

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Gerli Võting

**LAOPROTSSESSIDE ARENDAMINE PDA-SEADMETE
KASUTUSELEVÕTUGA – JUHTUMIANALÜÜS
AUTOVARUOSADE HULGIMÜÜGIST**

Bakalaureusetöö

Õppekava: EALB logistika

Juhendaja: Tarvo Niine

Tallinn 2018

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 varem ainepunktide saamiseks.

Töö pikkuseks on 8678 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Gerli Võting

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155559EALB

Üliõpilase e-posti aadress: gerli.voting@hotmail.com

Juhendaja: Tarvo Niine, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Tarvo Niine

Lubatud kaitsmisele

.....

(allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. LAOPROTSSESSIDE JUHTIMINE	7
1.1 Laoprotsesside trendid	7
1.2 Laoprotsesside kaardistamine ja moodsikud	9
2. METOODIKA.....	13
2.1 Juhtumianalüüsi objekt – ettevõtte X.....	13
2.2 Praegused laoprotsessid ja infosüsteem ettevõttes.....	15
2.3 Ettevõtte motiivid laoprotsesside muutuseks ja lahendusalternatiivid	18
2.4 Uurimisküsimused ja meetodiline lähenemine.....	21
3. LAOPROTSSESSIDE MUUTUSTE MÕJUDE ANALÜÜS	23
3.1 Juurutusprotsess ja -periood ning kasulik eluiga	23
3.2 PDA-projekti mõju müügitellimuste komplekteerimise protsessi ajakulule	24
3.3 PDA-projekti mõju ostutellimuste kontrollimise ja kaupade ladustamise protsessi ajakulule.....	28
3.4 PDA-projekti mõju müügi- ja ostutellimuste protsesside efektiivsusele ja kvaliteedile	30
3.5 Projekti realiseerimise riskid	33
3.6 Järeldused.....	35
KOKKUVÕTE	37
SUMMARY	38
VIIDATUD ALLIKAD	40
LISAD	42
Lisa 1. Ettevõtte X 2017. aasta müüdud TOP 10 tootegruppide müügitulu	42
Lisa 2. Vigade arv arvete arvu järgi 2016. ja 2017. aastal.....	43
Lisa 3. Ostu- ja müügitellimuste arv kokku 2016. ja 2017. aastal.....	44
Lisa 4. Tellimused kellaegade kaupa	45
Lisa 5. Intervjuude väljavõtted	46

LÜHIKOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö eesmärk on analüüsida uue laotehnoloogia ja kasutusele võetavate juhtmevabade pihuarvutite ehk PDA-seadmete mõju ettevõtte X laoprotsessidele. Töös on kasutatud kvalitatiivset uurimismeetodit, mille eesmärk on välja selgitada tehnoloogia ja seadmete mõju laoprotsesside ajakulule, efektiivsusele ja kvaliteedile. Töö andmebaasina on kasutatud ettevõtte X praeguse laoinfosüsteemist erinevaid väljavõtteid ja majandusaasta aruandeid ajavahemikus 2015. – 2018. aasta.

Töö tulemusena saab järeldada, et ettevõtte X investeering uude laotehnoloogiasse ja PDA-seadmetesse on õigustatud. Tehnoloogia ja seadmete mõju ettevõtte laoprotsessidele on olemasoleva informatsiooni põhjal tehtud prognoosi ja analüüsi järgi positiivne ning protsesside tulemused võrreldes varasemasega märkimisväärselt paremad. PDA-projektiga kaasnevad ka mõningad riskid, mida oleks vaja täiendavalt uurida ja vastavalt vajadusele muudatusi sisse viia.

Bakalaureusetöö leiab rakendust ettevõttes PDA-projektiga seotud edasistes laoprotsessidega seotud tegevustes. Töö annab ettevõttele hea võrdluse laoprotsesside mõjude kohta paari aasta pärast kui PDA-seadmed ja uus laotehnoloogia on ettevõttes kasutusel olnud pikemaajaliselt.

Võtmesõnad: PDA-seade, laotehnoloogia, mõjuanalüüs, protsesside kaardistamine

SISSEJUHATUS

Ladu on tarneahela üks põhikomponent, mis annab lisaväärtust nii ettevõtetele kui ka klientidele. Laol on erinevaid ülesandeid ja protsesse alates ladustamisest kuni riskide vähendamiseni. Selleks, et need protsessid efektiivselt ja süsteemselt toimiksid, tuleb kasutusele võtta erinevad tehnoloogiad ja infosüsteemid. Bakalaureusetöö aluseks olevas ettevõttes X on laoprotsesside toimimine praegu enamjaolt manuaalne, kuid see ei ole laiendatud laopinna ja järjest suureneva töökoormuse juures enam tõhus ega jätkusuutlik. Töö eesmärk on analüüsida uue laotehnoloogia ja kasutusele võetavate juhtmevabade pihuarvutite ehk PDA-seadmete mõju ettevõtte laoprotsessidele erinevate mõõdikute kaudu.

Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimiseesmärgid:

1. Tuvastada PDA-seadmete juurutusperioodi mõju laoprotsessidele.
2. Tuua välja *as-is* ja *to-be* võrdluse kaudu mõjude analüüs müügitellimuste komplekteerimise protsessis.
3. Tuua välja *as-is* ja *to-be* võrdluse kaudu mõjude analüüs ostutellimuste kontrollimise ja kaupade ladustamise protsessis.
4. Saada teada ettevõtte töötajate arvamus ja hinnang nimetatud laotehnoloogia ja PDA-seadmete kasutuselevõtu kohta.

Töö on jaotatud kolmeks suuremaks peatükiks. Esimeses osas kirjeldatakse üldiselt lao ja laoprotsesside olemust ja juhtimist. Teises osas tutvustatakse ettevõtet X, selle praeguseid laoprotsesse ja muudatuste motiivide. Kolmandas osas analüüsitakse täpsemalt laotehnoloogia ja PDA-seadme mõju ettevõtte laoprotsessidele.

Töö esimeses peatükis antakse kõigepealt ülevaade lao olemusest ja selle põhiprotsessidest. Samuti kirjeldatakse laoprotsesse enam mõjutavaid trende ja nende prognoositüüpe. Antakse ka

ülevaade protsesside kaardistamise olemusest ja protsessidest üldiselt ning iseloomustatakse kaardistamise eesmärke ja võtmemõõdikuid.

Teises peatükis kirjeldatakse ettevõtte X põhitegevust ja tootevalikut täpsemalt. Antakse ülevaade praegustest laoprotsessidest ja olemasolevast laotehnoloogiast ning kirjeldatakse ka ettevõtte motiive muudatuste sisseviimiseks ja kaalutuid alternatiivseid lahendusi. Samuti tuuakse välja autori kasutatud meetodika antud uurimuses. Töös on kasutatud kvalitatiivset analüüsi-meetodit intervjuudega ning autori läbiviidud vaatluseid ja eksperimente.

Kolmandas peatükis kirjeldatakse esmalt tehnoloogia ja seadmete juurutusprotsessi ja nende kasulikku eluiga. Seejärel analüüsitakse laotehnoloogia ja PDA-seadmete mõju ettevõtte kahele peamisele ja probleemseimale laoprotsessile. Tulemuste analüüsiks ja iseloomustamiseks on kasutatud kolme mõõdikut. Samuti tuuakse välja kogu projekti võimalikud riskid ja nende realiseerimisvõimalused. Töö lõpus tuuakse välja järeldused laotehnoloogia ja PDA-seadmete autori prognoositud mõjude kohta.

Lõputöös tuginetakse erialastele ingliskeelsetele allikatele ja kasutatakse ettevõtte töötajatega läbiviidud intervjuudest saadud informatsiooni. Autor soovib tänada lõputöö juhendajat Tarvo Niinet ja kõiki intervjuudes osalenuid. Samuti lähevad autori tänusõnad ettevõtte arendusjuhile Ants Kokkale ja laojuhatajale Marko Võtingule töö valmimiseks vajalike materjalide võimaldamise ja ettevõttega seotud informatsiooni õigsuse tagamise eest.

1. LAOPROTSESSIDE JUHTIMINE

1.1 Laoprotsesside trendid

Ladu on püsiv üksus, mis on mõeldud kaupade ajutiseks ladustamiseks, et ühendada toote saadavus kliendinõudlusega ning hõlbustada kaupade liikumist tarnijatelt klientidele. Lao põhiprotsessid on läbi aja olnud põhimõttelt samad ning nendeks on kaupade lattu saabumine, tellimuste töötlemine ja komplekteerimine, väärtuse lisamine teenuste abil ja seejärel kauba väljasaatmine. (Richards 2014, 1)

Ladu on üks põhikomponentidest tarneahelas ning selle üheks olulisemaks rolliks on tagada tellimuste täiuslik täitmine ning selleks, et tagada lao jätkusuutlikkus tuleb sisse viia pidevaid parendusi ja uuendusi. Lao ja selle protsesside jätkusuutlikku arengut mõjutavad seetõttu tarneahela muutuvad trendid. (Richards 2014, 21) Suurimateks trendideks on erinevate tehnoloogiliste arenduste kiire areng ja üha laialdasem ladude automatiseerimine, e-kaupluste järjest suurenev kasv, ladude geograafiline laienemine ja nende toomine tarbijale lähemale ehk linnaäärealadele või lausa linna põhikeskuse lähedusse, sellest tulenevalt suureneb vajadus ühtse ja kulusäästlikku tarneahela infrastruktuuri järgi. (Richards 2014, 22)

Tehnoloogilised arendused ja erinevad andmehaldussüsteemidega varustatud seadmed on tänapäeval ladudes keskseks osaks, et hõlbustada suurte töömahtude käsitlemist ja tagada laoprotsesside tööde täpsus ja efektiivsus ning ligipääs laohaldussüsteemis olevatele andmebaasidele. (Kaelep, Leemet 2017) Andmehaldussüsteemidega varustatud juhtmevabade seadmete nimetus ingliskeeles on *Personal Digital Assistant* (edaspidi PDA) ning eestikeeles lühendatult PDA-seade. PDA-seade on juhtmevaba pihuarvuti, mis võimaldab ligi pääseda laohaldussüsteemi ja on varustatud ka ribakoodi skanneriga, et kiirelt tooteid ja tooteriivuleid registreerida. (Richards 2014, 150) Selleks, et kiirelt globaliseeruval turul kindlustada ettevõtte konkurentsivõime ja edukus tuleb sisse viia pidevaid uuendusi ning üldjuhul tähendab see aina

suuremat automatiseerimist ja uute tehnoloogiate kasutuselevõttu. (Kaelep, Leemet 2017) Lao automatiseerimine on ettevõtte jaoks küll rahaliselt suur väljaminek, kuid sellel on samal ajal väga palju kaasnevaid hüvesid. Mõningateks hüvedeks on näiteks tarnega seotud vigade arvu vähenemine, mitmekordselt samade andmete sisestamise kadumine, reaalses nähtavad inventari kogused, kiirelt toodete leidmine ja palju muud. Lao automatiseerimine ning erinevate tehnoloogiliste arenduste kasutamine aitab suurendada tootlikkust, vähendada kulusid, lühendada tellimuste täitmisaega ja suurendada klientide rahulolu. (Lopes, Scioscia 2015)

E-kauplused on kasvanud mitmekordselt viimaste aastate jooksul ning mitmed füüsilised kauplused on avanud ka veebikaupluse, sest suur osa tarbijaskonnast tahab aina enam osta kaupu nendele mugavas asukohas. (Richards 2014, 23) Klientide tellimused on muutunud väiksemaks ja sagedasemaks, samas aga eeldatakse kiiret ja täpset tarnet ning selleks, et püsida konkurentsivõimeliseks, on valdkonna ettevõtetel väga tugev surve trendidega arvestamiseks, mis tähendab tööde optimeerimist ja ka laoprotsesside automatiseerimist ning kaupluste liigutamist e-keskkonda (Kaelep, Leemet 2017) Samas on e-kaupluste trendil ka mitmeid väljakutseid, nendest olulisemateks on suured hooajalised kõikumised nõudluses, laia nomenklatuuriga inventari kulusäästlik hoiustamine ja väikestes kogustes tellimused, ning suur toodete tagastusprotsent moodustades ligikaudu 30–40% väljaminevatest toodetest. Kuid samas on see paljudel ettevõtetel võimaldanud minna laiemale turule oma toodetega ning andnud võimaluse uute ladustamis- ning tellimuste täitmisega seotud protsesside tekkimist. (Richards 2014, 24)

Ladude geograafiline laienemine ja paiknemine linnade lähedal on vajalik, et tagada tellimuste kiirem tarne ja tagada ettevõtte konkurentsivõime (Harner *et al.* 2016). Ettevõtted toovad jaotuskeskuseid linnadele aina lähemale ehk klientidele lähemale, et vähendada transpordikulusid ja ka nende ökoloogilist jalajälge, et tagada võimalikult keskkonnasäästlik tegutsemine (Napolitano 2013). Ladude ümberpaiknemine eeldab väiksemaid pindasid, aga samas kõrgemaid maakasutus kulusid, mille tulemusena suureneb ka ladude automatiseerimine, et kompenseerida maarendi kõrgeid hindu (Harner *et al.* 2016).

Eelnevalt väljatoodud trendid on erinevate prognooside tulemus, kus nõudlusega seotud muutused on erinevate muutujate mõjutuste tulemuseks. Trendide prognoosi alusel tehakse otsuseid millal laovarusid täiendada ja kui suures koguses. (Thomopoulos 2015, 11) Prognoose on erinevaid ja need erinevad peamiselt nõudluse järgi ning kuidas seda nõudlust prognoositakse. Trendide prognoose on kokku viis: horisontaalne prognoos, trendiproagnoos, hooajaline prognoos,

allahindluse prognoos ja mitme SKU prognoos. Hooajaline prognoos on kõige tavapärasem nõudlusmuster, kus nõudlus kõigub igakuiselt keskjoonest kõrgemale ja madalamale ning trend või hooajalised muutused ei avalda sellele mõju. Trendiprognooosi kasutatakse juhul, kui laovarude nõudlusmuster igakuiselt stabiilselt kasvab või kahaneb ning sellega üritatakse prognoosi sujuvamaks muuta. Hooajaline prognoos näitab nõudluse muutumisi ühe aasta jooksul arvestades aastaajast või mõnest muust hooajast tingitud muutuseid. Allahindluse prognoosi kasutatakse juhul, kui edasimüüja pakub mingisugust hinnasoodustust kliendile, et ta ostaks suuremateks kogustes kaupa. Allahindlusel on tavaliselt mingisugune alg- ja lõppkuupäev ning nõudlus selles ajavahemikus on tavapäraselt kõrgem kui muudel aegadel, mis toob kaasa suuri kõikumisi prognoosimudelis. Mitme SKU prognoosi järgi tehakse erinevates jaotusüksustes asuva sama toote kohta erinevad prognoosid sõltuvalt nende asukoha järgi, et igasse jaotusüksusesse tellitakse õige kogus varusid. (Thomopoulos 2015, 23–94)

Prognoosid nõuavad pidevaid varudega seotud otsuseid, et prognoosida nõudlusvoogusid tulevaste kuude jooksul iga ladustatud toote kohta. Täpsete prognoosidega parandatakse varudega seotud otsuseid ja suurendatakse majandusüksuse kasumlikkust. (Thomopoulos 2015, 107) Samuti aitab trendide prognoosimine paremini planeerida müügiotsuseid, suurendada klientide rahulolu ja vähendada üleliigsete varude säilitus- ning käsitluskulusid. (Ahmed 2016)

1.2 Laoprotsesside kaardistamine ja mõõdikud

Protsessi kaardistamine on protsessi või kombineeritud protsesside visuaalne esitus. See võimaldab täiustada ning parandada valitud protsesse. Protsessi kaardistamine jaguneb kaheks: laoprotsesside kaardistamine ja protsesside väärtusvoo kaardistamine. (Ward 2007, 10–24) Protsesside väärtusvoo kaardistamise eesmärgiks on vähendada mitteväärtust lisavate etappe nii palju kui võimalik ning parandada protsesside ringlust ja voogu. (Coronado 2015) Väärtusvoo loomiseks tuleb teha selgeks protsessi iga komponendi väärtus ettevõttele ja kliendile, et tagada ühene sujuv voog (Damelio 2011, 28) Laoprotsesside kaardistamise eesmärgiks on kujutada protsessi praegust ehk *as-is* seisukorda ja teha kindlaks täiustamist vajavad kohad soovitava ehk *to-be* seisukorra saavutamiseks, et parandada toote või teenuse kvaliteeti ning suurendada klientide rahulolu. (Antony *et al.* 2016)

Enne protsessi kaardistamist tuleb vastav protsess teha iseendale ja ka teistele selgeks ning visualiseerida soovitud tulemus (Jacka, Keller 2009) Samuti tuleb kindlaks teha eesmärgid, mida ja kuidas seda soovitakse saavutada ning missuguseid KPI ehk *Key Performance Indicators* ehk võtmemõõdikuid selle jaoks kasutatakse. (Banker 2014) Nende eesmärkide saavutamiseks on vaja mitmeid tegevusi, mida tuleb hallata ja pidevalt täiustada. (Coronado, 2015) Samas tuleks lasta meeskonna liikmetel endil leida lahendused kasutades enda erialaseid teadmisi, püüdes arendada püstitatud eesmärkide saavutamist toetava protsessivoogu (Banker 2014). Protsesside kaardistamisel soovitud eesmärkide seadmine saavutatakse mitmel viisil (Antony *et al.* 2016; Coronado 2015):

- Tuua välja probleemsed valdkonnad, ebavajalikud tegevused ja teha kindlaks, kus on võimalik tegevuste optimeerimine ja standardiseerimine;
- Võrrelda praegust ehk *as-is* protsessi ning soovitud ehk *to-be* protsessi, et kindlaks teha täiustamist vajavad kohad ja parandusvõimalused;
- Panna paika protsessi etapid ja teha kindlaks, millised tegevused mõjutavad kogu protsessi jõudlust;
- Üles märkida mitte väärtust lisavad ja väärtust lisavad tegevused, et parandada protsessi ringlust ja voogu.

Protsesside kaardistamiseks saab kasutada erinevaid meetodeid, kas siis diagrammide tegemist, protsessikaartide joonistamist, 5S või IPO (inglisekeeles: *Input-Process-Output*) mudeli kasutamine, või hoopiski maatriksi järgi protsesse prioritseerida (Saunders 2017). Protsesside kaardistamine ei ole ühekordne tegevus, vaid see on pidev protsess, mis peab arvesse võtma sesoonsust, lao ülesehitust, laovarude omadusi ja muid iseloomulikke omadusi. Selleks tuleb paika panna kaardistamise etapid (Antony *et al.* 2016):

- 1) Panna paika protsessi ulatus ehk protsessi algus ja lõpp
- 2) Märkida üles protsessi kõik tegevused
- 3) Tuua välja tegevuste duplikaadid ja kitsaskohad
- 4) Olemasoleva protsessikaardi kirjeldamine kasutades sümboleid
- 5) Kitsaskohtade hindamine ja lahenduste leidmine
- 6) Soovitud protsessi kaardistamine ning kirjeldamine kasutades sümboleid
- 7) Kahe protsessikaardi võrdlemine

Täiustuste sisseviimiseks on kõige tõhusam visualiseerida protsessikaardid võimalikult lihtsalt ja kergelt mõistetavateks, et kõik protsessiga seotud isikud mõistaksid neid üheselt ning oskaksid anda soovitusi protsessi paremaks muutmiseks (Bell 2012). Täiustused erinevad oluliselt rakendusvaldkondade kaupa ehk sõltuvalt siis kas tööga, ruumiga, täāvahenditega või hoopiski protsessiga seotud täiustused (Emmett 2005, 183). Protssessi kaardistamisel tuleb arvestada ka aja variatsioonidega, sest protssessi tegevustel on erinevad ajakulud ning protssessikaardi paremaks ülevaateks ja realistlike parenduste tegemiseks on vajalik aja variatsioonide märkimine. Aja variatsioonid aitavad tuua esile sügavamad probleemid erinevates tegevustes, et kuidas seda varieeruvust vähendada ning tagada ühte süsteem. Esiletõstetud variatsioonid annavad visuaalse ülevaate protssessikaardist ja muudavad protssessi operatsioonilise tulemuslikkuse parandamise võimalused nähtavaks meeskonna jaoks. (Bell 2012)

Selleks, et mõista kaardistatud protssessis seda, kuidas täpsemalt laoprotssessi tulemuslikkust täiustada ning analüüsida, siis tuleb jälgida ja mõõta eelnevalt paika pandud võtmemõõdikute alusel protssessi tulemuslikkust. (Bell 2012) Sõltumata sellest, kas tegu on manuaalse või automatiseeritud protssessiga, aitavad KPI ehk võtmemõõdikud hinnata rakendatavate uute tehnoloogiate ja lahenduste tõhusust. (Clearpath 2017) Mõõdikuid on mitmeid, kuid ettevõtte peab hindama, missugused mõõdikud on nende jaoks kõige olulisemad ja kuidas need on ettevõttele kasulikud. (Newcastle Systems 2014)

Võtmemõõdikud on vajalikud selleks, et mõõta laoprotssessi üldist efektiivsust, kvaliteeti ja tootlikkust (Stone 2016). Võtmemõõdikud näitavad laofunktsioonide väärtust ja toovad hästi välja ebatõhusa tegevuse. Samuti aitavad need ka ettevõttel määratleda ja mõõta juba tehtud edusamme püstitatud eesmärkide saavutamiseks (Clearpath 2017). Mõningateks tähtsamateks võtmemõõdikuteks, et tagada laoprotssesside sujuv opereerimine (Trujillo 2016):

- Varude liikumine – hõlmab endas varude mõõtmist, vastates küsimustele mis ja millal välja müüb;
- Varude hoidmiskulu – kui mingi kaupavaru hõlmab laopinda, siis sellele lisandub veel mitmeid kulusid näiteks tööjõukulu, ladustamiskulu ja transpordikulu;
- Varude täpsus – parim viis varude täpsuse mõõtmiseks on võrrelda tegelikku toodete kogust laosüsteemis märgitud toodete kogusega. Varude täpsus mõjutab otseselt lisakulusid puudujäägi tõttu ja kliendi rahulolu;

- Tellimuse vastuvõtmine ja komplekteerimine – see on tavapäraselt kõige kulukam ja keerukam protsess. See jaguneb veel omakorda viieks võtmemõõdikuks: ühe toote kulu, ühes tunnis komplekteeritud toodete kulu, tööjõukulu, materjalide kulu ja tellimuse täitmisaeg.

Võtmemõõdikud on otseselt seotud ettevõtte efektiivsusega ja varude kvaliteeti ning nõudluse kõikumistega, lisaks annavad ka informatsiooni laoprotsesside trendide kohta (Trujillo 2016). Samuti tuleb paika panna prioriteetsed valdkonnad, kus rakendatakse parandusi esmajärjekorras, et tagada ettevõtte laoprotsesside sujuv areng. Selleks tuleks üritada leida kesktee kliendi rahulolu parandamise ja kulude vähendamise vahel, et saavutada ühtne ettevõtte edasimineku. (Stone 2016)

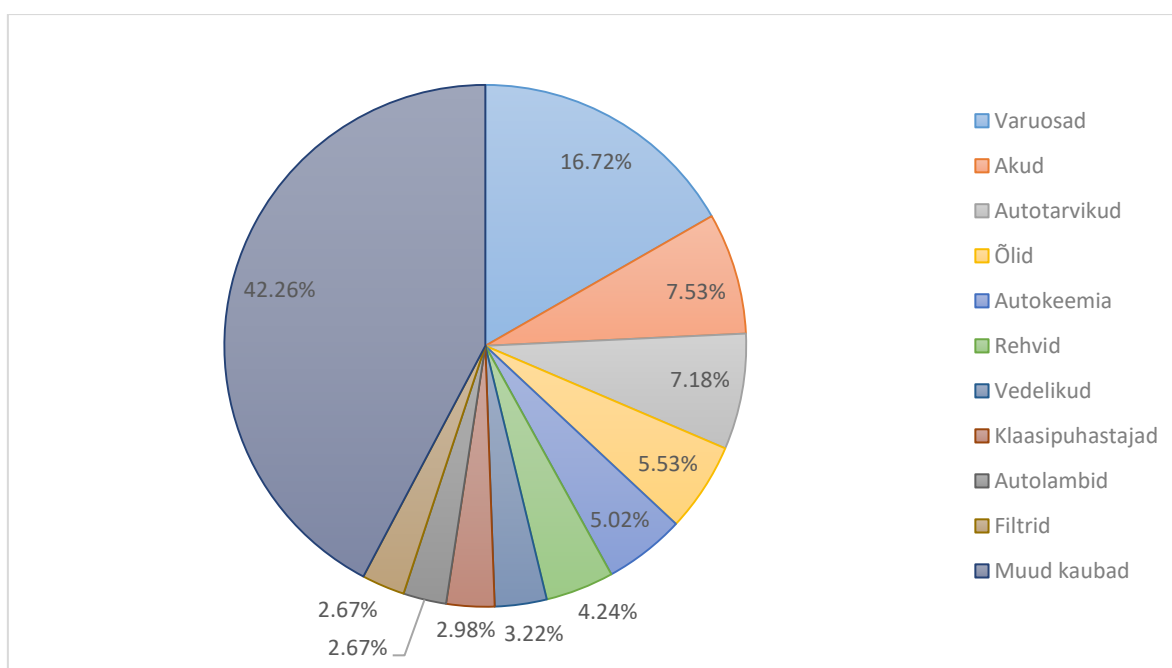
2. METOODIKA

2.1 Juhtumianalüüsi objekt – ettevõtte X

Ettevõtte X tegeleb autokaupade jae- ja hulgimüügiga ning on asutatud 1993. aastal Eestis. Ettevõtte X omab jaekaupluste ketti, mis koondab enda alla 19 varuosakeskust üle Eesti, nendest varuosakeskustest kolm keskust kuuluvad ettevõtte X-le, viis keskuses on ettevõttel X protsendiline osalus koos teiste ettevõtetega, ülejäänud üksteist kauplust töötavad ettevõttega X allkirjastatud frantsiisilepinguga. Ettevõtte X peakontor asub Tallinnas, ülejäänud varuosakeskused asuvad suuremates Eesti linnades. Ettevõttele X kuuluvad kolm varuosakeskust asuvad Mustamäel, Keilas ja Lasnamäel, viis osalusprotsendiga keskust asuvad Tartus, Võrus, Valgas, Pärnus, Kuressaares ja frantsiisilepinguga töötavad üksteist keskused asuvad Narvas, Jõhvis, Sillamäel, Kohtla-Järvel, Haapsalus, Türil, Viljandis, Karksi-Nuial, Jõgeval, Põlvas, ja veel üks Kuressaares. Praegu tegutseb ettevõtte ainult Eestis, kuid kui kõik suuremad piirkonnad Eestis on ettevõtte poolt kaetud ja hallatud, siis on ettevõttel plaanis laiendada ka Euroopa turule esmalt küll veebikauplusega ning seejärel sõltuvalt edukusest asutada ka jaotuskeskus välismaale.

Töötajaid on ettevõtte X peahoones kokku 61 inimest, nendest 12 töötab ostu-müügi osakonnas, 17 inimest kauplustes, 10 inimest remonditöökojas ja 12 inimest laos. Peahoones oleva põhilao pindala on ligikaudu 3400 m². 2017. aasta müügitulu oli 12 750 000 eurot, mis on kaks korda väiksem nende ühe suurima konkurendi ja ka praeguse turuliidri müügitulust 23 700 000 eurot. Ettevõtte suurima läbimüügiga toodeteks 2017. aastal olid erinevad autovaruosad, läbimüügi summa järjestatult olid nendeks varuosadeks akud, amordid, pidurikettad ja –klotsid, sidurid ja muu sarnane. Seejärel oli suurema läbimüügiga erinevad õlid mootorsõidukitele, muud kemikaalid, rehvid ja autolambid. Ühes kuus käsitletakse keskmiselt 160 000 toodet ning enamikke neist tellitakse iganädalaselt lattu juurde.

Ettevõtte X ei ole tooda ise mitte ühtegi toodet. Ettevõtte X on nende tootevalikus olevate toodete edasimüüja ning ettevõtetel X on koostööpartnereid üle 400. Aktiivsemaid koostööpartnereid on erinevatest riikidest kokku 180 ning suurimateks riikideks on Poola, Holland, Itaalia, Saksamaa, Inglismaa ja Hiina. Ettevõtte X on edasimüüjaks nimestikuliselt umbes 40 000 tootele ja erinevaid tootegruppe on kokku üle 150, mida müüakse nii veebikaupluses kui ka üle Eesti asuvates varuosakeskustes. Ettevõtte tegeleb nii jae- kui ka hulгимüügiga ning nende müügitulud on üsna võrdses suurusjärgus, kuigi müügiimahtudelt on hulгимüük ligikaudu 80% kõikide kaupade müügiimahust. Joonisel 1 saab ülevaate ettevõtte X erinevate tootegruppide läbimüügitulust protsentides aastal 2017.



Joonis 1. Ettevõtte X 2017. aasta müüdnud TOP 10 tootegruppide müügitulu, %.
Allikas: Koostatud autori poolt Lisas 1 toodud andmete põhjal

Nagu eelnevalt jooniselt näha, siis kõige suurema läbimüügiga on erinevad varuosad, mis moodustavad 16,7% müügitulust, kuid need on ka kõige problemaatilisemaks tootegrupiks nõudluse suure kõikumise ja sesoonsuse tõttu. Näiteks aprillis–mais võib veermikuosade müük suurendada 70% samas kui terve ülejäänud aasta jooksul müüakse kõige rohkem 2–3 tükki. Akude läbimüügitulu on ligi poole väiksem ehk 7,5%, kuid tegelikkuses on just akud kõige populaarsemateks toodeteks. Müügitulude erinevuse põhjuseks on varuosade kõrgem hind, mille tõttu on nende tulu suurem ka väiksema koguse juures võrreldes autoakudega. Kui jätta aga

rahaline mõõde kõrvale, siis koguseliselt tellitakse kõige rohkem hoopiski filtrid, kuid kuna nende rahaline väärtus on niivõrd palju madalam, siis on nende osakaal müügitulust vaid 2,7%.

2.2 Praegused laoprotsessid ja infosüsteem ettevõttes

Ettevõttes X kasutatakse lao haldamiseks ühte infosüsteemi RVSoft OÜ majandustarkvara Balanss+, mis on praegu kasutusel ainult arvutites. Juhtmevabad vahendid ja nende funktsionaalsusega sobiv laotehnoloogia infosüsteemina aga puuduvad.

Ettevõtte X pealaohoone põhilisteks laoprotsessideks on müügitellimuste komplekteerimine, ostutellimuste kontrollimine ning kaupade ladustamine, laos inventuuride tegemine, klientide poolt tagastatud kaupade kontrollimine ja haldamine ning klientide pretensioonide käsitlemine. Antud töös analüüsitavateks laoprotsessideks sai valitud kaks kõige olulisemat ja samas ka probleemsemat laoprotsessi: müügitellimuste komplekteerimine ja ostutellimuste kontrollimine ning kaupade ladustamine. Järgnevalt on välja toodud nende protsesside peamised kitsaskohad:

1) Müügitellimustega seotud kitsaskohad:

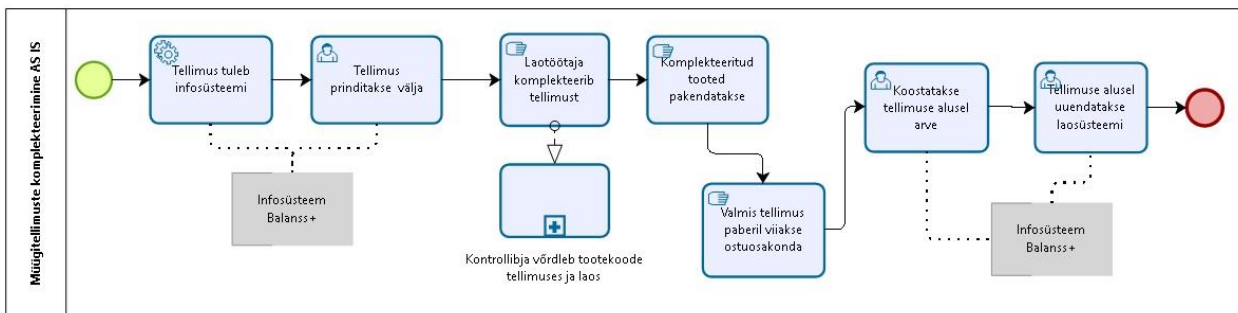
- Tellimuste äärmiselt ebaühtlane koormus nädala, kellaaegade ja hooaegade kaupa;
- tellimuste prioriteetide pidev järjestamine klientide tähtsuse järgi ning vastavalt väljuvatele kaubaringidele;
- komplekteerimise vead, nende lahendamise ajakulu ja transpordikulu ning kahju firma mainele.

2) Ostutellimustega seotud kitsaskohad:

- kaupa ei saa enne müüa kui kogu kaup on kontrollitud, ladustatud ja sisse ostetud;
- laoasukohtade vahetamine kohmakas ja aeganõudev.

Müügitellimuste komplekteerimine kui laos oli senimaani välja toodud nii, et tuli kliendilt tellimus läbi veebikeskkonna infosüsteemi ja seejärel printiti tellimus välja A4-formaadis paberikandjale ning laotöötajad hakkasid selle alusel tellimust komplekteerima. Tellimuse komplekteerimiseks liiguvad laotöötajad kaubakäruidega mööda ladu ringi, otsivad tootekoodide järgi nende asukohad laos, võtavad tellimuses nõutud koguse tooteid ja märgivad paberile plussmärgi ning panevad võetud tooted kaubakäru kasti. Plussmärki kasutatakse selle jaoks, et pidada järge missugused tooted tellimusest komplekteeritud ja mis mitte. Kui kogu tellimus on üle vaadatud ja tooted komplekteeritud tellimuse alusel, siis viivad laotöötajad komplekteeritud tellimuste lehed

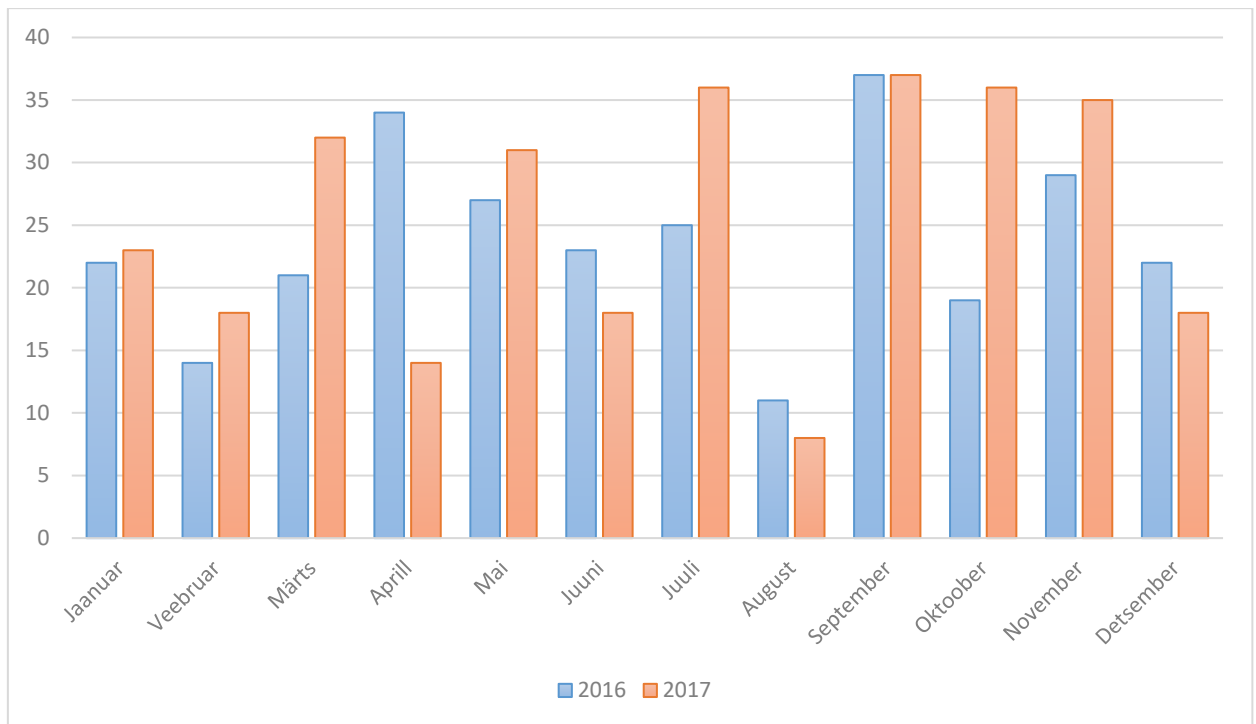
paber kandjal müügiosakonda, kus nende alusel vormistatakse arved, lisatakse need infosüsteemi ja arved saadetakse klientidele. Kirjeldatud tööprotsess võib võtta paarist tundi kuni mitme päevani aega, peamiseks mõjufaktoriteks on aina suurenevad laovarud, tellimuste mahtude erinevused ja laotöötajate suur töökoormus. Joonisel 2 on välja toodud müügitellimuste komplekteerimise praegune ehk *as-is* protsessidiagramm.



Joonis 2. Müügitellimuste komplekteerimise *as-is* ehk praeguse tööprotsessi diagramm. Allikas: Koostatud autori poolt

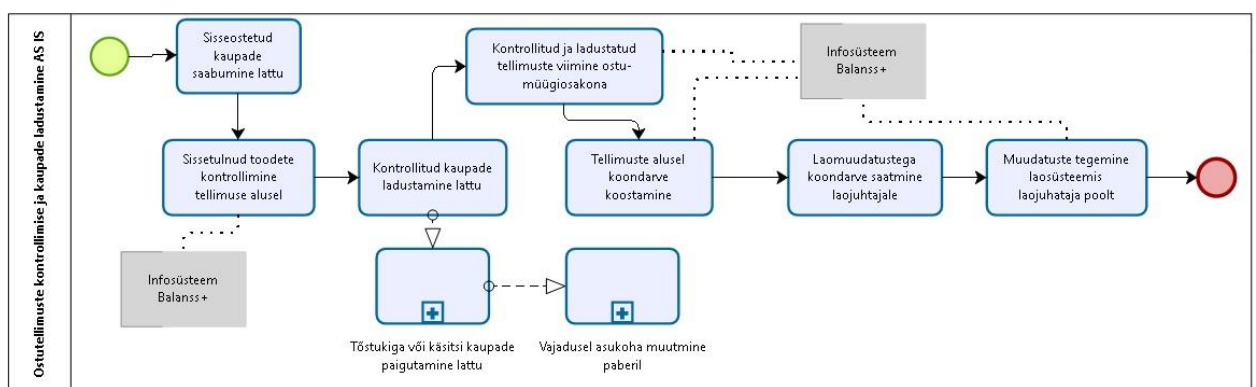
Suurimaks võiduks laoprotsessides PDA-seadmete ja uue tehnoloogia abil on kiiruse ja efektiivsuse paranemine, sest eraldi paberile märkimine ja plussmärkide tegemine on tunduvalt aeganõudvam, kuid uute seadmetega toote ribakoodide registreerimine ja kogu komplekteerimisprotsess saab tehtud kiiremini ja kaob ka suurem manuaalne tegevus ära, tänu millele paraneb efektiivsus. Kuigi kiirus ja efektiivsus on väga olulised mõjufaktorid, siis ettevõtte jaoks on kõige olulisemaks siiski kvaliteet ja täpsus. Näiteks on esinenud ka probleeme, kus tootekood on õige ja tooteriulis eespool paiknevad tooted on õige koodiga, kuid tagapool olevad tooted ei kuulu riivil oleva tootekoodi alla. Sellised väikesed asjad tekitavad pikemas perspektiivis palju vigu ja eksimusi ning vähendavad tunduvalt töö täpsust ning tekitavad palju lisakulusid. Laoga seotud suurimateks lisakuludeks on tööjõu- ja transpordikulud. Lisakulude mõjuanalüüs on peatükis 3.4.

Joonisel 3 on toodud vigade arv arvete arvu järgi ning leides mõlema aasta keskmise vigade arvu, siis selgub, et 2017. aastal tehti ühes kuus keskmiselt 25,5 veaga arvet ja 2016. aastal 23,7 veaga arvet. Selle põhjuseks on suurenenud toodete nomenklatuur, laopinna laiendamine, uute töötajate tööle tulemine ja arvete koguse suurenemine. 2017. aastal käsitleti kokku 160 298 arvet samas kui 2016. aastal vaid 158 736 arvet.



Joonis 3. Vigade arv arvete arvu järgi 2016. ja 2017.aastal
 Allikas: Koostatud autori poolt Lisas 2 andmete põhjal

Eelnevalt oli käsitluses müügitellimuste komplekteerimine ehk klienditellimuste vormistamine, komplekteerimine ja laost kliendile saatmine. Teiseks analüüsitavaks laoprotsessiks antud töös on ostutellimuste kontrollimine ning kaupade ladustamine, mille protsessidiagramm on toodud välja joonisel 4.



Joonis 4. Ostutellimuste komplekteerimise ja kaupade ladustamise as-is ehk praeguse tööprotsessi diagramm
 Allikas: Koostatud autori poolt

Praegu toimub see nii, et konteineriga tuleb mitu EUR-alust kaupa lattu, siis töötaja kontrollib sissetulnud tooteid ja ka paigutab tooteid lattu. Samas võib olla ka nii, et laotöötaja tegi tööpäeva jooksul vaid osa ostutellimusest ära, siis tuli mingisugune tegevus vahele ning neid sisseostetud kaupu ei saa müüa, sest need pole laosüsteemi sisestatud. Samuti võib tekkida ka probleem kaupade ladustamisega kui pole ruumi saabunud kaupu kusagile paigutada, siis tuleb leida laos uus asukoht ning käsitsi muuta paberil kaupade asukoht ning seejärel viib laotöötaja tööpäeva lõpus ostutellimuste lehed ostuosakonna töötaja kätte, kes hakkab nende alusel arveid tegema. Seejärel teeb tema omakorda koondarve, kus on välja toodud kõik muudatused laos ning siis saadetakse see edasi laojuhatajale, kes muudab ära kaupade asukohad ja kontrollib ning vajadusel ka muudab toodete koguseid laosüsteemis.

2.3 Ettevõtte motiivid laoprotsesside muutuseks ja lahendusalternatiivid

PDA-seadme ja uue laotehnoloogia eesmärkide ja ootuste paremaks arusaamiseks viis autor läbi ka intervjuud projekti või selle mõjudega kõige rohkem seotud isikutega, kelleks on ettevõtte juht, arendusjuht, laojuhataja ja laotöötaja, osa intervjuudest on toodud Lisas 5. Esimene ja teine intervjuu viidi läbi arendusjuhi ja ettevõtte juhiga, sest nemad on vastutavad isikud projekti elluviimise ning toimise eest. Nende jaoks kõige olulisemateks tulemusteks olid kulude vähendamine, konkurentsivõime suurendamine ning kasumi maksimeerimine.

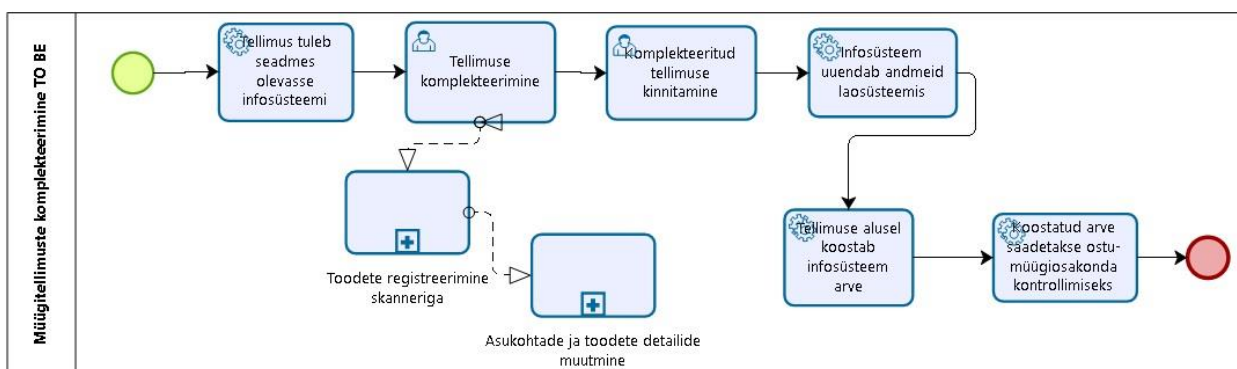
Kolmandaks intervjuueeritavaks isikuks oli laojuhataja, sest tema on selle projekti ja laotöötajate vaheline isik, kes pidi tagama selle, et arendatav tehnoloogia ja kasutusele tulevad PDA-seadmed tagaksid maksimaalse mugavuse ja sujuvuse just laotöötajate jaoks. Laojuhataja ülesannete hulka kuuluvad poes müüdüd toodete sisestamine süsteemi, puuduvate toodete otsimine laost ja sellega seonduvate probleemide lahendamine, kiirete tellimuste kontrollimine, laotöötajate töö koordineerimine, töögraafikute paika panemine, laoinventari kontrollimine ja muu sarnane. Neljandaks intervjuueeritavaks oli laotöötaja, kelle ootused PDA-seadmetele olid väikesed, sest vähese informatsiooni tõttu ei olnud veel arvamust kujunenud. Samas nõustus laotöötaja, et praegune laoprotsesside toimimine on vähe tõhus ja aeganõudev.

Intervjuudele tuginedes saab väita, et senimaani kasutusel olnud süsteem ei ole enam ajakohane ja tõhus, enamik protsesse on ajamahukad ning aina kasvava ettevõtte ja laieneva toote

nomenklatuuri puhul on mitmete tegevuste automatiseerimine seadmete abil äärmiselt oluline. Ettevõtte X peamiseks motiiviks oli leida nende jaoks optimaalseim lahendus, et muuta laoprotsesse kiiremaks, efektiivsemaks ja täpsemaks. Ettevõtte jaoks oli oluline, et peale PDA-seadmete kasutuselevõttu toimuksid muutused järgmistes tegevustes ning täpsem analüüs alltoodud punktide kohta on toodud peatükis 3:

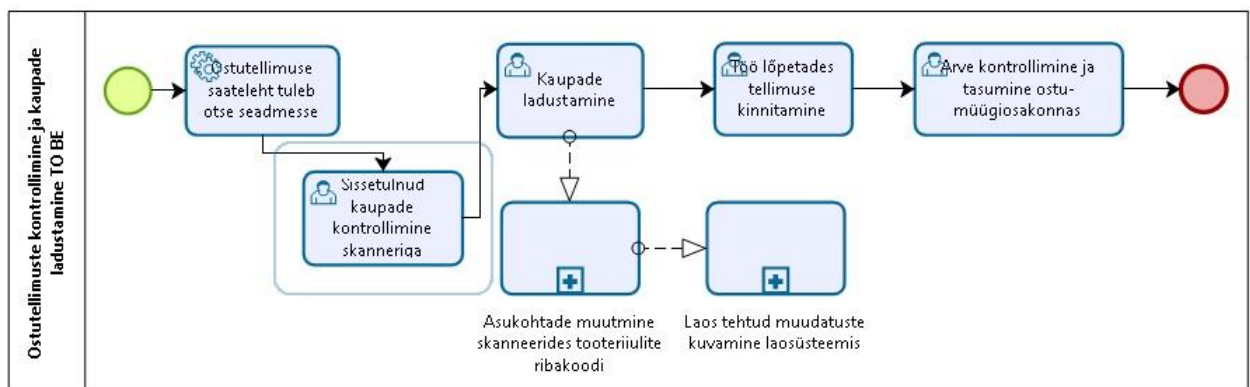
- väheneks komplekteerimise ning kaupade kontrollimise ja ladustamise ajakulu
- paraneks tellimuste käsitlemise kiirus ning paraneks töö tegemise tõhusus
- jääks ära tellimuste arveks vormistamise protsess
- väheneks oluliselt komplekteerimise vigade ning arveks vormistamise vigade arv ehk paraneks teenuse kvaliteet

Uute PDA-seadmetega muutub kogu protsess lihtsamaks, esiteks juba tänu sellele, et tellimus paberkandjal kaob ära ning tellimused tulevad otse seadmetesse. Lisaks näeb laotöötaja tellimuse detailidele ka toote asukohta riivilil ning saab registreerida toote selle triipkoodi järgi ja sisestada soovi korral ka koguseid, aga soovitatav on registreerida tooted eraldi ribakoodide järgi. Seejärel kui kogu tellimus on komplekteeritud, siis vajutab laotöötaja seadme ekraanil “Valmis” ja see tellimus saadetakse automaatselt müügiosakonda, kus kontrollitakse automaatselt koostatud arve üle ja saadetakse edasi juba kliendile. Samas PDA-seade automatiseerib umbes 80% tööst, 20% on endiselt manulaane, sest töötaja peab endiselt liikuma toote asukoha juurde ja tooted pakendama ning vajadusel üle lugema kõik tooted selle koodiga ning märkima need süsteemi. Joonisel 5 on toodud müügitellimuste *to-be* tööprotsessi diagramm.



Joonis 5. Müügitellimuste komplekteerimise *to-be* ehk tulevase tööprotsessi diagramm
Allikas: Koostatud autori poolt

Praegu on kogu informatsioon ja andmevahetus laosüsteemis ööpäevase ajanihkega, tänu PDA-seadmetele ja uuele tehnoloogiale läheb registreeritud toode automaatselt laosüsteemi ning süsteemis olevad andmed on täpsed ja reaajas. See võimaldab ostutellimuste kontrollimise ning kaupade ladustamise protsessi kiirendada mitmekordselt. Kui ilma seadmeteta võib ostutellimuste kontrollimine ja kaupade ladustamine võtta mitmest tunnist kuni paari päevani, siis PDA-seadmetega võtab see vaid parkümmend minutit. Need seadmed võimaldavad ka kiirematel hooaegadel osaliselt kaupu kontrollida ja ikkagi müüa. Kaupade ladustamisel näitab seade, kuhu sisse tulnud kaupa paigutada ja näiteks kui tuli kaupa poole rohkem kui eelmine kord ning ruumi enam samal tooteriulil ei ole, siis praegu tuleb otsida uus asukoht, kuhu kaup paigutada, käsitsi paberil kauba asukoht muuta või lisada ning päeva lõpus manuaalselt kauba asukoha süsteemis ära muuta. PDA-seadmega saab sealsamas kohapeal tooteriuli asukoha süsteemis ära muuta kusagile lisamärget tegemata. Täpsemad arvutused ja analüüs müügi- ja ostutellimuste protsesside kohta on peatükis 3.



Joonis 6. Ostutellimuste komplekteerimise ja kaupade ladustamise *to-be* ehk tulevase tööprotsessi diagramm

Allikas: Koostatud autori poolt

Peale ettevõtte enda motiivide määratlemise, pidid ettevõtte juht ja arendusjuht leidma laotöötajate töötingimuste ja nõudmistega sobiva lahenduse. Valiku tegemisel lähtuti pakkujate senistest tehtud töödest ja koostööpartnerite soovitudest. Ettevõtte X jaoks oli oluline, et teenuseostaja paindlikkus nende eripära arvestamisel ning samuti ka seadmete ja tarkvara maksumus. Ettevõtte juht ja arendusjuht ei osanud erinevate seadmete võimekusele ja tehnoloogiale hinnangut anda, sest nende jaoks vajalikud andmed ja tehnilised teadmised selle jaoks puuduvad. Samas olid nad kindlad, et erinevate operatsioonisüsteemidega seadmetele loodavate programmide töömahud on erinevad, aga erinevus sõltub väga paljuski ka programmeerija võimekusest ja oskustest. Samuti

pidasid nad silmas ka just kasutusmugavust, et selle seadme kujundus, kaal, ekraani mõõdud ja teravus, klaviatuuri suurus ning asukoht oleksid kasutajasõbralikud ja ergonoomilised.

Alternatiive valitud PDA-seadmele oli kaks. Neist esimene oli sülearvutite ja skanneerimise vahenditega varustatud käru, mis aga oleksid olnud kõrgema hinnaga ning ei sobinud ettevõtte jaoks oluliste nõudmistega, milleks olid lisaks funktsionaalsetele omadustele ka mugavus ja kompaktsus. Teiseks alternatiiviks oli analoogse funktsionaalsuse ja välimusega PDA-seade, kuid valituks osutus odavam pakkumine, kus tükihinnaks kujunes 275 eurot võrreldes alternatiivi tükihinnaga 2000 eurot. Taustsüsteemi jooksvat serveri operatsioonisüsteemi hind võib olla Linux või Windows ning nende hind võib ulatuda kuni 3000 euroni. Lisaks eelnevatele kulutustele lisandub ka programmi arendus- ja juurutuskulud, mis jäävad vahemikku 50 000–100 000 eurot. Igasuguste lisafunktsioonide lisamise ning nende arenduse ja juurutamise maksumus jääb vahemikku 500–10 000 eurot. Ettevõtte viimase kahe aasta puhaskasum on ümardatult 300 000 eurot ning arvestades kokku kulusumma 100 000 eurot PDA-seadmetele ja tehnoloogia arendamisele, siis võib järeldada, et ettevõtte X jaoks on investering olulise tähtsusega, sest nende investering moodustab kolmandiku eelmiste aastate puhaskasumite keskmisest.

2.4 Uurimisküsimused ja metoodiline lähenemine

Bakalaureusetöö metoodiliseks lähenemiseks kasutati kvalitatiivset uurimismeetodit, viidi autori enda poolt läbi eksperimente ja lähtuti ka autori enda tehtud arvutustest. Intervjuusid viidi läbi ettevõtte X erinevatel töö positsioonidel tegelevate töötajatega. Arendusjuhiga tehti töö koostamisel ja andmete saamisel kõige tihedamat koostööd, mistõttu temaga viidi läbi rohkem kui üks intervjuu. Teiste töötajatega viidi läbi üks intervjuu seanss.

Uurimisküsimustele vastasid ettevõtte üks juhtidest, arendusjuht, laojuhataja ja üks laotöötaja, uurimisküsimusi oli kokku üle kahekümne, millest osa on toodud Lisas 5. Intervjueeritavateks valiti eelmainitud isikud, sest nemad on kõige tihedamini mõõdetavate protsesside läbviimise ja juhendamise seotud. Samuti olid need isikud ka kõige informeeritumad ettevõttes toimuvatest muudatustest seoses PDA-seadmete kasutuselevõtuga või oskasid anda tagasisidet erinevatest vaatenurkadest. Üheks oluliseks faktoriks oli see, et mõista millised on erinevused juhtpositsioonil

olevate inimeste ja tegelike seadmete kasutajate arvamustes ja ootustes. Selleks, et saada võimalikult objektiivne üldarusaam seadmetest ja nende omadustest kasutajate silmade läbi. Ettevõtte üks juhtidest ja arendusjuht olid vajalikud intervjuerimiseks, sest nemad algatasid kogu projekti, nemad on olnud selle projekti tuum alates ideest kuni teostuseni. Nende panus intervjuusse oli oluline, et mõista nende motiive ja ootuseid, mida PDA-seadmed ettevõttele kui tervikule anda võiksid. Laojuhataja roll antud projektis oli nõuandev ja ka otsustes osalev, sest tema otsustas, millised on kindlad kriteeriumid millele seadmed peavad vastama ja millised omadused on kõige tähtsamad. Laotöötajate osalus intervjuudes oli vajalik, et mõista tegelike seadmete kasutajate ootuseid ja hinnanguid PDA-seadmete kohta, kuidas need hakkavad mõjutama või on juba mõjutanud nende tööprotsesse, missugused on puudujäägid, mis omadused pole nii olulised ja muu sarnane.

Möödetavateks protsessideks sai valitud kaks kõige suuremahulisemat ja probleemsemat protsessi, milleks on klienditellimuste komplekteerimine ning müügitellimuste kontrollimine ja kaupade ladustamine. Kasutatavateks infosüsteemideks on Balanss+ ja sealt saadud andmete põhjal koostatud erinevad raportid Excel-failides. Selleks, et tagada täpsem analüüs ja tulemuste suurem usaldusväärus, siis antud töös kasutatakse vähemalt kahe aasta ehk 2016. ja 2017. aasta jooksul kogutud andmeid.

Analüüsitavateks mõõdikuteks järgnevas peatükis on aeg, kvaliteet ja efektiivsus, sest need on ettevõtte X jaoks kõige olulisemad mõõdikud. Ajamõõdikutena analüüsitavateks teemadeks on näiteks aeg, mis kulub müügitellimuste komplekteerimiseks ja ostutellimuste kontrollimiseks ning kaupade ladustamiseks, kaua läheb aega ühe tellimusega sõltuvalt nädalapäevast ja kuust ja aastaajast. Kvaliteedi parandamist näiteks vigade arvu vähenemisega, keskmine vigade arv erinevate ajavahemike jooksul, tellimuste komplekteerimise täpsuse paranemine. Efektiivsuse all käsitletakse näiteks laotöötajate ajasäästu ja laoprotsesside tõhususe paranemist, kaupade liikuvuse sõltuvus kellaajast ja nädalapäevast ning selle mõju laotöötajate tööle.

3. LAOPROTSESSIDE MUUTUSTE MÕJUDE ANALÜÜS

3.1 Juurutusprotsess ja -periood ning kasulik eluiga

Juurutusprotsess algas ettevõttes 2018. aasta alguses kui esimesi PDA-seadmeid koos laotehnoloogia programmiprototüübiga ettevõttes katsetati, siis sai ainult skanneerida ja toote koguseid muuta. Juurutusperioodi kogupikkuseks on ettevõtte arvestanud umbes üks aasta, peamiseks mõjutajaks selle prognoosimisel on olnud koostööpartnerite varasemad kogemused ja programmiarendajate hinnangud. Juurutusperiood tervikuna võib tegelikkuses võtta rohkem aega, sest ettevõttes on keskmiselt 40 000 erinevat toodet ning selleks, et protsesside automatiseerimine oleks võimalik, peab kõikidel toodetel olema ka unikaalne ribakood lisaks nende tootekoodile. Ligikaudu 20% ehk 8000 tootel puuduvad ribakoodid, samuti on neid tooteid laos koguseliselt rohkem kui ainult üks ehk ribakoodid tuleb panna oluliselt enam kui 8000 tootele.

Ettevõttes on plaanitud juurutada seadmete kasutamist erinevates laoprotsessides järk-järgult. Juurutusprotsess ühe protsessi töös algab algprotsessi arendaja katsetustega, seejärel ettevõttepoolse protsessijälgija poolt tehtavate katsetustega ning siis on katsetajaks alles laotöötaja. Esimesed katsetused toimuvad testtööde peal, seejärel toimub testtöö hindamine ning kui tulemus on positiivne, alles siis katsetatakse reaalse töö peal. Ühe töö katsetusperioodiks on määratud üks tööpäev.

Kasuliku eluea prognoosimiseks võetakse aluseks soetusmaksumus 100 000 eurot, ühe seadme jääkväärtuseks umbkaudu 50 eurot ning arvestades 15 seadme ning laotehnoloogia jääkväärtused kokku siis selleks on 20 750 eurot. Vara kasulikuks elueaks 10 aastat ning amortisatsioonimääraks on 10% ehk amortisatsioon ühes aastas on 7925 eurot ja ühes kuus 660,4 eurot. Kasulikuks elueaks määratud 10 aastat on füüsiliste seadmete ja laotehnoloogia eluea summa keskmine, kuid eraldi on füüsiliste seadmete eluiga umbes 5 aastat ning laotehnoloogia elueaks kuni 15 aastat. Samas tuleb ka arvestada seda, et laotehnoloogiat hooldatakse ja täiendatakse jooksvalt, et säilitada

ettevõtte konkurentsivõime, teenuse kvaliteet ja tõhusus. Peatükkides 3.2–3.4 on lähemalt välja toodud muutused ajakulus, kvaliteedis ja efektiivsuses näidete varal võrreldes olukorda praegu ilma seadmeteta ja lähitulevikus PDA-seadmetega.

Järgnevas peatükis on täpsemalt analüüsitud ajakulu, efektiivsust ja kvaliteeti kasutades erinevaid andmeid, mis on saadud nii autori enda vaatluste ja läbiviidud eksperimentidest, kuid kuna suurem osa andmetest on salvestatud ettevõtte digitaalses arhiivis, kuhu autoril ligipääsu ei olnud, siis osa esitatud algandmetest ei ole täielikult võrdväärset tegelike andmetega. Analüüsis kasutatud algandmed on kokkupanud autorile võimaldatud andmete, autori poolsete spekulatsioonide ja ettevõtte arendusjuhi ning laojuhataja poolt antud andmete ning spekulatsioonide põhjal. Mõjuanalüüsid ja prognoositav kokkuhoid erinevates laoprotsessides on tehtud 2020. aasta kohta ehk peale ühte täisaastat kasutust, jättes välja juurutusperioodi aasta, sest siis plaanitakse veel sisse viia olulisi muudatusi ja täiustusi.

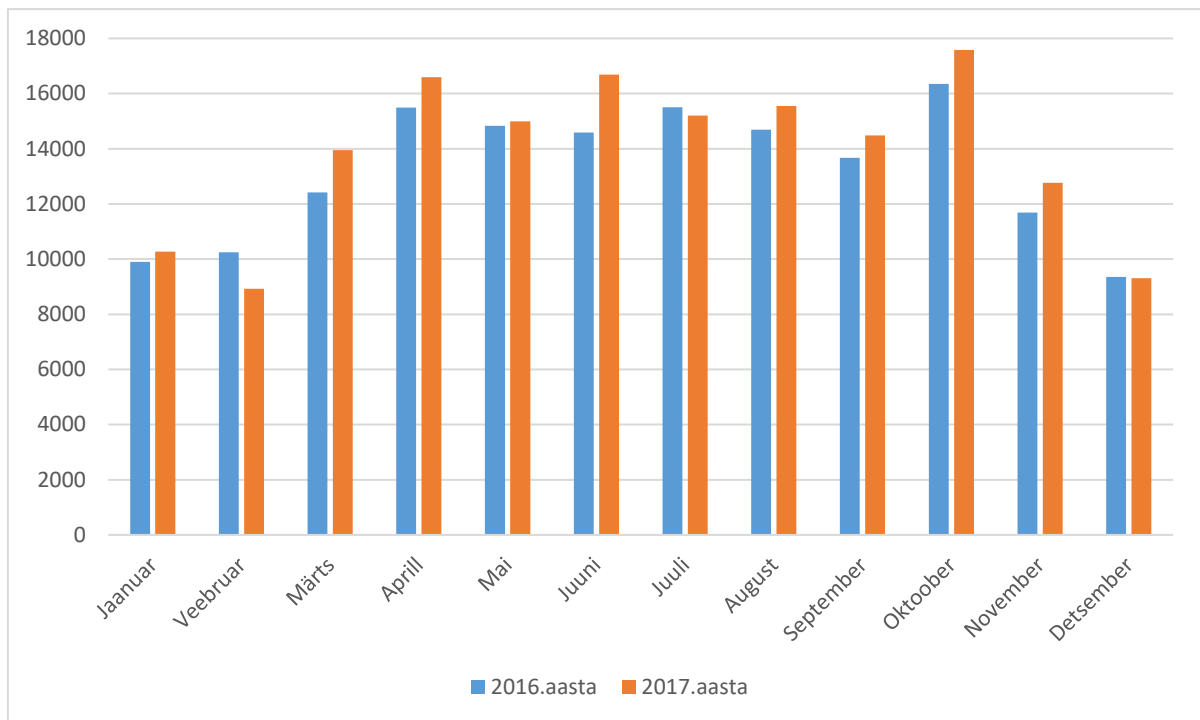
3.2 PDA-projekti mõju müügitellimuste komplekteerimise protsessi ajakulule

Ettevõtte X jaoks üheks suurimaks motiiviks PDA-projekti algatusel oli protsesside ajakulu vähendamine. Selleks, et saada paremat ülevaadet ka teistest mõõdikutest analüüsitakse laoprotsesse erinevate näidete varal. Samuti on vajalik näidete põhjal võimalike mõjude analüüs, sest PDA-seadmed pole veel ettevõttes laialdaselt kasutuses ning kõik spekulatsioonid ja prognoositavad mõjud on tehtud autori enda poolt eksperimentide, vaatluste ja intervjuudest saadud informatsiooni ning andmete põhjal.

Ühes päevas käsitletakse viimase kolme aasta järgi keskmiselt 538 tellimust ning nendes on tooteridu keskmiselt 5,8 ehk ligikaudu 6 erinevat toodet ühe tellimuse kohta, enamik tellimustest on üherealised, kuid keskmisel 20% kõikidest tellimustest on enam kui 6-realised, samas üle 100-realisi tellimusi on vaid 2%.

Kui arvestada vaid 2017. aasta ostu- ja müügitellimustega, siis keskmiselt tuli ühes kuus 13 858 tellimust ja ühes päevas 603 tellimust. Joonisel 7 on toodud 2016. ja 2017. aasta müügi- ja ostutellimuste kogused arvuliselt kuude kaupa. Nagu jooniselt näha, siis kõige rohkem tellimusi tuleb alates aprillist kuni oktoobri lõpuni, sest sellel perioodil parandavad paljud inimesed oma

autosid ning üleüldse on kliendid aktiivsemad, siis ostetakse ka rohkem erinevaid tooteid meelelahutuseks näiteks ATVd, lastele elektrimänguautod ja nii edasi. Perioodil novembrist kuni märtsini on ettevõtte X jaoks niinimetatud „madal hooaeg“, kus tellimusi väga juurde ei tule ning sellel perioodil viiakse iga-aastaselt jooksvalt läbi ka inventuure. Talvisel perioodil sõltub tellimuste arvu suurenemine ja vähenemine otseselt ilmast ehk kui on madalamad temperatuurid ja palju lund, siis tellimuste arv suureneb. Võrreldes joonisel toodud kahe aasta tellimuste arvu, siis näiteks 2016. aasta veebruar oli külmem kui 2017. aasta veebruar ning seetõttu oli ka tellimuste arv 12,9% suurem. Talvel on põhilisteks müügiallikateks talverehvid, autoakud ja erinevad lumelabidad ja –harjad. Joonisel on näha, et aprillis ja oktoobris on tellimusi rohkem võrreldes teiste kuudega, sest märtsikuu ja septembrikuu lõpus läheb kliendileht välja, kus on erinevad hooajalised sooduspakkumised ning need pakkumised kehtivad suveperioodil alates aprillist ja talveperioodil oktoobrist.



Joonis 7. Tellimused 2016. ja 2017.aastal kuude kaupa
Allikas: Koostatud autori poolt Lisas 3 andmete põhjal

Ettevõtte X ladu on jaotatud põhimõtteliselt kaheks osaks, kus 1. korrusel asuvad erimõõtmelised tooted ja ka suurem osa toodetest, mis vajavad eestikeelseid etikette ning 2. korrusel asuvad enamasti varuosadest ja väike osa etikette vajavatest toodetest. Kuna enamasti tellimusi koosneb erinevate tootegruppide toodetest, siis selleks, et vältida laotöötajate edasi-tagasi jooksmist, siis laos kasutatav süsteem Balanss+ jaotab tellimused laokorruste järgi, mis omakorda on jaotatud

toodete ja ka tootegruppide asukohtade järgi, et optimeerida laotöötajate liikumist ning vältida laos niinimetatud „tühja“ edasi-tagasi käimist. Umbes 85% toodetest on paigutatud laos tootegruppide järgi tooteriulitesse, kuid umbes 15% toodetest on paigutatud vaid riulinumbrite järgi, kuid ei kuulu otseselt nende lähiümbruses olevatesse tootegruppidesse. Sellised tooted on näiteks erinevad vedelikud, mis asuvad mitme erineva riuli peal ning üks osa vedelikke asub laohoone A üksuses, suurem kogus vedelikke aga hoopis B üksuses. Sarnase põhimõttega on paigutatud ka mitmesugused muud kaubad näiteks telefonihoidjad, istmekatted, sigaretisüütajad, antennid ja nii edasi, mis asuvad erinevates laouksustes, erinevate riulite peal ning ka erinevatel korrustel. Suuremad kogused asuvad 1. korrusel ja väiksemad kogused 2. korrusel. Järgnevalt esimesed kaks tellimuse komplekteerimise näidete analüüs on kombineeritult nii esimesel kui ka teisel korrusel, kahes viimases näites tuuakse välja tellimuste komplekteerimise ajakulud sõltuvalt korrusest.

Esimesed neli näidet on laoprotsessi müügitellimuste komplekteerimise kohta, kus protsess algas tellimuse väljaprintimisega paber kandjale ning seejärel liigutakse järjest ühe tooteriuli juurest teise juurde ning komplekteeritakse tooteid vastavalt müügitellimuse alusel. Tellimuse pikkuseks 1,5 A4 lehekülge, sisaldades 46 rida ning tooteid tuli koguseliselt komplekteerida 58 tükki ning kogu tellimuse komplekteerimine toimus nii esimesel kui ka osaliselt teisel korrusel. Kogu protsess võttis aega tellimuse väljaprintimisest, etikettide kleepimise ja tellimuse komplekteerimise lõpuni ligikaudu 80 minutit. Testseadmetega katsetatud sama stsenaarium võttis aega ümardatult 25 minutit. Kogu protsess oli ligikaudu 3,2 korda kiirem, sest tellimus tuli otse seadmesse, eraldi paber kandjale polnud märkmeid vaja teha ja komplekteeritud tellimus sünkroniseeris pärast töötajapoolset kinnitamist seadmes automaatselt süsteemiga Balanss+ ehk manuaalselt andmete sisestamist süsteemi ei olnud samuti vaja enam teha.

Teiseks näiteks on müügitellimus suurele kauplusele, tellimuse pikkuseks 8 A4-lehte ehk umbes 450 tellimusrida erineva tootekoodiga toodete kohta ja komplekteeritud tellimus koosnes 7 EUR-alusest. Tellimuste komplekteerimise ajaline pikkust sõltus ka, mis tootegrupiga on tegemist, sest näiteks autokeemia, vedelike, õlide ja mitmesuguste muude kaupade puhul tuleb välja printida ja eraldi kleepida ka eestikeelsed etiketid, mis suurendavad ajakulu ühele tellimusele kuni 45%. Ajakulu suurenemise protsent on niivõrd suur, sest laotöötaja peab käsitsi kokku lugema palju erinevaid etikette tal konkreetse tellimuse jaoks on vaja ning seejärel võtma eelprintitud etikettide riulist vajalikud etiketid, juhul kui vajaminevad etiketid riulilt puuduvad, siis peab ta eraldi need ka printeriga printima ning see tegevus võib võtta paarist minutist kuni 15 minutini. Antud näites

võttis kogu tellimuse komplekteerimine koos etikettide kleepimisega aega 300 minutit. PDA-seadmega väheneks ajakulu ligikaudu poole võrra ehk sama tellimuse saaks komplekteeritud 150 minutiga. Kuna PDA-seadmega tulevad tellimused otse seadmesse, siis pole vaja eraldi paber kandjale enam plussmärke märkida, samuti annab seade kohe tellimuse avades märguande missuguseid ja kui palju etikette on vaja välja printida ning laotöötaja saab seda teha enne tellimuse komplekteerimise alustamist.

Nagu eelnevalt mainitud, siis paiknevad erinevad tootegrupid erinevatel korrustel ja selletõttu on ajakulu müügitellimuste komplekteerimisele ka erinev. Kolmandas ja neljandas näites on võrdluse all kaks erineva mahuga tellimust ja nende komplekteerimise ajakulu erinevus sõltuvalt korrusest. Kolmandaks näiteks on ühe A4 pikkusega ja 34 reast koosneva tellimuse komplekteerimine, kus enamikule komplekteeritavatele toodetele on vaja kleepida ka eestikeelsed etiketid. Kogu protsess võtab aega umbes 40 minutit. Samas kui teisel korrusel samade kogustega ühe A4-pikkune tellimus võtab aega umbes 25 minutit, sest teisel korrusel enamik komplekteeritavatest toodetest on varuosad, mis ei vaja eestikeelsete etikettide välja printimist ega toodetele kleepimist. PDA-testseadmega proovitud sama stsenaarium võttis esimesel korrusel aega 20 minutit ja teisel korrusel 8 minutit. Mõlemad stsenaariumid kokkuvõttes on see ligikaudu 2,3 korda kiirem võrreldes paber kandjal tellimustega. Testseadmega ei olnud veel võimalik otse printeriga ühendada, et etikette väljaprintida, mistõttu on esimesel korrusel tellimuse komplekteerimine tõenäoliselt 25% kiirem ehk protsessi pikkuseks oleks 15 minutit.

Neljandaks näiteks on 2,5 lehekülje A4-pikkuse ehk 110 realise tellimuse komplekteerimine. Esimesel korrusel võtab antud tellimuse komplekteerimine aega 40 minutit, aga kui juurde lisada, et enamikele toodetele tuli lisada ka eestikeelsed etiketid, mis lisasid koguajakulule veel juurde umbes 30 minutit ehk tellimuse komplekteerimine võttis aega kokku 70 minutit. Teisel korrusel võttis sama mahuga tellimus aega 37 minutit. PDA-seadmega võttis sama protsess aega esimese korruse puhul 25 minutit ja teise korruse puhul 13 minutit.

Näidete põhjal väheneb müügitellimuste komplekteerimise ajakulu PDA-seadmetega 43,7%. Arvestades keskmiste tellimuste arvuga ning arvutades nendest ainult müügitellimuste arvu, siis keskmiselt müügitellimusi ühes päevas on 555 ja ühes kuus 12 749. Arvestades, et laos tegeleb müügitellimustega 8 laotöötajat ja tööpäeva pikkuseks on 8 tundi, siis üks laotöötaja käsitleb 69

tellimust päevas ning ligikaudu 9 tellimust tunnis. Seega keskmine ajakulu ühe tellimuse peale on 6,7 minutit ning keskmine ajakulu PDA-seadmega on 3,8 minutit.

3.3 PDA-projekti mõju ostutellimuste kontrollimise ja kaupade ladustamise protsessi ajakulule

Ostutellimuste kontrollimise ja kaupade ladustamine on rohkem manuaalsem töö, kus PDA-seadmega ajakulu nii suurel määral automatiseerida pole võimalik nagu müügitellimuste protsessi puhul, sest ostutellimuste puhul kaupade ladustamine moodustab üle 60% kogu protsessi ajakulust.

Samas aitavad PDA-seadmed:

- kiirendada ostutellimuste kontrollimist;
- vähendavad kontrollimisel tekkivate vigade arvu;
- kiirendavad kaupade ladustamisel erinevate toodete asukohtade leidmist ja nendega seotud teiste muudatuste tegemist.

Ajakulu analüüs keskendub rohkem ostutellimuste kontrollimisele, mis moodustab laoprotsessi koguajakulust ligikaudu 40%. Ostutellimusi suure mahu tõttu kontrollib ja ladustab kaupu 1–3 laotöötajat, sest üldjuhul tuleb kasutada tõstukit, et võtta kaup konteinerit välja ja paigutada see lattu, ning kuna riulivahede laius on umbes 0,7–1,5 meetrit, siis korraga rohkem kui 2 inimest ühte riulivahesse kaupu ladustama ei mahu. Ostutellimuste laoprotsessi paremaks ülevaateks on toodud järgnevalt kolm näidet, kus esimese ja kolmanda ajakulud on arvutatud kuni kolme inimese kohta ning teises näites ühe laotöötaja kohta.

Esimeseks näiteks on piduriketaste kontrollimine ja ladustamine lattu, kus 4 EUR–aluse ehk ligikaudu 500 tüki 5–15 kilogrammi kaaluvate toodete ajakulu kokku on umbes 240 minutit ehk 4 tundi. Suur ajakulu tuleneb sellest, et antud tooted tuleb paigutada varuosade üksusesse laohoone 2. korrusele. Tooted tuleb ladustamiseks tõsta tõstuklifti peale ja teisele korrusele viia, kuid kõik tooted ei mahu korraga tõstuklifti peale, mistõttu tuleb mitu korda edasi-tagasi käia. Kui aga võtta arvesse, et umbes 60% koguajakulust moodustab kaupade ladustamine ning selle näite puhul mängib olulist rolli ka toodete raskus, siis kaupade ladustamise ajakulu mitteametamisest jääb

protsessi ajakuluks 96 minutit. PDA-seadmega väheneks ajakulu ostutellimuste kontrollimisele rohkem kui poole võrra ehk seega ajakulu PDA-seadmega oleks 32 minutit.

Teiseks näiteks on rooliosade tellimus, mida tellitakse iganädalaselt lattu juurde ning tavaliselt tuleb korraga 2 EUR-alust. Tooted kaaluvad paarsada grammi ning 3 A4-lehe kontrollimise ja ladustamise ajakulu jääb vahemikku 70–80 minutit. Selles näites on tegu kergete toodetega ja kuna nende liikuvus on suhteliselt ühtlane ning asukohta muudatusi laos ei tule tihti teha, siis ei arvestata maha kaupade ladustamise ajakulu, vaid arvestatakse ikka koguajakulu vähenemine PDA-seadme abil. PDA-seadmega oleks koguajakulu kokku umbes 30 minutit.

Kolmandaks näiteks on ilukilbid, mida tellitakse kaks korda aastas, esimene kord veebruarikuu lõpus ja teine septembrikuu lõpus ehk vahetult enne kui suve- või talveperioodi rehvivahetushooaeg algab. Ilukilpe tuleb täis- ja kesktelikkaagisega veok, mis mahutavad kokku 38 EUR-alust, kuid siin näites tulevad ilukilbid hoopiski kottide sees, kus ühes kotis on 20 ilukilpi ja kotte kokku on ligikaudu 400 ehk ilukilpe kokku tuleb üle 8200. Kogu tellimuse kontrollimine ja ladustamine võtab kolmel laotöötajal aega terve tööpäeva ehk 8 tundi, suurema osa ajast moodustab konteinerist kottide mahalaadimine ja tõstukiga kaupade ladustamine lattu. Tõstukil on spetsiaalne kast selle jaoks, mis mahutab korraga 15 kotti. Kuna ka selle näite puhul PDA-seadmed kaupade ladustamise osa protsessist märkimisväärselt ei mõjuta, siis seda siin näites ei arvestata, vaid võetakse arvesse vaid kaupade kontrollimise ajakulu. Seega koguajakulust moodustab kaupade kontrollimine kolme laotöötaja kohta kokku umbes 200 minutit. PDA-seadmega väheneks kontrollimise ajakulu vähemalt poole võrra ehk ajakulu kokku oleks umbes 100 minutit.

Ostutellimuste puhul pole võit ajakulus nii märkimisväärne võrreldes klienditellimuste komplekteerimisega. Siinkohal on olulisemateks mõõdikuteks just täpsuse ja efektiivsuse paranemine, sest tegu on suuremat rahalist väärtust omavate tellimustega ning kui ostutellimustes olevad tooted pole laosüsteemi sisestatud, siis ei saa neid tooteid ka müüa, kuid sellest lähemalt järgmises peatükis.. Kokkuvõttes väheneb koguajakulu PDA-seadmetega ligikaudu 32%, arvestades eraldi koguajakulu ja kontrollimise ajakulu ning leides kahe variandi keskmise. Arvestades keskmiste tellimuste arvuga ning arvutades nendest ainult ostutellimuste arvu, siis keskmiselt ostutellimusi ühes päevas on 48 ja ühes kuus 1109. Samuti võttes arvesse, et laos

tegeleb müügitellimustega kuni 3 laotöötajat ja tööpäeva pikkuseks on 8 tundi, siis üks laotöötaja käsitleb keskmiselt 16 ostutellimust päevas ning 2 tellimust tunnis. Seega keskmine ajakulu ühe tellimuse peale on 30 minutit ehk 0,5 tundi ning keskmine ajakulu ühe tellimuse peale PDA-seadmega on 20,3 minutit ehk 0,3 tundi.

3.4 PDA-projekti mõju müügi- ja ostutellimuste protsesside efektiivsusele ja kvaliteedile

Peatükid 3.2 ja 3.3 andsid ülevaate müügi- ja ostutellimuste ajakulust praegu ja PDA-seadmetega erinevate näidete varal. Järgnevalt on kokkuvõtvalt välja toodud müügi- ja ostutellimuste ajasäästude eelnevate näidete tulemuste võrdluse alusel, ning seejärel on täpsem analüüs nende protsesside efektiivsuses ja kvaliteedis toimuvatest muutustest samuti näidete varal.

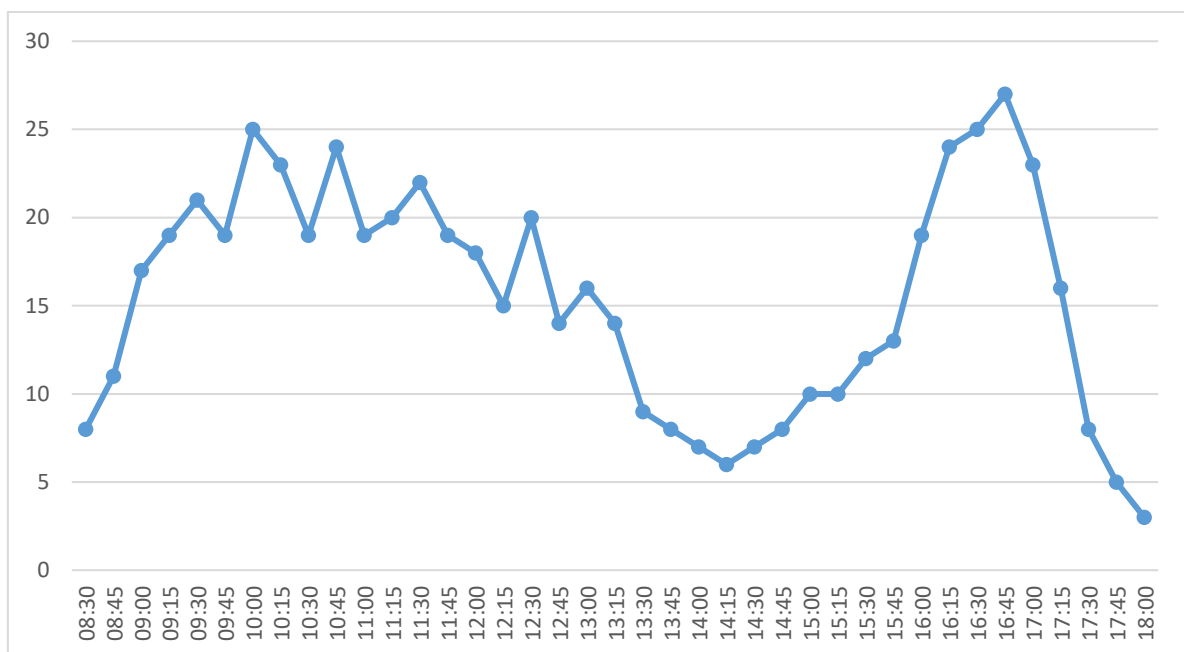
Tabelis 1 toodud andmete järgi säästetakse PDA-seadmete kasutusega ühe kuu peale kokku 696 tundi ja ühe päeva peale kokku 30 tundi. Üks laotöötaja säästaks ühe päeva jooksul aega müügitellimuste komplekteerimiselt 3,8 tundi ehk ümardatult 4 tundi ja ühes kuus 86,9 tundi, vähendades sellega manuaalset tööd ligikaudu 2 korda, tänu millele suureneb oluliselt ka laoprotsessi üleüldine tõhusus, sest sama kogus tellimusi tehakse peaaegu poole kiiremini ära. Ostutellimuste peale kulub PDA-seadmetega 1,5 korda vähem aega kui seadmeteta. Ühe kuu peale säästaksid 3 laotöötajat kokku 178,8 tundi ja ühe päeva peale kokku 7,7 tundi, mis on võrdväärne peaaegu ühe täistööpäevaga. Ühe laotöötaja kohta on ajasääst ühe päeva kohta 2,6 tundi ja kuus 59,6 tundi.

Tabel 1. Ostu- ja müügitellimuste ajasäästude võrdlus tundides erinevate ajavahemike kaupa aastal 2017

Ajasääst	Ostutellimused		Müügitellimused	
	3 töötaja kohta kokku	1 töötaja kohta	8 töötaja kohta kokku	1 töötaja kohta
Ühes päevas	7,7	2,6	30	3,8
Ühes kuus	178,8	59,6	696	86,9

Allikas: Koostatud autori poolt

Laos töötavad esmaspäevast reedeni kõik 11 laomeest korraga, välja arvatud puhkuste ajal ning korraga puhkusel on 1–2 inimest korraga. Tellimusi komplekteerivad 8 töötajat, lisaks üks laomeestest on vahel ka bussijuhi-rollis, 2–3 töötajat võtavad kaupa vastu ja toovad kaubaalused sisse, pakivad tooteid ja sisestavad ka andmeid arvutisse. Efektiivsuse paranemist saab välja tuua ühe töötaja tulemuslikkuse suurenemisega võrreldes ühes tunnis käsitletavate tellimuste arvu praegu ja PDA-seadmega. Praegu käsitleb üks töötaja 8-tunnise tööpäeva jooksul ühes tunnis keskmiselt 9 müügitellimust ja 2 ostutellimust, PDA-seadmega jõuaks üks töötaja käsitleda ühes tunnis 16 müügitellimust ja 3 ostutellimust. Sellest järeldub, et töötajate tulemuslikkus suureneb kahe tellimusprotsessi peale kokku 38,5% ning võttes arvesse laotöötajate arvu praegu, siis sama koguse tellimuste arvu juures läheks vaja vähem laotöötajaid ehk müügitellimuste komplekteerimisel 5 laotöötajat ehk 3 töötajat vähem kui praegu ning ostutellimuste puhul 2 laotöötajat ehk 1 töötaja vähem kui praegu.



Joonis 8. Tellimuste sagedus kellaegade järgi

Allikas: Koostatud autori poolt kogutud andmete järgi Lisas 4.

Nädalapäevade poolest on kiiremad ja tellimusi on rohkem esmaspäeviti ja teisipäeviti, sest esmaspäeval tulevad ka nädalavahetusel juurdetulnud tellimused ja tihti on neid nii palju, et need jäävad ka teisipäevaks. Joonise 8 järgi selgub, et tellimusi tuleb päeva jooksul keskmiselt iga 15 minutit tagant, tihedamini hommikupoole vahemikus 9–13 ja õhtupoole 16–17, sest sama päeva õhtul väljasaadetavate tellimuste vastuvõtt lõpeb 17:30. Kui tellimus tuleb hiljem siis saab seda

tellida alles järgmisel hommikul ning kauba saab klient kätte ülejäämisel päeval. Efektiivsuse suurendamine on tihedalt seotud erinevate ajakulude vähendamisega ja laoprotsessides tehtavate tööde parendamisega. Näiteks praegu tuleb uute tellimuste saamiseks laotöötajal liikuda ühest lao otsast teise ning sõltuvalt asukohast võib võtta aega 30 sekundist kuni 100 sekundit. Kui aga laotöötaja peab seda tegema päevas näiteks 10 korda ja kui tellimusi on laotöötajal keskmiselt 69, siis päevas on see ajakulu 10,8 minutit ja kuus lausa 1245,8 minutit ehk 20,8 tundi. Tänu PDA-seadmele tulevad tellimused otse seadmesse ning sellega paraneb ka töö tegemise tõhusus, sest nendega saab vähendada lisaliikumist printerini ning väheneb ka võimalus, et mingisuguse tellimuslehed lähevad segamini või jäävad märkamatuks, sest kõik tellimused tulevad otse PDA-seadmetesse ja salvestuvad vahemällu või andmebaasi. Efektiivsuses väljendub see just ebavajalikust liikumisest tulenenud ajakulu vähenemisest ning suurema töömahuga kellaegadel ning nädalapäevadel kiirendades töö tegemist.

Peatükis 2.2 oli välja toodud vigade arvud 2016. ja 2017. aastal kuude kaupa, millelt selgust, et vigade arv on kasvanud 2017. aastal võrreldes 2016. aastaga 1,07%, sest arвете ja tellimuste arv on kasvanud umbkaudu 4,5%. PDA-seadmed minimeerivad vigade arvu mitmekordselt, sest seade ei lase registreerida toodet teise tootekoodiga, mis näiteks on tooteriulile märgitud ja võtta rohkem või vähem tooteid kui tellimuses märgitud. Kui võtame aluseks nende kahe aasta jooksul tehtud vigade arvu keskmise, milleks on 24,6 viga kuus ning kõige tüüpilisemateks vigadeks on vale toote komplekteerimine või vale kogus – need moodustavad ligikaudu 80% kõikidest tehtud vigadest. PDA-seadmetega on teoreetiliselt võimalik vale koguse võtmine ja süsteemi sisestamine, kuid selliseid vigu peaks keskmiselt tekkima ehk 2–3 viga ühe kuu jooksul. Seetõttu on täpsuse tagamiseks eelistatud toodete skanneerimine üksikute toodete kaupa eraldi. PDA-seadmed parandavad ettevõtte ja programmiarendaja poolt tehtud prognoosi kohaselt täpsust 89,8%, mis näitab tellimuste käsitlemisel tekkivate vigade arvu mitmekordset vähenemist ja see omakorda tõstab suuresti teenuse kvaliteeditaset.

Vigade vähenemine on üks nendest kuluallikatest, mida saab suhteliselt lihtsalt PDA-seadmetega elimineerida. Näiteks kui kliendile saadetakse vale toode, siis kliendihaldur kulutab juba lisa-aega, et välja selgitada detailsemat informatsiooni vigase tellimuse kohta. Seejärel üritatakse leida lahendus, et kas tuleb saata õige toode järgmise tellimusega, siia lisatranspordikulu ei lisandu. Kui aga kliendil on toodet kohe vaja, siis tuleb see ka saata ning siis lisandub ajakulule lisaks ka

sisseostetud transporditeenuse kulu 10–20 eurot, või siis on ka olnud juhtumeid, kus laotöötaja ise viib õige toote kliendile kohale, mille kulu on keskmiselt 30 eurot sõltuvalt marsruudi pikkusest.

Kui võtame aluseks 2017. aasta keskmise vigade arvu kuus ehk 25,5, ning korrutame keskmise transpordikuluga, siis ühe kuus jooksul on ainuüksi lisatranspordikulu väärtuseks 510 eurot, ühes aastas kokku üle 6000 euro. Kui lisame siia juurde ka veel vale saadetud toote ja uue saadetud toote väärtuse, siis sõltuvalt tootest võivad need kulud olla ühe arve kohta 10 eurost kuni paarituhande euroni. PDA-seadmega peaksid vale toote saatmisest tulenevad lisakulud vähenema mitmekordselt. Kui võtame aluseks ettevõtte poolt tehtud prognoositud vigade arvu vähenemise PDA-seadmega, siis vigadest tulenev rahaline kulu oleks ühes kuus ligikaudu 60 eurot ja ühes aastas üle 700 euro, mis on umbes kaheksa korda väiksem praegusest kulusummast.

Lisaks vigadest tingitud kuludele, mida PDA-seadmete kasutuselevõtt võib otseselt mõjutada, on paberi ning printeri kulud ja tööjõukulud. Paberi ja printeri kulud on tegelikult suhteliselt väikesed ehk ligikaudu 3000 €/aastas, isegi arvestades nende suurt koguselist kulu, seega PDA-seadmete mõju sellele kululiigile suurt mõju ei avalda. Suurim lisakulu on tööjõukulu, mis 2016. aastal 84 töötaja kohta oli 2 318 093 eurot ning 2015. aastal 79 töötaja kohta 2 047 599 eurot. Ettevõttes X on praegu töötajaid kokku 69, laos töötab kokku 11 laotöötajat ning ettevõtte jaoks PDA-seadmete kasutuselevõtu peamiseks eesmärkideks on kiirendada tellimuste käsitlemist, muuta töö tõhusamaks ning parandada tööülesannete jaotust ja teenuse kvaliteeti sama töötajate arvu juures, et hoida kokku tööjõukulude pealt.

3.5 Projekti realiseerimise riskid

Eelnevates peatükkides on olnud juttu PDA-projekti positiivsetest mõjudest, kuid nagu igal projektil, siis on ka selle projekti realiseerimisel oma teatavad riskid. Siia maani ei ole seadmeid veel ametlikult ettevõttes kasutusel ning seega välja toodud võimalikud projekti riskid on programmiarendaja ja partnerite kogemustest saadud informatsiooni põhjal määratletud.

Üheks suurimaks riskiks on kasutajaliidese ehk ekraanivaate funktsionaalsus, sest praegu vaatab laotöötaja enne tellimuse komplekteerimist tooteread üle ning teeb otsuse, millises järjekorras on

kõige optimaalsem ja mugavam käia, näiteks raskemad ja erimõõtmelised tooted komplekteeritakse kõige esimestena. Ka praegu jaotab laosüsteem automaatselt suuremad tellimused, ehk need mis üle 8-lehekülje, väiksemateks osadeks vastavalt tootegruppide järgi, sest erinevad tootegrupid asuvad erinevatel korrustel. PDA-seadme puhul kuvatakse tellimuses olevaid tooteridu nende asukohanumbrite järgi mitte kaalu või teiste omaduste järgi ning suuremate tellimuste puhul on keerulisem vaadata kõiki tellimuses olevaid tooteridu tootegruppide järgi korraga. Praegu ei ole veel aga teada kas ja kuidas oleks võimalik seda algoritmi rakendada ka seadmes, et tooteread jaotuksid lisaks asukohanumbritele ja sõltuvalt toote omaduste järgi.

Eelnevates peatükkides tehtud ajakulu arvutused on tehtud olemasoleva informatsiooni põhjal ning sellest järeldub ka teine tarkvaraline risk ehk andmevahetuse tegelik kiirus. Kuna praegu ei ole veel kindel, mismoodi ning mis kiirusel andmevahetusseadme ja laosüsteemi vahel käib, siis seega ei saa ka täieliku kindlusega väita, et seadmete serveris olev taustprogramm on reaajas uuenev kui seadmed ei ole võrguühenduses laadimispunktis. Seega tuleb siiski sisse mingisugune ajaline viivitus reaalse laoseisu ja PDA-seadmes oleva laoseisu vahel, küll tunduvalt väiksem kui paberväljatrükil, kuid ei ole veel teada ajalise viivituse pikkust.

Samuti on riskiks ka seadme akude tegelik kestvus ehk kui pikalt saab peale ühte täislaadimiskorda järjest aktiivselt tööd teha ning kas seadme akud peavad tegelikkuses vastu 10-töötundi. Tehaseandmete järgi on tööaeg küll suurem, kuid ettevõtte juhi spekulatsioonide ja arvutuste kohaselt on tegelik tööaeg väiksem, võttes arvesse ka näiteks mobiiltelefonide akusid, kus tehaseandmetes märgitud keskmiselt 100-tundi ooteaeg, kuid tegelikkuses tuleb mobiiltelefone siiski tihedamini laadida. Ja selle riskiga seonduvalt ei ole ka teada, kuidas hakkab akude kestvus vähenema sõltuvalt laadimistsüklite arvust, kuid see on otseselt seotud seadmete kasuliku elueaga, mille kohta on tehtud arvutus peatükis 3.1.

Neljandaks suuremaks riskiks on peatükis 3.1 mainitud ribakoodide puudumine või mitmekordsed ribakoodid 20% laos olevatest toodetest. Kuna PDA-seade kasutab toote tuvastamiseks ribakoodilugerit eks skannerit, siis peavad kõik tooted olema varustatud ka vastavate 1D-ribakoodidega. Samuti on mitme tarnija toodetel mitu ribakoodi või pole üldse ribakoode, mis võib tekitada segadust, milline ribakood vastab ettevõtte X andmebaasis olevatele koodidele. Ribakoodidega seotud probleemiks on veel nende kulumine ja kahjustumine, mistõttu ribakoodid on sellisel juhul skanneri jaoks loetamatud. Selle protsessiosa ajaline ja materiaalne kulu on

teadmata, sest andmebaas peab olema täpne ning kõigil toodetel peab andmebaasis olema enda ribakood ja ka vastava riuliasukoha kood.

Väljatoodud riskid on pigem seotud seadmete ja arendatava programmi funktsionaalsete omadustega ning võrreldes teiste väiksemate riskidega on nende riskide realiseerumisel otsene mõju ettevõtte laoprotsessidele kõige suurem. Samas tulevad need riskid ilmselt juurutusperioodi ajal välja ning siis saab kohe ka viia sisse seadmetes vastavad muudatused ja parandused.

3.6 Järeldused

Bakalaureusetöö põhjal on autor välja toonud võrdlusanalüüsist tehtud järeldused, mis kirjeldavad kuidas laotehnoloogia ning PDA-seadmete kasutuselevõtt mõjutab laoprotsesse ning nende toimimist. Võimalikult täpsete tulemuste saamiseks viis autor analüüsi käigus läbi nii vaatluseid kui ka eksperimente, et saada objektiivne hinnang laoprotsesside efektiivsusele ja tulemuslikkusele.

Laoprotsesside praegune toimimine on suures osas manuaalne, aeganõudev ja kulukas, millest kõige olulisema tulemusena selgus, et ettevõttes X ei ole praegu süsteemset korda laoprotsesside haldamiseks ning informatsioonivoog on tükeldatud ettevõtte osakondade vahel. Laotehnoloogia ja PDA-seadmed avaldavad suurimat mõju laoprotsesside ajakulule, efektiivsusele ja kvaliteedile.

PDA-seadmete mõju on suurim müügitellimuste komplekteerimises, ostutellimuste kontrollimises, tööjõukulude minimeerimises ja vigade parandamise kulude vähenemises.

Tabel 1 järgi selgub, et PDA-seadmete kasutuselevõtt kiirendab müügitellimuste komplekteerimist ühe töötaja kohta 4 tundi ja ostutellimuste kontrollimist ja kaupade ladustamist 3 tundi. Võttes arvesse, et praegu töötab laos kokku 11 töötajat, siis PDA-seadmega jõuaksid praeguse töökoormuse juures teha sama töö ära 7 laotöötajat. Müügitellimuste protsess lihtsustub oluliselt, sest komplekteerimisel saab kasutada seadet skanneerimiseks ja kohe e-keskkonnas tellimuse kokku panna ning ka arve koostada. Ostutellimuste protsessis jääb kaupade ladustamise osa suhteliselt samaks, kuid seade aitab kiiremini asukohti leida ja ka ümber muuta. Samas ostutellimuste kontrollimine muutub oluliselt lihtsamaks, sest sarnaselt nagu tellimuste

komplekteerimisele saab seadmega skanneerida sissetulnud kaubad ja need kajastuvad ka kohe laoinfosüsteemis ning süsteem näitab ka kohe ära, kas ja mis on tellimusest puudu või üle.

Tööjõukulusid saab minimeerida just otseselt tänu PDA-seadmele, ei pea tööle võtma uut inimest. Peatükis 3.4 mainitud ajakulu säästust järelalus, et üks töötaja säästab PDA-seadmega tööd tehes keskmiselt 3,5 tundi tööaega. Kui võtta arvesse, et senimaani on töömaht kasvanud sujuvalt paari protsendi võrra kvartalis, siis 2020. aastaks võib töömaht võrreldes 2018. aastaga suureneka üle 15%. Sellest tulenevalt säästab ettevõte tööjõukulu vähemalt ühe lisatöötaja kohta ja tänu PDA-seadmele suudetakse toime tulla sama arvu laotöötajatega ka suurenenud töömahuga.

PDA-seadmega vähenevad vigade parandamisega seotud kulud, sest seade elimineerib inimlikest eksimustest tingitud vigade tekkimise näiteks vale koguse märkimise või vale toote komplekteerimise. Vigade täielik elimineerimine ei ole aga realistlik, aga isegi kui viga peaks tekkima, siis vea avastamine ja omakorda selle parandamine toimub oluliselt kiiremini, sest reaajas andmevahetus kiirendab ka ettevõttepoolset reageerimisvõimet. Pikemas perspektiivis paraneb tänu sellele ka teenuse kvaliteeditase, millega on võimalik suurendada ka pikemaajaliste ja usaldusväärsete kliendisuhete tekkimist ning ka püsima jäämist.

Samas aga käsitleti antud töös PDA-projekti mõju mõõdikute kaupa eraldi ning seetõttu sõltuvalt laoprotsessist võib mõõdikute mõjude osakaal olla erinev. Vähenenud ajakulu ühele protsessile ei tähenda omakorda selle sama protsessi kvaliteedi tõusu ja vastupidi. Mõõdikute tulemuste ühtlustamiseks tuleks juurutusperioodil üritada vaadelda ja hinnata laoprotsesside toimimist võttes aluseks samad mõõdikud nii eraldi kui koos, et teha kindlaks nende koosmõju.

Käesoleva töö üldise järelalusena võib väita, et laotehnoloogia ja PDA-seadmete kasutusele võtmine on aja- ja kuluefektivne vahend ettevõtte X laoprotsesside haldamiseks. PDA-seadmed suurendavad ettevõtte mobiilsust ja andmete õigsust laosüsteemis tänu arendatavale laotehnoloogiale, mis on olemasoleva laotehnoloogia edasiarendus ning sellega võrreldes kompaksemas ja vähendatud funktsioonidega vormis. Ettevõtte investeering eelmainitud uuendustesse on seega õigustatud, et tagada aina enam tehnoloogiale toetuval turul ettevõtte konkurentsivõime ja jätkusuutlikkust.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö „Laoprotsesside arendamine PDA-seadmete kasutuselevõttuga – juhtumianalüüs autovaruosade hulgimüügist“ eesmärgiks oli välja selgitada, kas laotehnoloogia kasutuselevõtt on ettevõtte jaoks kasulik ning missugused on sellega kaasnevad mõjud laoprotsessidele. Autor jõudis töö käigus sissejuhatuses püstitatud eesmärgini. Eesmärgi saavutamiseks kasutati erinevaid artikleid ja raamatuid ning autor viis ise läbi mitmeid vaatlusi ning eksperimente. Mõjuanalüüsiks lähtuti mõõdikutest ning toodi jooksvalt välja võrdluseid nende mõõdikute alusel *as-is* ja *to-be* protsesside vahel.

Tähtsamate tulemustena saab välja tuua, et käesoleva töö põhjal on PDA-projekti üldine mõju positiivne ettevõtte laoprotsessidele ning ka ettevõttele kui tervikule. Lisaks tuleb arvestada ka sellega, et käesolev töö on tehtud projekti suhtes kolmanda isiku vaatenurgast, mistõttu üldistavate järelduste tegemise jaoks polnud piisavalt põhjalik informatsioon kättesaadav. Samas jõudis autor töö käigus järgnevate järelduste ja soovitusteni. Laoprotsesside toimimine on praegu aeganõudev ja kulukas. Uus laotehnoloogia ja PDA-seadmed on ettevõtte jaoks väärtuslik ja oluline investeering, mis aitab tõsta laoprotsesside kiirust ja efektiivsust ning parandab teenuse kvaliteeti. Samas soovitaks autor laoprotsesside mõjuanalüüsi tulemuste usaldusväarsuse suurendamiseks vaadelda ja hinnata kõiki mõõdikuid ning nende mõju koostoimisel peale projekti rakendamist. Samuti soovitaks autor täpsemate tulemuste saamiseks ja paremaks analüüsiks laoprotsessidega seotud andmetele parema ligipääsulahenduse võimaldamise.

Lõputöö tulemusena võib öelda, et PDA-projekt on praeguse prognoosi kohaselt ettevõtte X jaoks majanduslikult kasulik nii ettevõtte välise kui ka sisemise toimimise seisukohalt. Kokkuvõtvalt võib öelda, et käesoleva töö püstitatud eesmärgid on täidetud. Ettevõtte saab kasutada käesolevas töös rakendatud mõõdikuid ja saadud tulemusi, et hinnata ja võrrelda tehnoloogia ja PDA-seadmete tegelikku mõju laoprotsessidele tulevikus.

SUMMARY

WAREHOUSE PROCESS IMPROVEMENT VIA IMPLEMENTATION OF PDA-DEVICES – A CASE STUDY OF CAR PARTS WHOLESALER

Gerli Võting

The goal of this thesis was to determine whether the solution for warehouse management technology and PDA-devices are beneficial for the company and what might be the impacts of them on warehousing processes. The author achieved the goal set in the introduction of this thesis. To achieve this goal the author studied different articles and books, and carried out several observations and experiments. The measuring of the impact was based on different metrics, and the analysis of those results was made by comparing *as-is* and *to-be* processes.

As a results of this thesis, the overall impact of the PDA-project for the company is fairly positive. In addition, as this paper has been carried out from a third-party perspective, then it should be taken into account that the conclusions might not be as profound and comprehensive. In this paper, the author still came up with the following conclusions and suggestions. The operation of the warehousing processes is currentlu time-consuming and expensive. The new warehouse management technology and PDA-devices are a valuable and important investment for the company, which helps to increase the speed and efficiency of warehousing processes and improves the quality of the customer service. On the other hand, the author recommends to evaluate all metrics and their impact in conjunction with the implementation of the PDA-project, in order to increase the reliability of the results of the analysis of the warehousing processes. The author would also recommend a better solution for accessing and viewing the database of warehousing processes, in order to provide more accurate results and to carry out better analysis.

As a result of this thesis, the PDA-project is economically beneficial for the company, according to the current forecast. To conclude, the established goals were fulfilled. The company can use the metrics and results obtained in this paper to evaluate and compare the actual impact of the PDA-project in the future.

VIIDATUD ALLIKAD

- Antony, J., Vinodh, S., Gijo, E. V. (2016). *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises. A Practical Guide*. Miami: Taylor & Francis Group.
- Banker, S. (2014). *AS IS/ TO BE Process Mapping versus Warehouse Audits*. Kättesaadav: <https://logisticsviewpoints.com/2014/10/27/as-isto-be-process-mapping-versus-warehouse-audits/>, 10.mai 2018.
- Bell, M. (2012). *Process Mapping*. Kättesaadav: <http://www.simpleimprovement.co.uk/Process%20Mapping.pdf>, 4.mai 2018.
- Clearpath (2017). *The Importance of Measuring Warehouse KPI's And Metrics*. Kättesaadav: <https://ottomotors.com/blog/warehouse-kpi-metrics>, 7.mai 2018.
- Coronado, V. (2015). *Warehouse and Distribution Center Lean Initiative: Value Stream Mapping*. Kättesaadav: <https://www.linkedin.com/pulse/warehouse-distribution-center-lean-initiative-value-stream-coronado/>, 6.mai 2018.
- Damelio, R. (2011). *The Basics of Process Mapping*. 2nd Edition. Miami: Taylor & Francis Group.
- Emmett, S. (2005). *Excellence in Warehouse Management. How to Minimise Costs and maximise Value*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Harner, L., Hagen, N., Zickert, S., Grimm, M. (2016). *Top warehouse trends for the decade ahead*. Kättesaadav: https://retail-chain.fr/media/Presentation/future_series_wp_top_warehouse_trends_digital_818921.pdf, 03.mai 2018.
- Jacka, J. M., Keller, P. J. (2009). *Business Process Mapping. Improving Customer Satisfaction*. Second Edition. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kaelep, T., Leemet, A. (2017). *Tulevikuvaade tööjõu – ja oskuste vajadusele. Transport, logistika, mootorsõidukite remont ja hooldus*. Kättesaadav: http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/TLM_tervikekst.pdf, 1.mai 2018.
- Lopes, J., Scioscia, J. (2015). *5 benefits of Warehouse Automation*. Kättesaadav: <http://evergreenexchange.org/news/5-benefits-of-warehouse-automation>, 03.mai 2018.
- Mudassir, A. (2016). *Seven reasons why you need to forecast in supply chain*. Kättesaadav: <https://www.supplychaindigital.com/top-10/seven-reasons-why-you-need-forecast-supply-chain>, 1.mai 2018.
- Napolitano, M. (2013). *7 Trends in Sustainable Warehouse Design*. Kättesaadav: http://www.supplychain247.com/article/7_trends_in_sustainable_warehouse_design/green, 30.aprill 2018.

- Newcastle Systems (2014). *The Warehouse KPI's You Need to Know*. Kättesaadav: <https://www.newcastlesys.com/blog/bid/352444/warehouse-metrics-and-benchmarking-that-matter>, 10.mai 2018.
- Richards, G. (2014). *Warehouse management. A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. 2nd Edition. London: Kogan Page Limited.
- Saunders, J. (2017). *Improving Business Efficiency with Process Mapping Techniques*. Kättesaadav: <https://www.processmaker.com/blog/workflow-processes/improving-business-efficiency-with-process-mapping-techniques/>, 13.mai 2018.
- Stone, S. (2016). *5 Key Warehouse Performance Metrics for an Effective Operation*. Kättesaadav: <http://www.cisco-eagle.com/blog/2016/01/28/5-key-warehouse-performance-metrics-for-an-effective-operation/>, 10.mai 2018.
- Thomopoulos, N. T. (2015). *Demand Forecasting and Inventory Control*. Switzerland: Springer.
- Trujillo, P. (2016). *6 Important Inventory KPIs That Can Make or Break Your Warehouse*. Kättesaadav: <https://www.business2community.com/product-management/6-important-inventory-kpis-can-make-break-warehouse-01479733>, 10.mai 2018.
- Ward, A. C. (2007). *Lean Product and Process Development*. 1st Edition. Indianapolis: Lean Enterprises Inst Inc.

LISAD

Lisa 1. Ettevõtte X 2017. aasta müüdnud TOP 10 tootegruppide müügitulu

Tootegrupid	Aasta müügitulu, €	Suurus kogu aasta müügitulust, %
Varuosad	2132000	16,72%
Akud	960000	7,53%
Autotarvikud	915000	7,18%
Õlid	705000	5,53%
Autokeemia	640000	5,02%
Rehvid	540000	4,24%
Vedelikud	410000	3,22%
Klaasipuhastajad	380000	2,98%
Autolambid	340000	2,67%
Filtrid	340000	2,67%

Allikas: Võting (2018), autori kogutud andmed

Lisa 2. Vigade arv arvete arvu järgi 2016. ja 2017. aastal

Kuu	Vigade arv arvete arvu järgi	
	2016	2017
Jaanuar	22	23
Veebruar	14	18
Märts	21	32
Aprill	34	14
Mai	27	31
Juuni	23	18
Juuli	25	36
August	11	8
September	37	37
Oktoober	19	36
November	29	35
Detsember	22	18

Allikas: Võting (2018), autori arvutused

Lisa 3. Ostu- ja müügitellimuste arv kokku 2016. ja 2017. aastal

Kuu	Tellimusi kokku	
	2016	2017
Jaanuar	9898	10265
Veebruar	10250	8923
Märts	12422	13952
Aprill	15496	16594
Mai	14831	14989
Juuni	14587	16689
Juuli	15504	15207
August	14691	15546
September	13665	14479
Oktoober	16354	17581
November	11686	12769
Detsember	9352	9304

Allikas: Võting (2018), autori kogutud andmete põhjal tehtud arvutused

Lisa 4. Tellimused kellaaegade kaupa

Kellaaeg	Tellimuste arv
08:30	8
08:45	11
09:00	17
09:15	19
09:30	21
09:45	19
10:00	25
10:15	23
10:30	19
10:45	24
11:00	19
11:15	20
11:30	22
11:45	19
12:00	18
12:15	15
12:30	20
12:45	14
13:00	16
13:15	14
13:30	9
13:45	8
14:00	7
14:15	6
14:30	7
14:45	8
15:00	10
15:15	10
15:30	12
15:45	13
16:00	19
16:15	24
16:30	25
16:45	27
17:00	23
17:15	16
17:30	8
17:45	5
18:00	3

Allikas: (Võting, 2018), autori kogutud andmed ja arvutused

Lisa 5. Intervjuude väljavõtted

1. Mida arvate PDA-seadmetest?

Ettevõtte juht: Nende eesmärk on muuta lao töö efektiivsemaks, need seadmed peaksid siis seda võimaldama. Soovisime leida lahenduse, mis oleks mugav, lihtne ja sobituks meie praeguse infosüsteemiga, muidugi hind oli ka oluline, sest ülemäära ei soovinud ka nende eest maksta. Kuna hetkel alles arendatakse ja olemas on ainult testseadmed, siis teema vastavaid muudatusi, et neid veelgi mugavaks ja paremaks muuta. Eks aja jooksul selgub ka, kus mida saab paremaks muuta.

Arendusjuht: Mõned üksikud korrad olen neid kasutanud, üsna mugavad ja kompaktsed. Siis sai küll ainult paari asja teha nendega, aga muidu palju kiiremini sai küll asjad tehtud. Väga mingit arvamust veel pole, kuna olen nii vähe nendega kokku puutunud.

Laojuhataja: Olen seadmeid vaid paar korda kasutanud, praegu on meil näidisenä 2 PDA-seadet ja nendega saab hetkel vaid tooteid ja tooteriivuleid skanneerida ja vastavalt asukohti muuta. Praegu on võimalik seadmeid kasutada vaid toote asukoha muutmiseks, mis on vajalik toodete ümberpaigutamiseks laieneva toodete nomenklatuuri (uued tooted) tõttu. Laomehed seadmeid töö tegemiseks kasutanud ei ole, näidised on ettevõtte juhi kabinetis.

Laotöötaja: Pole neid ise kasutanud, seega ei oska seisukohta võtta.

2. Kas oled neid kasutanud juba?

Ettevõtte juht: Jah, mitmeid kordi, et testida infosüsteemi ja seadmete käsitlervust, mugavust.

Arendusjuht: Üks-kaks korda jah.

Laojuhataja: Paar korda olen küll.

3. Kuidas iseloomustaksite seadmete omadusi ja kasutamist?

Ettevõtte juht: Tehnilise poole peal ei oska nii täpselt öelda, kuid kasutada oli mugav ja sai kiirelt asjad tehtud. Kuna programm on alles arendusjärgus, siis funktsioone on ainult üks, kuid eks kui programm valmis ja lõpptoode meieni jõuab, siis oskab rohkem iseloomustada.

Arendusjuht: Olen vaid paar korda kasutanud, seal oli küll ainult üks funktsioon alles peal, aga muidu oli päris mugav ja kiire. Kinnihoidmis koht seadmel oli natuke ebamugavalt kinnitatav, aga see muudetakse ära.

Laojuhataja: Ma kasutasin seadet toodete ja tooteriuli, mis oli 11m (pikk) x 2,5m (kõrge), skanneerimiseks ning kogu protsess võttis keskmiselt aega umbes 10 minutit. Paberkandjal oleks sama tegevus võtnud aega ligikaudu 1 tunni, kui sinna juurde arvata ka toodete ja nende asukohtade sisestamine infosüsteemi arvutis, kuid PDA-seade tegi seda automaatselt.

Laotöötaja: Olen näinud neid ning ka korra käes hoidnud, kinnitusrihm oli suhteliselt ebamugav kinni panna ja lahti ühendada, väidetavalt ei mahu see seade koos kinnise kinnitusrihmaga laadimisdokki. Natuke suur ja kohmakas tundus, aga eks paistab kui neid ise ka kasutama hakkame.

4. Kuidas Teie arvates see laoprotsesse ja laotöötajate tööd muudab? Oskate anda hinnangut ka pikema perspektiivi kohta?

Ettevõtte juht: Kindlasti muudab efektiivsemaks, kiiremaks ja täpsemaks, see ju nende seadmete eesmärk ongi. Tagada teenuse kvaliteet, laiendada kliendibaasi, muudab infovahetust sujuvamaks ja kiiremaks jne.

Arendusjuht: Laomeeste töö muutub täpsemaks, väheneb vigade tegemise arv, kindlasti on vähem edasi-tagasi jooksmist laos, muudab igati paremaks ja efektiivsemaks tööd. Kindlasti alguses on keerulisem ja tuleb rakendada tööjõudu ka mujalt osakondadest, et teenuse kvaliteet ei langeks ja laomeestel ülemäära palju tööd ei kuhjuks. Kindlasti loodame, et üldised kulud laos vähenevad, et ei pea uusi töötajaid nii massiliselt juurde palkama kui tellimuste ja kaupade maht suureneb, ja noh muidugi vigadest tingitud kulutuste arvu võimalikult suur minimeerimine.

Laojuhataja: Nagu ka enne mainisin, siis kuna mul pole varasemat kogemust taoliste seadmetega, siis ei oska seisukohta võtta. Nii palju kui ise neid kasutanud olen, siis nii palju ehk oskan spekuloida, et alguses on kindlasti tunduvalt raskem. Seda just seetõttu, et seadmed peaksid kasutusele tuleme suvel, mis on üks kiiremaid aegu terve aasta jooksul. Laomeestel võib suhteliselt keeruline olla õppida uut asja ja samal ajal teha tellimusi ja muid tegevusi. Esimesed kuud või

isegi aasta võib olla keeruline aeg meie jaoks, kuna seadmete kasutuselevõtt ei mõjuta vaid ladu, vaid ettevõtet kui tervikut ja selle kõiki protsesse, aga eks näis.

Laotöötaja: Kuna pole ise neid kasutanud aga nii palju kui laojuhatajalt uurinud olen, siis peaks tellimuste tegemisi kiirendama päris palju, aga pigem oleme meestega natuke murelikud, et kuidas see meie tööülesandeid mõjutama hakkab. Alguses kindlasti muudab meie tööd keerulisemaks, kuna peame ümber harjuma, aga samas ikkagi töötaset säilitama. Jah noh muidugi see juurutusaeg algab ka meie jaoks kõige kiiremal ajal, kus paljud puhkavad, aga kaupade liikumist palju.

5. Missugune on Teie nägemus kui töötajate ajakulu erinevatele tegevustele väheneb, siis kuidas rakendada vabanenud tööjõudu (näiteks müügitöö vms)?

Ettevõtte juht: Kindlasti leiab neile lisategevust, müügitöös pole nii kindel, sest selleks meil ju terve ostu-müügiosakond, aga ehk pigem tegevused lao korraldusliku poole pealt. Kindlasti mingi hetk hakkab ka tellimuste maht kasvama, siis see „vabanenud aeg“ saab jälle täidetud.

Arendusjuht: Laomehed saaksid hakata ka müügitööga tegelema, kliendibaasi laiendama hakata, mis oleks omakorda kasulik ettevõttele kui tervikule. Neil oleks rohkem aega klientidega suhelda.

Laojuhataja: No müügitöö jaoks on meil olemas müügiosakond, ei näe põhjust miks laomehed peaksid hakkama teiste tööd tegema, siis poleks nagu müügiosakonda vajagi ju. Seda, et laomeestel meeletult aega üle jääb seda ma ei usu, sest isegi kui nende ajakulu tellimuste tegemisele väheneb, siis on laos nii palju muid tegevusi ja töid, mis praegu on ajapuuduse tõttu tagaplaanile jäänud. Näiteks kuna 1,5 aastat tagasi oli laos ümberehitused ning laienesime tunduvalt, siis siiaaani pole näiteks kõik tooted ja tooteriulid korrektselt paigutatud ja aeglustavad tunduvalt töö tegemist. Esimese ideena mis mul pähe tuleb, kus mehi rakendada oleks just laos asjade ümberpaigutamine.

Laotöötaja: Laos on praegu väga palju töid, mille jaoks pole meil väga aega. Müügitööd küll teha ei taha, milleks siis müügiosakond?! Laos leiame kindlasti mingisugust muud rakendust, sest mitmed tegevused on jäänud tagaplaanile laos, näiteks suur osa uuest laopinnast on ebaefektiivselt kasutatud, palju tühja ruumi ja sinna pandud mingisugust kola, mida peaks sorteerima, paigutama ümber mingeid tootegruppe, et komplekteerimisel oleks lihtsam ja loogilisem see süsteem.

6. Mismoodi võivad seadmed mõjutada ettevõtet kui tervikut?

Ettevõtte juht: Kindlasti kulude vähenemine, teenuse kvaliteedi paranemine, kliendibaasi laiendamine. Laotöö suurem automatiseerimine muudab infovahetust erinevate osakondade vahel paremaks, kindlasti suurem efektiivsus ja parem ülevaade, mis laos toimub.

Arendusjuht: Suurim mõju ilmselt kaudsete kulude vähendamine, töö muutub ka teiste osakondade jaoks kergemaks ja vähem aeganõudvaks, näiteks müügiosakonnas jääb ühe inimese terve päeva töö tänu seadmetele ära, sest praegu teeb üks müügitöötaja terve päeva tellimuslehtede järgi arveid ning saadab klientidele. Tänu PDA-seadmetele saab müügimees hakata rohkem ka müügitööga tegelema, et suurendada meie kliendibaasi ja saada rohkem tellimusi, suurendada käivet jne.

Laojuhataja: Lisaks laovaatepunktile vähenevad kindlasti erinevad kulud ka ostu- ja müügiosakonnas, kauplustes muutub informatsioonivahetus kiiremaks.

Laotöötaja: Ei oska nii täpselt kommenteerida, parem infovahetus ja väiksemad kulud ehk.

Allikas: Võting (2018), autori läbiviidud intervjuud