Miller, J. E. (2009). *Supervision in hospitality industry: Leading Human resources* (6th tr). New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

# LISAD

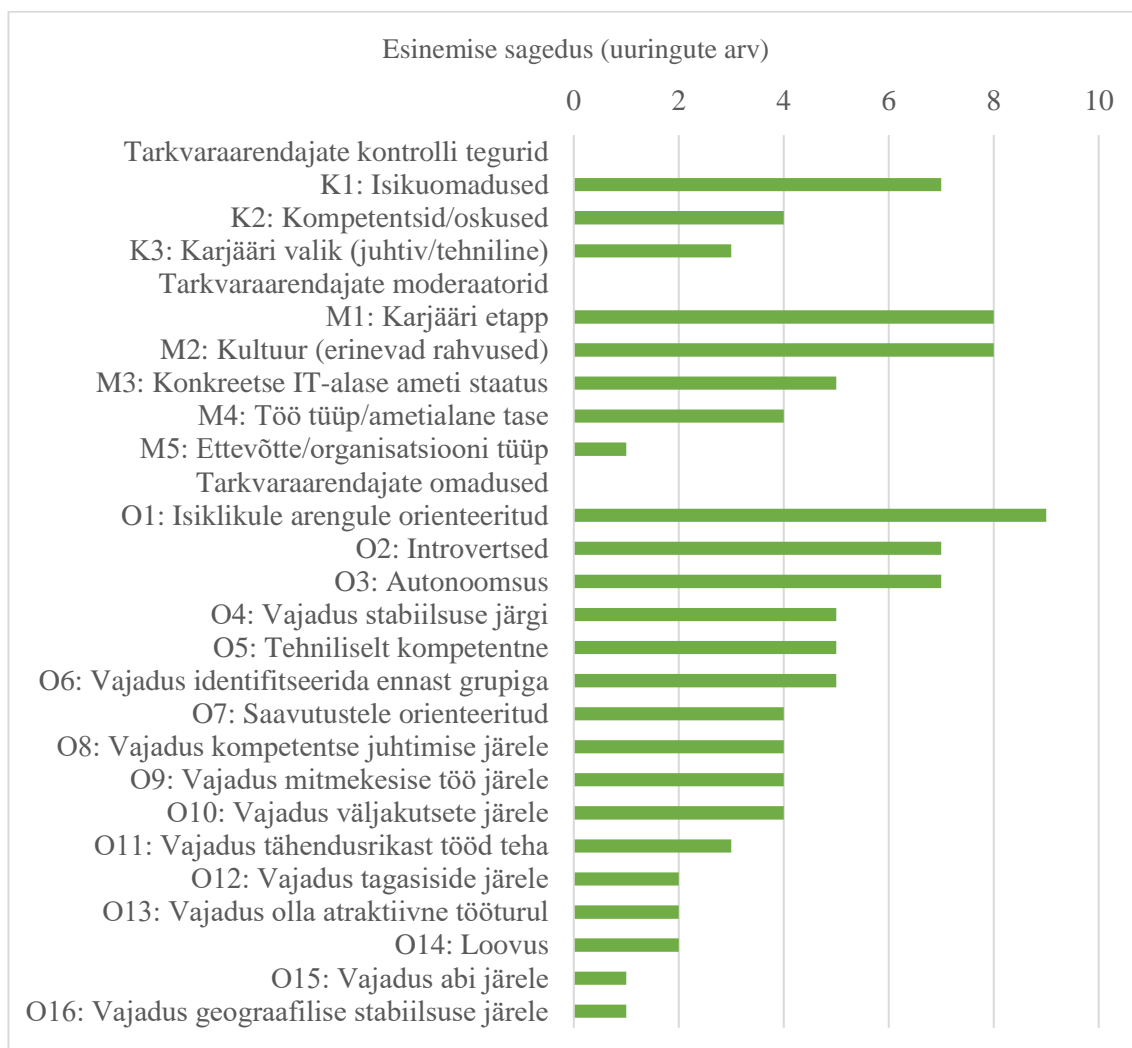
## Lisa 1 Beecham et al. poolt koostatud SKÜ1 joonised



**Joonis 1.1.** Beechami et al. (2008) püstitatud uurimisküsimuste vahelised seosed, autori koostatud Beechami et al. (2008) baasil.



**Joonis 1.2.** Tarkvaraarendajate isikuomadusi kujundavad tegurid, autori koostatud Beecham et al. (2008) baasil



**Joonis 1.3.** Tarkvaraarendajate kontrolli tegurid, moderaatorid ja isikuomadused reastatuna nende esinemise sageduse järgi uuringutes, autori koostatud Beecham et al. (2008) baasil.



## Lisa 2 Silva ja França poolt ümbergrupeerimise tulemusena leitud motivatsioonitegurid ja hügieenifaktorid

Motivators (Beecham et al., 2008)	Motivatsioonitegurid (Silva ja França, 2012)
M1: Rewards and incentives (M1 jagunes kaheks)	M15: Lisahüved ja finantsstiimulid H4: Hüved
M2: Development needs addressed	M12: Tehniline eneseareng
M3: Variety of Work	M13: Oskuste ja võimete täielik rakendamine
M4: Career Path	M16: Ametikõrgenduse võimalused
M5: Empowerment/responsibility	M17: Vastutuse võtmine (empowerment)
M6: Good management	H5: Hea juhtimine
M7: Sense of belonging/supportive relationships	M1: Meeskonnas töötamine
M8: Work/life balance	M11: Töö ja eraelu vaheline tasakaal
M9: Working in successful company	M20: Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes
M10: Employee participation/involvement/working with others	M1: Meeskonnas töötamine
M11: Feedback	M14: Tagasiside
M12: Recognition	M14: Tagasiside
M13: Equity	H6: Inimeste võrdne kohtlemine
M14: Trust/respect	M1: Meeskonnas töötamine
M15: Technically challenging work	M5: Väljakutseid pakkuvad eesmärgid
M16: Job security/stable environment	H1: Sobivad füüsilised töötingimused
M17: Identify with the task	M18: Tööülesannete olemuse mõistmine
M18: Autonomy	M19: Autonoomsus/iseseisvus
M19: Appropriate working conditions	H1: Sobivad füüsilised töötingimused
M20: Making a contribution/task significance	M9: Vajalikud tooted/teenused
M21: Sufficient resources	H2: Sobivad tehnoloogilised tingimused
M22: Problem Solving	M6: Probleemide lahendamine
M23: Change	M4: Töökorralduse pidev täiendamine
M24: Experiment	M7: Eksperimenteerimine
M25: Development practices	M2: Tarkvaraarenduse parimad praktikad (best practices)
M26: Software process/lifecycle	M3: Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni
M27: Creativity	M8: Loovuse rakendamine

Allikas: autori koostatud; Silva ja França (Silva & França, 2012) baasil.

## Lisa 2 järg

De-Motivators	Motivatsiooni- ja hügieenitegurid
D.1 Risk	M5: Väljakutseid pakkuvad eesmärgid
D.2 Stress	M11: Töö ja eraelu vaheline tasakaal
D.3 Inequity	H6: Inimeste võrdne kohtlemine
D.4 Interesting work going to other parties	M18: Tööülesannete olemuse mõistmine
D.5 Unfair reward system	M15: Lisahüved ja finantsstiimulid
D.6 Lack of promotion opportunities	M16: Ametikõrgenduse võimalused
D.7 Poor communication	H5: Hea juhtimine
D.8 Uncompetitive pay/poor pay/unpaid overtime	H3: Konkurentsivõimeline palk
D.9 Unrealistic goals/ phoney deadlines	H5: Hea juhtimine
D.10 Bad relationship with users and colleagues	M1: Meeskonnas töötamine
D.11 Poor working environment	H1: Sobivad füüsilised töötingimused
D.12 Poor management	H5: Hea juhtimine
D.13 Producing poor quality software	M2: Tarkvaraarenduse parimad praktikad (best practices)
D.14 Poor cultural fit/stereotyping/role ambiguity	M1: Meeskonnas töötamine
D.15 Lack of influence	M10: Otsuste tegemine

Allikas: autori koostatud; Silva ja França (Silva & França, 2012) baasil

### Lisa 3. IKT valdkonna põhikutsealade nimistu

Põhikutsealad	ISCO ametirühmad (ametite klassifikaator 2008v1.5b)
<b>JUHTIMINE</b>	
IKT-kompetentsiga juhid	330 Juhid info- ja kommunikatsioonitehnoloogias;
	2421 Juhtimis- ja korraldusvaldkonna analüütikud
<b>ELEKTROONIKA</b>	
Elektroonikainsenerid	1321 Juhid tööstuses;
	2141 Tööstus- ja tootmisinsenerid;
	2152 Elektroonikainsenerid
Elektroonikatehnikud	3114 Elektroonikatehnikud;
	3122 Tööstuse töödejuhatajad
Tootmise operaatorid (sh seadmete ja juhtmeköidiste koostajad)	7421 Elektroonikaseadmete mehaanikud ja hooldajad;
	7543 Toodete (v.a toidud ja joogid) testijad
	8212 Elektri- ja elektroonikaseadmete koostajad
<b>TARKVARAARENDUS (IKT-TA)</b>	
Tarkvaraanalüütikud/-arhitektid	2521 Andmebaaside kujundajad ja haldajad;
	2519 Tarkvara ja rakenduste mujal liigitamata arendajad ning analüütikud
Tarkvaraarendajad	2512 Tarkvara arendajad (programmeerijad, testijad, disainerid jt.);
	2513 Veebi- ja multimeediaarendajad;
	2514 Rakenduste programmeerijad
<b>IKT-SÜSTEEMID JA -TEENUSED</b>	
IKT-süsteemide analüütikud/arhitektid	2511 Süsteemianalüütikud
IKT-süsteemide arendajad ja haldajad	2522 Süsteemiadministraatorid;
	2523 Arvutivõrkude tippspetsialistid;
	2529 Mujal liigitamata tippspetsialistid, kes tegelevad andmebaaside ja arvutivõrkudega;
	3512 Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutajatoe tehnikud;
	3513 Arvutivõrkude ja süsteemide tehnikud;
	3514 Veebitehnikud
<b>TELEKOMMUNIKATSIOON</b>	
Telekommunikatsiooniinsenerid	2153 Telekommunikatsiooniinsenerid
Telekommunikatsiooni- tehnikud	3322 Müügiesindajad;
	3511 Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia operatsioonitehnikud;
	3522 Telekommunikatsiooni tehnikud;
	7422 Info- ja kommunikatsiooniseadmete paigaldajad ja hooldajad

Allikas: Autori koostatud Mets ja Leoma (2016) baasil.

## **Lisa 4. E-maili suhtlus küsimustiku originaalautorite Fabio da Silva ja César França-ga.**

From: César França <cesarfranca@gmail.com>

Date: 2018-03-09 15:05 GMT+02:00

Subject: Re: request related to article: " Towards understanding the underlying structure of motivational factors for software engineers to guide the definition of motivational programs "

To: Kristjan Haavik <kristjan.haavik@gmail.com>

Cc: fabio@cin.ufpe.br, Eneli Kindsiko <eneli.kindsiko@ut.ee>

Hi mr. Haavik,

It is a pleasure to contribute to your research. Our questionnaire is available in my Master Thesis (Appendix B), in the following link: (link removed)

However, it is actually written in Brazilian portuguese. I hope that it does not represent a problem to you,

Kind Regards, CF .!

Em sex, 9 de mar de 2018 às 05:41, Kristjan Haavik <kristjan.haavik@gmail.com> escreveu:

Dear Cesar and Fabio,

My name is (Mr.) Kristjan Haavik and I am an MBA student from University of Tartu, Estonia.

I found and read your article " Towards understanding the underlying structure of motivational factors for software engineers to guide the definition of motivational programs " (2012) and find it fascinating. That is describing very similar methodology and approach, I was planning to take for my research for my Master's Thesis.

I am writing to you, to ask, if you would be willing to share your questionnaire which you used for the survey with me? So, that I could translate it into Estonian and use it to study set of Estonian Software Engineers from the aspect of motivational factors.

Obviously, I would properly refer to you as the authors of this survey and that amazing article you wrote.

Kind regards,

Kristjan Haavik

MBA student from University of Tartu, Estonia

Cc: Ms. Eneli Kindsiko (Ph. D.) as my supervisor for my masters thesis

## Lisa 5 Küsitlusankeedis kasutatud küsimused eesti keeles

<b>I OSA - KÜSITLETAVA ANDMED</b>
<b>Sugu:</b>
a) Mees
b) Naine
c) Eelistan mitte öelda
<b>Vanuse vahemik:</b>
a) 20 ja alla selle
b) 21 - 25
c) 26 - 30
d) 31 - 35
e) 36 - 40
f) 41 - 45
g) 46 ja üle selle
<b>Ettevõtte kus töötad:</b>
<b>Positsioon (amet):</b>
a) Programmeerija
b) Äri- ja/või Süsteemianalüütik
c) Süsteemiadministraator
d) IT-tugi
e) Tarkvara arhitekt
f) Disainer
g) Meeskonnajuht / Muu juht
h) muu amet
<b>IKT alane töökogemus</b>
a) Alla aasta
b) 1 - 2 aastat
c) 3 - 4 aastat
d) 5 - 10 aastat
e) Rohkem kui 10 aastat
<b>Kõrgeim omandatud haridustase:</b>
a) Kõrgharidus
b) Kutsekeskharidus
c) Keskharidus
d) Põhiharidus
<b>Emakeel:</b>
a) Eesti keel
b) Vene keel
c) Inglise keel
d) Muu

<b>II OSA - SINU OSALUS PROJEKTIS</b>
<b>K 01. Kui kaua oled projektis osalenud?</b>
a) Liitusin projektiga vähem kui kuus kuud tagasi.
b) Liitusin projektiga rohkem kui kuus kuud ja vähem kui aasta tagasi.
c) Liitusin projektiga rohkem kui aasta ja vähem kui kaks aastat tagasi.
d) Liitusin projektiga rohkem kui kaks aastat tagasi.
<b>K 02. Milline alltoodud väidetest sinu kasuteguri ja produktiivsuse kohta projektis sobib sinu meelest kõige paremini?</b>
a) Arvan, et minult nõutakse rohkem, kui olen võimeline.
b) Arvan, et panustan täpselt nii palju, kui suudan.
c) Arvan, et paremates oludes suudaksin panustada veidi rohkem.
d) Arvan, et minu võimed on selle projekti juures täiesti alakasutatud.
<b>K 03. Milline alltoodud väidetest kirjeldab kõige paremini sinu arusaama projekti tähtaegade kohta?</b>
a) Tähtaegu täidetakse alati täpselt.
b) Tähtaegu muudetakse aeg-ajalt vajaduse korral.
c) Enamikul kordadel tuleb tähtaegu muuta.
d) Tähtaegu ei järgita kunagi.

<b>III OSA - TÖÖTINGIMUSED</b>
<b>Vasta igale allolevale küsimusele sobivaima vastusevariandiga (“Ei nõustu”, “Nõustun osaliselt”, “Nõustun”)</b>
K 04. Suudan ettevõtte poolt pakutud füüsilises keskkonnas (infrastruktuur, temperatuur, valgustus, jne) teha tulemuslikku tööd.
K 05. Suudan ettevõtte poolt pakutud tehnoloogilises keskkonnas (riistvara, muud töövahendid, võrk, jne) teha tulemuslikku tööd.
K 06. Ettevõtte pakub mulle kohalikul tööturul konkurentsivõimelist põhipalka.
K 07. Ettevõtte pakub mulle kõiki seadusega töötajale ettenähtud õigusi.
K 08. Minule määratud kohustustel on realistlikud mahud, tähtajad ja saavutatavad eesmärgid.
K 09. Kõiki inimesi koheldakse minu meeskonnas võrdselt.

<b>IV OSA - MOTIVATSIOONI FAKTORID</b>
<b>Kas sinu ametikohal projekti juures ... (“Mitte kunagi”, “Aeg-ajalt”, “Alati”)</b>
K 10 ...on võimalik töötada meeskonnas?
K 11 ...on võimalik rakendada tarkvaraarendaja ameti head tava ( <i>best practices</i> )?
K 12 ...on võimalik olla projekti elutsükli juures algusest lõpuni?
K 13 ...on võimalik pidevalt töökorraldust täiendada?
K 14 ...on võimalik keerulisi ülesandeid täita?
K 15 ...on võimalik osaleda probleemide lahendamisel?
K 16 ...on võimalik uut kogeda?
K 17 ...on võimalik loovust rakendada?
K 18 ...on võimalik arendada tooteid, mis parandavad inimeste elu?
K 19 ...on võimalik osaleda otsuste tegemisel?
K 20 ...on võimalik hoida töö ja eraelu vahelist tasakaalu?
K 21 ...on võimalik/ lubatud osa võtta tööga seotud koolitustest?
K 22 ...on võimalik oma võimeid täielikult rakendada?
K 23 ...on võimalik saada iga tehtud töö kohta individuaalset tagasisidet?
K 24 ...on võimalik taotleda lisahüvesid ja finantsstiimuleid?
K 25 ... on võimalik taotleda ametikõrgendust?
K 26 ...on võimalik võtta täiendavat vastutust ( <i>empowerment</i> )?
K 27 ...on võimalik väljendada isiklike eelistusi enda tööle rakendamisel?
K 28 ...on võimalik oma tööülesandeid iseseisvalt hallata?
K 29 ...on võimalik öelda, et töötad tunnustatud edukas ettevõttes?
<b>Kas sa oma praeguses projektis... (“Ei”, “Hetkel mitte, aga usun, et varsti”, “Jah”)</b>
K 30 ...töötad meeskonnas?
K 31 ...rakendad tarkvaraarendaja ameti head tava ( <i>best practice</i> )?
K 32 ...oled projekti elutsükli juures algusest lõpuni?
K 33 ... täiendad pidevalt oma töökorraldust?
K 34 ...täidad keerulisi ülesandeid?
K 35 ...osaled probleemide lahendamisel?
K 36 ...koged uusi asju?
K 37 ...rakendad loovust?
K 38 ...arendad tooteid, mis parandavad inimeste elu?
K 39 ...osaled otsuste tegemisel?
K 40 ...suudad hoida töö ja eraelu vahelist tasakaalu?
K 41 ...osaled või oled osalenud tööga seotud koolitusel?
K 42 ...usud, et saad oma võimeid täielikult rakendada?
K 43 ...saad iga tehtud töö kohta individuaalset tagasisidet?
K 44 ...usud, et saad lisahüvesid ja finantsstiimuleid?
K 45 ...usud, et saad ametikõrgendust?
K 46 ...võtad vastutust ( <i>empowerment</i> )?

K 47 ...sinu eelistusi arvestati sinu tööle rakendamisel?
K 48 ...haldad oma tööülesandeid iseseisvalt?
K 49 ...usud, et sinu ettevõtte on edukas?
<b>Kui tähtsad on alltoodud elemendid sinu arvates sinu töörahulolu tagamiseks? ("Vähetahtis", "Tähtis", "Väga tähtis")</b>
K 50 Töö meeskonnas.
K 51 Tarkvaraarendaja ameti hea tava ( <i>best practices</i> ) rakendamine.
K 52 Võimalus olla projekti elutsükli juures algusest lõpuni.
K 53 Töökorralduse pidev täiendamine.
K 54 Keeruliste ülesannete täitmine.
K 55 Probleemide lahendamine.
K 56 Uue kogemine.
K 57 Loovuse rakendamine.
K 58 Inimeste elu parandavate toodete arendamine.
K 59 Osalus otsuste tegemisel.
K 60 Töö ja eraelu vaheline tasakaal.
K 61 Töoga seotud koolitustel osalemine.
K 62 Võimete täielik rakendamine.
K 63 Individuaalne tagasiside iga tehtud töö kohta.
K 64 Lisahüvede ja finantsstiimulite saamine.
K 65 Ametikõrgendus.
K 66 Vastutuse võtmine ( <i>empowerment</i> ).
K 67 Sinu eelistuste arvestamine sinu tööle rakendamisel.
K 68 Iseseisvus tööülesannete haldamisel.
K 69 Töötamine tunnustatud edukas ettevõttes.

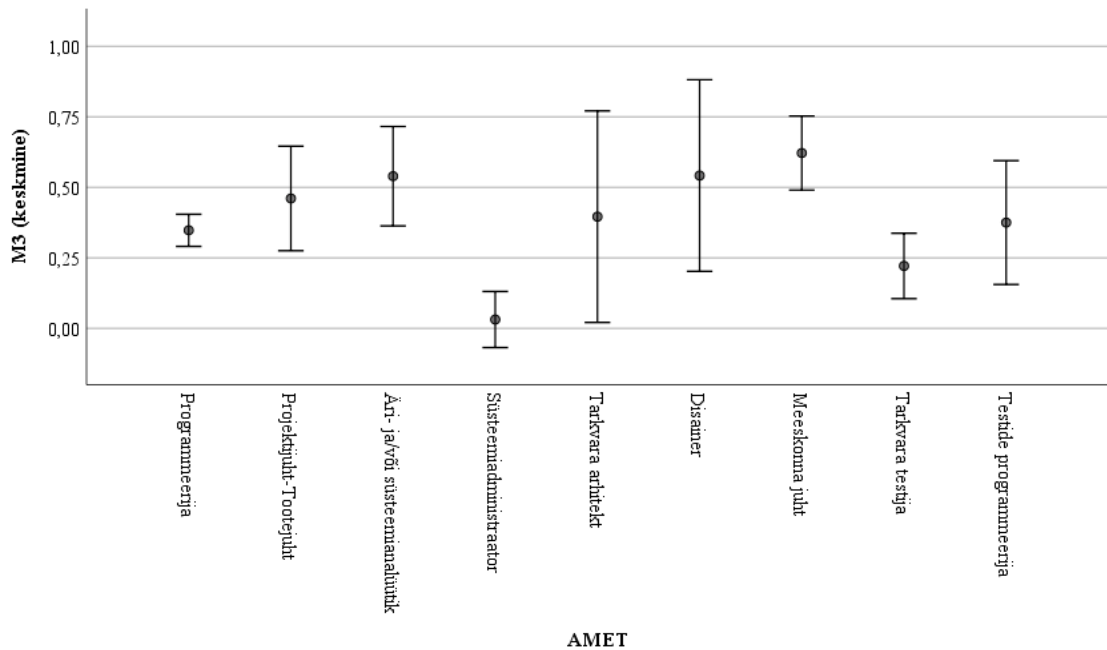


## Lisa 6 Uuringus osalenud Eesti ettevõtted (põhitegevusala tarkvaraarendus)

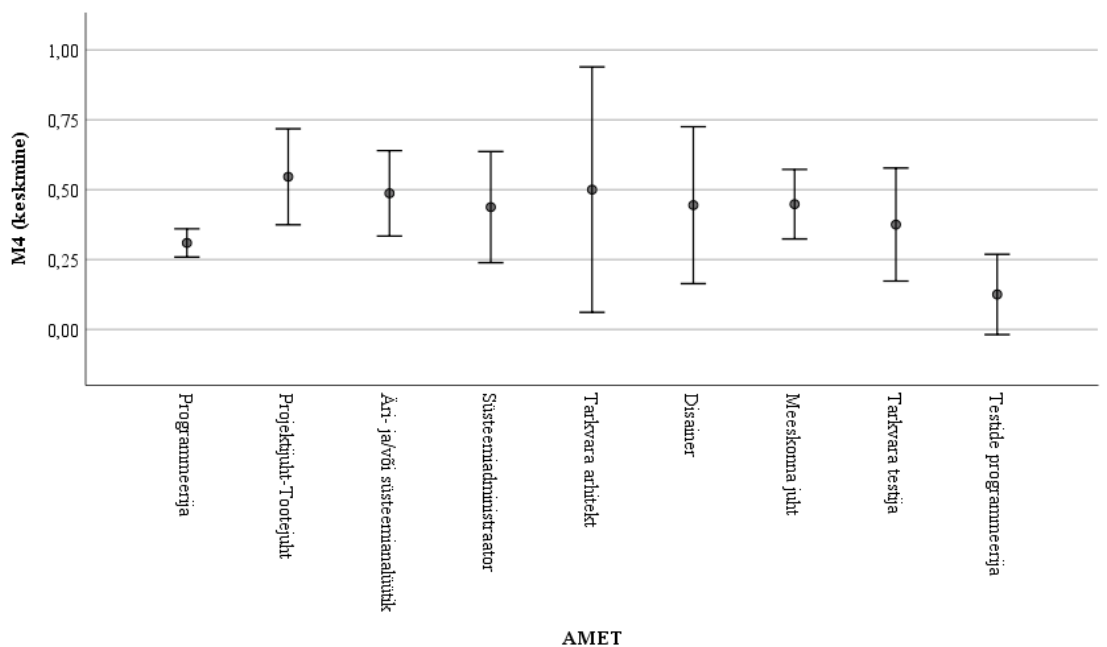
Uurimusse kaasatud Eesti ettevõtted								
Ettevõtte nimetus	Asutatud	Töötajate arv	IKT-TA töötajad		Vastanuid		Osaleb uuringus	
			n	%	n	%	JAH	EI
Aktors	2006	60	50	83,3%	0	0,0%		x
CGI	1996	200	180	90,0%	0	0,0%		x
Codeborne	2010	30	30	100,0%	8	26,7%	x	
Columbus IT Partner Eesti AS	1997	67	52	77,6%	5	9,6%	x	
Cybernetica	1997	135	110	81,5%	4	3,6%	x	
Datel	1990	90	60	66,7%	0	0,0%		x
Fortumo	2007	54	20	37,0%	11	55,0%	x	
Fujitsu Estonia	1991	369	60	16,3%	15	25,0%	x	
GrabCad	2010	15	14	93,3%	2	14,3%	x	
Helmes	1991	200	140	70,0%	18	12,9%	x	
Icefire	2002	102	97	95,1%	0	0,0%		x
Iglu	2012	46	42	91,3%	6	14,3%	x	
Kühne+Nagel IT Service Centre	2002	370	240	64,9%	69	28,8%	x	
Net Group	1999	77	70	90,9%	8	11,4%	x	
Nortal	1994	300	225	75,0%	0	0,0%		x
Opus Online	2009	26	20	76,9%	9	45,0%	x	
Pipedrive	2010	280	140	50,0%	16	11,4%	x	
Playtech Estonia	1999	650	380	58,5%	30	7,9%	x	
Proekspert	1993	160	80	50,0%	18	22,5%	x	
Scoro Software	2001	56	30	53,6%	5	16,7%	x	
SK ID Solutions	2001	40	14	31,8%	7	50,0%	x	
Skype Technologies (Microsoft)	2004	285	265	93,0%	0	0,0%		x
Starship Technologies	2014	110	60	54,5%	0	0,0%		x
Symantec Estonia	1993	98	60	61,2%	0	0,0%		x
Taxify	2013	194	35	18,0%	0	0,0%		x
Testlio	2013	50	39	78,0%	5	12,8%	x	
Tieto Estonia	1993	300	50	16,7%	0	0,0%		x
Transferwise Eesti	2011	550	150	27,3%	3	2,0%	x	
Trinidad Wiseman	2006	75	67	89,3%	18	26,9%	x	
Twilio Estonia	2014	66	60	90,9%	0	0,0%		x
Uptime	1997	60	50	83,3%	16	32,0%	x	
Pole teada	-	-	-		5			
<b>KOKKU</b>		<b>5119</b>	<b>2890</b>		<b>278</b>	<b>9,6%</b>	<b>20</b>	<b>11</b>

Allikas: autori koostatud

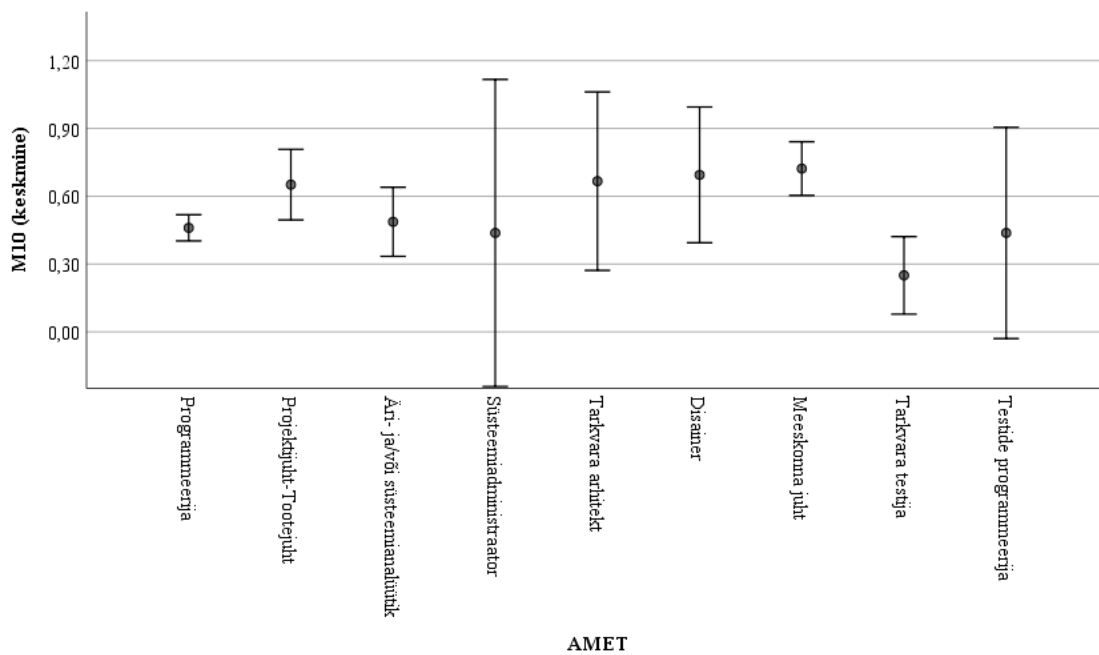
## Lisa 7 Motivatsioonitegurite võrdlusgraafikud ametite lõikes



**Joonis 7.1.** Motivatsioonitegurile „M3: Osalemine projekti elutsükli juures algusest lõpuni“ antud vastuste keskmine 95% usalduspiiridega ametikohtade lõikes, autori koostatud



**Joonis 7.2.** Motivatsioonitegurile „M4: Töökorralduse pidev täiendamine“ antud vastuste keskmine 95% usalduspiiridega ametikohtade lõikes, autori koostatud



**Joonis 7.3.** Motivatsioonitegurile „M<sub>10</sub>: Otsuste tegemine“ antud vastuste keskmine 95% usalduspiiridega ametikohtade lõikes, autori koostatud

## SUMMARY

### FACTORS THAT AFFECT WORK MOTIVATION IN ESTONIAN BASED SOFTWARE COMPANIES

Kristjan Haavik

According to the 2017 reports produced by Statistics Estonia, Information and Communication Technology (ICT) sector has one of the biggest ratio of job vacancies (3.0%) (Maasoo, 2017a). As the competition for qualified labor is relatively high then the labour cost has started to increase much faster than in other economic sectors (Maasoo, 2017b). As the cost for having engineers on company payroll is high and the competition for such resources is fierce then companies have started to invest into retaining software engineers. Moreover, as the studies have shown (Beecham et al., 2008), software engineers motivation is tightly related to the persons productivity, produced software quality and project success ratio, then that amplifies the need for knowing about specific factors that motivate software engineers. Areas of interest and investment in ICT companies has been job satisfaction and employee motivation. That is also the reason for this research to focus on aspects that motivate software engineers and its related roles in Estonian based ICT companies.

The purpose of the study is to find out factors that affect work motivation in Estonian based software companies. The research is focused on and limited to software related professions (quality assurance analysts, software developers, project managers, team leaders etc.) only.

To fulfill the research goal, the following research tasks were defined:

- To explain the nature and role of work motivation in software development field;
- Using literature, to list motivation factors that affect people working in software engineering;

- To translate the existing survey and use it for collecting information from Estonian based software engineers and related roles;
- To analyze the results of the survey, to list the most influential motivational factors of Estonian based software engineers and related roles

This thesis consists of two separate chapters. The first chapter gives overview of previously published literature. It clarifies the definition of motivation, lists classical motivation theories on timeline. To limit scope of motivational and demotivational factors the study uses the information from two related systematic literature reviews (SLR), that talks about factors that affect work motivation. The period that previously mentioned SLR's cover are from period 1980-2010. The author of this thesis has put effort in advancing the previous systematic literature reviews via contributing and covering the periods (2011-2018) that has not been covered, with most relevant article reviews on that topic.

The second chapter describes the population of the research and the methodology that was selected similarly to Silva and França (2012) research methodology, as the research carried out by them has been validated and proven itself already. Moreover, via following similar approach it gives an opportunity to compare the results of the two distinct researches with each-other. Also as part of empirical research the data is being compared and with theoretical information, synthesized and analysed with additional comments given by the author of this thesis.

The outcome of the current research paper is that people working in Estonian software companies rate highly "solving problems", "working in a team" and "finding the right balance between work and life". That outcome could have been expected because it is similar to what literature has proposed as most researched motivation factors That outcome matches with the results of the research carried out by Silva and França (2012) within Brazilian based ICT-companies. As a result of comparing men and women participated in this research, it comes out that women evaluate experimenting and autonomy/independence more motivating than men. Which by some other researches in other sectors has given opposite results (Armania-Kepuladze, 2010). Comparison of different professions/roles highlights some specifics of some roles via having statistically significant differences in evaluating five motivational factors with other roles. For

example, software developers, software architects and designers consider following software development best practices more important factors than other roles that are not specifically involved in the process daily (for example system administrators, quality assurance engineers). After carrying out exploratory factor analysis, all the motivational and hygiene factors re-group into six different dimensions (factors), out of which two have good internal correlation. Out of those factors the first can be related by the context, to individual growth (development) and orientation for continuous improvements (changes). Common denominator for the second factor is related to autonomy, independence and practicing of creativity. Probably some motivational or hygiene factors act similarly and can therefore be removed from the model.

The results of this thesis can be used in Estonian ICT-companies, to shape the motivation and control the demotivation of their software engineers. Research results show that hygiene factors defined and used here, do not cause much dissatisfaction in Estonian companies.

It is possible to continue research regarding the topic of this thesis and based on the information obtained here, it is possible to propose further strategies for software companies to manage and shape the motivation of the engineers. The most valuable takeaways from this research are related to the understanding of which factors of motivation really motivate Estonian based software developers. How different factors correlate to each other, also how different genders and representatives of professions perceive or rate one or another factor. One of the potential research areas could be measuring and comparing how the importance of different motivational factors has changed in parallel to other changes in software engineering. That could be useful method for different researchers to verify if their work related to improving software engineering methodologies and processes applied in real life has given the expected results and impact in terms of people's motivation.

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Kristjan Haavik,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Tarkvaraarendajate motivatsiooni kujundavad tegurid Eesti ettevõtete näitel“,

mille juhendajad on Eneli Kindsiko ja Helen Poltimäe,

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **24.05.2018**