

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Kevin Tiks

**AUTOMATISEERITUD MÜÜGIARVETE PROTSESSI
PARENDAMISVÕIMALUSED ETTEVÖTTE
FINANTSOSAKONNA ALLÜKSUSES**

Magistritöö

Õppekava ärirahandus ja majandusarvestus, peeriala majandusarvestus

Juhendaja: Monika Nikitina-Kalamäe, MA

Tallinn 2022

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 12 018 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Kevin Tiks

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 204109TARM

Üliõpilase e-posti aadress: kevintiks@gmail.com

Juhendaja: lektor Monika Nikitina-Kalamäe, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. TEHNOLOOGIA OMAKSVÕTT JA ÄRIPROTSSESSIDE AUTOMATISEERIMINE	9
1.1. Tarkvararobotika kasutus äriprotsesside automatiseerimisel	9
1.1.1. Tarkvararobotika areng ja definitsioon.....	9
1.1.2. Varasemad uuringud äriprotsesside automatiseerimisest	11
1.1.3. Automatiseerimiseks sobilikud tööprotsessid	13
1.1.4. Tarkvararobotikaks sobilike ülesannete identifitseerimise protsess.....	16
1.1.5. Automatiseerimisega kaasnevad probleemid ja selle rakendamise väljakutsed.....	19
1.2. Tehnoloogia kasutuselevõtu mudelid	20
1.2.1. TAM – Tehnoloogia aktsepteerimise mudel	20
1.2.2. TTF – Tehnoloogia ülesande vastavuse mudel	22
2. UURIMISOBJEKTI, -METOODIKA JA VALIMI TUTVUSTUS	25
2.1. Tarkvararobotika Ettevõttes A.....	25
2.1.1. Ettevõtte tutvustus	25
2.1.2. Automatiseeritud müügiarvete protsessi kirjeldus	27
2.2. Metoodika ja valim.....	28
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED	31
3.1. Uuringu tulemused ja analüüs	31
3.1.1. Müügiarve koostamise trendid Eesti finantsüksuses.....	31
3.1.2. Intervjuu tulemused ja analüüs	36
3.1.3. Küsitluse tulemused ja analüüs	39
3.2. Järeldused ja olemasoleva protsessi parendusettepanekud.....	50
KOKKUVÕTE	56
SUMMARY	59
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	62
LISAD	66
Lisa 1. Müügiarve blankett.....	66
Lisa 2. Intervjuukava	67
Lisa 3. Küsimustik.....	68
Lisa 4. Vastused 1-10. küsimustele	71

Lisa 5. Vastused 11. küsimusele.....	73
Lisa 6. Vastused 12-14. küsimustele	75
Lisa 7. Vastused 15. küsimusele.....	76
Lisa 8. Vastused 16. küsimusele.....	78
Lisa 9. Vastused 17. küsimusele.....	80
Lisa 10. Vastused 18. küsimusele.....	82
Lisa 11. Vastused 19-21. küsimustele	84
Lisa 12. Lihtlitsents	85

LÜHIKOKKUVÕTE

Magistritöö sisu käsitleb tarkvararobotika kasutust uurimisobjektiks valitud ettevõtte finantsüksuses (edaspidi: Eesti finantsüksus). Tarkvararobotika puhul on tegemist automatiseerimistarkvaraga, mis imiteerib inimeste tööd. Uurimisobjektiks on globaalne ettevõte. Eesti finantsüksuses on väljaarendatud müügiarvete koostamiseks kaks tarkvararobotit, kuid need ei leia piisavalt kasutust. Töö eesmärk on leida põhjused, miks müügiarvete koostamiseks loodud tarkvararoboteid enamasti ei kasutata ning tuvastada selle protsessi parendamisvõimalused. Magistritöös on kolm uurimisülesannet, milleks on põhiliste võtmetegurite välja selgitamine tarkvararobotika rakendamisel, tarkvararobotika mitte kasutamise põhjused Eesti finantsüksuses ja protsessi parendusettepanekud. Töö eesmärgi täitmiseks viiakse läbi koostatud müügiarvete analüüs, ankeetküsitlus osakonna töötajate hulgas ja intervjuu sarnast funktsiooni täitva teise finantsüksusega. Lisaks sellele esitab magistritöö autor kaks hüpoteesi tarkvararobotika mittekasutamise põhjuste kohta. Tarkvararoboteid ei kasutata, sest manuaalselt on võimalik arve kiiremini koostada ja roboteid ei kasutata, sest müügiarve koostamise protsess ei ole piisavalt standardiseeritud.

Magistritöö tulemustest selgub, et varasemad uuringud toovad välja ühiseid tunnusjooni tarkvararobotikaks sobilike ülesannete puhul. Nendest tähtsamad on protsessi suur korduste arv, stabiilsed IT-süsteemid, suhtlus erinevate süsteemide vahel ja standardiseeritus. Andmete analüüsist selgub, et Eesti finantsüksuse müügiarvete koostamise protsess on tarkvararobotika rakendamiseks sobilik ja piisavalt standardiseeritud. Osakonna töötajate jaoks ei ole tarkvararobotite kasutamine keeruline, kuid sellest saadav kasutegur on nende jaoks madal. Peamiseks probleemiks on tarkvararobotika kiirus ning seetõttu ei ole robot suuteline arveid koostama nõutud aja jooksul. Püstitatud hüpoteesidest leiab kinnitust üks. Parendusettepanekutest tuuakse välja tarkvararobotite omaduste vastavusse viimine kasutajate vajadustega. Lisaks sellele tuleks keskenduda mahukamate kliendarvete automatiseerimisele ja uurida robotite arendamise võimalusi üksikute töölõikude jaoks müügiarvete koostamise protsessis.

Võtmesõnad: tarkvararobotika, automatiseerimine, müügiarved, finantsüksus

SISSEJUHATUS

Tarkvararobotika kasutus on laialdaselt levinud viimase 20 aasta jooksul ning seda peetakse kasulikuks tööriistaks äriprotsesside automatiseerimisel (Gotthardt *et al.* 2020). Tarkvararobotika abil on võimalik automatiseerida rutiinsed tööülesanded, mis annab töötajatele aega tegeleda ettevõtte jaoks suurema lisandväärtusega toimingutega. Tarkvararobotite kasutus suurendab ka töö kvaliteeti, sest puudub võimalus inimlikeks vigadeks. Lisaks sellele on robotid võimelised töötama 24 tundi päevas, mis aitab ettevõttel oluliselt suurendada tööjõu produktiivsust. PricewaterhouseCoopers (2017) hinnangul on 45% tööprotsessidest võimalik automatiseerida, mis aitab globaalselt säästa 2 triljonit dollarit tööjõukulude arvelt.

Autori arvates on teema aktuaalne, sest majandusarvestuse valdkonnas on suur hulk rutiinseid, korduvaid protsesse, mida on võimalik automatiseerida tarkvararobotika abil. Tarkvararobotika on uudne ja väheuuritud teema ning selle rakendamise kohta puuduvad laialdaselt tunnustatud ja empiiriliselt tõestatud teoreetilised mudelid (Syed *et al.* 2019; Bakarich, O'Brien 2020; Gotthardt *et al.* 2019; Cooper *et al.* 2019).

Magistritöö uurimisobjektiks on globaalne ettevõtte, mis tegeleb seadmete, teenuste ja tarkvara müügiga (Edaspidi: Ettevõtte A). Andmete konfidentsiaalsuse huvides ei kasutata käesolevas töös ettevõtte nime või muid kergesti identifitseeritavaid tunnuseid. Ettevõtte A finantsosakonna allüksuses võeti 2019. aasta aprillis kasutusele kaks tarkvararobotit, mis koostavad ettevõtte ressursside planeerimise (Edaspidi: ERP) süsteemis müügiarveid. Ettevõtte A põhjal koostatud praktikaaruandes selgus, et automatiseeritud müügiarvete protsessi kasutus kahe aasta jooksul on olnud keskmiselt 19% (Tiks 2021).

Magistritöö eesmärk on leida põhjused, miks müügiarvete koostamiseks loodud tarkvararoboteid enamasti ei kasutata ning tuvastada selle protsessi parendamisvõimalused. Magistritöö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgnevad uurimisülesanded:

1. Teha kindlaks, milliseid uuringuid seoses tarkvararobotikaga on varasemalt läbiviidud, ning nende põhjal tuvastada võtmetegurid, millega tuleb arvestada protsesside automatiseerimisel.
2. Teha kindlaks, millistel põhjustel Ettevõtte A finantsosakonna töötajad kasutavad müügiarvete koostamiseks enamjaolt manuaalselt protsessi tarkvararobotika asemel.
3. Teha kindlaks, milliseid parendamise meetmeid rakendades on võimalik suurendada tarkvararobotika kasutamise osakaalu müügiarvete koostamisel.

Magistritöös esitatakse teise uurimisülesande kohta kaks hüpoteesi, mis tuginevad teoreetilistele mudelitele ja autori teadmistele Ettevõtte A müügiarvete protsessi kohta. Autor oli 2018. aastal projektimeeskonna liige, mille ülesandeks oli tarkvararobotite väljaarendamine müügiarvete koostamiseks. Hüpoteese toetab veel kaks tehnoloogia omaksvõtmist käsitlevat teoreetilist mudelit, milleks on tehnoloogia aktsepteerimise mudel (Edaspidi: TAM mudel) ja tehnoloogia ülesande vastavuse mudel (Edaspidi: TTF mudel). Autori püstitatud hüpoteesid on järgnevad:

1. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest klientide arv on suur ning erinevate nõudmiste tõttu on keeruline arvete koostamise protsessi standardiseerida.
2. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest manuaalselt on võimalik arve koostada kiiremini ning kvartali viimastel päevadel on oluline arve väljastada enne perioodi lõppu.

Magistritöös kasutatakse autori kogutud müügiarvete koostamise andmeid Ettevõtte A ERP-süsteemist vahemikus aprill 2019 kuni oktoober 2021. Tarkvararobotite kasutuse kohta viiakse läbi küsitlus 22 osakonna töötaja hulgas *Microsoft Forms* keskkonnas. Küsimustik toetub magistritöös käsitletud teoreetilistele mudelitele. Tulemused esitatakse tabelite ja jooniste abil. Lisaks sellele viiakse läbi *online* intervjuu Rumeenia allüksusega, mis täidab Ettevõttes A sarnast funktsiooni ning samuti kasutab tarkvararoboteid müügiarvete koostamiseks.

Magistritöö esimeses peatükis selgitatakse lahti tarkvararobotika mõiste ja selle võimalik päritolu. Peale selle tuuakse välja varasemad uuringud protsesside automatiseerimisel tarkvararobotika abil, sobilike protsesside olulisemad omadused ja tähtsamad kasutegurid tööülesannete automatiseerimisel. Peatüki teises pooles käsitletakse automatiseerimiseks sobilike tööülesandeid ja nende identifitseerimise protsessi. Viimases osas analüüsitakse tarkvararobotika kitsaskohti ning võimalikke probleeme. Teises peatükis tutvustatakse uurimisobjekti ning seletatakse lahti automatiseeritud müügiarvete protsess lihtsustatud kujul. Metoodika all

põhjendatakse uurimismeetodite valikut ning tutvustatakse andmete kogumise viise. Lisaks sellele kirjeldatakse valimit ja hüpoteeside püstitust. Kolmandas peatükis analüüsitakse ettevõtte ERP-süsteemi põhjal kogutud koostatud müügiarvete andmeid, intervjuu tähtsamaid seisukohti ja ankeetküsitluse tulemusi. Täiendavalt esitatakse olulisemad järeldused ning seejärel parandusettepanekud olemasoleva protsessi kohta.

1. TEHNOLOOGIA OMAKSVÕTT JA ÄRIPROTSSESSIDE AUTOMATISEERIMINE

1.1. Tarkvararobotika kasutus äriprotsesside automatiseerimisel

Alapeatükis selgitatakse lahti tarkvararobotika definitsioon, antakse ülevaade automatiseerimise ja tarkvararobotite võimaliku päritolu kohta. Lisaks sellele tuuakse välja tarkvararobotika ja standardse automatiseerimise erinevused. Empiirilistest uuringutest käsitletakse kahte hiljuti läbi viidud uurimistööd tarkvararobotika kasutuse kohta majandusarvestuse valdkonnas. Autor kirjeldab samuti automatiseerimiseks sobilikke tööülesannete identifitseerimise protsessi, milleks kasutatakse Bourgoüin *et al.* (2018) väljapakutut nelja-etapilist mudelit. Alapeatüki lõpus tuuakse välja tarkvararobotika rakendamiseiga seonduvad peamised väljakutsed.

1.1.1. Tarkvararobotika areng ja definitsioon

Sõna „robot“ pärineb Tšehhi kirjaniku Karel Čapeki 1920. aasta ulmenäidendist *Rossumovi Univerzální Roboti* (Čapek 2004; Bostrom 2005). „Robot“ on tuletatud Tšehhi sõnast „robota“, mis tähendab sunnitööd. Robotid on iseseisvalt töötavad masinad, mis täidavad inimeste eest mingit kindlat funktsiooni. Tänapäeval võib majapidamisrobotitest välja tuua näiteks robottolmuimeja, aknapesuroboti või robotmuruniiduki. Sõnast „robot“ on edasiarenenud lühendatud versioon „bot“, mis erinevalt robotitest on mittefüüsilised tarkvaraprogrammid. Esimesed variatsioonid digitaalsetest robotitest olid juturobotid (Lebeuf *et al.* 2019). Juturobotite arengule andis hoo sisse Turingi test (Turing 1950), mis püstitas küsimuse: „Kas masinad oskavad mõelda?“. Turing üritas sellele küsimusele vastata imitatsioonimänguga, milles ülekuulaja peab ära arvama kahe osaleja soo ning osalejate ülesanne on oma sugu varjata (*Ibid.*). Eksperimendi käigus teeb autor ettepaneku, et ühe osaleja võiks asendada arvutiga ning selle eesmärgiks on petta kohtunikku soo äraarvamisel (*Ibid.*). 1966. aastal MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) professori loodud Eliza oli esimene arvutiprogramm, mis suhtles inimestega üritades imiteerida psühhoterapeuti (Weizenbaum 1966). Eliza otsis kasutaja küsimustes võtmesõnu ning seostas need eelprogrammeeritud vastustega. Elizale järgnes palju erinevaid juturoboteid, millest

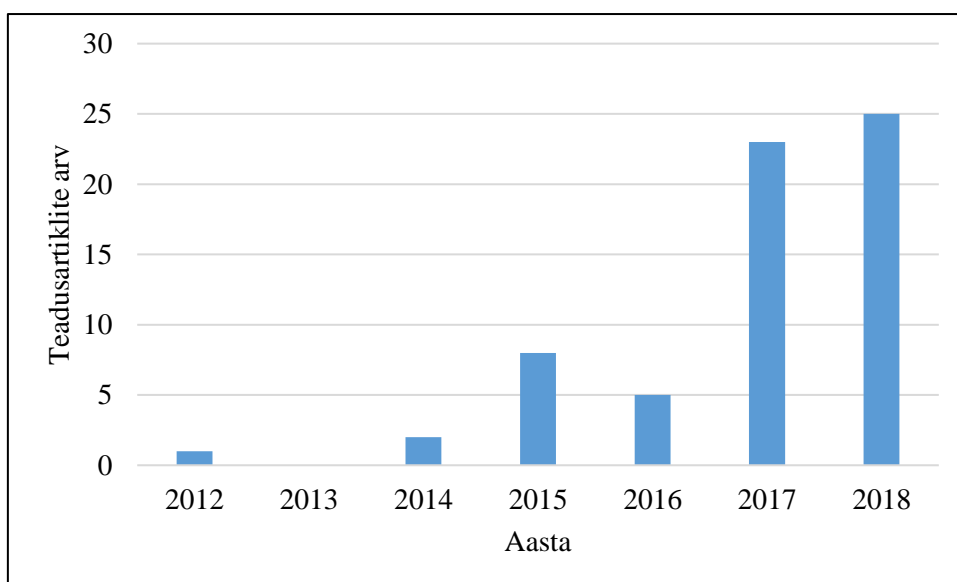
edasijõudnumad oskasid verbaalselt küsimustele vastata ja 1997. aastal sai Sylviest esimene „virtuaalne inimene“ animeeritud näo ja häälega (Lebeuf *et al.* 2019). Juturobotitele järgnesid tarkvaraagendid, mille eesmärk oli kasutaja või teise tarkvara eest täita autonoomselt ülesandeid (Nwana 1996). Näiteks elektrooniline post, kus tarkvaraagendid aitavad inimestel igapäevaselt rämpsposti filtreerida ilma kasutajapoolse sekkumiseta. Tarkvaraagente võib teisisõnu nimetada ka tarkvararobotiteks. Ühest arusaama tarkvararobotika teemal olevate artiklite vahel on keeruline leida ning välja on pakutud mitmeid erinevaid definitsioone. Sellegipoolest on läbivaks tunnuseks inimeste abistamine või nende täielik asendamine korduvates äriprotsessides.

Tarkvararobotika (*Robotic process automation*) üheks enim viidatud definitsiooniks on *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (Edaspidi: IEEE) pakutud määratlus. IEEE ametliku standarddokumendi järgi on tarkvararobotika puhul tegemist eelseadistatud tarkvaraga, mis sooritab autonoomselt teiste tarkvarasüsteemidega suheldes erinevaid protsesse, tegevusi, tehinguid ja ülesandeid, selleks ettenähtud reegleid ja tegevusjuhiseid järgides, eesmärgiga luua lisandväärtust inimese minimaalse sekkumisega (IEEE ... 2017). Tarkvararobotika läbivaks tunnuseks on selle eesmärk asendada inimeste tööd, kasutades selleks tarkvararoboteid, mis suhtlevad kliendipoolse (*front-end*) tarkvaraga sarnaselt tavakasutajatele (Syed *et al.* 2019). Kliendipoolse tarkvara all on enamasti mõeldud ERP-süsteeme ja muud kontoritarkvara (näiteks *Microsoft Excel*, *Microsoft Outlook* jne). Tarkvararobotid võimaldavad alternatiivseid rakendusvõimalusi olemasolevate tarkvaraprogrammide kasutamiseks ja loovad lisandväärtust läbi automatiseerimise, kasutajasõbralikkuse suurendamise või erinevate teenuste konsolideerimisega (Lebeuf *et al.* 2019).

Tarkvararobotika on standardse automatiseerimise edasiarendus. Standardne automatiseerimine saavutatakse tarkvara väljaarendamisel ehk programmeerimise abil kasutaja serveris (*back-end*) (Tripathi 2018). Tarkvararobotika puhul kasutatakse juba olemasolevat tarkvara, mis jäljendab inimese tegevust (*Ibid.*). Tuntumad tarkvararobotika teenuse pakujad on *UiPath*, *Blue Prism*, *Automation Anywhere*, *RedWood*, *Workfusion* ja *Openspan* (Anagnoste 2017). Tarkvararobotika rakendamine on lihtsam ja soodsam ning ei eelda ilmtingimata vajadust kaasata spetsialiste. Käsitatud kirjanduse põhjal võib väita, et tarkvararobotika on tööülesannete või äriprotsesside automatiseerimise üks alaliigitusi.

1.1.2. Varasemad uuringud äriprotsesside automatiseerimisest

Tarkvararobotika on uus tehnoloogia ning selle kasutus erinevates ettevõtetes ei ole veel laialdaselt levinud (Gotthardt *et al.* 2020). Tarkvararobotika teemal avaldatud artiklite arv on hakanud kasvama alates 2017. aastast (Santos *et al.* 2019). Perioodil 2012-2018 on avaldatud 64 artiklit, mis sisaldavad endas märksõnu *Robotic process automation*, *Robotic process automation RPA* või *Process automation* (*Ibid.*).



Joonis 1. Tarkvararobotika kohta avaldatud teadusartiklite arv aastate lõikes
Allikas: Santos *et al.* (2019); autori koostatud joonis allika andmete põhjal

Tarkvararobotikat käsitlevates allikates joonistuvad välja ühised positiivsed omadused. Üheks peamiseks eeliseks on tarkvararobotite võimekus töötada 24/7. Erinevalt inimtöajõust ei vaja robotid puhkust, kohvipause või muid motiveerivaid tunnustusi. Teiseks peamiseks eeliseks tuuakse välja robotite paindlikkus ja mahu suurendamise võimalus ilma suuremate lisainvesteeringuteta. See on oluline omadus, kui peaks teatud äriprotsessi läbiviimise järele nõudlus suurenema. Veel tuuakse välja, et robotid on võimelised ülesandeid täitma kiiremini ja seda tehes teevad nad vähem vigu. Robotite rakendamise tagajärjel on töolistel võimalik keskenduda olulisematele ülesannetele. Tabelis 1 on välja toodud tarkvararobotika positiivsed omadused ning omaduse esinemissagedus kasutatud allikates. (Santos *et al.* 2019)

Tabel 1. Tarkvararobotika positiivsed omadused

Tarkvararobotika positiivsed omadused	Allikate arv
24/7 töövalmidus	5
Hea skaleeritavus, paindlikkus ja korduvkasutatavad võimalused suure nõudlusega teenuste rahuldamiseks	5
Täidab ülesandeid kiiremini	4
Vähem vigu ja stabiilsem kvaliteet	4
Töötajatel on võimalik keskenduda tähtsamatele ülesannetele	4
Tööjõukulu vähendamine	3
Uute funktsioonide kasutuselevõtt on kiirem kui teised IT-lahendused	2
Integreerub teiste süsteemidega läbi olemasoleva kasutajaliidese	2
Hea investeeringute tootlus (<i>Return on Investment</i>)	2
Parem tootlikkus	1

Allikas: Santos *et al.* (2019); autori koostatud tabel allika andmete põhjal

Bakarich, O'Brien (2020) uuringu eesmärgiks oli välja selgitada tarkvararobotika kasutus audiitorteenuseid pakkuvate ettevõtete hulgas. Uurimistöös viidi läbi küsitlus 90 audiitorettevõtte töötaja vahel. Uuringu tulemusena selgus, et tarkvararobotikat ei kasutata laialdaselt vastanute ettevõtetes ega nende klientide hulgas. Tarkvararobotika kohta viiakse läbi koolitusi, kuid seda ei tehta ulatuslikult. Sellegipoolest arvasid vastanud, et tarkvararobotika mõjutab nende igapäevatööd märkimisväärselt järgneva 5 aasta jooksul. Suurim erinevus vastanute vahel tuli välja ettevõtte suurus. Uurimistöös eristati ettevõtte suuruse järgi väiksemaid audiitorettevõtteid ja neli suurimat audiitorettevõtet, milleks on PwC, Deloitte, KPMG ja EY (Edaspidi: *Big 4*). *Big 4* ettevõtete töötajad olid tarkvararobotikas kogenumad ning selle kasutusvaldkond neis ettevõtetes oli oluliselt laiem. Samuti selgus, et *Big 4* kliendid rakendavad tarkvararobotikat suurema tõenäosusega. Selle põhjal võib järeldada, et ettevõtte suurusel on märkimisväärne roll tarkvararobotika kasutuses. Väiksemal ettevõttel ei pruugi olla piisavalt ressursi või suurte korduste arvuga tööprotsesse. Tarkvararobotika kitsaskohtadest töid vastanud välja põhiliselt väljaarendamisega seonduva lisakulu, töötajate vastuolu ja läbipaistva strateegia puudumine automatiseerimise rakendamisel. (Bakarich, O'Brien 2020)

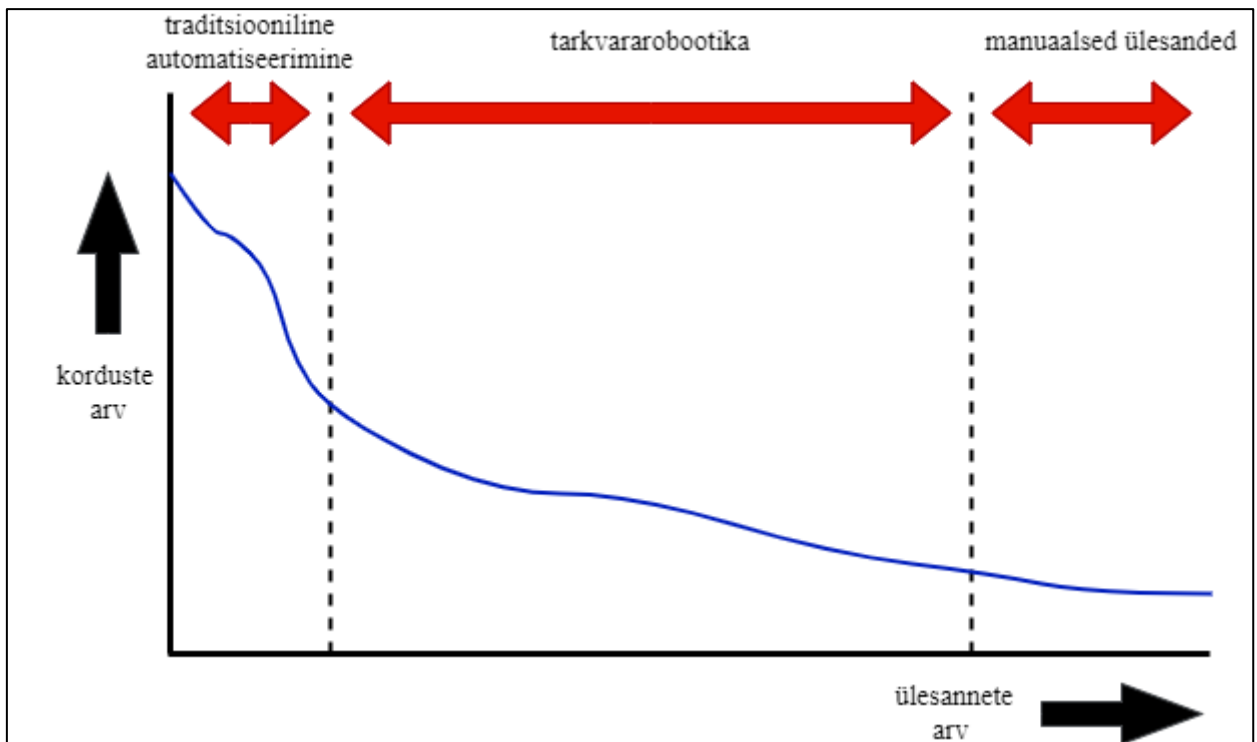
Cooper *et al.* (2019) uuringu eesmärgiks oli välja selgitada tarkvararobotika kasutus *Big 4* audiitorettevõtete hulgas. Erinevalt eelnevalt käsitletud uurimistööst viidi küsitluse asemel läbi 14 intervjuud juhtivatel ametikohtadel olevate töötajatega. Uuringust selgus, et tarkvararobotikal on suur potentsiaal efektiivsust suurendada. Ühe ettevõtte intervjuueeritavad töid välja, et 2017. aastal säätsid nad 1 miljon inimtöötundi tarkvararobotikat rakendades. Näiteks suudeti 16 tundi aega võttev ülesanne muuta 17 sekundiliseks. Samuti suurendab tarkvararobotite kasutus kvaliteeti ning

intervjueeritavate hinnangul suudavad robotid hoida 99,9-protsendilist täpsust võrreldes inimeste 90-protsendilise täpsusega. Tarkvararoboteid rakendatakse ostes litsents kolmandatelt osapooltelt (näiteks *Automation Anywhere*, *UiPath*, *WinAutomation*, *BluePrism*), mis aitab ettevõttel ressursse kokku hoida võrreldes ettevõttesisese tarkvara väljaarendamisega. Vastanud toovad välja, et lihtsamad tööülesanded on võimalik automatiseerida paari päevaga. Tarkvararobootikaks mõeldud programmid on tehtud võimalikult kasutajasõbralikuks ning seetõttu on lihtsamate tööprotsesside automatiseerimine jõukohane kõigile töötajatele. Hetkel järgitakse automatiseerimiseks sobilike tööülesannete valikul kahte kriteeriumit: struktureeritud digitaalsed sisendid ja reeglipõhine tegevus. Intervjueeritavatel uuriti ka tarkvararobootika mõju kohta inimtööjõule. Suurem osa vastanutest tõi välja, et nende hinnangul uute töötajate arv ei vähene tarkvararobotite kasutuse suurenedes. Pigem on tarkvararobotite abil võimalik inimtööjõudu suunata suuremat lisandväärtust loovatele tegevustele, mis omakorda mõjub positiivselt pakutava teenuse kvaliteedi tasemele. (Cooper *et al.* 2019)

Bakarich, O'Brien (2020) uuring kinnitab joonisel 1 toodud informatsiooni, mille alusel on tarkvararobootika vastu hakanud huvi kasvama viimastel aastatel. Tarkvararobootikat kasutatakse suuremates ettevõtetes, kuid see ei ole nii laialdaselt levinud väiksemates ettevõtetes. Cooper *et al.* (2019) uuringu ja tabelis 1 välja toodud tarkvararobootika positiivsete omaduste vahel leidub samuti ühiseid tunnuseid. Näiteks, tarkvararobootikast saadav suurem töö kvaliteet vigade vähenemise arvelt.

1.1.3. Automatiseerimiseks sobilikud tööprotsessid

Tööprotsesse saab liigitada automatiseerimise seisukohast kolme gruppi: traditsiooniliseks automatiseerimiseks ja tarkvararobootikaks sobilikud ülesanded ning manuaalsed ülesanded, mis on inimeste töö (Aalst *et al.* 2018). Joonisel 2 on näha, et tarkvararobootika asetseb skaala keskel, kus skaala üheks äärmuseks on automatiseerimiseks sobilikud ülesanded ja skaala teises otsas on manuaalsed ülesanded.



Joonis 2. Tarkvararobotika asetus
 Allikas: Aalst *et al.* (2018)

Traditsioonilist automatiseerimist, mis eeldab spetsiaalse tarkvara väljatöötamist, peaks rakendama ainult kõige sagedamini esinevate protsesside puhul. Automatiseerimine vajab suuremaid kulutusi ning seetõttu on see õigustatud ainult suurte kordustega arvuga tööülesannete puhul. Tarkvararobotikaks sobilike ülesannete hulka jääb suur arv protsesse, mis korduvad, aga seda ei juhtu piisavalt palju, et traditsiooniline automatiseerimine tasuks ennast ära. Manuaalsed ülesanded on korduste arvult kõige väiksemad. Alati esineb ettevõttes tööülesandeid, mis on erandlikud ja väheesinevad ning seetõttu ei ole võimalik inimtööjõudu täielikult asendada. (Aalst *et al.* 2018)

Tabelis 2 on kirjanduse ülevaatele tuginedes välja toodud peamised kriteeriumid automatiseerimiseks, mida on mainitud tarkvararobotikat käsitlevates allikates.

Tabel 2. Tarkvararobotika rakendamiseks sobilike tööprotsesside kriteeriumid

Kriteeriumid	Allikate arv
Suur korduste arv	7
Stabiilsed IT-süsteemid	7
Suhtlus erinevate süsteemide vahel	6
Reeglite põhine tööprotsess	5
Minimaalne inimese sekkumise vajadus	4
Vähene arv erandeid	4
Selged protsessikulud	4

Allikas: Santos *et al.* (2019); autori koostatud tabel allika andmete põhjal

Digitaalsete tööprotsesside automatiseerimisel on peamiseks tunnuseks tööülesannete suur korduste arv (Fung 2014). Sellised protsessid on enamjaolt rutiinsed ja standardsed, mis on ideaalsed automatiseerimiseks (*Ibid.*). Automatiseerimiseks võivad sobida ka tööprotsessid, mille korduste arv ei ole nii suur, kuid automatiseerimise abil saadud kasu on suurem kui selle kasutuselevõtu kulu (*Ibid.*). Näiteks on kliendiga sõlmitud teenustasemelepped, mis eeldavad mingi ülesande täitmist kokkulepitud aja jooksul ning tähtaegadest mittekinnipidamise puhul rakenduvad trahvid (*Ibid.*). Automatiseerimise eelduseks on ka stabiilne IT-süsteem ning enne tarkvararobotika kasutuselevõttu peaks veenduma, et järgneva 12 kuni 18 kuu jooksul ei ole oodata suuri süsteemi muudatusi (Fersht, Slaby 2012). Kahe või enama süsteemi vahelised tööprotsessid on automatiseerimiseks samuti sobilikud, sest mida rohkem erinevaid IT-süsteeme on kaasatud, seda suurem on tõenäosus inimlikuks veaks (Fung 2014). Automatiseerimist vajav tööprotsess peab olema reeglipõhine, sest tarkvararobotil on vaja järgida konkreetseid samme ülesande täitmisel (Santos *et al.* 2019). Standardiseeritud protsessi puhul esineb vähem erandeid, mis soodustab automatiseerimist (Fung 2014). Erandlike juhtumite puudulikkus tähendab omakorda ka minimaalset inimese sekkumise vajadust, mis on järgmine kriteerium tarkvararobotika efektiivseks kasutamiseks (*Ibid.*). Manuaalse protsessi kulud peavad olema selged, sest vastasel korral ei ole võimalik juhtkonnal hinnata automatiseerimiseks tehtud investeeringute tõhusust (Fersht, Slaby 2012).

Tarkvararobotika asetuse ning selle rakendamiseks sobilike tööprotsesside kriteeriumite põhjal on üheks olulisemaks tunnuseks ülesande korduste arv ning selle põhjal tarkvararobotika sobilikkuse identifitseerimine.

1.1.4. Tarkvararobotikaks sobilike ülesannete identifitseerimise protsess

Tarkvararobotika rakendamiseks sobilike ülesannete identifitseerimisel kasutatakse Bourgoüin *et al.* (2018) väljapakutud mudelit lihtsustatud kujul. Mudel koosneb nelja sammulisest protsessist (*Ibid.*):

- 1) protsessi sobilikkuse valideerimine tarkvararobotika rakendamiseks;
- 2) protsessi potentsiaali hindamine tarkvararobotika rakendamiseks;
- 3) protsessi asjakohasuse hindamine tarkvararobotika rakendamiseks;
- 4) protsessi sobilikkuse klassifitseerimine tarkvararobotika rakendamiseks.

Protsessi sobilikkuse hindamiseks kasutatakse kahte kriteeriumit, milleks on protsessi küpsus ja standardiseeritus (Bourgoüin *et al.* 2018). Protsessi küpsuse hindamisel tuleb välja selgitada, kas protsessist saadav teenus on kõigile osapooltele üheselt arusaadav ning, kas protsessi tulemus on etteaimatav ja stabiilne (*Ibid.*). Standardiseerituse hindamiseks kasutavad eelnevalt viidatud artikli autorid Curtis *et al.* (1992) artiklis välja toodud nelja protsessi vaadet: funktsionaalne, käitumuslik, organisatsiooniline ja informatiivne.

Funktsionaalne vaade kirjeldab, milliseid protsessi elemente täidetakse ja millised andmed on vajalikud nende protsessi elementide täitmiseks. Käitumuslik vaade selgitab, kuidas ja millal protsessi täidetakse ning, mis sündmus on selle protsessi algatajaks. Organisatsiooniline vaade näitab, kes protsessi täidab, kelle vastutusalas organisatsioonis protsess asetseb ja millised kommunikatsioonimeetodid on paigas protsessi täitmiseks. Informatiivne vaade selgitab, kuidas antud protsessi elemendid kliendile pakutavat toodet või teenust mõjutavad. Need näitajad iseloomustavad standardiseeritud ja küpset tööprotsessi. (Curtis *et al.* 1992)

Protsessi potentsiaali hindamine tarkvararobotika rakendamiseks koosneb kahest küsimusest (Bourgoüin *et al.* 2018):

1. Mitu protsenti tööprotsessidest täidetakse manuaalselt ühte või enam tarkvaraprogrammi kasutades?
2. Mitu protsenti tööprotsessidest põhineb reeglitel, mida on võimalik selgelt määratleda?

Nendele küsimustele vastates on võimalik välja selgitada tarkvararobotika rakendamiseks sobilike tööprotsesside peamised kriteeriumid, milleks on suhtlus erinevate süsteemide vahel ja reeglipõhine protsess. Ülesandeid võib täita ainult ühte tarkvaraprogrammi kasutades, kuid

tihtipeale on vajalik erinevate süsteemide koostöö. Näiteks toimub kommunikatsioon *Microsoft Outlook* vahendusel, arvutuskäik *Microsoft Excel* abil ning arve koostamine ERP-süsteemis. Töötaja kasutab protsessis manuaalselt kolme erinevat tarkvaraprogrammi. Lisaks sellele peab protsess põhinema selgelt määratletud reeglitel, sest vastasel juhul ei ole võimalik robotile töökäiku selgeks õpetada. Näiteks, kui saadakse esimese küsimuse vastuseks 75% ja teise küsimuse vastuseks 50%, siis nende kahe väärtuse aritmeetiline keskmine on 62,5%. Protsessi potentsiaali näitaja on alati väärtus vahemikus 0 ja 1 (Bourgouin *et al.* 2018). Protsendi teisendamisel kümnendikeks saadakse väärtuseks 0,625. See tulemus ongi protsessi potentsiaali hinnang tarkvararobotika rakendamise seisukohast.

Tabeli 3 abil hinnatakse protsessi asjakohasust tarkvararobotika rakendamiseks. Sarnaselt potentsiaali hindamisele on ka siin tulemuseks väärtus vahemikus 0 ja 1.

Tabel 3. Protsessi asjakohasuse hindamine

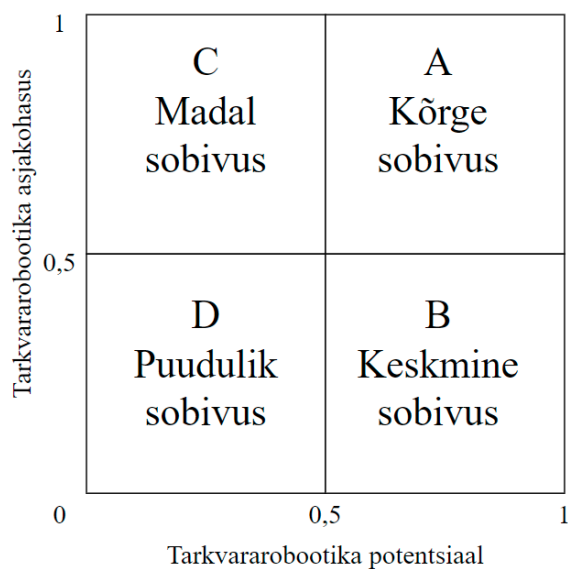
Korduste arv ja ühe ülesande ajakulu	Madal (vähem kui 4 minutit)	Keskmine (4-30 minutit)	Kõrge (rohkem kui 30 minutit)
Kõrge (rohkem kui 145 päevas)	1	0,5	0
Keskmine (30-145 päevas)	0,25	0,75	0,25
Madal (vähem kui 30 päevas)	0	0,5	1

Allikas: Bourgouin *et al.* (2018); autori koostatud allika andmete põhjal

Asjakohasuse hindamiseks võetakse kõigepealt protsessi korduste arv päevas (Bourgouin *et al.* 2018). Tööprotsessi korduste arvu hinnatakse kõrgeks, kui seda viiakse läbi päevas rohkem kui 145 korda päevas, keskmiseks 30 kuni 145 korda päevas ja madalaks kui protsessi korduste arv on vähem kui 30 korda päevas (*Ibid.*). Protsessi keerukuse hindamiseks võetakse aeg, mis kulub keskmiselt protsessi ühele kordusele (*Ibid.*). Näiteks on protsessi keskmine ajakulu 15 minutit ja seda viiakse läbi 100 korda päevas. Tabelis 3 oleva skaala põhjal on seega protsessi asjakohasus tarkvararobotika rakendamiseks 0,75. Antud tulemus on asjakohasuse hindamisel keskmisest parem, kuid võib esineda ka mittedobilike ülesandeid. Näiteks väheste korduste arvuga tööülesanded.

Protsessi asjakohasuse ja potentsiaali hindamise tulemusena saab klassifitseerida, kui sobilik on konkreetne protsess tarkvararobotika rakendamiseks. Joonisel 3 on esitatud, et protsessi sobilikkusel on neli võimalikku tulemust (Bourgouin *et al.* 2018):

- 1) kõrge sobilikkus tarkvararobotika rakendamiseks (A);
- 2) keskmine sobilikkus tarkvararobotika rakendamiseks (B);
- 3) madal sobilikkus tarkvararobotika rakendamiseks (C);
- 4) puudulik sobilikkus tarkvararobotika rakendamiseks (D).



Joonis 3. Protsessi sobilikkuse skaala

Allikas: Bourgouin *et al.* (2018); autori koostatud allika andmete põhjal

Protsessid, millel on kõrge potentsiaali ja asjakohasuse näitaja on sobilikud tarkvararobotika rakendamiseks ning vastupidiselt madalate näitajatega protsessid ei ole sobilikud selle rakendamiseks. Näiteks kasutades eelnevaid näitajaid, milleks on protsessi potentsiaal 0,625 ja asjakohasus 0,75, saadakse protsessi paiknemiseks skaalal A lahter. Selle tulemusena on tegemist protsessiga, mis on suure tõenäosusega sobilik tarkvararobotika rakendamiseks.

Tarkvararobotika ekspertide hinnangul on käesolev mudel efektiivne sobilike tööülesannete identifitseerimisel, kuid selle kasutus ei pruugi olla üheselt mõistetav (Bourgouin *et al.* 2018). Erinevate protsesside klassifitseerimine võib tekitada kasutajates segadust (*Ibid.*). Bourgouin *et al.* (2018) hinnangul on tegemist esimese sammuga sobiliku mudeli väljatöötamisel. Lisaks sellele ei

ole mudel empiirilisel tõestatud. Magistritöö autori arvates käsitleb mudel olulisemaid tunnuseid tarkvararobotika rakendamisel, mistõttu on sellest kasu sobilike ülesannete identifitseerimisel.

1.1.5. Automatiseerimisega kaasnevad probleemid ja selle rakendamise väljakutsed

Automatiseerimise üheks vaieldamatuks murekohaks ühiskonnas on selle võime asendada töökohti. Inimeste ärevus automatiseerimise üle on õigustatud, sest varasemate andmete põhjal on tõepoolest näha töökohtade vähenemist teatud sektorites (Akst 2013). Aastatel 1990 kuni 2010 vähenes Ameerika Ühendriikides tootmistööliste arv 6,3 miljoni võrra ehk 36% (*Ibid.*). Sellegipoolest on samal perioodil märgata kõrge kvalifikatsiooniga töökohtade arvu suurenemist (Autor 2015). Arvutid on võimelised asendama igapäevaseid ülesandeid, kuid selle jaoks on vaja programmeerijat, kes arvutile need ülesanded selgeks õpetab ning enne seda peab keegi selle ülesande selgeks tegema ka programmeerijale. Automatiseerimise mõju on kokkuvõttes olnud positiivne, sest produktiivsus on tõusnud ning kuigi on olnud üksikuid kannatajaid, siis üldiselt on ühiskond sellest võitnud (Akst 2013). Töökohad on ajas liikunud põllumajandusest tootmissektorisse ja tootmissektorist teenindussektorisse (*Ibid.*). Sarnaselt põllumajandusele ja tootmissektorile on juba näha digitaliseerimise mõju teenindussektorile. See teeb tuleviku osas murelikuks, sest arvatakse, et valgekraeliste töökohtade arv on piiratud (*Ibid.*).

Tarkvararobotika rakendamisel esinevad mõned väljakutsed. Tarkvararobotika on uus tehnoloogia ning konkreetseid juhiseid protsessi algusest lõpuni rakendamise kohta ei eksisteeri laialdaselt, mis raskendab selle omaksvõtmist organisatsioonides. Käsitletud kirjandus toob välja soovitusi tarkvararobotika rakendamisel, kuid konkreetseted edutegurid puuduvad, mis aitaksid projekti tulemuslikkust hinnata. Lisaks sellele puuduvad mudelid ja metodoloogia, mis aitaksid ettevõtetel hinnata valmisolekut tarkvararobotika rakendamiseks. Tarkvararobotikast saadava kasu mõõtmine võib samuti tekitada väljakutseid. Otsene mõju on protsessi täitmiseks kuluva aja vähendamine, tööjõukulude kokkuhoid ja kvaliteedi tõus. Lisaks sellele annab automatiseerimise võimaluse töötajatel tegeleda tähtsamate ja väärtuslikema ülesannetega, kuid selle mõju mõõtmine ettevõttele võib osutuda keeruliseks. Tarkvararobotika rakendamisest tulenevaid sotsiaalseid mõjusid ettevõtte töötajatele on väheuuritud, mistõttu võib edukas muudatuste juhtimine ja kommunikatsioon osutuda keeruliseks. Tarkvararobotikaks sobivate tööülesannete omadused on teada, kuid empiirilisel testitud süstemaatiline meetod ülesannete valimiseks on puudu. Tarkvararobotika eeldab reeglipõhist tööprotsessi ning informatsiooni tõlgendamine masinloetavaks võib osutuda aeganõudvaks tegevuseks. Lisaks esineb tööprotsessides erandeid,

mis on ajendatud tarkvarauuendustest või ärielistest otsustest. Erandite puhul on inimese sekkumine vajalik, kui robotitele ei ole eelnevalt protsessi selgeks õpetatud. (Syed *et al.* 2019)

Automatiseerimisega võib kaasneda teatud hirm töökohta kaotuse üle. Ajaloolised andmed näitavad, et see on teatud sektoritest põhjendatud, kuid üldiselt ei ole töökohtade arv vähenenud (Autor 2015). Selle asemel on tööjõu vajadus liikunud ühest sektorist teise (*Ibid.*). Magistritöö autori arvates jääb alati vajadus spetsialistide järele, kes tarkvararobotitele konkreetset tööloiku selgeks õpetavad. Lisaks sellele peaks tööprotsessi automatiseerimise järel säilitama robotite üle teatud monitoorimis- ja kontrollmeetmed. Majandusarvestuses on see eriti oluline, kus tuleb järgida raamatupidamisstandardeid.

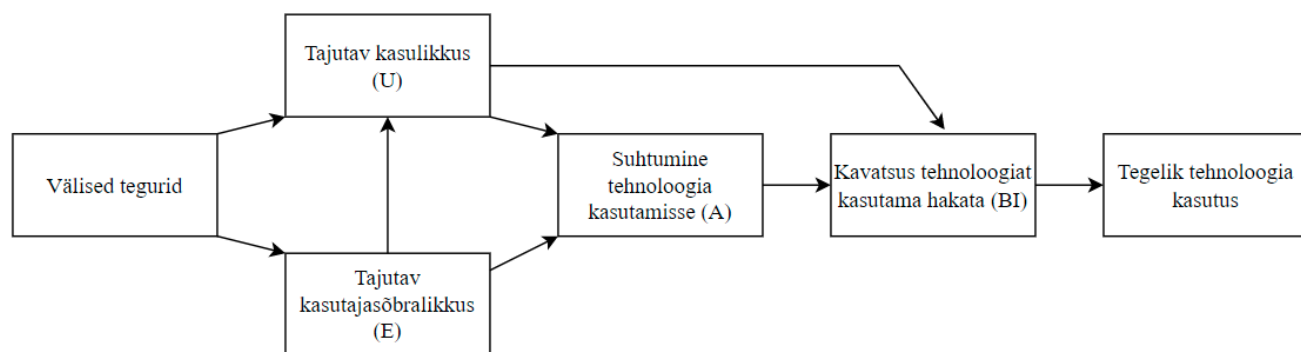
1.2. Tehnoloogia kasutuselevõtu mudelid

Tarkvararobotika kasutuse hindamiseks ettevõttes tuginetakse kahele tehnoloogia omaksvõtmist käsitlevale mudelile. Need kaks mudelit on tehnoloogia aktsepteerimise mudel (*Technology acceptance model – TAM*) ja tehnoloogia ülesande vastavuse mudel (*Task-Technology Fit – TTF*). TAM mudelit kasutades on võimalik 40% tõenäosusega määrata, kas tehnoloogia võetakse kasutusele või mitte (Legris *et al.* 2001). TAM ja TTF mudelit koos rakendades on võimalik 51% tõenäosusega määrata tehnoloogia kasutuselevõtt (Dishaw, Strong 1998). Tõenäosuse suurendamise eesmärgil käsitletakse järgnevalt mõlemat mudelit.

1.2.1. TAM – Tehnoloogia aktsepteerimise mudel

Tehnoloogia aktsepteerimise mudel (*Technology acceptance model - TAM*) on 1985. aastal väljatöötatud teoreetiline mudel, mis piltlikustab IT-süsteemide omadusi ja kuidas kasutajad jõuavad tehnoloogia aktsepteerimiseni (Davis 1985). TAM mudeli aluseks on põhjendatud tegutsemise teooria (*TRA – theory of reasoned action*). TAM mudel (vt joonis 4) koosneb viiest osast (Davis *et al.* 1989):

- välised tegurid (*External Variables*);
- tajutav kasulikkus (*Perceived Usefulness – U*);
- tajutav kasutajasõbralikkus (*Perceived Ease of Use – E*);
- suhtumine tehnoloogia kasutamisse (*Attitude Towards Using – A*);
- kavatsus tehnoloogiat kasutama hakata (*Behavioral Intention to Use – BI*).



Joonis 4. Tehnoloogia aktsepteerimise mudel

Allikas: Davis *et al.* (1989); autori koostatud allika andmete põhjal

TAM mudeli väljund on tehnoloogia tegelik kasutus. Tehnoloogia tegelikku kasutust mõjutab kasutajate kavatsus tehnoloogiat kasutada, mida omakorda mõjutab kasutajate suhtumine tehnoloogia kasutusse. Davise mudeli põhjal koosneb kasutajate suhtumine tehnoloogiasse kahest mõõdetavast väärtusest, milleks on tajutav kasulikkus ja tajutav kasutajasõbralikkus. Tajutav kasulikkus näitab, millises ulatuses kasutaja arvab, et antud tehnoloogia kasutamine suurendab protsessi efektiivsust. Tajutav kasutajasõbralikkus näitab, millises ulatuses kasutaja arvab, et antud tehnoloogia kasutamine ei nõua ülemäära suurt pingutust. Neid kahte näitajat mõjutavad välised tegurid, milleks võivad olla süsteemi lisafunktsioonid või tehnoloogia kasutamisest saadav tulemus. Näiteks, kui on kasutusel kaks sama eesmärgiga tehnoloogiat, millel on võrdne kasutajasõbralikkus, kuid üks toodab kvaliteetsemat väljundit kui teine, siis selle kasutamine on kasulikum. Teistpidi, kui on kasutusel kaks sama eesmärgiga tehnoloogiat, millel on võrdne tulemus ja kasulikkus, kuid ühte on oluliselt kergem kasutada, siis selle kasutamine on kergem. Empiirilised uuringud on kinnitanud TAM mudeli hüpoteese ning inimeste tehnoloogia kasutust on võimalik prognoosida mudelit rakendades. Lisaks sellele on leitud hilisemates uuringutes, et tajutaval kasulikkusel on suurem mõju kui tajutaval kasutajasõbralikkusel kasutajate kavatsusele tehnoloogiat kasutama hakata. (Davis 1989)

TAM mudelist on tehtud edasiarendus (TAM2) tuues välja sotsiaalsed tegurid, mis mõjutavad tehnoloogia kasutust. TAM2 mudeli põhjal mõjutab tajutud kasulikkust subjektiivne norm, maine, töö asjakohasus, tulemuse kvaliteet ja tulemuse väljapaistvus. Subjektiivne norm näitab seda, kui võrd veendund on kasutaja selles, et temale tähtsate isikute arvamust mõjutab tehnoloogia kasutus. Näiteks, kui kasutaja otsese ülemuse heakskiitu on võimalik võita tehnoloogiat kasutades,

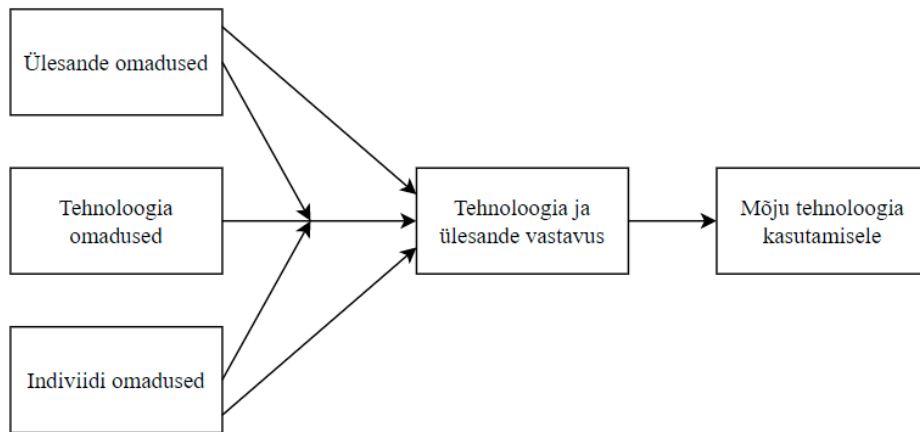
siis see on olulise mõjuga sotsiaalne tegur. Subjektiivset normi mõjutab veel asjaolu, kas tehnoloogia kasutamine on organisatsioonis kohustuslik või vabatahtlik. Tehnoloogia kasutust võib mõjutada ka maine, kui konkreetset tehnoloogiat kasutades on võimalik tõsta kasutaja sotsiaalset staatust ja saavutada parem maine mingi grupi silmis. Kolmas omadus on töö asjakohasus, mis näitab kasutaja hinnangut tehnoloogia asjakohasusele tema tööülesannete suhtes. Neljas on tulemuse kvaliteet, mis hindab tehnoloogiast saadavat tulemust kasutajate tööülesannete täitmiseks. Viimane faktor on tulemuse väljapaistvus, mis näitab, kuivõrd reaalselt nähtav ja mõõdetav kasu on saavutatav tehnoloogia kasutamisel. Kui kasutajad ei saa aru tehnoloogia kasutamisest saadavast potentsiaalsest kasust, siis see mõjutab negatiivselt tehnoloogia kasulikkust. (Venkatesh, Davis 2000)

TAM mudeli esialgset versiooni on kritiseeritud, kuna see ei võta arvesse sotsiaalseid tegureid vaid keskendub pigem süsteemi funktsioonidele, mille tõttu on seda keeruline rakendada väljaspool töökeskkonda (Taherdoost 2017; Wu, Chen 2005). Mudeli esimeses versioonis ei pöörata tähelepanu eetilistele väärtustele, kuid selle edasiarendus TAM2 täiendab TAM mudelit tuues välja sotsiaalsed mõjud. Lisaks sellele on kritiseeritud mudelist saadavat informatsiooni (Momani, Jamous 2017). Mudel keskendub põhiliselt tajutavale kasulikkusele ja tajutavale kasutajamugavusele, kuid ei anna tagasisidet tegurite kohta, mis võivad mõjutada tehnoloogia kasutuselevõttu (Momani, Jamous 2017). Näiteks tehnoloogia paindlikkus või kasutatava informatsiooni terviklikkus. Selle puuduse mõju TAM mudelis aitab vähendada TTF mudeli kaasamine, mis keskendub detailsemalt tehnoloogia ja ülesande vastavuse konkreetsetele teguritele.

1.2.2. TTF – Tehnoloogia ülesande vastavuse mudel

Tehnoloogia ülesande vastavuse mudel (*Task-Technology Fit - TTF*) on 1995. aastal väljatöötatud mudel, mille eesmärgiks on välja tuua tehnoloogia sobivus vajaminevate tööülesannete täitmiseks (Goodhue, Thompson 1995). TTF mudeli väljundiks on tehnoloogia ja ülesande vastavus ehk kõrge või madal TTF skoor, mis mõjutab tehnoloogia kasutamist (*Ibid.*). TTF mudel (vt joonis 5) koosneb kolmest komponendist, mis kujundavad TTF skoori (*Ibid.*):

- ülesande omadused (*task characteristics*);
- tehnoloogia omadused (*technology characteristics*);
- indiviidi omadused (*individual characteristics*).



Joonis 5. Tehnoloogia ülesande vastavuse mudel

Allikas: Goodhue, Thompson (1995); autori koostatud allika andmete põhjal

Ülesanded on tegevused, mida kasutajad ehk indiviidid sooritavad eesmärgiga muuta protsessi sisend väljundiks. Ülesanded võivad olla rutiinsed või mitterutiinsed. Rutiinsed ülesanded on üldjuhul selgelt määratletud ning pidevalt korduvad tööprotsessid. Mitterutiinseteks saab pidada halvasti määratletuid, erakordseid juhtumeid ja protsesse, mis hõlmavad endas küsimustele vastamist, millele ei ole varem vastatud. Ülesannete omaduste hulka kuulub ka sõltuvus organisatsiooni teistest allüksustest ehk kui tihti on vaja kontakteeruda teiste osapooltega tööprotsessi täitmiseks. (Goodhue, Thompson 1995)

Tehnoloogia on tarkvara, mille abil kasutajad konkreetset ülesannet täidavad. TTF mudelis eristatakse tehnoloogia kaheksat hinnatavat mõõdikut (Goodhue, Thompson 1995):

- kvaliteet (*quality*) – vajalikud ja korrektsed andmed ülesande täitmiseks;
- lokaliseeritus (*locatability*) – andmed on kergesti kättesaadavad ja ülesleitavad;
- autoriseerimine (*authorization*) – õigetel inimestel on vajaminevad juurdepääsuõigused andmetele;
- kokkusobivus (*compatibility*) – andmeid erinevatest allikatest on võimalik võrrelda ja konsolideerida;
- kiirus (*production timeliness*) – ülesanne on võimalik täita nõutud aja jooksul;
- töökindlus (*systems reliability*) – ülesannete täitmiseks vajalikud süsteemid on töökorras ning ei esine seisakuid;
- kasutajamugavus ja väljaõpe (*ease of use / training*) – tehnoloogia kasutus on lihtne ning selle teistele selgeks õpetamine ei võta kaua aega;

- suhe kasutajatega (*relationship with users*) – tehnoloogia on kooskõlas organisatsiooni missiooni ja strateegiliste eesmärkidega.

Kasutajate omadused, näiteks väljaõpe, tarkvarasüsteemide kasutamise kogemus, motivatsioon, võivad mõjutada tehnoloogia kasutust. Kasutajad on motiveeritud tehnoloogia kasutamisest, kui sellel on positiivne mõju töö efektiivsusele. Lisaks sellele võib tehnoloogia lihtsustada teatud protsessi läbiviimist indiviidi vaatepunktist. (Goodhue, Thompson 1995)

TTF mudelil on mõningad puudused, millega tuleb arvestada. Esiteks võib tehnoloogia kasutamine olla teatud tööprotsesside puhul kohustuslik ning see ei peegeldaks tehnoloogia omaduste tegelikku sobivust konkreetse ülesande täitmiseks (Goodhue, Thompson 1995). Sarnaselt TAM mudelile on TTF mudelit kritiseeritud sotsiaalse mõju mitteamestamisega (Lu, Yang 2014). Näiteks võib tehnoloogial olla madal sobilikkus ülesande täitmiseks ja selle kasutamine ei oma positiivset mõju efektiivsusele, kuid seda kasutatakse vanast harjumusest. TTF mudeli piiranguks on ka asjaolu, et see keskendub üksnes tehnoloogia sobivusele, kuid ei arvesta tehnoloogia kasutamise (Goodhue, Thompson 1995). Tehnoloogia sobivus võib kasutajate vaatepunktist muutuda selle kasutuselevõtu järel enamjaolt sotsiaalsete tegurite tagajärjel. Näiteks suureneb kasutajate oskuslikkus tehnoloogiat kasutades.

2. UURIMISOBJEKTI, -METOODIKA JA VALIMI TUTVUSTUS

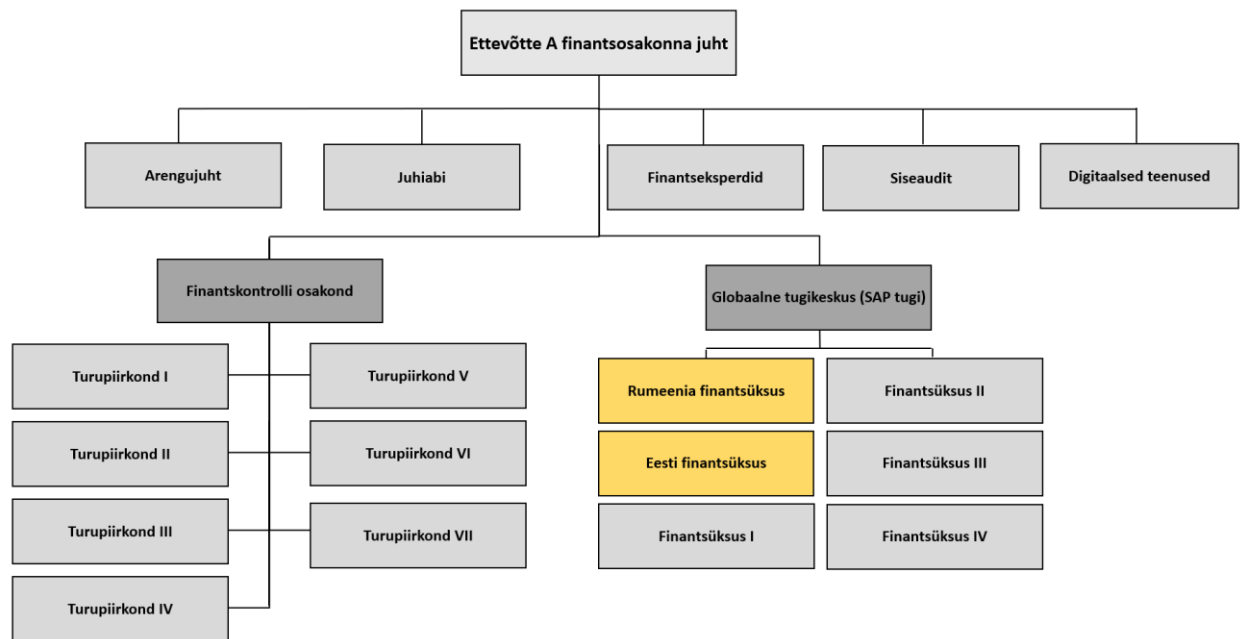
2.1. Tarkvararobotika Ettevõttes A

Alapeatükis tutvustatakse Ettevõtte A tegevusvaldkonda, olulisemaid finantsnäitajaid ja uuritava finantsosakonna allüksuse paiknemist organisatsioonis. Lisaks sellele kirjeldatakse hetkel kasutuses olevat automatiseeritud müügiarvete protsessi. Uuritav protsess, mis kasutab tarkvararoboteid müügiarvete koostamiseks, töötati välja ettevõttesiseselt 2018. aastal ning võeti kasutusele 2019. aasta aprillis. Finantsosakonna allüksuses on kasutusel kaks tarkvararobotit, mis koostavad vastava käsu saamisel osakonna töötajalt, ettevõtte ERP-süsteemiga suheldes müügiarveid.

2.1.1. Ettevõtte tutvustus

Ettevõtte A on seadmeid, tarkvara ja teenuseid müüv globaalne suurettevõtte. Varasemalt on ettevõtte tegelenud ka erinevate toodete müügiga lõpptarbijale, kuid täna tegeletakse ainult äri- ja ärilise müügiga. 2020. aastal oli Ettevõtte A müügitulu 23 miljardit eurot ning ärikasum 2,8 miljardit eurot. Ettevõttel on ülemaailmselt ligikaudu 100 000 töötajat, kes teenindavad kliente rohkem kui 180-st erinevast riigist. Ettevõtte on börsil noteeritud ning konsolideeritud aruande koostamisel järgitakse rahvusvahelisi finantsaruandluse standardeid (*IFRS – International Financial Reporting Standards*). Ettevõttel A ehk kontserni emaettevõttel on mitmeid tütarettevõtteid erinevates riikides. (Ettevõtte A ... 2020)

Eestis asuv tütarettevõtte (Edaspidi: Ettevõtte B) kuulub samuti kontserni koosseisu ning peamiselt tegeletakse seadmete tootmisega (Ettevõtte B ... 2020). Lisaks tootmisüksusele asub Eestis Ettevõtte A finantsosakonna allüksus ehk globaalne tugikeskus (Edaspidi: Eesti finantsüksus). Eesti finantsüksus kuulub administratiivselt Ettevõtte B koosseisu, kuid realselt täidetakse Ettevõtte A tööülesandeid ning samuti kuulutakse kontserni organisatsiooni struktuuris Ettevõtte A koosseisu (vt joonis 6).



Joonis 6. Ettevõtte A finantsosakonna struktuur

Allikas: Ettevõtte A ... 2022; autori koostatud allika andmete põhjal

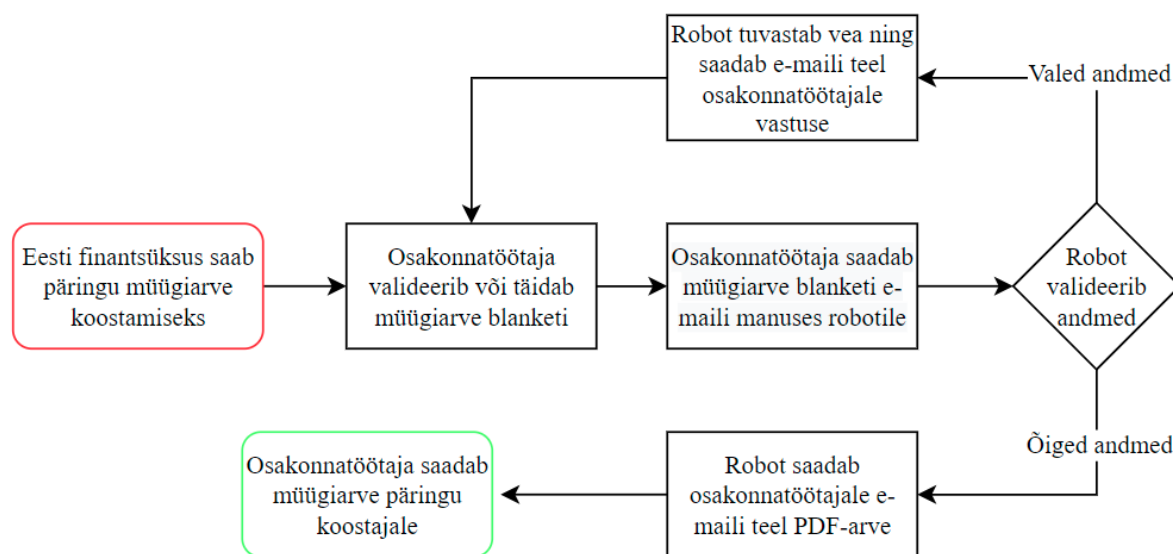
Globaalse tugikeskuse eesmärk on erinevate ülesannete sooritamine ERP-süsteemis. Kontsernil on kokku 6 globaalset tugikeskust. Magistritöös käsitletavat Rumeenia ja Eesti finantsüksus on joonisel 6 välja toodud kollase värviga. Eesti finantsüksus on vastutav klientide eest, kellega on sõlmitud lepingud otseselt Ettevõttega A. Ülejäänud klientidel on sõlmitud lepingud Ettevõtte A tütarettevõtetega. Eesti finantsüksuse vastutusalasasse jääb rohkem kui 1000 klienti. Eesti finantsüksus ei tegele analüütiliste ülesannetega või algdokumentide valideerimisega vaid tööga ERP-süsteemis. Näiteks müügiarvete koostamine, müügitulu raporteerimine ja muud müügitellimustega seotud ülesanded.

Ettevõtte A jaoks ei ole tarkvararobotika ja muu automatiseerimise kasutamine esmakordne. 2020. aasta majandusaasta aruandes on väljatoodud Ettevõtte A strateegia neli alust, milleks on kuluefektiivsus, andmete põhine operatsioonide juhtimine IT-süsteemide toel, tehnoloogiaarenduses esirinnas olemine, globaalne kohalolu ja oskused (Ettevõtte A ... 2020). Nendest kaks esimest strateegia alust eeldavad ettevõtte sõnul automatiseerimise suurendamist (*Ibid.*). 2018. aastal võeti ettevõttes kasutusele 92 erinevat lahendust tarkvararobotika rakendamiseks läbi platvormi *Blue Prism* (Ettevõtte A ... 2022). Ettevõtte hinnangul moodustavad inimeste täidetavate manualsete ülesannete, mida on võimalik automatiseerida, kulud 25-30% tegevuskuludest (*Ibid.*). Üheks edulooks on tarkvararobot, mis automatiseeris 85% emailipõhisest tööprotsessist ning aitab kokku hoida 8 000 töötundi aastas (*Ibid.*). Robot teeb üle saja ülesande

päevas ja ühe ülesande täitmiseks kulub keskmiselt 2 minutit (*Ibid.*). Eesti finantsüksuses on kasutusel samuti kaks tarkvararobotit, kuid nende abil koostatakse ainult 19% müügiarvetest (Tiks 2021). Tegemist on küll kahe täiesti erineva tööprotsessiga ning need ei pruugi olla võrreldavad, kuid sellegipoolest on näha tarkvararobotite potentsiaali kuluefektiivsuses.

2.1.2. Automatiseeritud müügiarvete protsessi kirjeldus

Eesti finantsüksuse automatiseeritud müügiarvete protsess on välja töötatud *Blue Prism* automatiseerimistarkvaraga. Roboti tööpõhimõtte ERP-süsteemis sarnaneb osakonna töötajale ehk tarkvararobot jälgendab inimese tööd. Kaks tarkvararobotit on osakonna töötajatele saadaval 20 tundi päevas ja 7 päeva nädalas. Neli tundi on reserveeritud robotite hooldustöödeks. Automatiseeritud protsess eeldab kolme tarkvaraprogrammi kasutamist: *Blue Prism*, *Microsoft Office* ja *SAP*. Lisaks sellele kasutatakse ühte *Microsoft Excel* faili (Edaspidi: Müügiarve blankett), mis on mõeldud müügiarve koostamiseks vajamineva informatsiooni täitmiseks (lisa 1). Näiteks summa, valuuta, kliendiandmed, maksetähtaeg, tarneklausel, müügitellimuste andmed jne. Joonisel 7 kujutatakse automatiseeritud müügiarvete protsessi lihtsustatud kujul.



Joonis 7. Automatiseeritud müügiarvete protsess

Allikas: Ettevõtte A ... 2022; autori koostatud allika andmete põhjal

Roboti koostatud arved jagunevad kolme gruppi: kahe või enama müügitellimusega arve, ühe müügitellimusega arve ja teenuslepe arved. Robot valideerib ja võrdleb müügiarve blanketti sisestatud andmeid ERP-süsteemis olevate andmetega ning juhul kui esineb andmete vahel erinevusi, siis protsess katkestatakse ning osakonna töötaja saab robotilt vastava sisuga e-maili.

Näiteks müügiarve blanketti on sisestatud valuutakursiks USA dollarid, kuid ERP-süsteemis on müügitellimused sisestatud eurodes. Robot saadab vastuse, et müügiarvet ei ole võimalik koostada ning toob välja selle kohta vastava veateate. Kahe või enama müügitellimusega arve puhul kontrollib robot iga müügitellimuse andmete õigsust eraldi.

Joonisel 7 väljatoodud protsessis võib esineda mõningaid eripärasid. Müügiarve koostamiseks kasutatakse sama informatsiooni, kuid kokkulepitud töökorraldus võib erineda klientide lõikes. Ettevõttes A tehtud praktika ajal selgus, et teatud klientide puhul saab osakonna töötaja müügiarve blanketi täidetud kujul ja mõningate klientide puhul tuleb müügiarve blankett ise täita (Tiks 2021). Juhul kui, müügiarve blankett on varasemalt täidetud jääb osakonna töötajal üle vaid korrektselt täitmise valideerimine.

Päringud müügiarvete koostamiseks saadavad tavaliselt kliendiga samas riigis asuvad tütarettevõtete töötajad. Kliendid suhtlevad ainult vastava tütarettevõttega, mitte emaettevõttega ehk Ettevõttega A. Ettevõtte A andmed ERP-süsteemis ei ole tütarettevõtete töötajatele saadavad, mistõttu müügiarveid saavad koostada ainult Eesti finantsüksuse töötajad või emaettevõtte töötajad. Seetõttu saavad robotile käsu müügiarve koostamiseks saata ainult varasemalt verifitseeritud isikud ehk Eesti finantsüksuse töötajad.

2.2. Metoodika ja valim

Magistritöö eesmärgi täitmiseks kasutati uurimismeetodina andmete vaatlust, intervjuud ja elektroonilist ankeetküsitlust. Andmete vaatluse kasuks otsustati, kuna magistritöö autor on Ettevõtte A töötaja ja tänu sellele oli võimalik kasutada ettevõttesisest ligipääsu ERP-süsteemile. ERP-süsteemist kättesaadavad ajaloolised andmed annavad ülevaate erinevate trendide kohta müügiarvete koostamisel. Lisaks sellele intervjueeriti Rumeenia finantsüksuse juhti ja tarkvararobotika spetsialisti, et oleks võimalik võrrelda tarkvararobotika kasutust Eesti ja Rumeenia finantsüksuse vahel. Ankeetküsitlus valiti, kuna selle abil on võimalik jõuda võimalikult paljude vastajateni lühikese perioodi jooksul.

Andmete vaatluse käigus koguti ERP-süsteemis olevat informatsiooni koostatud müügiarvete kohta. Müügiarvete valimisse valiti Eesti finantsüksuse koostatud müügiarved vahemikus aprill 2019 kuni oktoober 2021. Andmeid analüüsiti 2021. aasta novembris Ettevõttes A tehtud praktika

väljel. 2019. aasta aprillis võeti kasutusele kaks tarkvararobotit, mistõttu ei ole sellest varasemate perioodide andmeid. Lisaks sellele jäeti valimist välja teatud arve tüübid, mida ei ole võimalik tarkvararobotiga koostada. Näiteks kreditarved ja ettemaksuarved. Seetõttu jäi valimisse 57 610 müügiarvet. Vajaminevad andmed laeti alla ERP-süsteemist ning nende töötamiseks kasutati *Microsoft Excel* tarkvaraprogrammi. Andmed grupeeriti liigendtabelite funktsiooni kasutades (*PivotTable*) ning seejärel koostati nende visualiseerimiseks vastavad joonised.

Intervjuu läbiviimiseks võeti eelnevalt Rumeenia finantsüksuse juhiga ühendust e-kirja teel, milles tutvustati uuringu eesmärki ning vajaminevaid andmeid. Intervjuu ajaks lepiti kokku 8. märts 2022 ning selles osales kaks isikut Rumeenia finantsüksusest (allüksuse juht ja tarkvararobotika spetsialist). Intervjuukava (lisa 2) saadeti enne intervjuu toimumist osalejatele e-kirja teel, et neil oleks võimalik küsimustega tutvuda ning võimaluse korral vastused kirja panna. Intervjuu kestus oli üks tund *Microsoft Teams* videokoosolekul ning kõigi osapoolte nõusoleku alusel oli võimalik vestlus lühistada. Videokoosoleku käigus vastati intervjuukavas olevatele küsimustele jooksvalt. Teatud küsimustele ei olnud võimalik vastata, sest tarkvararobotika kasutuses esinesid mõningad põhimõttelised erinevused. Lisaks intervjuukavas olevatele teemadele oli intervjuueeritavatel ettevalmistatud lühike *PowerPoint* esitlus tarkvararobotika kasutuse kohta. Intervjuu kohta koostati helisalvestise abil transkriptsioon. Intervjuu transkriptsioon on elektrooniliselt kättesaadav *Google Docs* lingina kasutatud allikate loetelus.

Ankeetküsitlus viidi läbi Eesti finantsüksuse töötajate seas. Küsimustik koostati *Microsoft Forms* keskkonnas. Küsimustik koosnes 21-st küsimusest, millest 18-le vastamine oli kohustuslik ning 3-le viimasele küsimusele vastamine oli vabatahtlik (lisa 3). Küsimuste tüüpidest kasutati valikvastustega, avatud ja skaleeritud küsimusi. Kolme viimase küsimuse puhul oli vastajatel soovi korral võimalik tarkvararobotika teemal oma arvamust avaldada vabas vormis. Ülejäänud avatud küsimustele oli respondentidel võimalik vastata ainult arvulise väärtusega. Skaleeritud küsimuste puhul kasutati *Likerti* 6-pallist skaalat. Paaritu väärtustega astmikel antakse vastajatele võimalus valida neutraalne positsioon ja paaris väärtustega astmikel ei võimaldata neutraalse positsiooni valikut (Lagerspetz 2021). Magistritöö autori hinnangul oli oluline, et tarkvararobotika kasutajad valiksid kindla seisukoha ning seetõttu otsustati 6-pallise skaala kasuks. Küsimuste sisu poolelt arvestati esimeses peatükis käsitletud teoreetiliste mudelitega. Küsimustiku koostamisel kasutati ka hargnemisloogikat. Esimese sektsiooni 10-ndale küsimusele („*Have you ever used invoice bot for invoice creation?*“) „Ei“ vastates ei kuvatud vastajale küsimusi, mis olid seotud tarkvararoboti kasutuskogemusega.

Ankeetküsitluse valimisse valiti 22 Eesti finantsüksuse töötajat, kellel oli võimalik kasutada automatiseeritud müügiarvete koostamise protsessi. Magistritöö autor tutvustas eelnevalt küsimustiku teemat osakonna töötajatele nende iganädalasel videokoosolekul. Selle jaoks koostati 15-minutiline *PowerPoint* esitlus, mis tutvustas osakonna töötajatele magistritöö eesmärki, uurimisülesandeid ja juhendit küsimustiku täitmiseks. Esitluse eesmärk oli kasvatada potentsiaalsetes küsimustikule vastajates huvi ning seetõttu suurendada vastanute arvu. Küsimustiku link saadeti vastajatele e-kirja teel 3. märtsil ja 8. märtsil saadeti meeldetuletuskiri, kuna eelneval nädalal olid mõned inimesed puhkusel. 11. märtsil saadeti vastajatele tänuavaldus kiri ning küsimustikule vastamine suleti. Kokku laekus 15 vastust ehk ankeetküsitluse vastamise määraks jäi 68%. Küsimustiku täitmiseks kulus vastajatel keskmiselt 21 minutit ja 14 sekundit. Küsimustiku vastused tuuakse välja tabelite kujul magistritöö lisades (lisa 4-11).

Magistritöö autor püstitas lisaks kaks hüpoteesi:

1. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest klientide arv on suur ning erinevate nõudmiste tõttu on keeruline arvete koostamise protsessi standardiseerida.
2. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest manuaalselt on võimalik arve koostada kiiremini ning kvartali viimastel päevadel on oluline arve väljastada enne perioodi lõppu.

Esimene hüpotees on püstitatud eeldusel, et müügiarve koostamise protsess ei ole piisavalt standardiseeritud. Automatiseerimiseks sobilikke protsesside üheks tunnuseks on rutiinsed ja standardsed tööülesanded (Fung 2014). Eesti finantsüksuses hallatavate klientide arv on suur ning klientide erinevate nõudmiste tõttu ei ole tarkvararobot võimeline arveid koostama. Lisaks sellele nõuab robotile vajamineva informatsiooni konverteerimine sobivaks formaadiks töötajatelt rohkem pingutust, kui on sellest saadav kasu. Seetõttu on hetkel kasutuses oleval tarkvararobotil töötajate jaoks madal tajutav kasulikkus, mis on üks tähtsamaid näitajaid tehnoloogia omaksvõtmisel (Davis 1989).

Teise hüpoteesi hinnangul ei ole robot võimeline koostama arveid kiiremini kui töötaja ning seetõttu ei kasutata seda eelkõige kvartali lõppudes. TTF mudeli põhjal peavad tehnoloogia ja ülesande omadused olema vastavuses, kuna need mõjutavad tehnoloogia kasutamist (Goodhue, Thompson 1995). Eesti finantsüksuses olev robot ei ole võimeline koostama arveid nõutud aja jooksul ning see mõjutab töötajate tarkvararoboti kasutust.

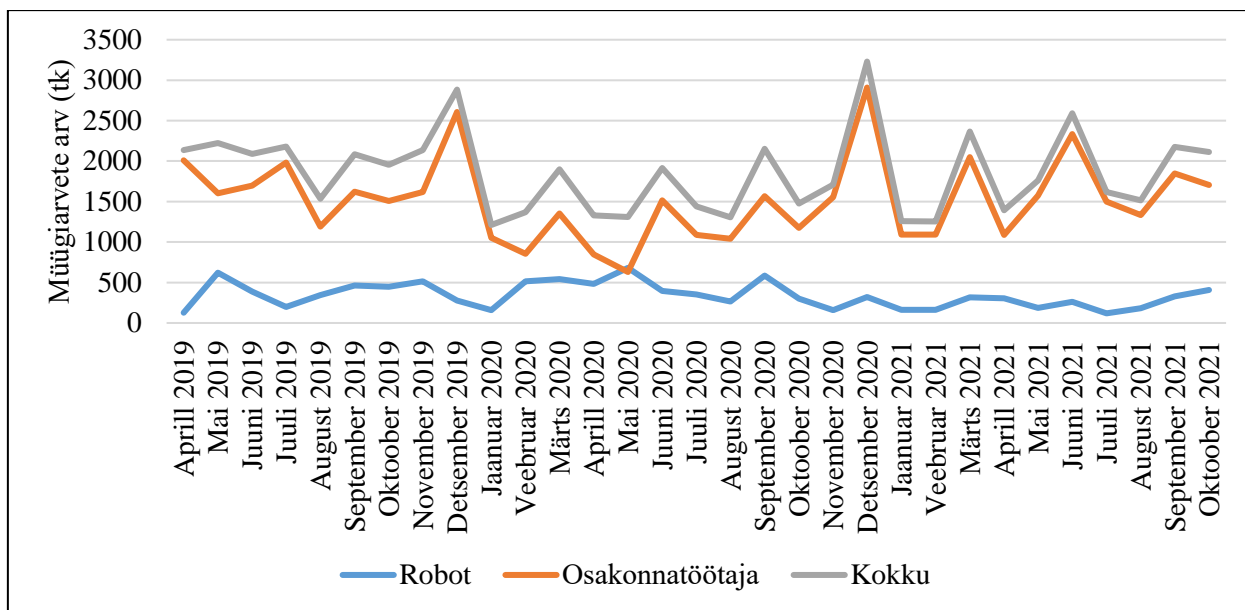
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSED

3.1. Uuringu tulemused ja analüüs

Alapeatükis tuuakse välja kolme erineva andmeallika tulemused ning nende analüüs. Esimesena analüüsiti ajalooliste andmete põhjal müügiarvete koostamise trende vahemikus aprill 2019 kuni oktoober 2021. Nende andmete eesmärk oli välja selgitada peamised näitajad, milleks olid roboti kasutamise määr ja roboti koostatud müügiarvete arv võrreldes manuaalselt koostatud arvetega. Lisaks sellele vaadeldi arvete tühistamise hulka ja koostatuid müügiarveid kvartalite, regioonide ja klientide lõikes. Alapeatüki teises osas tuuakse välja olulisemad järeldused intervjuu transkriptsioonist. Intervjueeritavateks oli kaks isikut, kes on varasemalt kokku puutunud tarkvararobotika arendusega Rumeenia finantsüksuses. Viimases osas käsitletakse Eesti finantsüksuses läbiviidud küsitlust. Küsimustiku koostamisel arvestati tehnoloogia omaksvõtmist käsitletavate mudelitega.

3.1.1. Müügiarve koostamise trendid Eesti finantsüksuses

Joonisel 8 on näha, et vaadeldavas perioodis (aprill 2019 – oktoober 2021) koostati tarkvararoboti abil oluliselt vähem müügiarveid, kui osakonna töötajad koostasid manuaalselt.

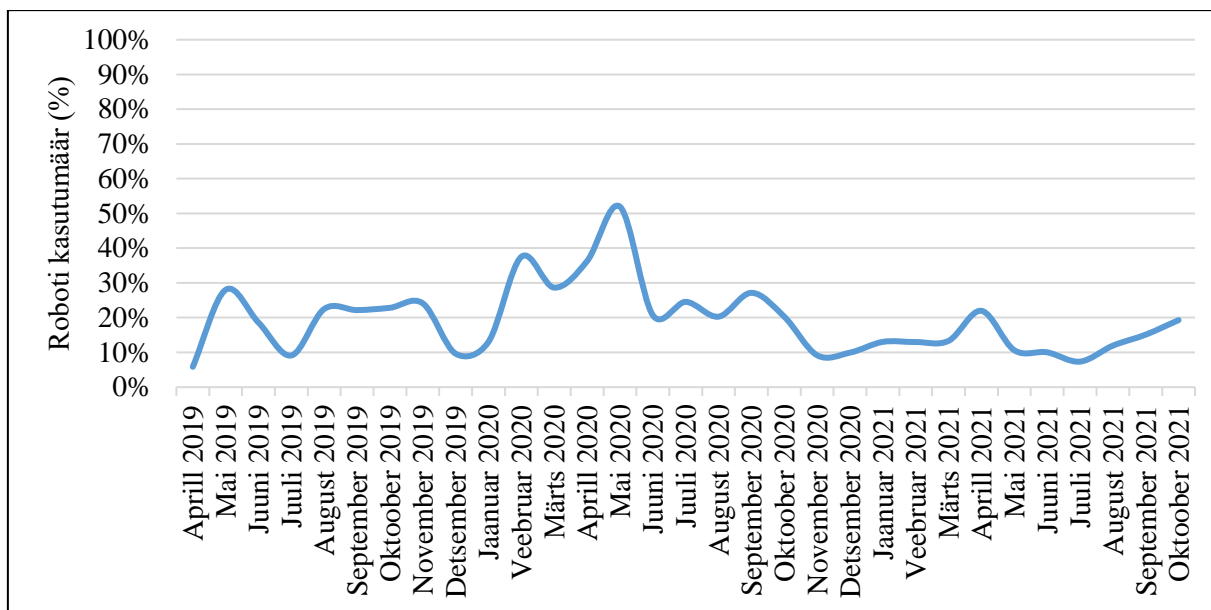


Joonis 8. Koostatud müügiarved kuu lõikes

Allikas: Tiks (2021)

Tarkvararoboti abil koostatud müügiarvete arv on olnud kõrgeim 2020. aasta mais, mil koostati 681 müügiarvet kasutades automatiseeritud müügiarvete protsessi. Samal perioodil koostasid osakonna töötajad manuaalselt 630 müügiarvet. 2020. aasta mai oli omakorda ainuke kuu, mil automatiseeritud müügiarvete koostamise protsessi kasutati rohkem kui manuaalset protsessi. Jooniselt on näha veel, et tarkvararoboti koostatud müügiarvete arv on stabiilsem kui osakonna töötajate koostatud müügiarvete arv. Samuti tuleb välja, et tarkvararoboti kasutus on ajas kahanenud ning 2021. aastal ei ole üheski kuus koostatud tarkvararoboti abil rohkem kui 500 müügiarvet. Osakonna töötajate koostatud müügiarvete arv on oluliselt muutlikum. Osakonna töötajad on enim koostanud müügiarveid 2019. ja 2020. aasta lõpus ning samuti on märgata müügiarvete koostamise tõusu kvartali lõppedes.

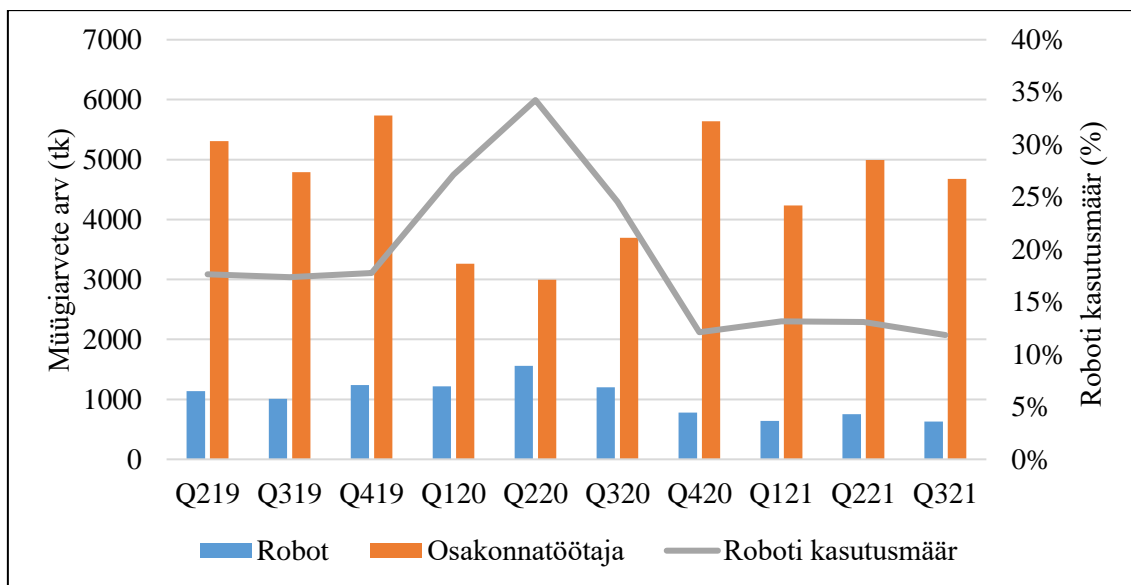
Joonisel 9 on toodud tarkvararoboti kasutusmäär kuu lõikes. Roboti kasutusmäär vaadeldavas perioodis (aprill 2019 – oktoober 2021) oli keskmiselt 19%.



Joonis 9. Tarkvararoboti kasutusmäär kuu lõikes
Allikas: Tiks (2021)

Kõrgeim tarkvararoboti kasutusmäär oli 52% 2020. aasta mais. Keskmiselt oli tarkvararoboti kasutusmäär 2019. aastal 18%, 2020. aastal 25% ja 2021. aastal 14%. Suuremad langused roboti kasutuses leiavad aset kvartali lõppedes ja suurimat roboti abil koostatud arvete osakaalu võib märgata kvartali lõpu välistel kuudel.

Joonisel 10 on esitatud koostatud müügiarved kvartali lõikes. Antud jooniselt on välja jäetud oktoober 2021, sest novembri ja detsembri andmed ei olnud andmete vaatluse perioodil saadaval ning vastasel juhul ei oleks eelnevad kvartalid omavahel võrreldavad.

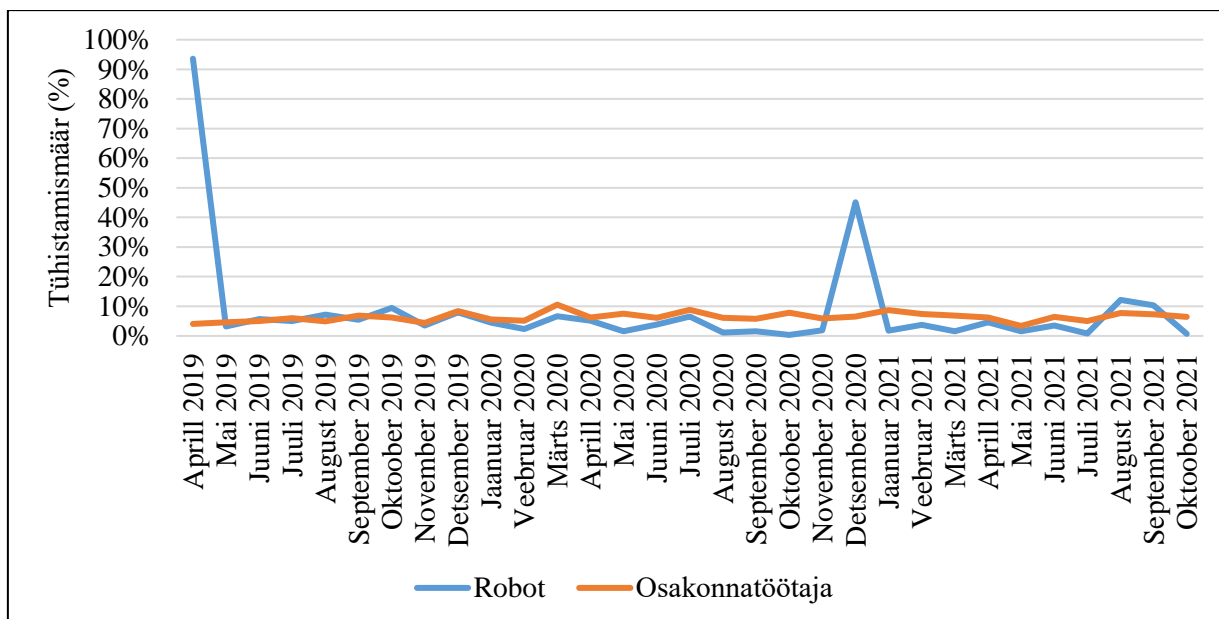


Joonis 10. Koostatud müügiarved kvartali lõikes

Allikas: Tiks (2021)

Suurim arv müügiarveid koostatakse aasta viimases kvartalis ning müügiarvete koostamine on vähem aktiivsem esimesel poolaastal. 2020. aastal on üldkokkuvõttes koostatud tunduvalt vähem müügiarveid kui 2019. ja 2021. aastal. Roboti kasutusmäära võrdlemisel koostatud müügiarvetega kvartali lõikes on näha, et automatiseeritud müügiarvete protsessi on kasutatud enim 2020. aastal, mil koostatud müügiarvete hulk on väiksem.

Automatiseeritud müügiarvete protsessi kvaliteedi hindamiseks on joonisel 11 välja toodud arvete tühistamismäär kuu lõikes. Arvete tühistamise all on mõeldud müügiarve tagasipööramist ERP-süsteemis. Arve jääb süsteemis nähtavaks, kuid ei ole enam aktiivne. Arvete tühistamine on võimalik ainult jooksva perioodil ning juhul kui seda ei ole veel kliendile saadetud, vastasel juhul tuleb koostada kreditarve.



Joonis 11. Arvete tühistamismäär kuu lõikes

Allikas: Tiks (2021)

2019. aasta aprillis ja 2020. aasta detsembris on märgata olulist kasvu tühistamismääras roboti koostatud arvete puhul. Algandmeid uurides selgus, et mõlemal juhul oli tegemist arvetega, mis kuulusid ühele kliendile ning arvete tühistamine leidis aset ühe või kahe päeva jooksul. Sellest võib eeldada, et nende kahe juhtumi puhul oli tegemist väheesineva tehnilise rikke või kasutajapoolse veaga roboti kasutuses. Üldjoontes ei erine roboti tühistamismäär märkimisväärselt osakonna töötaja tühistatud arvetest ning jääb keskmiselt alla 8%. 2020. aastal, mis oli omakorda ka kõrgeima roboti kasutusmääraga aasta, oli roboti koostatud arvete tühistamismäär püsivalt madalam kui osakonna töötaja tühistatud arvete määr (v.a detsember).

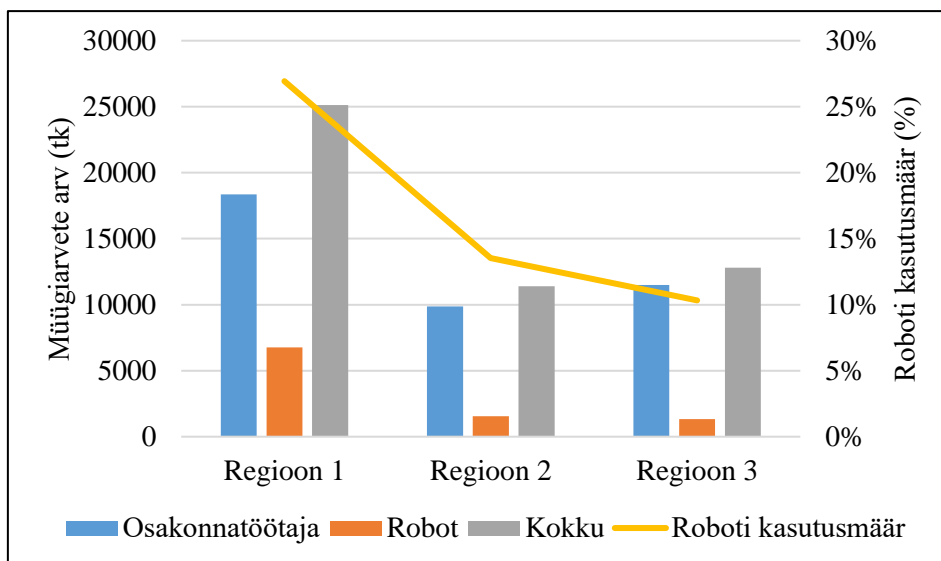
Müügiarvete koostamist uuriti ka klientide lõikes. Vaadeldavas perioodis (aprill 2019 - oktoober 2021) oli müügiarveid koostatud 444-le erinevale kliendile. Nendest 332-le oli koostatud kahe aasta ja 7 kuu jooksul vähem kui 100 müügiarvet. Kokku koostati 57 610 müügiarvet ning 86% arvete koguarvust moodustas 50-le aktiivseimale kliendile koostatud arved. Tabelis 4 on näha Eesti finantsüksuse vastutusalasse kuuluvate klientide jaotust regioonide vahel.

Tabel 4. 50 aktiivseima kliendi jaotus regiooniti

Regioon	Klientide arv
Regioon 1	21
Regioon 2	19
Regioon 3	10

Allikas: Tiks (2021)

Joonisel 12 on esitatud tabelis 4 toodud klientidele koostatud müügiarved ja roboti kasutamise määr regiooni.



Joonis 12. 50-le aktiivseimale kliendile koostatud müügiarvete arv ja roboti kasutusmäär
Allikas: Tiks (2021)

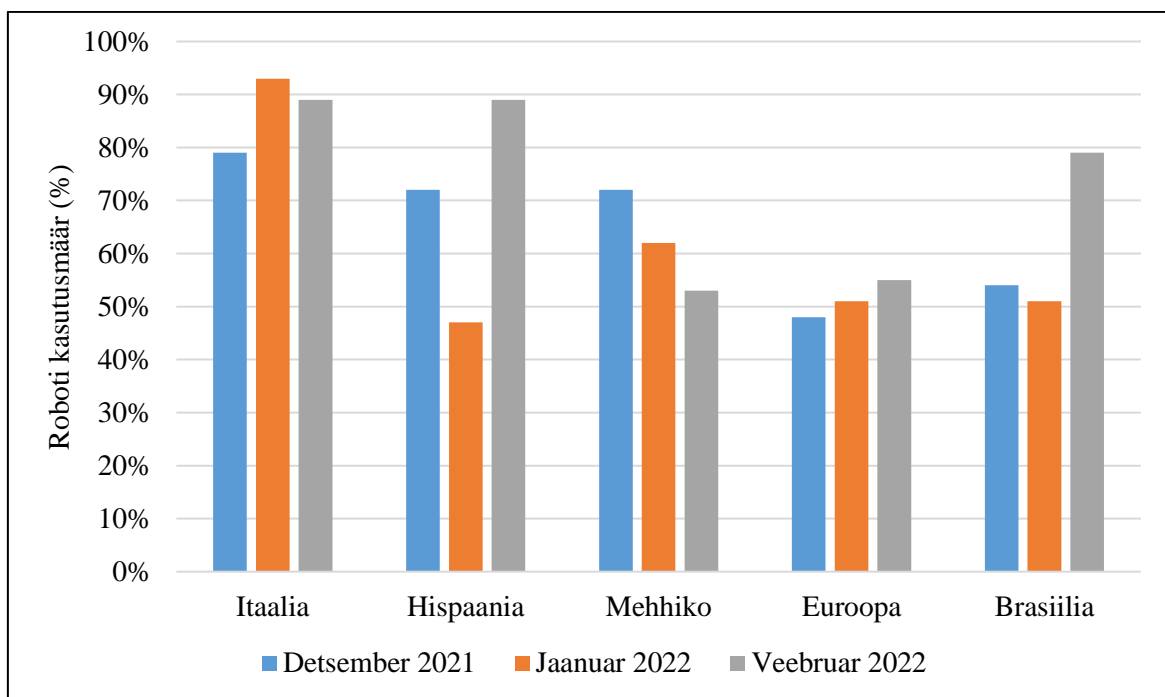
Regioonis 1 oli kokku 21 klienti 50-st aktiivseimast kliendist ning see oli vaadeldavas perioodis (aprill 2019 - oktoober 2021) suurima koostatud müügiarvete arvuga region. Regioonis 1 koostati üks neljandik arvetest kasutades automatiseeritud müügiarvete protsessi. Regioon 2 ja 3 olid koostatud müügiarvete poolest sarnased, kuid regioon 3 oli klientide arvu poolest väiksem. Regioonis 2 koostati 14% müügiarvetest tarkvararoboti abil ning regioonis 3 10%.

Aktiivseimaid kliente vaadeldi ka üksikhaaval. 38% arvetest koostati regioonis 1 ühele kliendile ning selle kliendi roboti kasutusmäär oli samuti 38%. Regioonis 2 oli kõigi regioonide vahel kõrgeima roboti kasutamise määruga müügiarvete koostamise protsess, milleks oli 78%. Müügiarvete hulk regiooni müügiarvete koguarvust oli kõigest 5% antud kliendi puhul, mistõttu ei avaldanud see suurt mõju roboti kasutusmääradele regioonis 2. Suurima müügiarvete arvuga kliendi puhul regioonis 2, mis moodustas 21% arvetest, kasutati robotit ainult 24 arve koostamiseks. Regioonis 3 ei esinenud kõrget roboti kasutamismäära vaid kõik kliendarved olid stabiilselt madala näitajaga. Kõigi regioonide vahel võib ühiseks jooneks välja tuua selle, et neil esines paar üksikut klienti, kellele koostati oluliselt rohkem arveid kui teistele. (Tiks 2021)

3.1.2. Intervjuu tulemused ja analüüs

Rumeenia finantsüksuses on välja arendatud 6 lahendust müügiarvete koostamiseks tarkvararobotika abil. Need 6 lahendust on välja arendatud töötajate jaoks, kes tegelevad

klientidega Itaalias, Hispaanias, Mehhikos, Euroopas, Brasiilias ja Venemaal. Euroopa all on mõeldud mitut klienti erinevates Euroopa riikides. Igal lahendusel on erinev protsess müügiarvete koostamiseks, kuid ühel lahendusel võib olla kaks või enam identset robotit. Näiteks on Mehhikos kasutusel 4 tarkvararobotit. Joonisel 13 on näha tarkvararobotite kasutusmäär kuu lõikes. Jooniselt on puudu Venemaa jaoks loodud lahendus, kuna see on uus ning hetkel võrreldavad andmed puuduvad. Hispaania ja Mehhiko kliendi arvete jaoks loodud robotid koostavad arveid enamuses riigis asuvatele klientidele. Itaalia töötajate jaoks loodud lahendus koostab arveid kõigi klientide jaoks ja Brasiilias koostab robot arveid kolmele suurimale kliendile. (Intervjueeritav 1, Intervjueeritav 2 2022)



Joonis 13. Tarkvararobotika kasutusmäär Rumeenia finantsüksuses
Allikas: Rumeenia finantsüksus ... 2022; autori koostatud allika andmete põhjal

Roboti kasutusmäära arvutamisel on kasutatud ainult teatud tüüpi müügiarveid, mille jaoks robot on välja arendatud. Enamus lahendused on Rumeenia finantsüksuses välja arendatud ning nende monitoorimine toimub samuti Rumeenias, kuid igapäevaseks kasutuseks on tarkvararoboti lahendus üle antud vastava riigi tütarettevõtte töötajatele. Tarkvararobotite kasutust jälgitakse igakuiselt ning juhul, kui tekib robotite koostatud müügiarvetes langusi, siis uuritakse, kas tegemist on tehnilise probleemiga või mingi muu rikkega. Enamikel juhtudel toimub roboti kasutusmääras langusi, sest tarkvaraprogrammides, mida robot kasutab, on läbi viidud süsteemi uuendusi. (Intervjueeritav 1, Intervjueeritav 2 2022)

2021. aastal koostati tarkvararoboti abil ligikaudu 160 000 müügiarvet 500 000-st arvete koguarvust. Roboti kasutusmäär oli 32% (k.a arved, mille jaoks robotit ei ole välja arendatud) ning Rumeenia finantsüksus on seadnud eesmärgiks 45%. Hinnanguliselt on tarkvararoboti abil kumulatiivselt säästetud pool miljonit eurot. (Intervjueeritav 1, Intervjueeritav 2 2022)

Rumeenia finantsüksuse tarkvararobotid on välja arendatud kliendipõhiselt. Klientide valikul võeti arvesse suurima müügiarvete mahuga kliendid, et investeringu tootlikkus oleks võimalikult suur. Näiteks, Venemaa lahenduse puhul loodi robot kahe kliendi arvete koostamise jaoks, kelle müügiarved moodustavad 90% arvete koguarvust. Robotite väljatöötamine võttis aega pool aastat kuni üks aasta ning projekti meeskond koosnes neljast kuni viiest inimesest. Robotid hakkasid väärtust looma 6 kuni 9 kuud peale arenduse algust. Enamikele robotitele on peale esimese versiooni kasutuselevõttu tagantjäregi juurde lisatud erinevaid funktsioone vastavalt äri vajadustele. (Intervjueeritav 1, Intervjueeritav 2 2022)

Rumeenia finantsüksuse robotid on loodud *Blue Prism* automatiseerimistarkvaraga. Enamikel juhtudel saadetakse robotile *Excel* fail, kust robot loeb vajamineva informatsiooni arve koostamiseks. Robotil kulub arve koostamiseks keskmiselt 40 sekundit kuni 1 minut ühe müügitellimuse kohta. ERP-süsteemis kontrollib robot ostutellimuse numbrit, kuupäeva, maksetingimusi, lisandväärtusmaksu ja arve summat. Lisaks sellele eksisteerib veel erinevaid kontrole läbivaid detaile vastavalt kliendi spetsiifikast tulenevatest nõuetest. Roboti ebaõnnestumisel jaotatakse põhjused kahte liiki: ärilised ja tehnilised probleemid. Näiteks, kui kliendi krediidilimiit on ületatud ning arvet ei ole võimalik koostada on tegemist ärilise probleemiga. Tehniliste probleemide arv ja esinemissagedus on suurem. Üheks enimlevinumaks probleemiks on aeglane ERP-süsteem. Roboti väljundiks on enamjaolt robotile saadetud *Excel* fail, kuhu on lisatud müügiarve number. Mõningate lahenduste puhul saadab robot vastuseks ka arve koopia. (Intervjueeritav 1, Intervjueeritav 2 2022)

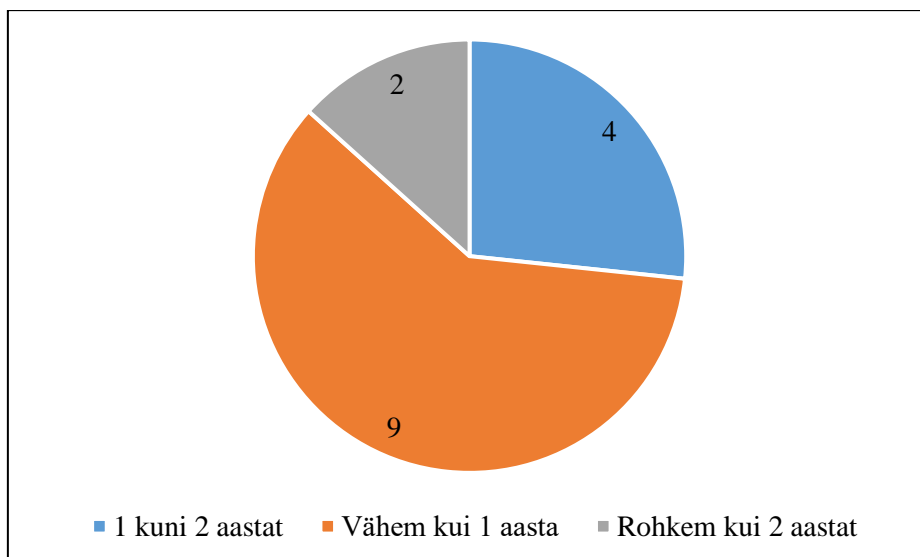
Intervjuu käigus küsiti intervjueeritavatel ka mõningaid täpsustavaid küsimusi, mis ei olnud intervjuukavas. Lisaks sellele töid intervjueeritavad ise välja olulisemad tähelepanekud tarkvararobotika kasutuses. Rumeenia finantsüksuse andmete põhjal ei ole märgata roboti kasutusmääras langusi kvartali lõppedes ning seetõttu uuriti täpsemalt, kuidas nad sellega toime tulevad. Intervjueeritavate sõnul tuleb leida õige tasakaal töömahus ning vajaminevate robotite arvus. Näiteks, Mehhiko kliendiarvete puhul alustati ühe robotiga ning seejärel lisati neid järjest juurde, kui saadi aru, et üks robot ei saa töökoormusega hakkama. Intervjueeritavate hinnangul ei

ole tarkvararobot kiirem kui inimene arve koostamises. Selle jätkuks lisab intervjueeritav, et arve koostamine ERP-süsteemis on kõigest 20-30% automatiseeritud müügiarvete protsessist. Põhiline erinevus kiiruses tuleb sisse andmete kogumise protsessis mitmest allikast, mis eelneb arve koostamisele ERP-süsteemis. Lisaks sellele mainitakse, et suurim kasu tarkvararobotitest on võimalik saavutada siis, kui protsess hõlmab paljusid erinevaid tarkvaraprogramme. Tarkvararobotite puudustest tuuakse välja üksik juhtum, kus robot koostas topelt arveid, kuid intervjueeritava hinnangul võis tegemist olla ka kasutaja poolse veaga. Kokkuvõtlikult väidab intervjueeritav, et roboti väljaõpetamiseks tuleb kulutada palju aega, kuid see hetk, kui teatud lävend ületatakse ning robot hakkab iseseisvalt tööle, tasub see ennast ära. (Intervjueeritav 1, Intervjueeritav 2 2022)

Rumeenia finantsüksuse tarkvararobotika kasutuses esineb teatud erinevusi võrreldes Eesti finantsüksusega. Esiteks on tarkvararobotite väljatöötamisel lähtutud seisukohast, et robot töötatakse välja kliendipõhiselt. Eesti finantsüksuse jaoks välja töötatud roboti arendamisel ei arvestatud suuremate klientidega, vaid keskenduti kogu arvete koostamise protsessi automatiseerimisele. Lisaks sellele tegeleb Rumeenia finantsüksus aktiivselt robotite tootluse jälgimisega ning vajalike uuenduste läbi viimisega. Rumeenia finantsüksus monitoorib kuut erinevat tarkvararobotika lahendust ning igal lahendusel võib olla mitu robotit, kuid üksuses kasutatakse ainult paari robotit. Enamus robotid on Rumeenia finantsüksuses välja töötatud ning seejärel üle antud kliendiga samas riigis olevale tütarettevõtte töötajatele. Eesti finantsüksuses ei ole selline variant võimalik, sest tegeletakse Ettevõtte A (emaettevõtte) müügiarvetega.

3.1.3. Küsitluse tulemused ja analüüs

Tallinna finantsüksuses läbiviidud küsitlusele vastas 15 inimest. Joonisel 14 on näha osakonna töötajate töökogemust praegusel ametikohal.



Joonis 14. Respondentide töökogemus
Allikas: autori koostatud lisa 4 alusel

Enamikel töötajatel jääb töökogemus alla 2 aasta. Hetkel kasutuses oleva tarkvararoboti väljaarendamisega alustati 2018. aastal. Suurem osa töötajatest, kelle jaoks tarkvararobot on välja töötatud, ei ole saanud avaldada oma soove või anda oma panust selle sihtotstarbeliseks väljaarendamiseks.

Tabelis 5 tuuakse välja küsimustikule vastanute arv regiooniti. Tabelile on juurde lisatud varasemalt käsitletud 50 aktiivseima kliendi jaotus regiooniti (tabel 4).

Tabel 5. Respondentide jaotus teenindava regiooni alusel

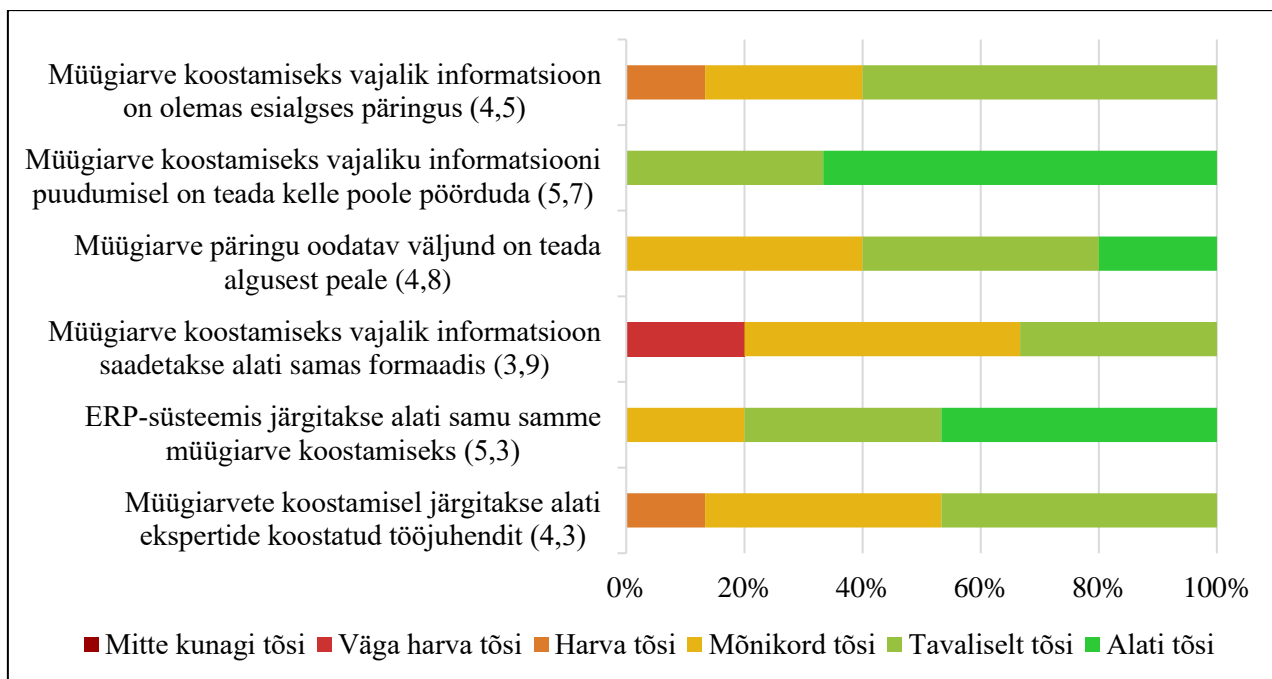
Region	Klientide arv (X)	Vastanute arv (Y)	X/Y suhtarv
Region 1	21	6	3,5
Region 2	19	7	2,7
Region 3	10	2	5,0

Allikas: autori koostatud lisa 4 ja tabeli 4 alusel

Tablelis on näha, et klientide ja vastanute arvu vaheline suhtarv on suurim regioonis 3 ning väiksem regioonis 2. Selle põhjuseks võib olla vähene keerukus müügiarvete koostamisel või väiksem maht. Regioon 2 ja 3 olid koostatud müügiarvete koguarvult sarnased (joonis 12), mistõttu on regioonis 3 vähem töötajaid kliendi kohta pigem lihtsamate müügiarvete tõttu. Regioon 2 oli väikseima suhtarvuga ning seetõttu võib antud regioonis olla müügiarvete koostamine keerulisem võrreldes teiste regioonidega.

Eesti finantsüksuse töötajatel kulub tavaliselt ühe müügiarve koostamiseks 4 kuni 30 minutit. 5 vastanut 15-st ei ole kunagi varem tarkvararobotit kasutades müügiarveid koostanud. Keskmiselt koostab üks töötaja arveid 10-le erinevale kliendile. Sellest tulenevalt võib üks töötaja kokku puutuda kümne erineva kriteeriumiga arve koostamiseks. Osakonna töötajate poolt koostatud müügiarve koosneb tavaliselt 19-st müügitellimusest. Regioonis 3 on kõige mahukamad arved, mis koosnevad tavaliselt 32-st müügitellimusest. Keskmiselt saadetakse Eesti finantsüksuse töötajatele päevas 4,4 müügiarve päringut. Väikseim töömaht on on regioonis 2 (1,5 müügiarve päringut päevas) ja suurim regioonis 1 (7,3 müügiarve päringut päevas). Kvartali lõpus saadakse keskmiselt 11,9 müügiarve päringut päevas ehk töökoormus enam kui kahekordistub. Töötajad kasutavad tavaliselt kolme erinevat tarkvara müügiarve koostamiseks. 10-palli skaalal erineb 3,7 arve koostamise protsess ametlikest tööjuhenditest. See näitaja on suurim regioonis 3 (4,4 arvet 10-st) ja väikseim regioonis 1 (2,7 arvet 10-st). (lisa 4)

Alapunktis 1.1.4. käsitleti tarkvararobotikaks sobilikke ülesannete identifitseerimise protsessi. Sellest tulenevalt lisati küsimustiku vastavad küsimused, mis aitavad Eesti finantsüksuse müügiarvete protsessi hinnata tarkvararobotika seisukohast. Protsessi küpsuse ja standardiseerituse hindamiseks, mis näitab protsessi sobilikkust tarkvararobotika rakendamiseks, paluti vastajatel hinnata 6-pallisel skaalal, kas väide on mitte kunagi tõsi või alati tõsi (vt joonis 15).



Joonis 15. Protsessi küpsus ja standardiseeritus

Allikas: autori koostatud lisa 5 alusel

Märkused: Hinnatava väite lõppu on lisatud vastuste keskmine skoor 6-palli skaalal.

Väite puhul „müügiarve koostamiseks vajalik informatsioon on olemas esialgses päringus“ valiti enim vastuseks „tavaliselt tõsi“. See näitab, et aeg ajalt ei ole võimalik koheselt jätkata müügiarve koostamisega päringu saamisel, sest vajaminev informatsioon on puudu. Kõige enam tõseks osutus väide „müügiarve koostamiseks vajaliku informatsiooni puudumisel on teada, kelle poole pöörduda“. Antud tulemust võis aimata, sest üldjuhul pöörduakse informatsiooni puudumisel päringu saatja poole. Päringu saatja on Eesti finantsüksusele alati teada. Protsessist saadav väljund peab samuti olema kõigile osapooltele üheselt mõistetav. Üldiselt on näha, et Eesti finantsüksus teab, mida neilt tahetakse müügiarve päringu saamisel, kuid võib esineda teatud olukordi, kui päring ei ole üheselt mõistetav. Näiteks võib küsimusi tekkida soovitud müügiarve formaadis. Eelnevad kolm väidet aitavad hinnata protsessi küpsust. Protsessi küpsuse hindamisel ei valinud ükski vastaja vastuseks „mitte kunagi tõsi“ või „väga harva tõsi“, mis on skaala kaks äärmust. Selle põhjal võiks hinnata, et müügiarve koostamise protsess on piisavalt väljakujunenud staadiumis tarkvararobotika rakendamiseks. (lisa 5)

Neljas väide oli vastajate arvates enim väär. Eesti finantsüksus tegeleb paljude erinevate klientidega, mis asuvad mitmes erinevas riigis. Seetõttu võib müügiarve päringute formaadi mitmekesisust mõjutada ka sotsiaalsed tegurid. Näiteks tüpograafilised erisused arvude või

kuupäeva esitamisel. ERP-süsteemis läbiviidavate toimingute väidet hindasid vastajad pigem tõeseks. Antud väide soodustab tarkvararobotika kasutust, sest mida vähem erinevusi eksisteerib müügiarve koostamisel, seda vähem aega tuleb kulutada roboti väljaõpetamisel. Viimase väite puhul paluti vastajatel hinnata, kuivõrd tihti nad järgivad ekspertide koostatud tööjuhendit. Kuigi see väide ei olnud enim väär, võib seda pidada kõige murettekitavamaks tulemuseks, sest tööjuhendid peavad olema kooskõlas rahvusvaheliste finantsaruandlus standarditega ning neid peaks järgima. Sellegipoolest võib põhjuseks olla ka vananenud tööjuhendid. Kolm viimast väidet protsessi standardiseerituse kohta ei osutunud nii tõeseks, kui väited protsessi küpsuse kohta. Protsessi standardiseeritust on aga lihtsam parendada. Näiteks tööjuhendite ülevaatamine ja tehniliste lahenduste rakendamine, mis aitavad päringu saatjatel kasutada samasugust formaati. (lisa 5)

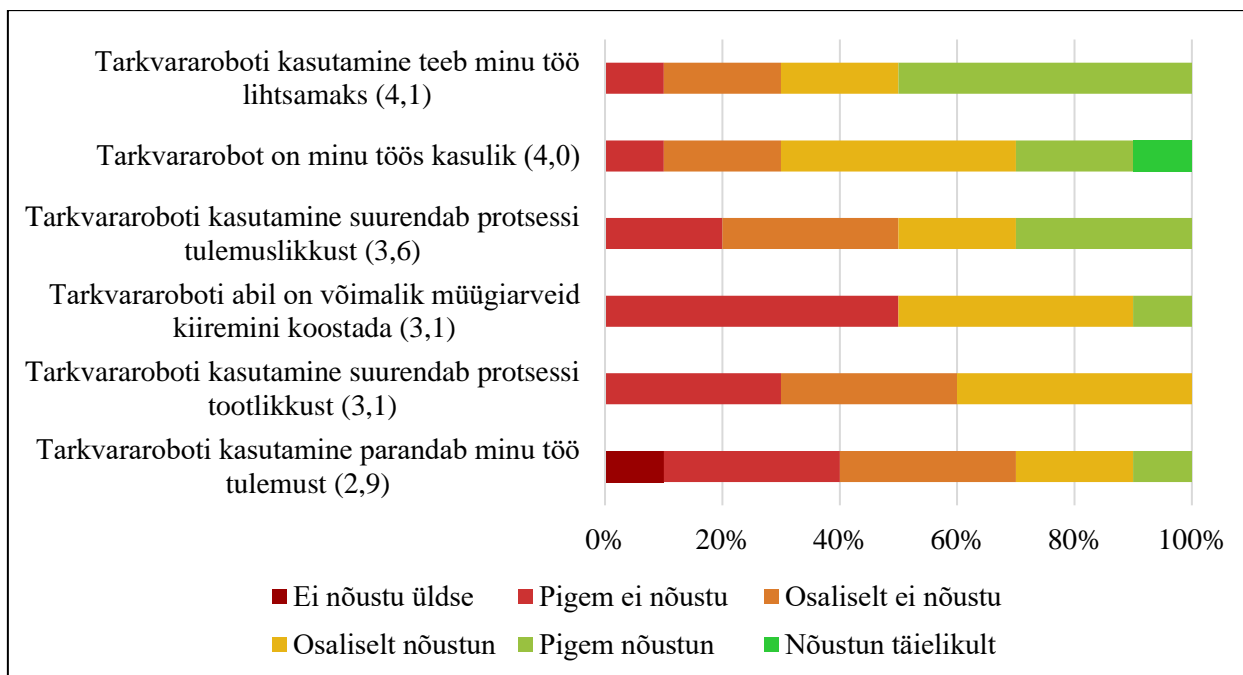
Bourgouin *et al.* (2018) mudeli rakendamisel tarkvararobotikaks sobilike ülesannete identifitseerimisel kasutatakse lisa 4 ja 5 välja toodud vastuseid. Protsessi sobilikkus on valideeritud standardiseerituse ja küpsuse seisukohast (joonis 15). Protsessi potentsiaali hindamiseks küsiti vastajatelt kaks küsimust. Esimese küsimuse „Mitut erinevat tarkvaraprogrammi kasutate manuaalselt müügiarve koostamisel?“ vastuste keskmiseks väärtuseks saadi 2,9 (lisa 4). Mudeli kasutamiseks oli vaja teada, mitu protsenti tööprotsessidest täidetakse ühte või enam tarkvaraprogrammi kasutades (Bourgouin *et al.* 2018). Lisaks sellele on teada, et kõik müügiarved koostatakse ettevõtte ERP-süsteemis, mistõttu kasutatakse protsessi läbiviimisel alati vähemalt ühte tarkvaraprogrammi. Esimese küsimuse vastus protsessi potentsiaali hindamisel on 100%. Teine küsimus oli „Mitu protsenti tööprotsessidest põhineb reeglitel, mida on võimalik selgelt määratleda?“ (Bourgouin *et al.* 2018). Vastajatel paluti hinnata mitme müügiarve koostamine kümnest ei ole kooskõlas kehtivate tööjuhenditega (lisa 4). Keskmiselt kaldub ametlikest tööjuhenditest kõrvale 3,7 arvet 10-st (*Ibid.*). Seetõttu koostatakse 63% arvetest reeglite alusel, mida on võimalik selgelt määratleda. Kahe näitaja (100% ja 63%) aritmeetiline keskmine on 82% ja kümnendikeks teisendamisel 0,82, mis on protsessi potentsiaali näitaja.

Protsessi asjakohasuse hindamiseks paluti vastajatel hinnata, kui kaua võtab aega ühe arve koostamine manuaalselt ning mitu müügiarve päringut saadakse päevas. Arve koostamiseks kuluva aja hindamisel anti vastajatele kolm varianti: „vähem kui 4 minutit“, „4 kuni 30 minutit“ ja „rohkem kui 30 minutit“. Vastusevariandid on valitud lähtudes Bourgouin *et al.* (2018) mudelis esitatud skaalale. 12-l vastajal kulub arve koostamiseks 4 kuni 30 minutit ja 3-l vähem kui 4 minutit (lisa 4). Töökoormuse hindamiseks küsiti vastajatelt müügiarvete päringute arvu ühes päevas

kvartali lõpus oleval perioodil ja kvartali lõpu välisel perioodil. Keskmiselt saadakse päevas 4,4 müügiarve päringut ja kvartali lõpus 11,9 müügiarve päringut (lisa 4). Kahe väärtuse aritmeetiline keskmine on 8,15. Sellest tulenevalt saadakse 15 vastaja kohta kokku päevas ligikaudu 122 müügiarve päringut. Bourgouin *et al.* (2018) mudeli põhjal (vt tabel 3) on protsessi asjakohasuse näitaja 0,75, sest korduste arv ja protsessi ajakulu on keskmine. Protsessi potentsiaali (0,82) ja asjakohasuse (0,75) tulemust kasutades Bourgouin *et al.* 2018 mudelil (vt joonis 3) on kogutud andmete põhjal müügiarvete protsess kõrgelt sobilik (A) tarkvararobotika rakendamiseks.

Järgnevad küsimused, mis on esitatud lisades 6-10, avanesid vastajatele ainult siis, kui nad olid varem tarkvararobotit vähemalt ühe korra kasutanud. Lisas 3 esitatud küsimusele: "Kas Te olete varasemalt kasutanud tarkvararobotit arve koostamiseks?" vastas 10 töötajat jaatavalt. Nendest 10-st töötajast ainult üks kasutab tarkvararobotit aktiivselt (lisa 6). Tarkvararobotil kulub enamus vastanute hinnangul rohkem kui 30 minutit müügiarve koostamiseks (*Ibid.*). Osakonna töötajate hinnangul on robot aeglasem kui inimene. Robotiga koostatud müügiarved sisaldavad endas keskmiselt 35 müügitellimust, mis on rohkem kui manuaalselt koostatud arved (lisa 6).

Eesti finantsüksuse töötajate suhtumist müügiarve koostamiseks loodud tarkvararobotti hinnatakse TAM mudeli abil. TAM mudeli kaks peamist komponenti on tajutav kasulikkus ja tajutav kasutajasõbralikkus (Davis *et al.* 1989). Joonisel 16 on näha vastanute hinnangut tarkvararoboti tajutud kasulikkusele.



Joonis 16. TAM mudel - tajutav kasulikkus

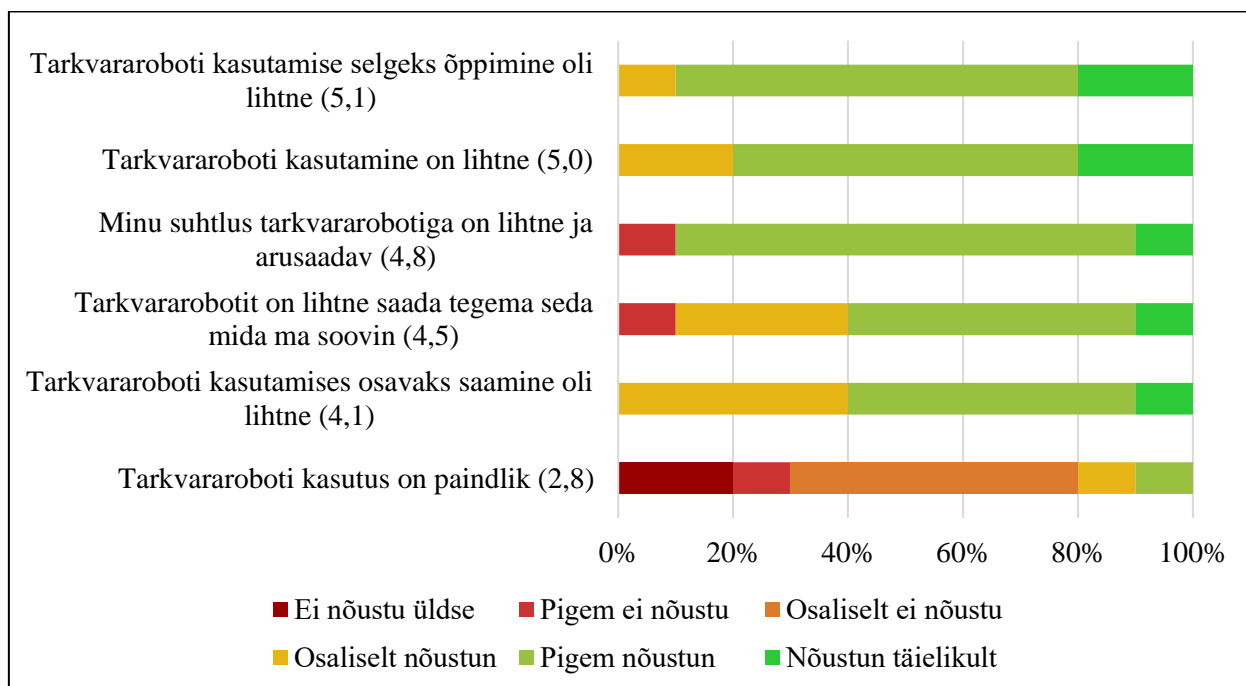
Allikas: autori koostatud lisa 7 alusel

Märkused: Hinnatava väite lõppu on lisatud vastuste keskmine skoor 6-palli skaalal.

Vastajad nõustusid enim väitega, et tarkvararobot teeb nende töö lihtsamaks. Lisaks sellele hindasid vastajad kõrgelt tarkvararoboti kasulikkust. Kaks järgnevat väidet olid sama skooriga 6-palli skaalal (3,1). Tulemuslikkus (*effectiveness*) mõõdab kuivõrd edukas ollakse organisatsioonis soovitud tulemuse saavutamisel (Daft 2009, 20). Näiteks robot ei saada vastu PDF-arvet või koostab arve valesti. Pooled vastanutest olid seisukohal, et nad pigem ei nõustu väitega, et tarkvararoboti kasutamine aitab müügiarveid kiiremini koostada. Osaliselt nõustus neli inimest ja pigem nõustus üks inimene ehk siinkohal võiks arvata, et teatud situatsioonides on tarkvararobot siiski kiirem. Tarkvararoboti tootlikkuse kohta olid vastajad samuti suuremas osas negatiivsel seisukohal. Produktiivsus ehk tootlikkus (*productivity*) näitab protsessi sisendite ja väljundite omavahelist suhet (Gatto *et al.* 2011). Näiteks mitu müügiarvet robot koostab töötunni kohta või mitmele müügitellimusele robot suudab arve koostada töötunni kohta. Vastajad ei nõustunud enim väitega, et tarkvararoboti kasutamine parandab nende töö tulemust. Töö tulemus (*job performance*) viitab ettevõtte töötaja tegevusele, käitumisele ja tulemusele läbi mille panustatakse organisatsiooni eesmärkide elluviimisele (Viswesvaran, Ones 2000). Tarkvararoboti kasutajad on seetõttu enamasti seisukohal, et roboti kasutus ei avalda positiivset mõju nende töö tulemusele, mis võiks omakorda aidata Eesti finantsüksuse eesmärkide täitmist. Tarkvararoboti kasutamine müügiarvete koostamiseks on lihtsam variant kui manuaalne protsess, kuid eelnevate näitajate

(kiirus, töö tulemus, tootlikkus, tulemuslikkus) abil on näha, et selle kasutamisel ei ole suurt kasutegurit. (lisa 7)

Joonisel 17 on näha tarkvararoboti kasutajate tajutud kasutajasõbralikkust, mis näitab kuivõrd lihtne on vastajate arvates tehnoloogia kasutamine (Davis 1989).



Joonis 17. TAM mudel - tajutav kasutajasõbralikkus

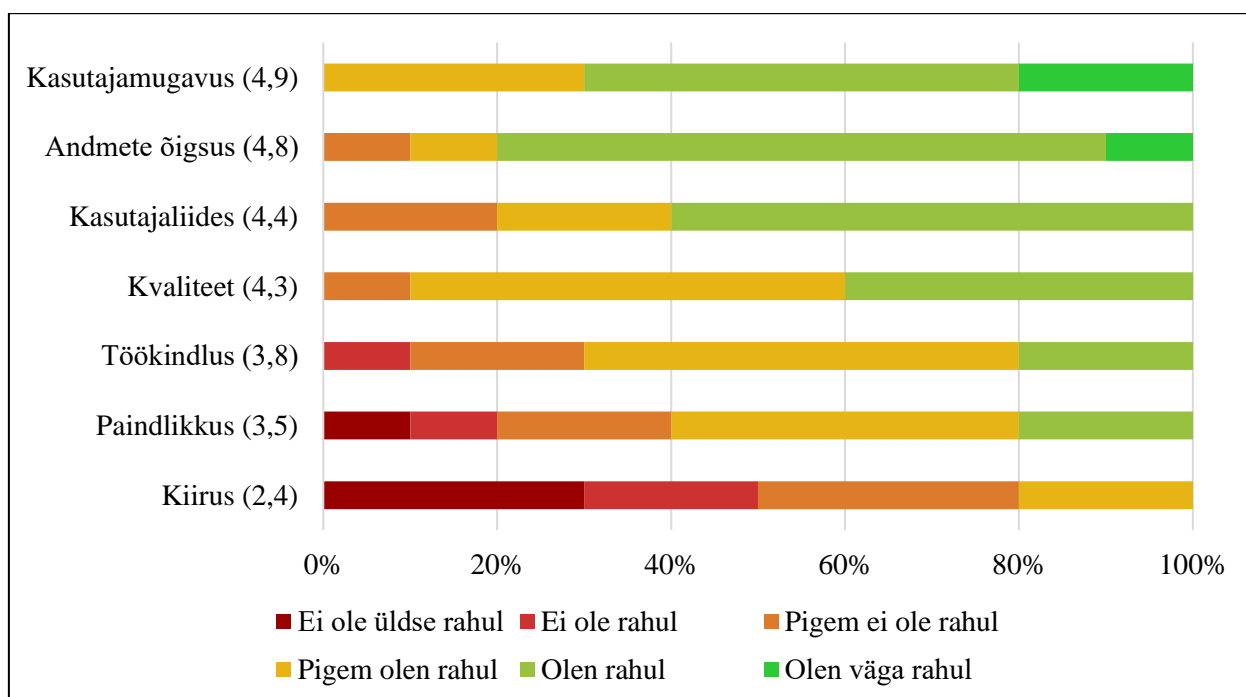
Allikas: autori koostatud lisa 8 alusel

Märkused: Hinnatava väite lõppu on lisatud vastuste keskmine skoor 6-palli skaalal.

Vastajad nõustusid enamasti väitega, et tarkvararoboti kasutamise selgeks õppimine oli lihtne. Tarkvararoboti kasutamiseks tuleb täita müügiarve blankett (vt lisa 1) ning saata see robotile e-maili vahendusel. Antud protsess ei ole ülemäära keeruline, mistõttu on vastus ootuspärane. Suurem osa vastajatest nõustus ka väitega, et tarkvararoboti kasutamine on lihtne. Kahe järgneva väite puhul esines üks vastaja, kes pigem ei nõustunud esitatud väitega. Siinkohal võib rolli mängida kasutajate erinevad nõudmised robotile. Näiteks mõnes regioonis võib kiirus olla olulisem kui müügiarve päringud saadetakse osakonna töötajatele kvartali lõpus. Vastajad nõustusid pigem ka väitega, et tarkvararoboti kasutamises osavaks saamine oli lihtne. Esimese väitega, mis käsitles tarkvararoboti selgeks õppimist, nõustuti rohkem. Tarkvararobotit ei kasutata nii laialdaselt, mistõttu võib selle kasutamises osavaks saamine võtta aega. Kasutajad ei nõustunud enim väitega tarkvararoboti paindlikkuse kohta. Paindlikkus (*flexibility*) näitab võimet protsessi

muuta vastavalt vajadusele ja kui paljude erinevate situatsioonidega konkreetne protsess on võimeline toime tulema (Nelson, Ghods 1998). Ebapiisav süsteemi paindlikkus limiteerib protsessi edukust ja vähendab selle eluiga (Gebauer, Schober 2006). Näiteks on tarkvararobot võimeline koostama ainult teatud arve tüüpe või müügiarve blanketti peab informatsiooni sisestama kindlas formaadis. Üldjoontes peetakse tarkvararoboti kasutamist lihtsaks ning tajutud kasutajasõbralikkusega ei ole märkimisväärseid probleeme. Paindlikkust hinnati halvimal näitajaks, kuid protsessi paindlikkusega tuleks leida õige tasakaal ning tõenäoliselt kõiki võimalikke stsenaariume ei ole võimalik katta. (lisa 8)

Tarkvararoboti omaduste ja müügiarvete koostamise protsessi omavahelist sobivust hinnatakse TTF mudeli abil. Vastajatel paluti hinnata tarkvararoboti kohta käivate omaduste puhul, kui rahul nad nendega hetkel on ja kui olulised need omadused on. Joonisel 18 on näha tarkvararoboti kasutajate rahulolu tulemusi iga omaduse kohta.



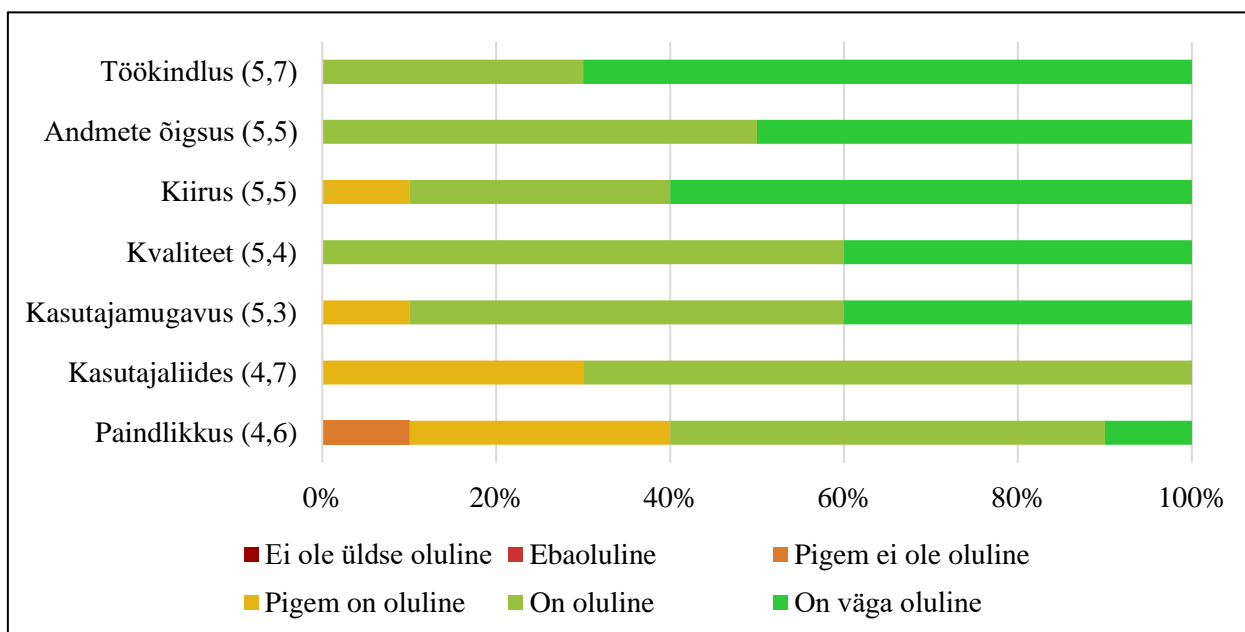
Joonis 18. Tarkvararoboti omaduste rahulolu
Allikas: autori koostatud lisa 9 alusel

Märkused: Hinnatava väite lõppu on lisatud vastuste keskmine skoor 6-palli skaalal.

Kasutajamugavusega (*Ease of use*) olid vastajad enim rahul ning seda toetab ka kõrge hinnang kasutajaliidese kohta. Andmete õigsuse (*Data integrity*) all mõeldakse usaldusväärset ja töökindlat ligipääsu andmetele (Sivathanu *et al.* 2005). Eesti finantsüksuse tarkvararoboti puhul tähendab see

näiteks seda, kas robotil on vajalikud ligipääsud ERP-süsteemis müügiarvete koostamiseks ning kas kasutatav informatsioon on turvaliselt hoiustatud. Andmete õigsuse skoor 6-palli skaala oli 4,8. Kasutajaliides (*User interface*) on vastajate jaoks müügiarve blankett (vt lisa 1), mis tuleb enne robotile saatmist täita. Üldiselt ollakse sellega rahul, kuid esineb ka vastajaid, kes pigem ei ole rahul. Siinkohal võivad arvamust mõjutada erinevaid komplikatsioonid müügiarve blanketi täitmisel. Tarkvararoboti töö kvaliteediga ollakse pigem rahul. Kvaliteeti (*Quality*) peetakse ka üheks olulisemaks tarkvararobootikast saadavaks kasuteguriks (Fernandez, Aman 2018). Robotid aitavad suurendada tehtud töö täpsust ning vähendavad inimlike vigade arvu (*Ibid.*). Eesti finantsüksuse näitel on tegemist roboti abil koostatud müügiarvete kvaliteediga. Roboti töökindluses (*Reliability*) esines rohkem rahulolematust, mis viitab sellele, et erinevate tehniliste probleemide tõttu on esinenud tõrkeid müügiarvete koostamises. Paindlikkust (*Flexibility*) käsitleti ka TAM mudelis ning käesolev vastus TTF mudeli põhjal kinnitab, et hetkel ei ole robot võimeline toime tulema erinevate situatsioonidega. Tarkvararoboti kiirusega (*Speed*) ei ole vastajad enim rahul ehk robot ei ole suuteline täitma oma ülesannet nõutud aja jooksul. Kiiruse skoor 6-palli skaalal on ainult 2,4. (lisa 9)

Joonisel 19 on esitatud kasutajate hinnangud eelnevalt käsitletud omaduste olulisuse kohta.



Joonis 19. Tarkvararoboti omaduste olulisus

Allikas: autori koostatud lisa 10 alusel

Märkused: Hinnatava väite lõppu on lisatud vastuste keskmine skoor 6-palli skaalal.

Kasutajate jaoks tähtsamad omadused on töökindlus, andmete õigsus ja kiirus. Kui võrrelda seda Joonisel 18 väljatoodud rahulolu andmetega, siis nendest kolmest omadusest suurim erinevus esineb roboti kiiruses ja töökindluses. Kiirus, millega ei olnud enim rahul, ei osutunud kõige olulisemaks omaduseks tarkvararoboti töös. Sellest saab järeldada, et Eesti finantsüksuse töötajad ootavad robotilt pigem korrektset arvet ilma suuremate seisakuteta roboti töös. Sellegipoolest, oli kiiruse olulisuse (5,5) ja rahulolu (2,4) vahel suur erinevus. See võib olla tingitud ka Eesti finantsüksuse teenindustaseme normidest, mis nõuab neilt päringute täitmist kokkulepitud aja jooksul. Kvaliteet oli tähtsuse järjekorras neljas, kuid kui 6-palli skaalal keskmist skoori vaadata, siis ei erine see kolmest esimesest omadusest palju. Nelja tähtsama omaduse keskmine skoor jäi vahemikku 5,4 kuni 5,7. Kasutajaliides ei ole nii oluline kui eelnevad omadused ning seda kinnitab ka Davis (1989) läbi viidud empiiriline uurimus, mille käigus leiti, et kasutajad tihtipeale lepivad ebamugavustega tehnoloogia kasutamisel, kui see täidab nende eest kriitiliselt vajaminevaid funktsioone. Paindlikkus oli kasutajate arvates enim ebaoluline omadus. Kuigi paindlikkusega ei olnud rahul (joonis 18), siis olulisuse hinnangul ei oodata, et robot oleks võimeline koostama kõiki võimalikke arveid tulevikus. (lisa 10)

Küsimustiku viimases sektsioonis võimaldati vastajatel avaldada oma arvamust tarkvararoboti praeguse võimekuse, oluliste funktsioonide ja üldiselt tarkvararobotika teema kohta vabas vormis. Kaks vastanut mainivad, et kasutavad robotit arveldusplaani ettevalmistamisel ja arveblokeeringute eemaldamiseks. Igal müügitellimusel on vaikumisi arveblokeering, mis tuleb eemaldada enne arve koostamist. Robot koostab müügitellimusel arveldusplaani ja eemaldab arveblokeeringu enne müügiarve koostamise katset. Seetõttu on manuaalselt arve koostamiseks osa tööst tehtud isegi juhul kui robot ebaõnnestub arve koostamisel. Mõlemad vastanud toovad välja, et kasutavad sellist varianti suure arvu müügitellimuste puhul (näiteks rohkem kui 20 müügitellimust). Kaks vastanut lisavad, et on üritanud robotit kasutada, kuid see ei ole mingil põhjusel töötanud. Lisaks sellele tuuakse välja, et robotilt saadud veateated on liiga keerulised ning nende abil on keeruline välja lugeda tegelikku põhjust, miks arve koostamine ebaõnnestus.

Küsimustiku viimases osas võimaldati vastanutel vabas vormis kolmele küsimusele vastata. Olulistest funktsioonidest tõi üks vastanu välja, et tarkvararobot võiks olla võimeline koostama koondarveid, mis koosnevad rohkem kui 90-st müügitellimusest. ERP-süsteemi tehniliste piirangute tõttu on võimalik koostada üks arve 90 müügitellimuse kohta. Kui kliendi arvel on nõutud rohkem kui 90 arvet tuleb koostada süsteemis kaks või enam arvet ning need süsteemiväliselt üheks teha. Näiteks 270 müügitellimuse puhul tuleb koostada süsteemis 3 arvet ning teha selle kohta ka vastavad märkmed ERP-süsteemis, et tegemist on koondarvega. Lisaks tuuakse välja, et robotil järjekorras olevatest arvetest võiks olla kasutajatel ülevaade. Kui robotile saadetakse järjest 10 erinevat arve koostamise päringut, siis robot hakkab nendega tegelema alates varaseimast.

Viimase küsimuse puhul tuuakse välja, et organisatsiooniliste muudatuste tõttu on Eesti finantsüksusel kasutusel veebipõhine tööriist päringute haldamiseks, milles on selgelt määratletud nõutud ajavahemik päringu täitmiseks. Seetõttu ei taheta robotit kasutada, sest vastasel juhul ei ole võimalik nõutud aja jooksul müügiarve koostada. (lisa 11)

3.2. Järeldused ja olemasoleva protsessi parendusettepanekud

Tarkvararobotika jäljendab inimeste tööd kasutades selleks spetsiaalset automatiseerimistarkvara (Tripathi 2018). Protsesside automatiseerimiseks ostetakse robotprotsesside automatiseerimistarkvara kolmandatelt osapooltelt (Cooper *et al.* 2019).

Tuntumad tarkvararobotikaga tegelevad ettevõtted on *UiPath*, *Blue Prism*, *Automation Anywhere*, *RedWood*, *Workfusion* ja *Openspan* (Anagnoste 2017). Võrreldes standardse automatiseerimisega on tarkvararobotika kasutamine lihtsam ning vähem ressursi nõudev protsess (Aalst *et al.* 2018).

Tarkvararobotika kasutust ettevõtetes ei ole laialdaselt uuritud, kuid viimastel aastatel on selle vastu hakanud huvi kasvama (Santos *et al.* 2019). Alates 2017. aastast on tarkvararobotika teemal avaldatud teadusartiklite arv suurenenud (*Ibid.*). Tarkvararobotika enim mainitud positiivseteks omadusteks on ööpäevaringne töövalmidus, paindlikkus, võib täita ülesandeid kiiremini ning suurem kvaliteet ja täpsus (*Ibid.*). Lisaks sellele vabastab tarkvararobot töötajaid aeganõudvatest manuaalsetest ülesannetest, mille asemel on võimalik keskenduda tähtsamatele tööprotsessidele. Tarkvararobotika kasutust on varasemalt uuritud audiitorettevõtete hulgas. Audiitorettevõtete töötajad arvavad, et tarkvararobotika mõjutab nende igapäevatööd märkimisväärselt järgneva 5 aasta jooksul (Bakarich, O'Brien 2020). Suurtemates audiitorettevõtetes on hetkel tarkvararobotika laialdasemalt kasutuses kui väiksemates ettevõtetes (*Ibid.*). Väiksemates ettevõtetes ei pruugi olla piisavat arvu sobilikke tööprotsesse tarkvararobotika rakendamiseks. Juhtivatel positsioonidel olevate isikute sõnul ei vähenda tarkvararobotika inimtööjõu vajadust, vaid selle asemel on võimalik kasutada töötajaid muudel tegevustel, mis loovad kliendi suunal parema kvaliteediga toodet või teenust (Cooper *et al.* 2019).

Tarkvararobotikaks sobilike tööülesannete puhul on üheks olulisemaks aluseks protsessi korduste arv. Ettevõttes esineb tavaliselt kolme liiki tööülesandeid: traditsiooniliseks automatiseerimiseks sobilikud ülesanded, tarkvararobotika rakendamiseks sobilikud ülesanded ja manuaalselt täidetavaid ülesanded (Aalst *et al.* 2018). Traditsiooniline automatiseerimine eeldab suurte korduste arvuga protsessi, mis õigustab spetsiaalse tarkvara väljatöötamist (*Ibid.*). Tarkvararobotika valdkonda jäävad väiksemate korduste arvuga protsessid, mille puhul ei tasuks traditsiooniline automatiseerimine ennast ära (*Ibid.*). Sellegipoolest ei tähenda see ilmingimata seda, et ettevõtte ei tohiks suurimate korduste arvuga protsesside puhul kasutada tarkvararobotikat. Tarkvararobotika rakendamine on ettevõttele soodsam ning selle väljaarendamiseks ei ole vaja teadmisi programmeerimises. Seetõttu võiks alati tarkvararobotikat kaaluda enne traditsioonilise automatiseerimise kasuks otsustamist.

Lisaks protsessi korduste arvule on tarkvararobotika rakendamisel veel teatuid võtmetegureid, millega tuleb arvestada. Tarkvararobotika üheks enimmainitud kriteeriumiks on stabiilsed IT-

süsteemid (Santos *et al.* 2019). Robot jäljendab inimese tegevust ning selle väljaarendamisel õpetatakse robotit samade sammude läbi tegemisel. Igasugune väiksempi süsteemimuudatus tähendab seda, et robotile tuleb taas selgeks õpetada konkreetne protsessi lõik. Näiteks muutub ERP-süsteemis kasutatava tehingu nimi või mingi muu andmeallika formaat. Robotist saadavat kasu on võimalik maksimeerida, kui automatiseeritakse protsesse, mis hõlmavad mitmeid erinevaid IT-süsteeme. Erinevate süsteemide kasutus manuaalselt suurendab inimlike vigade tõenäosust (Fung 2014). Robot selliseid vigu ei tee, mistõttu saavutatakse kõrgem töö kvaliteet. Lisaks sellele on vajalik, et robotile selgeks õpetatavad ülesanded on standardiseeritud ning neid on võimalik konverteerida konkreetseteks sammudeks, mida robot peab jäljendama. Kui protsessis esineb erandeid, mis vajavad inimese sekkumist või otsustusvõimet, siis tuleb kõik need olukorrad varasemalt robotile selgeks õpetada. Siinkohal peab ettevõtte juhtkond hindama, kas sellist protsessi on üldse võimalik automatiseerida. Eelmainitud kriteeriumite täienduseks tuuakse välja veel lisaks selged protsessikulud (Fersht, Slaby 2012). Tarkvararobotika rakendamisel ei ole mõtet, kui sellest saadav kasu ei ületa investeeritud aega ja raha. Selle väljaselgitamiseks on varasemalt vaja teada, kui palju ressursi kasutatakse protsessi manuaalsel täitmisel.

Müügiarvete koostamise andmeid vaadeldes selgus, et Eesti finantsüksuse töötajad koostavad tarkvararoboti abil märkimisväärselt vähem arveid kui manuaalselt. Tarkvararoboti abil koostatud müügiarvete arv oli vaadeldavas perioodis (aprill 2019 – oktoober 2021) stabiilsem kui manuaalselt koostatud müügiarvete arv. Roboti kasutusmäär oli keskmiselt 19%. Suurimad kasvud koostatud müügiarvete arvus leidsid aset kvartali lõppedes. Seetõttu ei ole Eesti finantsüksuse töökoormus stabiilne ning perioodi lõpus saadetakse klientidele rohkem arveid. Kvartali lõikes andmeid võrreldes selgus, et tarkvararobotit kasutatakse pigem perioodidel, mil müügiarve päringute arv on väiksem. Küsitluse alusel ei olnud vastajad enim rahul roboti kiirusega ning lisaks veel töökindluse ja paindlikkusega. Töökindlust peeti üheks olulisemaks omaduseks roboti puhul. Samasugust trendi oli märgata ka teiste omaduste puhul, kus tehnoloogia omadused ei olnud kooskõlas kasutajate vajadustega. Sellest võib järeldada, et töötajad ei kasuta tarkvararobotit, kuna see ei ole võimeline piisavalt kiiresti arveid koostama. Lisaks sellele kaheldakse roboti töökindluses, mistõttu kriitilistel ajaperioodidel ei usaldata robotit. Paindlikkus oli vastanute hinnangul kõige vähemolulisem omadus roboti puhul, kuid sellegipoolest ei oldud rahul praeguse roboti võimekusega. Eesti finantsüksuse töötajate hinnangul peaks robot olema võimeline toime tulema rohkemate situatsioonidega. Peale selle oli tarkvararoboti kasutuses märgata langevat trendi võrreldes eelnevate aastatega. Enamus Eesti finantsüksuse töötajate töökogemus jääb alla ühe aasta ning töötajate arv on enam kui kahekordistunud võrreldes 2018. aastaga, mil

tarkvararoboti väljaarendamisega tegeleti. Seetõttu ei ole paljudel töötajatel Eesti finantsüksuses isiklikku seost tarkvararobotiga, kuna nad ei ole saanud anda sellesse oma panust. Viimaste aastate jooksul on aset leidnud ka organisatsioonilised muudatused, mistõttu nõutakse päringute täitmist kokkulepitud aja jooksul. See lisab üksusele täiendavat survet ülesannete täitmisel ning robot, mis ei ole kiire ega töökindel, ei leia kasutust. Eesti finantsüksuse töötajate tajutav kasulikkus roboti suhtes on madal ning see mõjutab nende suhtumist selle kasutusse. Davis (1989) empiiriliste uurimuste tulemusena selgus, et tajutav kasulikkus mõjutab tehnoloogia kasutust rohkem kui tajutav kasutajasõbralikkus. Selline nähtus leiab aset ka Eesti finantsüksuse puhul, sest roboti kasutust ei peeta ülemäära keeruliseks, kuid sellest saadav kasutegur on töötajate jaoks küsitav.

Autori püstitatud järgnevad hüpoteesid leidsid osaliselt kinnitust:

1. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest klientide arv on suur ning erinevate nõudmiste tõttu on keeruline arvete koostamise protsessi standardiseerida.
2. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest manuaalselt on võimalik arve koostada kiiremini ning kvartali viimastel päevadel on oluline arve väljastada enne perioodi lõppu.

Küsitluse ja ettevõtte andmete analüüsi tulemusena leidis kinnitust eeldus, et Eesti finantsüksuses käsitletavate klientide arv on suur. Protsessi küpsuse ja standardiseerituse hindamisel leidis teatuid murekohti, kuid üldjoontes on müügiarvete koostamise protsess piisavalt standardiseeritud tarkvararobotika rakendamiseks. Lisaks sellele ei toonud küsimustiku lõpus vastajad välja konkreetseid murekohti protsessi standardiseerituse kohta. Esimene hüpotees ei leidnud kinnitust.

Roboti kiirusega ei olnud kasutajad enim rahul ning küsitluse tulemusena selgus, et manuaalselt on arveid võimalik kiiremini koostada. Kiirust ei hinnatud kõige olulisemaks omaduseks roboti puhul, kuid sellegipoolest toodi kommentaarides välja, et hetkel ei ole robot võimeline nõutud aja jooksul arveid koostama. Teine hüpotees leidis kinnitust ning robotiga ei ole võimalik arveid koostada kiiremini kui manuaalselt, mistõttu seda ei kasutata, kuna vastasel juhul ei suudeta arve päringut täita kokkulepitud aja jooksul.

Protsessi asjakohasuse ja potentsiaali hindamise tulemusena on Eesti finantsüksuse müügiarvete koostamise protsess sobilik tarkvararobotika rakendamiseks. TAM ja TTF mudeli põhjal tehtud analüüsist selgub, et tehnoloogia ei vasta kasutajate nõudmistele ning see mõjutab tarkvararoboti tegelikku kasutust. Seetõttu on vaja tarkvararobotit viia vastavusse kasutajate nõudmistega. Rumeenia finantsüksusega tehtud intervjuust selgus, et tarkvararobotit on võimalik edukalt

kasutada müügiarvete koostamiseks. Eesti finantsüksuse tarkvararoboti väljatöötamisel peaks samuti lähtuma kliendipõhisest lähenemisest nagu Rumeenia finantsüksuses. Automatiseerimiseks sobilike tööprotsesside valimisel tuleks lähtuda järgnevatest kriteeriumitest:

- kõige suuremate müügiarvete arvuga kliendid;
- kõige aeganõudvaim müügiarvete koostamise protsess;
- standardiseeritud ja väheesinevate eranditega protsess;
- kõige enam erinevaid süsteeme kasutav protsess.

Neid kriteeriumeid järgides tuleks proovida leida ka ühiseid jooni erinevate klientide vahel. Näiteks tuleks leida mitu erinevat klienti, kelle puhul on võimalik rakendada tarkvararobotit, mis jäljendab samu samme ning seejärel on vajalik ainult roboti kloonimine vastavalt töömahule. Tarkvararoboti eesmärk on manuaalse töö vähendamine, mistõttu arvete koostamise protsess klientidele, kellele koostatakse suur arv müügiarveid ei pruugi alati olla sobilikud automatiseerimiseks. Selle asemel tuleks leida õige tasakaal aeganõudva protsessi ja selle korduste arvu vahel. Näiteks väiksemate müügiarvete arvuga kliendi peale kulutavad töötajad rohkem aega, kui see hõlmab endas keerulisemat protsessi. Lisaks sellele ei tohiks kliendi arvete puhul esineda erandeid, mida ei ole võimalik ette näha või suur arv erandeid, mille robotile selgeks õpetamine ei tasu ennast ära. Ideaalis võiks automatiseerimist vajav müügiarvete protsess sisaldada erinevaid süsteeme või andmeallikaid. Näiteks oleks sobilikud protsessid sellised, kus nõutakse peale arve koostamist koopia üleslaadimist kliendiga ühisesse IT-süsteemi.

Müügiarvete protsessi parendamisel ei peaks jääma ainult ERP-süsteemis arve koostamise piiridesse. Rumeenia finantsüksuse juhi hinnangul on arve koostamine ERP-süsteemis kõigest 20-30% automatiseeritud protsessist. Eesti finantsüksuse puhul võiks robotist kasu olla näiteks andmete ettevalmistamisel müügiarve koostamiseks. Teatud juhtudel võiks kaaluda ka robotite väljatöötamist ainult konkreetse tööloigu jaoks müügiarvete koostamise protsessist. Näiteks mainiti küsimustiku kommentaarides, et robot võiks olla võimeline koostama koondarveid. Koondarve koostamisel tuleb järgida aeganõudvaid samme ning see hõlmab endas mitme erineva arvega tegelemist ERP-süsteemis. Koondarvete puhul kehtib varasemalt paika pandud tööjuhend. Antud juhul on kolm kriteeriumit neljast täidetud ning tuleb ainult välja selgitada, kas koondarvete hulk on piisavalt suur. Lisaks sellele kasutatakse robotit juba praegu arveblokeeringu ja arveldusplaani ettevalmistamisel. Antud juhul võiks kaaluda spetsiaalse roboti väljaarendamist ainult selleks otstarbeks. Vähemate funktsioonidega robot on omakorda ka kiirem. Üldjoontes

peaks automatiseeritud müügiarvete protsessi parendamisel leppima olukorraga, et teatud müügiarveid koostatakse ka tulevikus manuaalselt. Selle asemel tuleks keskenduda protsessidele, kus robotist saadav kasu on suurim. Sobilikke kliendarvete või tööloikude väljavalimisel ja nende nõudmistele vastava roboti väljatöötamise tulemusel on võimalik suurendada tarkvararobotika kasutamise osakaalu müügiarvete koostamisel.

KOKKUVÕTE

Magistritöös käsitleti ettevõtte finantsüksuse automatiseeritud müügiarvete protsessi, kus kaks tarkvararobotit koostavad osakonna töötajate eest arveid. Magistritööle eelnenud praktika uuritavas ettevõttes kinnitas, et tarkvararobotite kasutusmäär on madal ning suurem osa arveid koostatakse manuaalselt. Sellest tulenevalt oli magistritöö eesmärk leida põhjused, miks müügiarvete koostamiseks loodud tarkvararoboteid enamasti ei kasutata ning tuvastada selle protsessi parendamisvõimalused.

Magistritöö esimeses peatükis täideti esimene uurimisülesanne, mille eesmärk oli tarkvararobotika teemal läbiviidud uuringute analüüs ning tähtsate faktorite väljaselgitamine tarkvararobotite rakendamises. Tarkvararobotika on automatiseerimise üks alaliigitusi. Erinevalt traditsioonilisest automatiseerimisest kasutatakse tarkvararobotikas spetsiaalset automatiseerimistarkvara. Tarkvararobotika ei nõua kasutajatelt eriteadmisi programmeerimise valdkonnas, mistõttu on selle rakendamine ettevõttele soodsam. Tarkvararobotika puhul on tegemist uue tehnoloogiaga, mille vastu on hakatud huvi tundma viimastel aastatel ning selles nähakse suurt potentsiaali tulevikus. Tarkvararoboteid kasutatakse üldjuhul suurte korduste arvuga rutiinsetel tööülesannetel, mis hõlmavad endas rohkem kui ühte tarkvarasüsteemi. Tarkvararobotid on võimelised töötama ööpäevaringselt ning suurendavad töö kvaliteeti inimlike vigade arvelt. Tarkvararobotite tulekuga on töötajatel võimalik keskenduda tähtsamatele ülesannetele. Üheks suurimaks kitsaskohaks on tehnoloogia uudsus, mistõttu puuduvad empiirilisel tõestatud teoreetilised mudelid spetsiaalselt tarkvararobotika rakendamiseks. Tarkvararobotika rakendamiseks sobivatest võimalikest mudelitest käsitleti automatiseerimiseks sobilike ülesannete identifitseerimise protsessi ning kahte teoreetilist mudelit tehnoloogia omaksvõtu kohta. Protsessi sobilikkust automatiseerimiseks mõjutab peamiselt selle standardiseeritus, protsessis kasutatavate süsteemide arv, reeglipõhine lähenemine, ülesande ajakulu ja keerukus. Teoreetilistest mudelitest selgus, et kasutajate suhtumist tehnoloogiasse mõjutab põhiliselt nende tajutav kasulikkus ja kasutajasõbralikkus. Lisaks sellele peavad tehnoloogia omadused olema kooskõlas ülesande täitmiseks vajalike omadustega.

Magistritöö teises peatükis tutvustati uurimisobjekti ning töö eesmärgi täitmiseks sobilike uurimismeetodite valikut. Magistritöö uurimisobjektiks oli globaalse ettevõtte finantsüksus. Magistritöös käsitletud finantsüksus (Edaspidi: Eesti finantsüksus) asub geograafiliselt Tallinnas, kuid teostab finantstehinguid emaettevõtte hüvanguks. Eesti finantsüksuses on alates 2019. aasta aprillist kasutuses kaks tarkvararobotit, mis koostavad müügiarveid. Müügiarvete koostamiseks jälgendab robot inimeste tööd ettevõtte ERP-süsteemis. Magistritöö eesmärgi täitmiseks viidi läbi koostatud müügiarvete andmete analüüs vahemikus aprill 2019 kuni november 2021. Lisaks sellele intervjueriti Rumeenia finantsüksuse kahte töötajat. Rumeenia finantsüksus täidab organisatsioonis sarnast rolli Eesti finantsüksusega ning kasutab samuti tarkvararoboteid müügiarvete koostamiseks. Viimase uurimismeetodina viidi läbi küsitlus Eesti finantsüksuse töötajate hulgas. Magistritöös püstitati kaks hüpoteesi tuginedes esimeses peatükis käsitletud teoreetilistele mudelitele:

1. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest klientide arv on suur ning erinevate nõudmiste tõttu on keeruline arvete koostamise protsessi standardiseerida.
2. Automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata, sest manuaalselt on võimalik arve koostada kiiremini ning kvartali viimastel päevadel on oluline arve väljastada enne perioodi lõppu.

Kolmandas peatükis toodi välja uurimistulemused, täideti ülejäänud kaks uurimisülesannet, kontrolliti hüpoteese ning esitati parendusettepanekud. Andmete analüüsist selgus, et roboti kasutusmäär on olnud viimase 2 aasta jooksul keskmiselt 19% ning on märgata languses olevat trendi. Müügiarvete koostamise protsess hinnati sobilikuks tarkvararobotika rakendamisel, kuna protsess on piisavalt standardiseeritud, suurte korduse arvuga ning keskmiselt aeganõudev. Lisaks sellele ei esinenud robotil koostatud arvete kvaliteedis probleeme. Peamiselt ei kasuta Eesti finantsüksuse töötajad tarkvararobotit müügiarvete koostamiseks järgnevatel põhjustel:

1. Tarkvararobot on müügiarve koostamiseks liiga aeglane ning seetõttu ei ole võimalik arveid koostada nõutud aja jooksul.
2. Tarkvararobotil ei ole piisavalt suurt võimekust hakkama saada erinevate kliendarvete kriteeriumitega.
3. Tarkvararoboti töökindluses esineb probleeme, mistõttu ei ole võimalik robotit kasutada või seda ei usaldata arvete koostamiseks ajakriitiliste päringute puhul.

Olulisemateks omadusteks tarkvararoboti puhul peeti töökindlust, andmete õigsust ja kiirust. Tarkvararoboti kasutust ei hinnatud keeruliseks, kuid selle tajutav kasulikkus oli kasutajate sõnul

madal. Lisaks sellele ei ole tarkvararoboti kohta käivad omadused kooskõlas vajaminevate kriteeriumitega müügiarvete koostamisel. Näiteks töökindlus, paindlikkus ja kiirus. Esimene hüpotees ei leidnud kinnitust, sest protsessi standardiseerituse tase ei olnud põhjuseks, miks tarkvararoboteid ei kasutata. Teine hüpotees leidis kinnitust, kuna roboti kiirus oli peamine põhjus, miks automatiseeritud müügiarvete protsessi ei kasutata.

Protsessi parendusvõimalustest toodi välja järgnevad ettepanekud:

1. Luua tarkvararobot müügiarvete koostamiseks ainult teatud kliendiarvete jaoks, mis täidavad kindlaid automatiseerimiseks vajalikke kriteeriume.
2. Luua tarkvararobot konkreetse tööloigu jaoks müügiarvete koostamise protsessis või ettevalmistavas etapis müügiarve koostamiseks.

Parendusettepanekutes soovitati järgida rohkem Rumeenia finantsüksuse lähenemist tarkvararobotika rakendamisel, mis keskendub kliendi spetsiifilistele vajadustele. Sobilikke klientide valikul toodi välja neli kriteeriumi müügiarvete koostamise puhul, milleks on suur korduste arv, aeganõudev protsess, standardiseeritud töökorraldus ja mitme tarkvarasüsteemi kasutus. Lisaks sellele võiks keskenduda automatiseerimisel ka protsessidele, mis järgnevad enne ja pärast müügiarve koostamist ERP-süsteemis. Kliendipõhiseid tarkvararoboteid võiks täiendada robotid, mis on loodud konkreetse tööloigu täitmiseks müügiarve koostamisel. Näiteks arveblokeeringu eemaldamine, arveldusplaani ettevalmistamine või koondarvete koostamine.

Magistritöö järeldest võiks eelkõige kasu olla käsitletud ettevõttel tarkvararobotite rakendamiseks sobilike tööülesannete identifitseerimisel. Magistritöö koondab tarkvararobotikaks sobilike ülesannete olulisemad tunnused ning toob välja võimalikud teoreetilised mudelid selle rakendamiseks. Sellest tulenevalt on võimalik magistritöös käsitletud tarkvararobotika põhitõdesid kasutada ka muudes valdkondades automatiseerimiseks sobilikke ülesannete identifitseerimisel. Teema edasiarendustest oleks vajalik veel välja selgitada tarkvararobotika kasutuse mõõdikuid, mis aitaksid hinnata kuivõrd edukas on projekt olnud. Täiendavalt võiks uurida tarkvararobotite mõju majandusarvestuse spetsialistidele ning kuidas see on nende tööülesandeid mõjutanud.

SUMMARY

AUTOMATED INVOICE PROCESSING IMPROVEMENT OPPORTUNITIES IN A COMPANY'S FINANCE DEPARTMENT UNIT

Kevin Tiks

Robotic process automation (Hereinafter: RPA) is still in its exploratory phase and not much literature exists surrounding it. However, in recent years the use of RPA has dramatically increased. This significant interest is also supported by the increase in articles published regarding RPA. This Master's thesis studies use of RPA in a multinational telecommunication company. In particular, an automated invoice processing workflow in the company's finance department unit situated in Estonia (Hereinafter: Estonian finance unit). This unit performs financial activities on behalf of its Swedish parent company.

Two bots were developed in April 2019 for the Estonian finance unit but recent analysis shows that employees don't use them as much as one would expect. The goal of this thesis is to find out why invoice bots are not utilized enough and to identify improvement opportunities for automated invoice processing. In order to reach the objective of this thesis following research tasks have been set:

1. To determine which previous studies have been conducted regarding robotic process automation and identify based on that what are the most important key factors in business process automation.
2. To determine what are the reasons Estonian finance unit employees prefer to use manual invoicing instead of invoicing bots.
3. To determine ways of improvement to increase invoice bot usage in the Estonian finance unit.

For collecting data, the author has decided to conduct an observation of data, interview and survey. Invoicing data was gathered from the company's enterprise resource planning system (Hereinafter: ERP system) for invoices created between April 2019 and November 2021. An interview was

performed with the Romanian finance unit's manager and RPA specialist. The Romanian finance unit fulfills a similar role in the organization and also uses invoicing bots which is why it was an appropriate comparison. In addition, an electronic survey was carried out amongst Estonian finance unit employees. Sample size for the survey was 22. The questionnaire was created based on theoretical models such as Technology acceptance model and Task-technology fit. Both models lay a theoretical foundation for factors affecting software utilization. Based on the assumptions in aforementioned theoretical models two hypotheses were raised:

1. Automated invoice processing is not being used because the number of clients is substantial and due to different billing requirements it is difficult to standardize the workflow.
2. Automated invoice processing is not being used because creating an invoice manually is faster and in quarter ends it is important to issue an invoice within the same period.

Previous studies bring out common aspects in RPA implementation. Suitable tasks should include a large number of transactions, interaction with multiple systems, stable IT-systems and standardized rule-based workflow. The results of data analysis confirm that Estonian finance unit employees primarily prefer manual invoice processing rather than the automated option. In addition, the use of invoicing bots has been declining during the last couple of years. However, the invoice process itself is considered to be standardized which favors RPA use. The main reasons why Estonian finance unit employees are not using invoice bots are:

1. Invoice bot is too slow and therefore it is not possible to fulfill an invoice request in required time.
2. Invoice bot lacks flexibility and cannot handle different invoice requirements.
3. Invoice bot is not reliable and often fails in invoice creation which is why employees do not trust it for time-critical requests.

The respondents are mainly not satisfied with the speed, reliability and flexibility of the bots. The most important factors in a bot are reliability, data integrity and speed. Speed is also one of the main reasons why bots are currently not used. The perceived usefulness is low and the fit between technology and task is incompatible. The first hypothesis was false because the invoice process is standardized and although different billing requirements exist then it is not the leading factor why invoice bots are not used. The second hypothesis was true because the respondents were least satisfied with how fast the bot is able to create invoices.

In order to improve automated invoice processing and increase bot usage, the author of this thesis suggests taking a more similar approach to the Romanian finance unit. Following improvement points were suggested:

1. To develop an invoice bot only for specific customer invoicing which follow criterias that are suitable for automation.
2. To develop an invoice bot for a section of the invoicing process or for a certain process in the preparation phase of invoicing.

Based on the interview conducted, the Romanian finance unit has more success using RPA and has developed their invoice bots based on specific client requirements. The Estonian finance unit should also consider developing customized bots only for chosen customers. The selection should include customers with a high number of invoices or customers with time-consuming invoice processing. In addition, a suitable invoice process must be standardized and with few exceptions occurring. Best use of RPA can also be achieved when this process includes many different systems that the invoice creator needs to interact with. On top of this, detailed steps that take place in creating an invoice can also be considered for automation. Respondents mentioned using invoice bots for removal of billing blocks and splitting billing plans. A specific bot can be developed solely for this purpose which could be used by the whole department. Fewer functions and steps that the bot needs to follow also mean faster processing. In future, the bots need to meet and satisfy user requirements which they are not able to achieve with present set-up. Once the perceived usefulness increases and technology is fit for the task in hand, then bot usage will also increase.

The results of this thesis can be useful to identify suitable tasks for automation. This thesis summarizes the most important factors in RPA implementation and suggests possible theoretical models in predicting its use. Future research could study key performance indicators in measuring RPA implementation success and how automation of tasks has impacted employees in finance and accounting.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

Teadusraamatud

Daft, R. L. (2009). *Organization Theory and Design*. X. Mason, USA: South-Western College Publisher.

Lagerspetz, Mikko. (2021). *Ühiskonna uurimise meetodid: sissejuhatus ja väljajuhatus*. I. Tallinn, Eesti: Tallinna Ülikooli Kirjastus.

Teadusartiklid

Aalst, W. M. P., Bichler, M., Heinzl, A., (2018). Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60, 269-272.

Akst, D. (2013). Where Have All The Jobs Gone? *The Wilson Quarterly*, 37, 1-14.

Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation? *The Journal of Economic Perspectives*, 29, 3-30.

Bakarich, K. M., O'Brien, P. E. (2020). The Robots are Coming ... But Aren't Here Yet: The use of Artificial Intelligence Technologies in the Public Accounting Profession. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 18, 27-43.

Bostrom, N. (2005). A History of Transhumanist Thought. *Journal of Evolution and Technology*, 14, 1-25.

Cooper, L. A., Holderness, D. K., Sorensen, T. L., Wood, D. A. (2019). Robotic Process Automation in Public Accounting. *Accounting Horizons*, 33, 15-35.

Curtis, B., Kellner, M. I., Over, J. (1992). Process Modeling. *Communications of the ACM*, 35, 75-90.

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-340.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35.

Dishaw, M. T., Strong, D. M. (1999). Extending the technology acceptance model with task-technology fit constructs. *Information & Management*, 36, 9-21.

- Fernandez, D., Aman A. (2018). Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services. *Asian Journal of Accounting and Governance*, 9, 127-140.
- Fersht, P., Slaby, J., R. (2012). Robotic automation emerges as a threat to traditional low-cost Outsourcing. *Hfs Research*.
- Fung, H. P. (2014). Criteria, Use Cases and Effects of Information Technology Process Automation (ITPA). *Advances in Robotics & Automation*, 3.
- Gatto, M. D., Liberto, A. D., Petraglia, C. (2011). Measuring productivity. *Journal of Economic Surveys*, 25, 952-1008.
- Gebauer, J., Schober F. (2006). Information System Flexibility and the Cost Efficiency of Business Processes. *Journal of the Association for Information Systems*, 7, 122-147.
- Goodhue, D. L., Thompson, R. L. (1995). Task-Technology Fit and Individual Performance. *MIS Quarterly*, 19, 213-236.
- Gotthardt, M., Koivulaakso, D., Paksoy, O., Saramo, C., Martikainen, M., Lehner, O. (2020). Current State and Challenges in the Implementation of Smart Robotic Process Automation in Accounting and Auditing. *Journal of Finance and Risk Perspectives*, 9, 90-102.
- Legris, P., Ingham J., Colletette. (2001). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40, 191-204.
- Lu, H. P., Yang, Y. W. (2014). Toward an understanding of the behavioral intention to use a social networking site: An extension of task-technology fit to social-technology fit. *Computers in Human Behavior*, 34, 323-332.
- Momani, A. M., Jamous, M. (2017). The Evolution of Technology Acceptance Theories. *International Journal of Contemporary Computer Research*, 1, 51-58.
- Nelson, K. M., Ghods M. (1998). Measuring technology flexibility. *European Journal of Information Systems*, 7, 232-240.
- Nwana, H. S. (1996). Software Agents: An Overview. *Knowledge Engineering Review*, 11, 205-244.
- Santos, F., Pereira, R., Vasconcelos, J. B. (2019). Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective. *Business Process Management Journal*, 26, 405-420.
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J. J., Ouyang, C., Hofstede, A. H. M., Weerd, I., Wynn, M. T., Reijers, H. A. (2019). Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115.
- Taherdoost, H. (2017). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960-967.

- Weizenbaum, J. (1966). Computational Linguistics. *Communications of the ACM*, 9, 36-45.
- Venkatesh, V., Davis F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46, 186-204.
- Viswesvaran, C., Ones D. S. (2000). Perspectives on Models of Job Performance. *International Journal of Selection and Assessment*, 8, 216-222.
- Wu, I. L., Chen, J. L. (2005). An extension of Trust and TAM model with TPB in the initial adoption of on-line tax: An empirical study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 62, 784-808.

Muud allikad

- Anagnoste, S. (2017). Robotic Automation Process – The next major revolution in terms of back office operations improvement. A. M. Dima (toim), *Proceedings of the International Conference on Business Excellence* (676-686). Bucharest: De Gruyter Open.
- Bourgouin, A., Leshob, A., Renard, L. (2018). Towards a Process Analysis Approach to Adopt Robotic Process Automation. *15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)* (46-53). Xi'An: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Čapek, K. (2004). *R.U.R. Rossum's Universal Robots*. Penguin Classics.
- Davis, F. D. (1985). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. (Doktoritöö) Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation*. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Kättesaadav: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8070671>, 17. jaanuar 2022.
- Lebeuf, C., Zagalsky, A., Foucault, M., Storey, M. A. (2019). Defining and Classifying Software Bots: A Faceted Taxonomy. *IEEE/ACM 1st International Workshop on Bots in Software Engineering (BotSE)*, Montreal, 28-29 Mai (1-6). IEEE Xplore.
- Robotic process automation: A primer for internal audit professionals*. PricewaterhouseCoopers LLP. Kättesaadav: <https://www.pwc.com/sg/en/publications/assets/ra-robotic-process-automation-for-ia.pdf>, 30. jaanuar 2022.
- Sivathanu, G., Wright, C. P., Zadok, E. (2005). Ensuring Data Integrity in Storage: Techniques and Applications. *Proceedings of the 2005 ACM Workshop on Storage Security and Survivability*, Fairfax, 11 November (26-36). ACM Journal.
- Tripathi, A. M. (2018). *Learning Robotic Process Automation: Create Software robots and automate business processes with the leading RPA tool – UiPath*. Packt Publishing.

Uuritava ettevõtte ja autori poolt kogutud andmed

Ettevõtte A majandusaasta aruanne 2020.

Ettevõtte A siseveeb 2022.

Ettevõtte B majandusaasta aruanne 2020.

Intervjueritav 1, Intervjueritav 2. Autori Intervjuu. Intervjuu transkriptsioon. 8. märts 2022.

Kättesaadav: [https://docs.google.com/document/d/1U-](https://docs.google.com/document/d/1U-Nr8nSoWwzBOh0pyMEuLl9nb3IrFEaV/edit?usp=sharing&ouid=109447656961796280530&rtpof=true&sd=true)

[Nr8nSoWwzBOh0pyMEuLl9nb3IrFEaV/edit?usp=sharing&ouid=109447656961796280530&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1U-Nr8nSoWwzBOh0pyMEuLl9nb3IrFEaV/edit?usp=sharing&ouid=109447656961796280530&rtpof=true&sd=true), 14. aprill 2022.

Rumeenia finantsüksus *PowerPoint* esitlus tarkvararobotikast 2022.

Tiks, K. (2021). *Praktika Ettevõttes A*. (Praktikaaruanne) TalTechi majandusteaduskond, Tallinn.

LISAD

Lisa 1. Müügiarve blankett

Invoice request

Home page

Clear fields

Check

Blue fields are mandatory

Collective invoice
 One invoice per SO
 CS contract invoice

Customer country	Customer name	VC number	SO number	Billing value	Complete or partial
Header text (information)					
Invoice text (description)					
Flexible invoice					
Total billing value of invoice	0,00	Currency			
Billing date (DD.MM.YYYY)					
Billing milestone					
Terms of payment					
Incoterms part 1	Choose incoterms				
Incoterms part 2					
Letter of Credit					
Request ID					
Additional information					

Lisa 2. Intervjuukava

Roboti statistika

1. Mitu tarkvararobotit on kasutses?
2. Kas roboti töös esineb planeeritud seisakuid?
3. Mitmele kliendile koostatakse tarkvararoboti abil müügiarveid?
4. Mitu arvet tarkvararobot koostab igakuiselt? kvartaalselt?
5. Kui suur on roboti kasutusmäär?
6. Kui kaua läheb robotil aega ühe arve koostamiseks? 90 müügitellimusega arve koostamiseks? Keskmiselt ühe müügitellimuse arveldamiseks?

Roboti töökorraldus

7. Millist sisendit kasutajalt robot vajab arve koostamiseks?
8. Kas arve koostamiseks vajalik sisend tuleb otse müügiarve päringu saatjalt? Milliseid täiendavaid samme peab roboti kasutaja enne robotile käsu saatmist läbi viima?
9. Milliseid andmeid ERP-süsteemis robot võrdleb müügiarve päringus olevate andmetega? Valuuta? Maksetingimused? Summa?
10. Mis juhtub kui robot saab ERP-süsteemis veateate?
11. Milliseid toimingukode robot kasutab ERP-süsteemis? Kui mitut erinevat toimingukoodi?
12. Millisel kujul robot saadab oskonna töötajale arve?

Roboti väljaarendus

13. Kuidas valiti sobilikud kliendid, kelle arvete koostamiseks robot välja arendati?
14. Kas robot jälgendab arve koostamises inimeste tööd ERP-süsteemis?
15. Millist tarkvara robot kasutab?
16. Kui kaua võttis aega ühe roboti väljaarendamine?
17. Mitu inimest tegeles roboti väljaarendamisega?

Roboti mõju

18. Mis on peamine kasutegur tarkvararobotite kasutamises?
19. Millised eelised eksisteerivad kliendi jaoks, et nende arveid koostatakse robotiga?
20. Mis oli peamine põhjus robotite väljaarendamiseks?
21. Millised puudused või riskid esinevad tarkvararobotite kasutamises?

Lisa 3. Küsimustik

Lugupeetud vastaja

Käesoleva küsimustiku eesmärgiks on leida põhjused, miks tarkvararoboteid ei kasutata Eesti finantsüksuses laialdaselt. Küsimustiku tulemusi kasutatakse Tallinna Tehnikaülikooli äriarahanduse ja majandusarvestuse eriala magistritöö kirjutamisel. Magistritöö eesmärgiks on välja tuua automatiseeritud müügiarvete protsessi parendusettepanekud.

Küsimustikule vastamine on anonüümne. Küsimustiku tulemusi analüüsitakse magistritöös ning kasutatakse ettevõttesiseselt tarkvararobotite parendusvõimaluste elluviimisel. Küsimustik koosneb kuuest sektsioonist, 18 küsimust on kohustuslikud ja 3 küsimust on valikulised. Küsimustiku täitmine võtab aega ligikaudu 15 minutit.

Tekkinud küsimuste puhul võtke minuga ühendust *Microsoft Teams* vahendusel.

Tänan Teid küsitluses osalemise eest!

Sektsioon 1

1. Kui suur on Teie töökogemus praegusel ametikohal?
 - a) Vähem kui 1 aasta
 - b) 1 kuni 2 aastat
 - c) Rohkem kui 2 aastat
2. Millise regiooniga Te tavaliselt töötate?
 - a) Regioon 1
 - b) Regioon 2
 - c) Regioon 3
3. Mitme erineva kliendiga Te tavaliselt töötate?
4. Kui palju aega kulub Teil manuaalselt ühe müügiarve koostamiseks?
 - a) Vähem kui 4 minutit
 - b) 4 minutit kuni 30 minutit
 - c) Rohkem kui 30 minutit
5. Mitmest müügitellimusest koosneb tavaliselt manuaalselt koostatud arve?
6. Mitu müügiarve päringut Teile päevas keskmiselt saadetakse?
7. Mitu müügiarve päringut Teile päevas keskmiselt saadetakse kvartali lõpus?
8. Mitut erinevat tarkvara (näiteks *MS Excel*, *MS Outlook*, *SAP*) kasutate manuaalselt arve koostamisel?
9. Kui tihti erineb arve koostamise protsess ametlikest tööjuhenditest? (Palun hinnake seda 10-pallisel skaalal, kus 0 tähendab „0 arvet 10-st“ ja 10 tähendab „10 arvet 10-st“.)
10. Kas Te olete varasemalt kasutanud tarkvararobotit arve koostamiseks?
 - a) Jah
 - b) Ei

Sektsioon 2 - Standardisatsioon

11. Palun hinnake 6-pallisel skaalal järgnevaid väiteid protsessi standardiseerituse kohta, kus 1 tähendab „mitte kunagi tõsi“ ja 6 tähendab „alati tõsi“.
- a) Müügiarve koostamiseks vajalik informatsioon on olemas esialgses päringus.
 - b) Müügiarve koostamiseks vajaliku informatsiooni puudumisel on teada kelle poole pöörduda.
 - c) Müügiarve päringu oodatav väljund on teada algusest peale.
 - d) Müügiarve koostamiseks vajalik informatsioon saadetakse alati samas formaadis.
 - e) ERP-süsteemis järgitakse alati samu samme müügiarve koostamiseks.
 - f) Müügiarvete koostamisel järgitakse alati ekspertide koostatud tööjuhendit.

Sektsioon 3

12. Kas Te kasutate tarkvararobotit igapäevaselt müügiarvete koostamiseks?
- a) Jah
 - b) Ei
13. Kui palju aega kulub tarkvararobotil ühe müügiarve koostamiseks?
- a) Vähem kui 4 minutit
 - b) 4 minutit kuni 30 minutit
 - c) Rohkem kui 30 minutit
14. Mitmest müügitellimusest koosneb tavaliselt tarkvararoboti abil koostatud arve?

Sektsioon 4 – Tehnoloogia aktsepteerimise mudel

15. Palun hinnake 6-pallisel skaalal järgnevaid väiteid tarkvararoboti kohta, kus 1 tähendab „ei nõustu üldse“ ja 6 tähendab „nõustun täielikult“.
- a) Tarkvararoboti abil on võimalik müügiarveid kiiremini koostada.
 - b) Tarkvararoboti kasutamine parandab minu töö tulemust.
 - c) Tarkvararoboti kasutamine suurendab protsessi tootlikkust.
 - d) Tarkvararoboti kasutamine suurendab protsessi tulemuslikkust.
 - e) Tarkvararoboti kasutamine teeb minu töö lihtsamaks.
 - f) Tarkvararobot on minu töös kasulik.
16. Palun hinnake 6-pallisel skaalal järgnevaid väiteid tarkvararoboti kohta, kus 1 tähendab „ei nõustu üldse“ ja 6 tähendab „nõustun täielikult“.
- a) Tarkvararoboti kasutamise selgeks õppimine oli lihtne.
 - b) Tarkvararobotit on lihtne saada tegema seda mida ma soovin.
 - c) Minu suhtlus tarkvararobotiga on lihtne ja arusaadav.
 - d) Tarkvararoboti kasutus on paindlik.
 - e) Tarkvararoboti kasutamises osavaks saamine oli lihtne.
 - f) Tarkvararoboti kasutamine on lihtne.

Sektsioon 5 – Tehnoloogia ülesande vastavuse mudel

17. Palun hinnake 6-pallisel skaalal tarkvararoboti kohta välja toodud järgnevate omaduste rahulolu, kus 1 tähendab „ei ole üldse rahul“ ja 6 tähendab „olen väga rahul“.
- a) Kvaliteet
 - b) Andmete õigsus
 - c) Töökindlus
 - d) Kiirus
 - e) Kasutajaliides
 - f) Paindlikkus
 - g) Kasutajamugavus
18. Palun hinnake 6-pallisel skaalal tarkvararoboti kohta välja toodud järgnevate omaduste tähtsust, kus 1 tähendab „ei ole üldse oluline“ ja 6 tähendab „on väga oluline“.
- a) Kvaliteet
 - b) Andmete õigsus
 - c) Töökindlus
 - d) Kiirus
 - e) Kasutajaliides
 - f) Paindlikkus
 - g) Kasutajamugavus

Sektsioon 6 – Valikulised küsimused

19. Kas Te soovite veel lisada täiendavaid kommentaare, mis puudutab töötajate rahulolu tarkvararoboti kasutamisel?
20. Kas Teil on veel lisada täiendavaid omadusi või funktsioone, mis on tarkvararoboti puhul olulised?
21. Palun vastake siin, kui Teil on täiendavaid kommentaare tarkvararobotite kasutuse kohta Eesti finantsüksuses.

Lisa 4. Vastused 1-10. küsimustele

Valikvastustega küsimuste vastused:

Vastusevariandid	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Kui suur on Teie töökogemus praegusel ametikohal?		
Vähem kui 1 aasta	9	60%
1 kuni 2 aastat	4	27%
Rohkem kui 2 aastat	2	13%
Millise regiooniga Te tavaliselt töötate?		
Regioon 1	6	40%
Regioon 2	7	47%
Regioon 3	2	13%
Kui palju aega kulub Teil manuaalselt ühte müügiarve koostamiseks?		
Vähem kui 4 minutit	3	20%
4 minutit kuni 30 minutit	12	80%
Rohkem kui 30 minutit	0	0%
Kas Te olete varasemalt kasutanud tarkvararobotit arve koostamiseks?		
Jah	10	67%
Ei	5	33%

Allikas: autori koostatud küsitluse tulemuste põhjal

Arvulise väärtusega küsimuste vastused:

Grupeering regiooniti	Vastanute arv	Vastuste keskmine väärtus
Mitme erineva kliendiga Te tavaliselt töötate?		
Regioon 1	6	11,7
Regioon 2	7	7,5
Regioon 3	2	11,4
Kokku	15	10,2
Mitimest müügitellimusest koosneb tavaliselt manuaalselt koostatud arve?		
Regioon 1	6	17,5
Regioon 2	7	8,0
Regioon 3	2	31,6
Kokku	15	19,0
Mitu müügiarve päringut Teile päevas keskmiselt saadetakse?		
Regioon 1	6	7,3
Regioon 2	7	1,5
Regioon 3	2	4,3
Kokku	15	4,4

Lisa 4 järg

Grupeering regiooni	Vastanute arv	Vastuste keskmine väärtus
Mitu müügiarve päringut Teile päevas keskmiselt saadetakse kvartali lõpus?		
Regioon 1	6	17,8
Regioon 2	7	7,0
Regioon 3	2	10,9
Kokku	15	11,9
Mitut erinevat tarkvara (näiteks MS Excel, MS Outlook, SAP) kasutate manuaalselt arve koostamisel?		
Regioon 1	6	2,5
Regioon 2	7	4,0
Regioon 3	2	2,1
Kokku	15	2,9
Kui tihti erineb arve koostamise protsess ametlikest tööjuhenditest? (Palun hinnake seda 10-pallisel skaalal, kus 0 tähendab „0 arvet 10-st“ ja 10 tähendab „10 arvet 10-st“.)		
Regioon 1	6	2,7
Regioon 2	7	4,0
Regioon 3	2	4,4
Kokku	15	3,7

Allikas: autori koostatud küsitluse tulemuste põhjal

Lisa 5. Vastused 11. küsimusele

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Müügiarve koostamiseks vajalik informatsioon on olemas esialgses päringus		
Mitte kunagi tõsi	0	0%
Väga harva tõsi	2	13%
Harva tõsi	4	27%
Mõnikord tõsi	9	60%
Tavaliselt tõsi	0	0%
Alati tõsi	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,5	
Müügiarve koostamiseks vajaliku informatsiooni puudumisel on teada kelle poole pöörduda		
Mitte kunagi tõsi	0	0%
Väga harva tõsi	0	0%
Harva tõsi	0	0%
Mõnikord tõsi	0	0%
Tavaliselt tõsi	5	33%
Alati tõsi	10	67%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,7	
Müügiarve päringu oodatav väljund on teada algusest peale		
Mitte kunagi tõsi	0	0%
Väga harva tõsi	0	0%
Harva tõsi	0	0%
Mõnikord tõsi	6	40%
Tavaliselt tõsi	6	40%
Alati tõsi	3	20%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,8	
Müügiarve koostamiseks vajalik informatsioon saadetakse alati samas formaadis		
Mitte kunagi tõsi	0	0%
Väga harva tõsi	3	20%
Harva tõsi	0	0%
Mõnikord tõsi	7	47%
Tavaliselt tõsi	5	33%
Alati tõsi	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	3,9	
ERP-süsteemis järgitakse alati samu samme müügiarve koostamiseks		
Mitte kunagi tõsi	0	0%
Väga harva tõsi	0	0%
Harva tõsi	0	0%
Mõnikord tõsi	3	20%
Tavaliselt tõsi	5	33%
Alati tõsi	7	47%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,3	

Lisa 5 järg

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Müügiarvete koostamisel järgitakse alati ekspertide koostatud tööjuhendit		
Mitte kunagi tõsi	0	0%
Väga harva tõsi	0	0%
Harva tõsi	2	13%
Mõnikord tõsi	6	40%
Tavaliselt tõsi	7	47%
Alati tõsi	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,3	

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Lisa 6. Vastused 12-14. küsimustele

Valikvastustega küsimuste vastused:

Vastusevariandid	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Kas Te kasutate tarkvararobotit igapäevaselt müügiarvete koostamiseks?		
Jah	1	10%
Ei	9	90%
Kui palju aega kulub tarkvararobotil ühe müügiarve koostamiseks?		
Vähem kui 4 minutit	0	0%
4 minutit kuni 30 minutit	2	20%
Rohkem kui 30 minutit	8	80%

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Arvulise väärtusega küsimuse vastused:

Grupeering regiooniti	Vastanute arv	Vastuste keskmine väärtus
Mitme müügitellimusest koosneb tavaliselt tarkvararoboti abil koostatud arve?		
Regioon 1	4	45
Regioon 2	5	50
Regioon 3	1	10
Kokku	10	35

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Lisa 7. Vastused 15. küsimusele

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Tarkvararoboti abil on võimalik müügiarveid kiiremini koostada		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	5	50%
Osaliselt ei nõustu	0	0%
Osaliselt nõustun	4	40%
Pigem nõustun	1	10%
Nõustun täielikult	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	3,1	
Tarkvararoboti kasutamine parandab minu töö tulemust		
Ei nõustu üldse	1	10%
Pigem ei nõustu	3	30%
Osaliselt ei nõustu	3	30%
Osaliselt nõustun	2	20%
Pigem nõustun	1	10%
Nõustun täielikult	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	2,9	
Tarkvararoboti kasutamine suurendab protsessi tootlikkust		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	3	30%
Osaliselt ei nõustu	3	30%
Osaliselt nõustun	4	40%
Pigem nõustun	0	0%
Nõustun täielikult	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	3,1	
Tarkvararoboti kasutamine suurendab protsessi tulemuslikkust		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	2	20%
Osaliselt ei nõustu	3	30%
Osaliselt nõustun	2	20%
Pigem nõustun	3	30%
Nõustun täielikult	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	3,6	

Lisa 7 järg

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Tarkvararoboti kasutamine teeb minu töö lihtsamaks.		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	1	10%
Osaliselt ei nõustu	2	20%
Osaliselt nõustun	2	20%
Pigem nõustun	5	50%
Nõustun täielikult	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,1	
Tarkvararobot on minu töös kasulik		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	1	10%
Osaliselt ei nõustu	2	20%
Osaliselt nõustun	4	40%
Pigem nõustun	2	20%
Nõustun täielikult	1	10%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,0	

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Lisa 8. Vastused 16. küsimusele

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Tarkvararoboti kasutamise selgeks õppimine oli lihtne		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	0	0%
Osaliselt ei nõustu	0	0%
Osaliselt nõustun	1	10%
Pigem nõustun	7	70%
Nõustun täielikult	2	20%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,1	
Tarkvararobotit on lihtne saada tegema seda mida ma soovin		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	1	10%
Osaliselt ei nõustu	0	0%
Osaliselt nõustun	3	30%
Pigem nõustun	5	50%
Nõustun täielikult	1	10%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,5	
Minu suhtlus tarkvararobotiga on lihtne ja arusaadav		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	1	10%
Osaliselt ei nõustu	0	0%
Osaliselt nõustun	0	0%
Pigem nõustun	8	80%
Nõustun täielikult	1	10%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,8	
Tarkvararoboti kasutus on paindlik		
Ei nõustu üldse	2	20%
Pigem ei nõustu	1	10%
Osaliselt ei nõustu	5	50%
Osaliselt nõustun	1	10%
Pigem nõustun	1	10%
Nõustun täielikult	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	2,8	

Lisa 8 järg

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Tarkvararoboti kasutamises osavaks saamine oli lihtne		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	0	0%
Osaliselt ei nõustu	0	0%
Osaliselt nõustun	4	40%
Pigem nõustun	5	50%
Nõustun täielikult	1	10%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,1	
Tarkvararoboti kasutamine on lihtne		
Ei nõustu üldse	0	0%
Pigem ei nõustu	0	0%
Osaliselt ei nõustu	0	0%
Osaliselt nõustun	2	20%
Pigem nõustun	6	60%
Nõustun täielikult	2	20%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,0	

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Lisa 9. Vastused 17. küsimusele

Vastusevariandid ja omadused	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Kvaliteet		
Ei ole üldse rahul	0	0%
Ei ole rahul	0	0%
Pigem ei ole rahul	1	10%
Pigem olen rahul	5	50%
Olen rahul	4	40%
Olen väga rahul	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,3	
Andmete õigsus		
Ei ole üldse rahul	0	0%
Ei ole rahul	0	0%
Pigem ei ole rahul	1	10%
Pigem olen rahul	1	10%
Olen rahul	7	70%
Olen väga rahul	1	10%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,8	
Töökindlus		
Ei ole üldse rahul	0	0%
Ei ole rahul	1	10%
Pigem ei ole rahul	2	20%
Pigem olen rahul	5	50%
Olen rahul	2	20%
Olen väga rahul	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	3,8	
Kiirus		
Ei ole üldse rahul	3	30%
Ei ole rahul	2	20%
Pigem ei ole rahul	3	30%
Pigem olen rahul	2	20%
Olen rahul	0	0%
Olen väga rahul	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	2,4	

Lisa 9 järg

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Kasutajaliides		
Ei ole üldse rahul	0	0%
Ei ole rahul	0	0%
Pigem ei ole rahul	2	20%
Pigem olen rahul	2	20%
Olen rahul	6	60%
Olen väga rahul	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,4	
Paindlikkus		
Ei ole üldse rahul	1	10%
Ei ole rahul	1	10%
Pigem ei ole rahul	2	20%
Pigem olen rahul	4	40%
Olen rahul	2	20%
Olen väga rahul	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	3,5	
Kasutajamugavus		
Ei ole üldse rahul	0	0%
Ei ole rahul	0	0%
Pigem ei ole rahul	0	0%
Pigem olen rahul	3	30%
Olen rahul	5	50%
Olen väga rahul	2	20%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,9	

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Lisa 10. Vastused 18. küsimusele

Vastusevariandid ja omadused	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Kvaliteet		
Ei ole üldse oluline	0	0%
Ebaoluline	0	0%
Pigem ei ole oluline	0	0%
Pigem on oluline	0	0%
On oluline	6	60%
On väga oluline	4	40%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,4	
Andmete õigsus		
Ei ole üldse oluline	0	0%
Ebaoluline	0	0%
Pigem ei ole oluline	0	0%
Pigem on oluline	0	0%
On oluline	5	50%
On väga oluline	5	50%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,5	
Töökindlus		
Ei ole üldse oluline	0	0%
Ebaoluline	0	0%
Pigem ei ole oluline	0	0%
Pigem on oluline	0	0%
On oluline	3	30%
On väga oluline	7	70%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,7	
Kiirus		
Ei ole üldse oluline	0	0%
Ebaoluline	0	0%
Pigem ei ole oluline	0	0%
Pigem on oluline	1	10%
On oluline	3	30%
On väga oluline	6	60%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,5	

Lisa 10 järg

Vastusevariandid ja väited	Vastanute arv	Vastanute osatähtsus vastanute koguarvust
Kasutajaliides		
Ei ole üldse oluline	0	0%
Ebaoluline	0	0%
Pigem ei ole oluline	0	0%
Pigem on oluline	3	30%
On oluline	7	70%
On väga oluline	0	0%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,7	
Paindlikkus		
Ei ole üldse oluline	0	0%
Ebaoluline	0	0%
Pigem ei ole oluline	1	10%
Pigem on oluline	3	30%
On oluline	5	50%
On väga oluline	1	10%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	4,6	
Kasutajamugavus		
Ei ole üldse oluline	0	0%
Ebaoluline	0	0%
Pigem ei ole oluline	0	0%
Pigem on oluline	1	10%
On oluline	5	50%
On väga oluline	4	40%
Keskmine skoor 6-palli skaalal	5,3	

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Lisa 11. Vastused 19-21. küsimustele

19. küsimuse vastused:

1. „Ma olen väga rahul roboti teiste funktsioonidega, mida me saame kasutada lisaks arve koostamisele. Näiteks, arveldusplaani ettevalmistamine, kui meil on suur müügitellimuste arv.“
2. „Ma kasutan robotit, kui mul on rohkem kui 20 müügitellimust, millele on vaja arve koostada ja arveldusplaani ettevalmistada (summa, mitte protsendi järgi). Robot ebaõnnestub kõikidel juhtudel arve koostamises erinevate veateadete tõttu, kuid vähemalt on arveldusplaani ettevalmistatud ja arveblokeering eemaldatud ehk pool tööd on tehtud.“
3. „Ma proovisin robotiga arvet koostada, kuid see ebaõnnestus kohe alguses ning ma ei saanud robotilt mitte ühtegi kinnitust müügiarve koostamise käsu kohta.“
4. „Ma olen proovinud robotiga arvet koostada kolmel korral ning see on ebaõnnestunud arveldusplaani ettevalmistamises.“
5. „Ma proovisin robotit kasutada, kuid see ei töötnud.“
6. „Veateated peaksid kasutajate jaoks olema selgelt mõistetavad.“

20. küsimuse vastused:

1. „Robot võiks olla võimeline koostama koondarveid, kui müügiarve päring sisaldab endas rohkem kui 90 müügitellimust. Robot võiks koostada kaks või enam arvet ning lisada vajalikud märkmed ERP-süsteemis.“
2. „Robotil võiks olla orienteeruv päringu täitmisaeg (mitu müügiarve päringut on järjekorras, kui kaua aega peab ootama).“

21. küsimuse vastused:

1. „Kahjuks uue töövoo haldamise tööriistaga peame müügiarve päringule kiiremini vastama. Seetõttu me ei saa oodata 30 minutit või 1 tund ja seejärel saada robotilt teate, et arve koostamine ebaõnnestus.“

Lisa 12. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Kevin Tiks

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Automatiseeritud müügiarvete protsessi parendamisvõimalused ettevõtte finantsosakonna allüksuses,

mille juhendaja on Monika Nikitina-Kalamäe,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

10.05.2022

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.