

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Marje Sommer, Mari-Elts Vesiallik

**ETTEVÕTTE PROTSESSIDE KAARDISTAMINE,
ANALÜÜS JA PARENDAMINE
LÄBI PROTSESSIKAARTIDE LOOMISE
TOOTMISETTEVÕTTE X NÄITEL**

Magistritöö ärijuhtimise magistrikraadi taotlemiseks ettevõtluse ning tehnoloogia
juhtimise eriala

Juhendaja: lektor Toomas Saarsen, lektor Elina Kallas

Tartu 2019

Suunan kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Suunan kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

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

.....
Marje Sommer

.....
Mari-Elts Vesiallik

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1. PROTSESSIDE PARENDAMISE TEOREETILINE KÄSITLUS	9
1.1. Protsesside määratlemine, kaardistamine ja modelleerimine.....	9
1.2. Protsesside parendamine	17
2. TOOTMISETTEVÖTTE X PARENDUSPROTSESSIDE ANALÜÜS	24
2.1. Ettevõtte tutvustus ja uuringumetoodika.....	24
2.2. Projektijuhtimise protsessi analüüs	30
2.3. Reklamatsioonide käsitlemise protsessi analüüs.....	39
2.4. Protsesside parendamise tulemused ja soovitud tootmisettevõttele X	51
KOKKUVÕTE.....	54
VIIDATUD ALLIKAD	56
LISAD	63
Lisa 1. 2c8 tähised ja nende kasutuskohad	63
Lisa 2. Projekti staatuse tabel	65
Lisa 3. Hankija praagi määr käibest	66
SUMMARY	67

SISSEJUHATUS

Ettevõtete eesmärgiks on olemasolevate ressursside kasutamine võimalikult parimal viisil. Sellest tulenevalt on just protsesside parendamine ja juhtimine ettevõtete jaoks konkurentsivõime säilitamiseks möödapääsmatu, sest tehnoloogia areneb, tööjõunappus ja hinnasurve sunnib ettevõtteid muutuma üha tootlikumaks ning sellest tulenevalt muutuvad ka protsessid. Protsesside muutmisel on aga oluline teadvustada ka raiskajaid, milleks erinevate autorite kohaselt (Sullivan *et al.* 2002; Hines, Taylor 2000, Ramirez *et al.* 2010; Xiong *et al.* 2019) võivad olla liigne töötlemine, transpordi kulud, ootamine, defektiga tooted, ümbertöötlemine, ebapiisav või liigne kommunikatsioon, rööprähklemine ja mitmed teised raiskajad, mis tuleks võimalusel kõrvaldada.

Ettevõtte kulud ja tulud tekivad protsesside tulemusena. Kui protsessi jälgitavus ei ole piisavalt tagatud, võivad andmed olla ebausaldusväärsed või raskesti kättesaadavad. Seega ressursside paremaks juhtimiseks peame juhtima protsesse, et muuta need võimalikult optimaalseks. Näiteks selle magistritöö empiirilises osas käsitletava tootmisettevõtte X müügipakkumise ettevalmistamisel kogutud info kättesaadavus ja kvaliteet mõjutab teadus ja arendustegevuse (*research and development*, R&D, antud töö mõistes projektijuhtimise protsess) protsessi väljundeid ja seadme vastavust kliendi nõuetele.

Kuidas saab ettevõtte protsesse muuta selliselt, et muudatused vähendaksid raiskajaid? Üks võimalus on protsesside kaardistamine (info kogumine ja süstematiseerimine), modelleerimine (protsessikaartide loomine), analüüsimine ja parendamine.

Protsesside kaardistamine, modelleerimine ja analüüs on vajalik just selleks, et langetada tõenditel põhinevaid otsuseid edasiste tegevuste suhtes. Protsesside modelleerimise eeliseks on lihtsalt ja selgelt edastatud tegevused, vastutused ning tegevuste seotus. Tekstidokumendina protsessi kirjeldamine ei pruugi anda selget, üheselt mõistetavat ja kiiresti haaratavat infot. Protsesside parendamiseks ja juhtimiseks on loodud

mitmesuguseid meetodeid. Selles töös käsitlevad autorid protsesside juhtimise (*business process management*, BPM) ja protsesside ümberkorraldamise (*business process reengineering*, BPR) meetodit. Mõlema lähenemise eesmärk on protsesside muutmise teel neid parendada.

Meidan *et al.* (2016: 83) toovad välja, et BPM tähendab tavaliselt protsesside järjepidevat kaardistamist, analüüsi ja parendamist. See on juhtimisstrateegia ning sisaldab meetodeid, tehnikaid ja tööriistu protsesside parendamiseks, hõlmates protsessi kaardistamist, modelleerimist, rakendamist, haldamist ja analüüsi. Bhaskar (2018: 63) toob välja, et BPR on protsessipõhine juhtimise vahend, mis suudab pakkuda protsesside uuendusi ja ebatõhusate protsesside asendamist. Meetodit saab rakendada nii üksikute protsesside ja protsessirühmade kui ka kogu organisatsiooni hõlmavate protsesside parendamisel.

BPM-i ja BPR-i peamine erinevus on see, et BPM on järjepidev protsesside parendamise vahend, aga BPR-i rakendatakse pigem üksikute protsesside parendamise projektide puhul (Kohlbacher 2010: 136).

Gheorghe (2012: 47) järgi on organisatsioonide protsesside muutmise peamised põhjused teatavate protsessi komponentide ebapiisav piiritlemine (näiteks funktsioonide, tegevuste, vastutuse) ning samal ajal organisatsiooniliste struktuuride (näiteks töökohtade, kohustuste ja ülesannete) mitmetimõistetav määratlemine, mis toob kaasa vastutuse ja ülesannete kordumise, vastutuse hajumise ning muud puudused organisatsiooni struktuuri toimimises. Siinkohal tuleb arvestada, et ainult ettevõtte siseste protsesside kaardistamisest, modelleerimisest ja analüüsimisest on enamasti vähe, kuna ettevõtted on tihedalt seotud erinevate koostööpartneritega.

Ettevõtete sujuva koostöö tagamiseks on vajalik organisatsioonisisesed protsessid loimida koostööpartnerite omadega, mille olulisust toovad välja ka van Grondelle *et al.* 2014 ja Breu *et al.* 2013. Üheks võimaluseks on BPM meetodi kasutamine. Samas tähendab see täiendavate teadmiste omandamise vajadust, sest BPM ebaõnnestumise taga võivad Benneri ja Tushmani (2003) ning Matti ja Rauchi (2013) järgi olla puudulikud teadmised sellest, kuidas arvestada erinevate huvipoolte (näiteks klientide, ettevõtte omanike, riigi) nõudmistega ja vajadustega, mis on seotud BPM-i rakendamisega. BPM sõltuvust keskkonna dünaamilisusest ja muutlikkusest käsitlevad ka Jan vom Brocke *et*

al. (2016: 492), tuues välja, et BPM projektis peab ettevõtluskeskkonda mõjutavaid tegureid arvesse võtma juba esialgsel planeerimisetapil.

Eeltoodust võime näha, et uuringutes on esitatud mitmesuguseid arvamusi ja seisukohti protsesside parendamise kohta. Autorid on kokkuvõttes ühel meelel, et protsesside kaardistamine ja modelleerimine parendab protsesside mõistmist ja läbipaistvust ning on abiks protsesside edukal muutmisel. Magistritöö teema valik tulenes olukorrast, et 2018 aastal uuendati tööstusseadmeid valmistavas tootmisettevõttes X ressursside planeerimise tarkvara süsteemi (*Enterprise resource planning*, ERP), mis võimaldab ettevõttel ressursse efektiivsemalt juhtida. Nõudmised ERP-süsteemile ja sellega seotud protsessidele pandi paika koosolekutel koos ettevõtte võtmeisikutega. Nõuded kaardistati tekstina ja edastati ERP-süsteemi arendajale. Peale uue ERP-süsteemi rakendamist ei ole uuendatud protsessikaarte (voodiagrammidena esitatud protsesside visuaalseid kirjeldusi) ega hinnatud muudatuste mõju protsesside toimivusele (tõhususele). Protsesside kirjeldamine protsessikaartide abil annab ettevõtte juhtkonnale ülevaate tehtavate tööde järjekorrast ja tegevuste omavahelisest seotusest. Protsessikaardid aitavad ettevõttel lihtsamini tuvastada kitsaskohti ning eemaldada või ümber korraldada väärtust mitte lisavaid tegevusi (raiskajad). Barbrow' ja Hartline'i (2015: 35) järgi tõstavad protsessikaardid visuaalselt esile viivitusi ja rikkeid protsessis, kuvades teavet protsessietappide, sammude ja nende eest vastutavate töötajate kohta formaadis, mis võimaldab juhtidel teha tõenditel põhinevaid otsuseid, ning toovad selgemini välja osakondade vahelise koostöö.

Magistritöö eesmärk on protsesside kaardistamise, modelleerimise ja analüüsimise teel leida ettevõtte töökorralduses parenduskohti ning esitada parendustega protsessikaardid (TO-BE protsessikaardid) ja parenduste hindamiseks mõõdikud.

Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised ülesanded:

- uurida protsesside olemust ja anda ülevaade protsesside kaardistamisest;
- anda ülevaade protsesside parendamise meetoditest;
- esitada tootmisettevõtte protsesside kaardistatud algsituatsioon (AS-IS protsessikaardid) ja planeeritud muudatustega protsessikaardid (TO-BE protsessikaardid);

- esitada TO-BE protsessikaartide tulemuslikkuse hindamiseks mõõdikud ja teostada mõõtmised ning analüüs.

Uurimistöö teostati tööstusseadmete tootmisega tegelevas 80 töötajaga ettevõttes X. Autorid kaardistasid, modelleerisid ja analüüsisid ettevõtte protsesse ning pakkusid välja parendusettepanekud ja mõõdikud muudatuste edukuse hindamiseks.

Ettevõtte esmane tegevused peale kliendiga kontakti loomist ja sisendinfo kogumist on müügipakkumise tegemine. Kui klient on pakkumisega nõus, rakendub R&D protsess, seejärel ostu, ladustamise, tootmise, reklamatsioonide käsitlemise, tehase vastuvõtutesti (*factory acceptance test, FAT*) ja kauba väljastamise protsess. Tulenevalt ettevõtte vajadusest keskendusid töö autorid projektijuhtimise (R&D) ja reklamatsioonide (hankijatele esitatavate kaebuste) käsitlemise protsesside kaardistamisele, modelleerimisele, analüüsimisele ja parendusettepanekute esitamisele. Projektijuht osaleb mitmes protsessis, aga kõige rohkem projektijuhi aktiivset osalemist nõuab R&D protsess, mille toimivuse tagamine on täielikult projektijuhi vastutusalas. Eeltoodust tulenevalt käsitletakse magistritöö empiirilises osas R&D protsessi projektijuhtimise protsessina.

Magistritöö esimene osa käsitleb protsesside kaardistamise, modelleerimise ja parendamise teoreetilisi aluseid. Esimeses alapeatükis antakse ülevaade protsesside erinevatest definitsioonidest ja kaardistamise olemusest ning avatakse protsesside modelleerimise märgistuse BPMN (*business process model and notation*) taust. Teises alapeatükis käsitletakse protsesside parendamise erinevaid aspekte.

Magistritöö empiirilises osas keskendutakse tööstusseadmeid valmistava ettevõtte X protsesside kaardistamisele, modelleerimisele ja parendusettepanekute esitamisele. Käsitletakse projektijuhtimise ja reklamatsioonide käsitlemise protsesse, tuues välja protsesside algsituatsiooni (AS-IS protsessikaardid) ja selle kitsaskohad. Kitsaskohtade lahendamiseks esitatakse TO-BE protsessikaardid, muudatuste tulemuslikkuse hindamiseks mõõdikud ning parendusettepanekud.

Juhtumiuuringus on kasutatud mõõdikuid AS-IS ja TO-BE olukordade võrdlemiseks ja muudatuste tulemuslikkuse hindamiseks.

Autorite hinnangul on selle magistritöö tulemusi võimalik edasi arendada, kasutades protsesside analüüsimiseks rohkem mõõdikuid ning pikemat perioodi saadud tulemuste mõõtmiseks ja analüüsimiseks. Samuti saavad sellest tööst suuniseid teised organisatsioonid, et rakendada protsesside kaardistamise, modelleerimise ja analüüsimise meetodeid oma ettevõttes.

Magistritöö autorid tänavad juhendajat Toomas Saarsenit ja Elina Kallast juhendamise ja tulemusliku koostöö eest.

Magistritöö märksõnad: protsessid, protsessikaardid, protsesside modelleerimise märgistus (BPMN), protsesside juhtimine, protsesside mõõdikud.

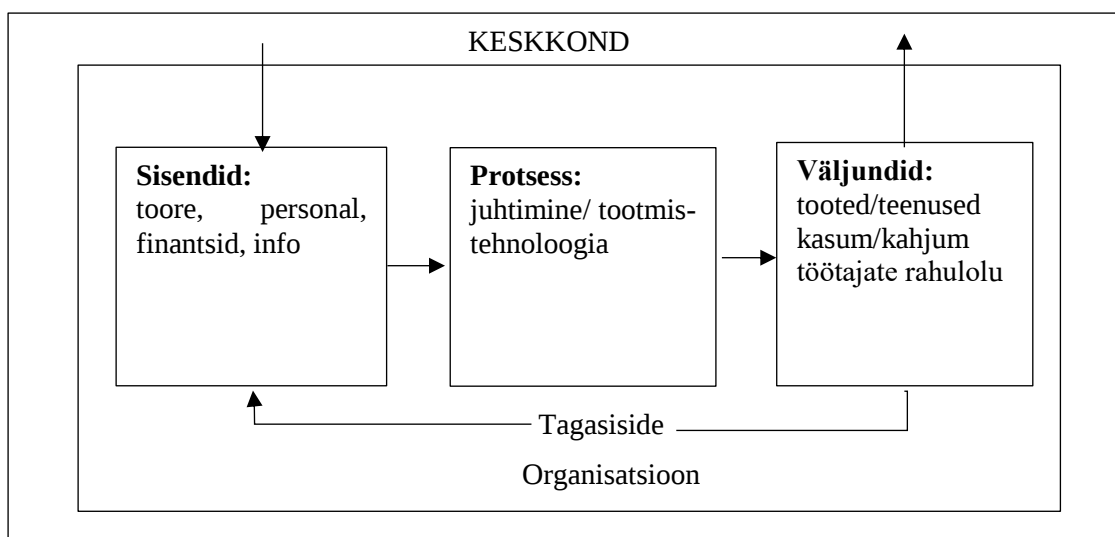
1. PROTSESSIDE PARENDAMISE TEOREETILINE KÄSITLUS

1.1. Protsesside määratlemine, kaardistamine ja modelleerimine

Käesolevas peatükis käsitletakse protsesside erinevaid definitsioone, protsesside liigitusi, protsesside kaardistamise ja modelleerimise meetodit ning protsessikaartide loomiseks kasutatavat modelleerimise märgistust.

Organisatsiooni võib vaadelda kui süsteemi, mis koosneb omavahel toimivatest osadest, kus protsesside rakendamisel muudetakse sisend väljundiks (vt joonis 1) (Alas 2004:27-28). Ettevõtete suurenenud vajadus protsesside mõistmiseks, analüüsimiseks ja parendamiseks on tingitud kasvavast globaliseerumisest, standardiseeritusest, keskendumisest innovatsioonile ja vajadusest tootlikkust suurendada (Dumas *et al* 2013:7). Ettevõtte protsesside parendamise ja analüüsimise läbi on võimalik parendada ettevõtte tootlikkust, mida mitmed autorid (Alas 2004; Kalle 2007) käsitlevad kui süsteemi väljundi ja sisendi suhet (toodang jagatuna tehtud kulutustega). Tootlikkuse hindamise ja parendamise üheks võimaluseks on kasumi kaudu leitavate suhtarvude rakendamine nagu omakapitali tootlikkus (*return of equity, ROE*) ja varade tootlikkus (*return on assets, ROA*) jne (Kalle 2007:5-9). Tootlikkuse tõstmiseks on vajalik protsesside mõistmine, analüüsimine ning vajadusel parendamine.

Käesoleva magistritöö empiirilises osas on esitatud tootmisettevõttes X kasutusel olevad tootlikkuse hindamise mõõdikud ning lisaks on käsitletud kvaliteedi kulude hindamise süsteemi loomist. Kvaliteedi hindamiseks saab ühe näitajana kasutada praagi määra (Kalle 2007:105), mille leidmine on empiirilises osas esitatud TO-BE protsesside rakendamisel võimalik.



Joonis 1 Organisatsioon kui süsteem (Alas 2004:28)

Radosevici *et al.* (2014: 2011) järgi on protsesside rakendamise mõtte organisatsioonis müügi ja kasumi suurendamine, tootmiskulude alandamine, turuosa suurendamine ning toote või teenuse kvaliteedi tõstmine. Protsesside kaardistamine ja modelleerimine on võimaldanud paljudel organisatsioonidel ettevõtte tulemuslikkust parendada ning turgudel konkurentsivõimelisem positsioon saavutada. Protsesside kaardistamist ja modelleerimist kasutatakse laialdaselt töötlevas tööstuses, aga seda on kasutatud ka metsanduses (Windisch *et al.* 2013), ehitusel (Winch, Carr 2001), raamatukogus (Barbrow, Hartline 2015), teeninduses (Linton 2007), tervishoius (Mustaffa *et al.* 2009), toiduainetetööstuses (Thomas *et al.* 2015) ja paljudes teistes valdkondades, andes ülevaate töö struktuurist keerukates organisatsioonides (Corradini *et al.* 2018).

Protsesside parendustegevuste paremaks mõistmiseks on esmalt vaja defineerida protsessi mõiste. Järgnevalt toome mõned näited, kuidas eri autorid on protsesse kirjeldanud (vt tabel 1).

Tabel 1. Protsesside definitsioonid

Definitsiooni autor	Definitsioon
Bhaskar (2018: 63) ja Han <i>et al.</i> (2009: 7080)	Protsess on ettevõtte tegevuste kogum, mille tulemuseks on ettevõtte jaoks väärtuslik väljund.
Chinosi ja Trombetta (2012: 126)	Protsess on ühe või mitme seotud protseduuri kogum või tegevus, mis teostatakse eelnevalt kindlaksmääratud järjekorra alusel realiseerimaks ärieesmärki.
Dumas (2013: 5)	„Protsess on omavahel seotud sündmuste, tegevuste ja otsustuspunktide kogum, mis hõlmab mitmeid osalejaid ja objekte ning mille tulemuseks on vähemalt ühe kliendi jaoks väärtuslik tulemus.”

Allikas (autorite koostatud tabelis viidatud allikate põhjal)

Eeltoodust näeme, et protsesside kirjeldusi ja määratlusi on erinevaid, ent nende ühiseks jooneks on eesmärk tagada ettevõtte jätkusuutlik äritegevus. Bhaskari (2018: 68) sõnul aga ei olegi protsessi mõiste ärijuhtidele alati nii tuttav, kui arvatakse. Põhjus on selles, et ettevõtte juhid ei vaata organisatsiooni tegevuskeskselt, vaid on keskendunud ülesannetele, töökohtadele, inimestele või struktuurile, mis omakorda toob kaasa töö killustatuse ja mõjutab ettevõtete organisatsioonilist ülesehitust.

Magistritöö autorite arvates toimub suur osa ettevõtte tegevusest protsesside kaudu. See on omavahel ühendatud tegevuste kogum, kus ressursse lisades muudetakse sisend väljundiks. Näiteks töö empiirilises osas käsitletavas tootmisettevõttes ostetud projekti komponendid muutuvad ressursside lisamise kaudu lõpptooteks. Ettevõtte jätkusuutlikkuse tagamiseks on oluline tuvastada ja kõrvaldada mitte väärtust lisavad tegevused ning selle saavutamise üks võimalus on protsesside kaardistamine, modelleerimine ja teadlik juhtimine. Viimase juures on oluline eristada protsesse, mille mõju ettevõtte efektiivsusele ja jätkusuutlikkusele on määrava tähtsusega.

Kui vaadelda protsesside struktuuri, siis Durani *et al.* (2018: 1) kohaselt koosneb protsess struktureeritud ülesannetest, mis koos pakuvad teatud teenust või toodet. Kock ja McQueen (1998: 33), tuginedes Hammer ja Champyle (1993), jaotasid protsessid põhi-, tugi- ja parendusprotsessideks. Põhiprotsessid on kliendile suunatud protsessid, mis lisavad sisendile väärtust, ning Porteri (2004) kohaselt sündmuste, tegevuste ja

otsustuspunktide kogumid, mis sisaldavad osalejaid ja objekte ning viivad väärtuslike tulemusteni. Tugiprotsessid toetavad põhiprotsesse, parendusprotsesside eesmärk on toote või teenuse täiustamine.

Kohlbacheri (2010: 136) järgi on protsessipõhise lähenemise rakendamiseks ettevõttes esmalt vajalik teada, millised protsessid ettevõttes toimuvad ja kuidas need omavahel seotud on. Protsesside omavahelise seotuse visuaalseks esitamiseks on võimalik kasutada protsesside kaardistamist ja modelleerimist.

Protsesside kaardistamine sellisena, nagu seda tänapäeval praktiseeritakse, sai alguse tootmise töövoo parendamisest. See on oluline analüütiline vahend *lean*-metoodikas, mille eesmärk on vähendada inim-, kapitali- ja füüsiliste ressursside raiskamist tootmis- ja kontorikeskkonnas. (Barbrow, Hartline 2015: 38) *Lean*-mõtlemine (*lean thinking*) võeti kasutusele Womack *et al.* (1990) raamatus “*The Machine That Changed the World*”. Tegu on meetodiga, mille keskmeks on kulude vähendamine ja kasumi maksimeerimine aja, ruumi, masinate, seadmete ja energia arvelt, mis kulub toote tootmiseks või teenuse pakkumiseks.

Protsesside kaardistamise ja modelleerimise eesmärk on visuaalses vormis tuvastada peamised sammud ja otsused tavapärasel töövoos. Protsessikaart annab ülevaate protsessis osaleva teabe, materjalide ja dokumentide liikumisest (Hines, Taylor 2000; Barbrow, Hartline 2015; White, Cimil 2016) ning aitab leida protsessis vastuolusid ja ebapiisavalt määratletud vastutusi (Chinosi, Trombetta 2012: 124). Protsessikaartidel on võimalik näha mitmesuguste huvirühmade rolle, ülesandeid ja tegevusi, mis on vajalikud teatud ajahetkel (Barbrow, Hartline 2015; Chinosi, Trombetta 2012; White 2004).

Protsesside kaardistamise esimene samm on info kogumine, mida Dumas *et al.* (2013: 155) defineerivad kui protsessi tuvastamist (*process discovery*). Protsessi tuvastamine (kaardistamine) on tegevuste kogum, mis sisaldab info kogumist ja korrastamist. Definiitsioonis on rõhk info kogumisel ja organiseerimisel.

Info kaardistamiseks kogutakse andmeid intervjuude abil ja lahendus ehk TO-BE protsessikaardid saadakse ajurünnakute käigus (Rowell 2018; Goksoy, Vayvay 2012; Dumas 2013; Windisch 2013).

Dumas *et al.* (2013: 161) järgi saab protsesside kaardistamiseks vajaliku sisendinfo koguda järgnevate meetodite abil:

- tõenditel põhinev info kogumine (*evidence based discovery*):
 - dokumendianalüüs (*document analysis*),
 - vaatlus (*observation*),
 - automaatne protsessi kaardistamine (*automatic process discovery*) – infotehnoloogiliste (IT) logide uurimine;
- intervjuude vormis info kogumine (*interview-based discovery*);
- töötoa vormis info kogumine (*workshop-based discovery*).

Kogutud info põhjal on järgmiseks sammuks protsesside modelleerimine. „Protsesside modelleerimisel on oluline mõista protsessi etappe ja tegevusi. Enamikul juhtudel on protsess nii informatiivne kui ka kommunikatiivne (aitab edastada tööülesandeid ja vastutusi). Seetõttu on protsessikaartidel ja elementidel oluline roll protsessi kirjeldamisel ja mõistmisel“. (Vergidis 2008: 69) Rowell (2018: 10–12) toob välja, et protsessi modelleerimisel on tähtis tasemete arv. Esimese taseme kaardid annavad ülevaate organisatsiooni üldistest protsessidest. See on vajalik, et mõista operatsioonide ja teenuste osutamise protsesside keerukust ja liideseid. Pojaseki (2005: 83) järgi võimaldavad detailsemad protsessikaardid analüüsida probleemide ja raiskajate põhjuseid ning on abiks tegevuskavade ettevalmistamisel parendusprotsessis. Liiga paljude tasemetega protsessikaart on keeruline ja tülikas ning seetõttu mittekasutatav. Kui tasemeid on liiga vähe, on protsessikaart liiga pinnapealne ega anna protsesside toimimisest optimaalset ülevaadet. Üsna levinud on kolme tasandi kasutamine, mis võimaldab nii korralduslikku ülevaadet kui ka tegevuste üksikasjalikku kirjeldamist, et saavutada ettevõtte protsessidest piisav ülevaade.

Protsessikaartide täpsuse olulisuse toovad välja ka White *et al.* (2016: 315), sest vead ja ebatäpsused võivad põhjustada juhtimissüsteemide ebaõiget arendamist ja täiustamist. Siinkohal on oluline, et protsessikaardid oleks töötajate jaoks lihtsalt loetavad ja protsessikaartide abil saaks organisatsiooni paremini tundma õppida. Haisjackl *et al.* (2018) märgivad, et arvestada tuleb ka individuaalsete erinevustega protsessikaartide lugemisel (lihtsus). Protsessikaardi vajalike tasemete arv ja detailsuse aste oleneb ettevõtte vajadusest ja protsessi iseloomust ning võib varieeruda isegi protsessi osade

lõikes. Oluline on jälgida, kas detailsem kirjeldamine lisaks väärtust, sest liiga palju detaile ja tarbetut keerukust võib varjata protsessi parendamise võimalused. Pojaseki (2005: 84) ning Breu *et al.* (2013) arvates tuleb protsessides muudatuste teostamiseks arvestada ka protsesside skaleeritavusega, et ressursside muudatustega usaldusväärselt kohaneda.

Magistritöö autorite arvates ei pea kõik protsessikaartide tasemed tavatöötaja jaoks nähtavad olema. Väga spetsiifilisi protsessi kirjeldusi saavad kasutada juhtkonna liikmed ja keskastme juhid protsesside analüüsimiseks. Oluline on rõhutada, et protsessikaartide koostamine ei ole iseenesest piisav protsesside muutmiseks ja organisatsioonilise efektiivsuse saavutamiseks. Kuigi need on kasulikud olemasolevatest protsessidest ülevaate saamiseks ja edasiste plaanide kavandamisel, on vaja teadlikult tegeleda ka protsesside juhtimisega.

Protsessikaartidel on võimalik kasutada erinevaid modelleerimismärgiseid (nt BPMN), mille valik oleneb suuresti ettevõtte spetsiifikast ja vajadusest. Vergidise *et al.* (2008: 70) järgi on võimalik kasutada erinevaid protsesside kirjeldamise viise, mida liigitatakse kolme kategooriasse. Esimene kategooria on diagramm-protsessikaardid. Teine kategooria on matemaatilised protsessikaardid, kus kõigil elementidel on matemaatiline alus. Kolmas kategooria on protsesside märgistused, mis hõlmavad tarkvarapõhiseid keeli, toetades protsesside modelleerimist ja enamasti ka protsesside teostamist: näiteks UML (*Unified Modeling Language*), BPMN (*Business Process Model and Notation*), YAWL (*Yet Another Workflow Language*). Tarkvaraarenduses kasutataval UML võimaldab varakult tuvastada projekteerimisvigu (Perez, Porres 2019). YAWL-il põhinevad protsessikaardid koosnevad ülesannetest ja tingimustest ning ülesannete ja tingimuste vahelisest suhtest (Wynn *et al.* 2009).

Tulenevalt selle magistritöö empiirilise osa fookusest keskendumel siinkohal protsesside modelleerimismärgistusele BPMN mis on White'i (2004) järgi *Business Process Management Initiative*'i (BPMI) poolt välja töötatud. Märgistus põhineb voodiagrammi meetodil. Teisisõnu on tegu protsessikaartidega, kus vooskeemid koosnevad tööprotsessi erinevatest elementidest, võimaldades samal ajal käsitleda protsesside keerukust.

Protsesside visualiseerimiseks kasutasid töö autorid empiirilises osas 2c8 tarkvara (programmi arendaja ja autoriõigusi omab 2conciliate Business Solutions AB) (2conciliate... 2018), millel on väikesed tehnilised erinevused BPMN-ist, kuid neid ei hakka me siinkohal tulenevalt töö fookusest eraldi käsitlema. Tarkvara elemendid ja nende kasutuskohad on esitatud Lisa 1-s.

BPMN-i võimalusterohkusest annab aimu Michael zur Muehleni ja Jan Reckeri (2013: 430) tehtud uuring, mis toob välja, et regulaarselt kasutatakse vähem kui 20% BPMN-elemente ja mõningaid elemente ei esinenud ühelgi analüüsitud protsessikaardil. BPMN-i graafilisi elemente kasutatakse sageli tekstilise või verbaalse suhtlemise tõhustamiseks (Corradini *et al.* 2018: 129). Elementide neli põhikategooriat on (White 2004; Chinosi, Trombetta 2012: 126):

- objektivoog (*flow object*):
 - sündmus (*event*);
 - tegevus (*activity*);
 - otsustuskoht (*gateway*);
- ühendusobjekt (*connecting object*):
 - järjestuse voog (*sequence flow*);
 - infovoog (*message flow*);
 - seos (*association*);
- ujumisrada (*swimlane*):
 - protsessiala (*pool*);
 - rada (*lane*);
- artefaktid (*artifacts*):
 - infoobjekt (*data object*);
 - grupp (*group*);
 - lisainfo väli (*annotation*).

Iga element sisaldab mõningaid kirjeldavaid sõnu ja on teiste elementidega seotud joonte või noolte abil. Viimased esitavad sündmuste jada. Barbrow' ja Hartline'i (2015: 38) kohaselt näitavad parimad tavad, et voodiagrammil oleval elemendil peaks olema kokku vähem kui viis sõna, et hoida kaart selgelt loetav. Nende viie sõna hulka peaks kuuluma tegusõna (tegevus ise), objekt (element, millele toiming on suunatud) ja osaleja (roll).

Osaleja peaks olema pigem üldine roll või positsioon, mitte individuaalne, nii et kui inimeste rollid ja kohustused muutuvad, jääb kaart samaks.

Mitmed autorid on jõudnud tõenduspõhiste tulemusteni, et protsesside kaardistamine ja modelleerimine parendab ettevõttes protsesside mõistmist ja läbipaistvust (Bhaskar 2018; Bowles *et al.* 2018; Rowell 2018; Venkatadri *et al.* 2011) ning aitab ettevõtte edasiste tegevuste osas kaalutletumaid tõenditel põhinevaid otsuseid langetada. White'i ja Cimili (2016) väitel toob protsesside kaardistamine ja modelleerimine välja ettevõtte ametlikud ja mitteametlikud tegevused. Protsessikaardid on ettevõttele kui teadmiste hoidlad, mis on olulised protsesside arendamisel ja väärtuslikud uute töötajate koolitamisel (White, Cimil 2016). Lisaks eeltoodule toetavad protsessikaardid ametlikult hinnatud äristandardeid, nagu ISO 9001 (Rahvusvahelise standardiorganisatsiooni standard: kvaliteedijuhtimissüsteemi nõuded) ja ISO 14001 (Rahvusvahelise standardiorganisatsiooni standard: keskkonnajuhtimissüsteemid, nõuded koos kasutusjuhistega) (White, Cimil 2016: 315). Standardite eesmärgiks on läbi kehtestatud nõuete anda ettevõtetele juhised juhtimissüsteemi loomiseks. Vastavalt ISO 9001:2015 standardile peab ettevõtte kindlaks määrama oma tegevuseks (sh protsesside toimimiseks) vajaliku teadmuse ja seda alal hoidma (ISO 9001 ptk 7.1.6: 24). Tegevused peavad olema kooskõlas strateegilise missiooni ja eesmärkidega, sest juhtimissüsteem keskendub organisatsioonilise süsteemi läbipaistvuse suurendamisele (Brocke *et al.* 2014). Selle kõige juures on oluline määratleda väärtust lisavad ja väärtus mittelisavad tegevused (Hines, Taylor 2000: 10).

Järgmises alapeatükis tutvustatakse protsesside parendamise erinevaid aspekte ja esitatakse vajalikud tegevused parendamise saavutamiseks.

1.2. Protsesside parendamine

Protsesside muutmise vajadus tuleneb soovist parendada tegevuste tõhusust ja kvaliteeti, mille tulemusena suureneb klientide rahulolu (Bhaskar 2018: 63). Protsessikeskset lähenemist ja parendamist nõuab ka ISO 9001:2015 standard. Eesmärk on luua protsesside süsteem, mis on omavahel seotud ja töötajate poolt üheselt mõistetud (ISO 9001:2015 ptk 0.3.1: 8). Rowelli (2018: 10–12) kohaselt on protsesside juhtimine seotud nii ettevõtte sisemiste kui ka väliste eesmärkidega ja tegevuste parendamine võimaldab klientidele konkurentsivõimelisemat teenust pakkuda.

Protsesside parendamise meetodite ja vahendite valik on üsna mitmekesine ning on suuresti organisatsiooni enda otsustada, milliseid meetodeid ta vajab. Valentine ja Knights (1995) toovad välja, et äri tulemuslikkuse parendamise meetodid hõlmavad kvaliteedijuhtimist, protsesside täiustamist ja protsesside ümberkorraldamist. Peamine erinevus seisneb selles, et kvaliteedijuhtimise metoodikad, nagu *Total Quality Management*, *Six Sigma* ja protsessi parandamise meetodid, nagu *Jaapani Kaizen*, *Lean*, *Total Productive Maintenance*, keskenduvad muu hulgas olemasoleva protsessi parendamisele, samas kui äriprotsesside ümberkorraldamise (*Business Process Re-Engineering*, BPR) fookuses on uute protsesside loomine. Eeltoodust erineval seisukohal on aga Bhaskar (2018: 63), kes toob välja, et BPR on protsessipõhine juhtimise meetod, mis suudab pakkuda mõlemat, uuendada või asendada ebatõhusaid protsesse. Meetodit saab rakendada nii üksikute protsesside ja protsessirühmade kui ka kogu organisatsiooni hõlmavate protsesside korral. Protsesside parendamisel on oluline erinevate meetodite tundmine, et luua terviklik arusaam tööpõhimõtetest ja võimalikest piirangutest (Sunk *et al.* 2017). Bhaskari (2018: 71–73) järgi võivad ettevõtte arenedes protsessid muutuda üha keerulisemaks, saavutatakse protsesside küpsus, aga tõhusus väheneb. Need muutused võivad vastavalt kliendi vajadustele, organisatsioonilisele kasvule ja muutustele tähendada ka sammude algust, mis viivad lõpuks protsesside radikaalse muutmiseni.

Goksoy *et al.* (2012) järgi on BPR muutunud ärisektoris kõige populaarsemaks protsesside juhtimise meetodiks ning see on äratanud suurt tähelepanu tootjate, praktikute ja akadeemikute hulgas.

Teisalt võivad halvasti juhitud muutused Smithi (2003: 42) hinnangul isegi kuni 76% ulatuses ning Hollandi ja Kumari (1995: 79) väitel 60–80% juhtudest ebaõnnestumisega lõppeda. Matti ja Rauchi (2013: 422) uuringu kohaselt saavad protsesside muudatustega edukamalt hakkama pigem suured kui väikesed ettevõtted. Selle põhjusena toovad nad välja väikeettevõtete juhtide puudulikud teadmised protsesside juhtimisest, kapitali piiratud ja pädevate töötajate puudumise.

Protsesside parendamisel peab arvestama sellega, et käitumuslikud muudatused peaksid toimuma enne protsesside muutmist. Seega on koolitused, töötajate mõjuvõimu suurendamine ja meeskonnatöö stiimulid muudatuste juures väga olulised. (Bhaskar 2016: 112; Morley 2004: 36) Sarnast seisukohta jagavad mitmed autorid (Anitha 2014; Rowell 2018; Haisjackl *et al.* 2018), kes toovad välja, et töötajate kaasamine on üks võimalusi konkurentsieelise saavutamiseks, sest inimesed on tegur, mida konkurendid ei saa kopeerida. Töötajate kaasamise olulisust kinnitas ka töötajate motiveerimise ja töökeskkonna juhtimise uuring, kus leiti märkimisväärsed seosed töökeskkonna, meeskonna koostöö ja töötajate kaasamise vahel (Anitha 2014: 320).

Bhaskari (2016: 112) järgi peaksid ettevõtted protsesside parendamisega alustama ülalt alla ja seda tuleks eristada teistest ettevõtte põhitegevustest. Protsesside analüüsimise eeliseks on hästi määratletud ning selge algus- ja lõpp-punktiga protsess, mida saab analüüsida samm-sammult (Bhaskar 2018: 69, ISO 9001:2015 ptk 4.4.1: 16–17). Ka Barbrow ja Hartline (2015) märgivad protsesside kaardistamise ja modelleerimise olulisust enne nende parendamist, et ennetada ebatäpsuseid ja valesti mõistmist. Sunk *et al.* (2017) rõhutab aga süsteemi üldiste voogude ja individuaalse jõudluse terviklikkuse mõistmise olulisust protsesside tasandil, et tagada protsesside sujuvus ning prioriteedid protsessides.

Bhaskar (2016: 109) on välja toonud punktid, mida edukas protsesside parendus peaks sisaldama:

- terviklikku ülevaadet organisatsioonist;
- üheaegseid parendusi ja muutusi mitmes kriitilises valdkonnas, näiteks kulu, kvaliteet ja tarneajad;
- töötajate koolitamist ja pädevuse arendamist;

- protsesside dünaamilisust ja pikaegset perspektiivi;
- muudatustest tulenevate tööde ja ülesannete arendusi.

Siinses magistritöös on käsitletud kahte protsesside parendamise meetodit, BPM-i ja BPR-i, mis mõlemad toetavad ülalpool välja toodud protsesside parendamise nõudeid. Dumas' *et al.* (2013: 1) kohaselt on „Äriprotsesside juhtimine (BPM) kunst ja teadus, mis jälgib, kuidas organisatsioonis tööd tehakse, et tagada järjepidevad tulemused ja ära kasutada parendamisvõimalused.“ Bhaskar (2018: 63) toob välja, et protsesside ümberkorraldamine (BPR) on protsessipõhine juhtimise vahend, mis suudab pakkuda mõlemat, uuendada või asendada ebatõhusad protsessid, mida saab rakendada ühe protsessi, protsesside rühma või kogu organisatsiooni hõlmavate protsesside muudatuste puhul. BPM-i ja BPR-i peamine erinevus on see, et BPM on järjepidev protsesside kaardistamise, modelleerimise ja parendamise meetod, aga BPR-i rakendatakse pigem üksikute protsesside parendamise projektide puhul (Kohlbacher 2010: 136).

Tabelis 2 on esitatud ülevaade BPM-i ja BPR-i sammudest protsesside parendamisel.

Tabel 2. BPM ja BPR sammud

Tegevuste järjekord	BPM-i (business process management) sammud (Dumas <i>et al.</i> 2013: 21–22)	BPR-i (business process reengineering) sammud (Bhaskar 2016: 111–112)
1	Protsesside tuvastamine (<i>process identification</i> , kaardistamine)	Defineeri protsessid ning selle sisesed ja välised kliendid
2	Protsesside algsituatsiooni modelleerimine ehk AS-IS protsessi-kaartide loomine (<i>process discovery</i>)	Modelleeri ja analüüsi protsesse, mis toetavad tooteid ja teenust (AS-IS protsessi-kaartide loomine ja analüüs)
3	Protsesside analüüsimine (<i>process analysis</i>)	Tuvasta parendusvõimalused
4	Protsesside ümberkujundamine ehk protsesside parendamine (<i>process redesign</i>) – TO-BE protsessi-kaartide loomine	Rakenda IT võimalusi tööpraktikate kombineerimise kaudu (sh planeerimist, testimist ja rakendamist)
5	Protsesside rakendamine (<i>process implementation</i>)	Loo kontrollsüsteem, et tagada parendatud protsesside pidev täiustamine
6	Protsesside jälgimine ja kontrollimine (<i>process monitoring and controlling</i>)	Analüüsi juhtimise, koolituse ja tausta süsteemide olulisust ning nende rolli BPR-s

Allikas: (autorite koostatud tabelis viidatud allikate põhjal)

Tabelis 2 esitatust on näha, et Dumas' ja Bhaskari lähenemine on võrdlemisi sarnane. Mõlemad autorid rõhutavad AS-IS situatsiooni kaardistamise, modelleerimise ja analüüsimise ning TO-BE protsessikaartide testimise, rakendamise ja kontrollimise olulisust.

Protsesside parendamisel on oluline samm praeguse olukorra hindamine (AS-IS situatsiooni analüüs) ja parendusvõimaluste tuvastamine. Selleks on Dumas (2013) toonud välja järgmised meetodid:

- kvalitatiivsed meetodid:
 - lisandväärtuse analüüs (*value-added analysis*) – koosneb tavaliselt väärtuse defineerimisest ja raiskajate kõrvaldamisest (Dumas 2013: 185);
 - probleemide tuvastamine, sh juurpõhjuste analüüs (*root cause analysis*) (Dumas 2013: 190–191);
 - probleemide mõju hindamine (*issue documentation and impact assessment*) (Dumas 2013: 198);
- kvantitatiivsed meetodid (Dumas 2013: 213):
 - vooanalüüs (*flow analysis*);
 - pudelikaela analüüs (*queueing analysis*);
 - protsessi simulatsioon (*simulation*).

Antud töös on kasutatud eespool välja toodud kvalitatiivseid meetodeid. Muudatuste hindamiseks defineerisid autorid mõõdikud, teostasid mõõtmised ning tulemuste põhjal hindasid muudatuste toimivust protsesside parendamisel. Protsesside parendusvõimaluste tuvastamisel peaks lähtuma eesmärgist kõrvaldada ebavajalikud ja korduvad tegevused (raiskajad). Võimaluste tuvastamisel tuleb arvestada, et toote väärtus suureneb siis, kui kõrvaldatakse raiskajad, mis on seotud transpordi, inventuuri, ootamise, üle tootmise, liigse töötlemise, defektide ja ümbertöötlemisega (Sullivan *et al.* 2002; Hines, Taylor 2000). Mitme autori arvates ei ole aga raiskajaid ainult tootmises, vaid tänapäeval tuleb üha rohkem tähelepanu pöörata ka töötajate käitumisele, kommunikatsioonile (Ramirez *et al.* 2010; Xiong *et al.* 2019), kultuuride erinevusele ja ebakindlusele kogu töövoos. Raiskajateks võivad olla suhtlusbarjäärid, ebakvaliteetsed töövahendid, kasutu informatsioon, ootamine, teadmiste mittekasutamine, rööprähklemine ja inimeste potentsiaali mitte kasutamine (Xiong *et al.* 2019: 303).

Pärast parendusvõimaluste tuvastamist on järgmine samm TO-BE protsessikaartide loomine. Selleks on võimalik kasutada IT-võimalusi (nt erinevate programmide kasutamine). Viimase olulisust on rõhutanud Bhaskar (2016: 111–112). Protsesside parendamine ei ole võimalik ilma IT toeta, sest IT ei ole mitte ainult parendamise abivahend, vaid on muutunud oluliseks ja lahutamatuks osaks kõikidest muudatustest, mis on vajalikud protsesside tõhusaks parendamiseks ning projektide valideerimiseks. Näiteks e-andmevahetuse (*electronic data interchange*, EDI) eeliseks on tsükliaja lühendamine, varude vähendamine, turvalisus ning tihedad suhted klientide ja tarnijatega. Ühtlasi vähendab IT inimlike eksimuste osakaalu ja korratavaid ülesandeid. (Yao *et al.* 2010; Ramirez *et al.* 2010; Rowell 2018; Bhaskar 2016; Bhaskar 2018) Rahimi *et al.* 2016: 151 väidavad, et BPM-i ja IT-funktsioonide (ettevõttes kasutusel olevad IT lahendused, nt ERP-süsteem) integreerimiseks tuleb omavahel kohandada tehniline ressurss, operatsioonid ja strateegiline juhtimine.

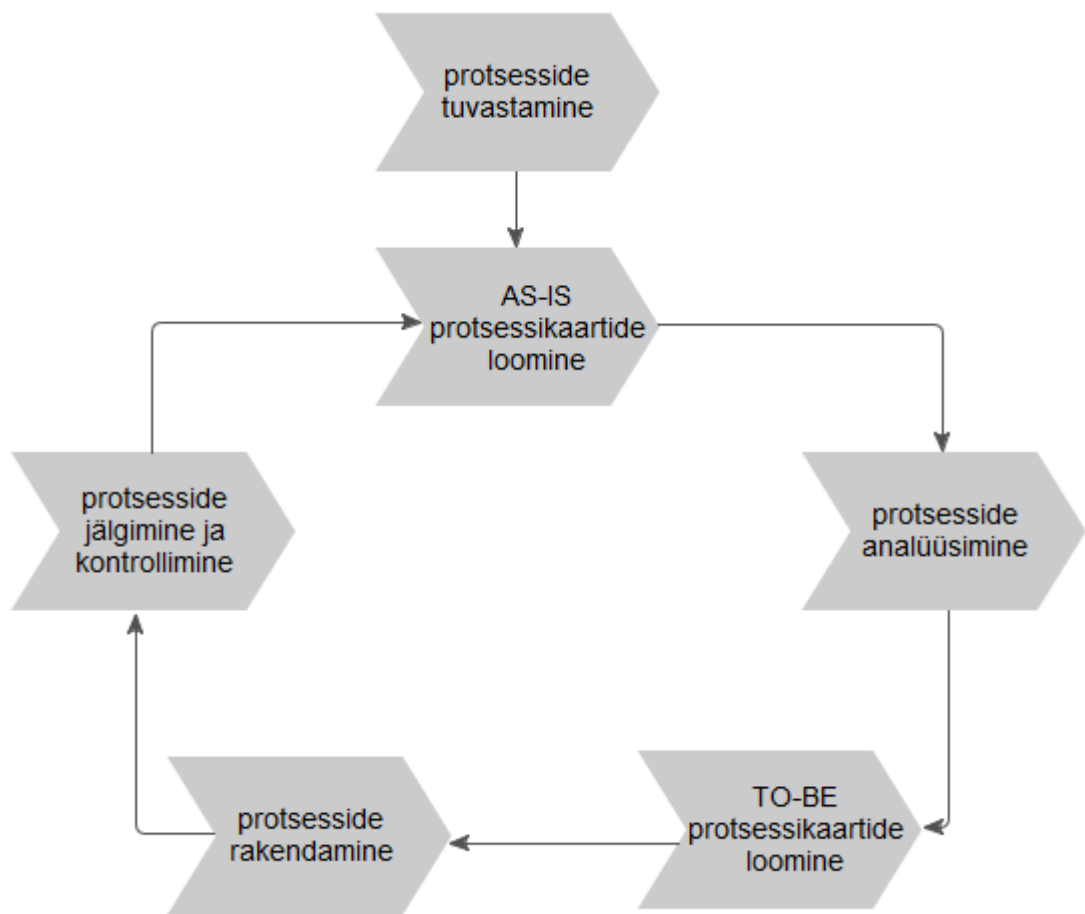
Infotehnoloogial on protsesside parendamisel väga oluline osa (Jurisch *et al.* 2014: 48; Dumas 2013: 21) ning siinse töö autorite arvates on oluline valida paljude infotehnoloogiliste võimaluste seast ettevõtte vajadusi kõige enam arvestav lahendus ja arvestada juurutuse perioodil esineda võiva ressursside kasutuse langusega, kuni uue süsteemi võimalused on kõigile asjaosalistele selged. Rowell (2018: 10–12) toob välja, et vahel kasutatakse organisatsioonis ettevõtte protsesside juhtimise tarkvara ERP, eesmärgiga integreerida ettevõtte erinevad moodulid, kõrvaldamaks vajaduse eraldi materjalide ja ressursside planeerimise järele, ning vähendades seeläbi ressursside raiskamist. Ressursside samaaegne planeerimine koos tegevuste ja materjalidega välistab ressursside ülekoormuse ja vähendab seetõttu lisakulusid, mis kaasnevad ületundidega. Uuringutulemustest nähtub, et andmete integreerimine ühtse struktureeritud meetodiga vähendab tootmise planeerimine üldist ajakulu. (Samaranayake, Toncich 2007)

Magistritöö autorite arvates sõltub ERP-süsteemi rakendamise edukus ettevõttes seatud eesmärkidest, töötajate koolitamise ja IT sisemistest võimalustest ja koolitamise põhjalikkusest. Uuritavas tootmisettevõttes on ERP-süsteem kasutusel (ettevõtte kasutab Dynamics NAV 2017 tarkvara, edaspidi NAV). Täiendamaks ERP-süsteemist tulenevaid võimalusi on töö autorid kasutanud protsesside modelleerimise tarkvara 2c8.

Lisaks IT-lahendustele on oluline ettevõttesiseste tajutavate väärtuste, juhtkonna toetuse, piisavate ressursside jaotamise ja toimiva kommunikatsiooni olemasolu (Rowell 2018: 17), kuna ilma juhtkonna toetuseta ja vajalike ressurssideta ei ole võimalik parendusprojekti läbi viia.

Parendusprojekti viimased sammud on muudatuste rakendamine ning protsesside jälgimine ja kontrollimine. Muudatuste mõjususe hindamiseks ja jälgimiseks on vajalik välja töötada mõõdikute süsteem. Mõõdikute määramise olulisust protsesside pideva parendamise tagamiseks on rõhutanud ka Glavan (2011: 34). Mõõdikute määramisel peab arvestama, et edukaks parendamiseks on enne valitud meetodi rakendamist hädavajalik luua seos äristrateegia ja protsessi mõõdikute vahel (Han *et al.* 2009: 7080). Mõõdikute struktuuri võib Kang *et al.* (2016: 6335) kohaselt käsitleda kolmetasemelisena: üldised ehk kõikehõlmavad mõõdikud, põhitegevuse mõõdikud ja tugielemendid. Erinevad mõõdikud on üksteisega seotud.

Selle magistritöö empiirilises osas keskenduvad autorid BPR- ja BPM-meetodile, sest mõlemad meetodid on suunitlusega protsesside parendamisele. Empiirilises osas läbi viidud praktiline töö vastab pigem BPR-meetodile, sest rakendatud on ühekordne projekt protsesside parendamiseks, aga tootmisettevõtte edasine suund on rakendada BPM-meetodit, sh Dumas' *et al.* (2013: 21) loodud standardset elutsükli protsessikaarti (vt joonis 2). Viimasele on toetunud mitmed autorid (Recker & Mendling 2018; Unt 2018) ning ka käesoleva töö autorid toetuvad empiirilises osas standardsele elutsükli protsessikaardile, sest see sobib tootmisettevõtte vajadustega. Teadlikult on kõrvale jäetud muud protsessikaardid, mis klassifitseerivad tulemusi ja protsesse teisiti, tuues sisse näiteks strateegia (Houy *et al.* 2010: 623).



Joonis 2. Standardne elutsükli protsessikaart, ekraanipilt 2c8 programmist (Dumas *et al.* 2013: 21)

Tootmisettevõtte X edasine suunitlus BPM-i rakendada tuleneb sellest, et BPM-iga töötades on võimalik pikemas perspektiivis säästa, kuna mittevajalike lisakulude risk väheneb ja protsesside tõhusus suureneb. Järjepidev BPM-i rakendamine tagab suurema paindlikkuse, et tegutseda potentsiaalseid piiravaid piirmäärasid arvestades, kuni ettevõtte piirangud on riskidega kooskõlas. Sageli leitakse, et BPM-i kasutamine vähendab ka jäätmete mahtu, mis omakorda vähendab hilisemaid jäätmekäitluskulusid. (Morley 2004: 31–32)

2. TOOTMISETTEVÖTTE X PARENDUSPROTSESSIDE ANALÜÜS

2.1. Ettevõtte tutvustus ja uuringumetoodika

Magistritöö empiiriline osa on teostatud tootmisettevõtte X näitel. Töö üks autoritest töötab antud ettevõttes kvaliteedijuhina. Tegemist on 2003. aastal asutatud tööstusseadmeid valmistava ettevõttega, mis loob ja valmistab insenertehnilise kompetentsi abil tööstusseadmeid, mille abil saab automatiseerida ettevõtete tootmisega seotud protsesse.

Tegemist on projektipõhise tootmisettevõttega, mis toodab vähesel määral ka seeriatooteid. Ettevõttel on kaks tegevussuunda: omaprojektid klientidele (vastavalt kliendi vajadusele loodud tööstusseade, mis disainitakse ja koostatakse tootmisettevõttes X) ning allhanketeenuse pakkumine (seadmete disain ja joonised on kliendi omand, tootmisettevõtte X pakub koostamisteenust). (Tootmisettevõtte x kvaliteedikäsiraamat 2018) Ettevõttes töötas 2018. aasta detsembri seisuga 80 töötajat, kellest 55 olid tootmistöölised (masinate koostajad, keevitajad ning laotöötajad). Ettevõtte ei valmista ühtegi masina komponenti ise, vaid kasutab selleks hankijaid.

Tootmisettevõtte X tegevuse eesmärk on saavutada ja säilitada klientide usaldus ja rahulolu ning tagada oma tegevuse majanduslik tasuvus ja jätkusuutlikkus. See saavutatakse tehes koostööd klientidega, luues kõrge kvaliteediga konkurentsivõimelisi tooteid ja teenuseid, valmistades ja tarnides neid õigeaegselt ning konkurentsivõimelise hinnaga. Lähtudes kliendikesksusest täiustab ja parendab ettevõtte pidevalt oma menetlusviise, protsesse ja süsteeme, et saavutada püstitatud eesmärged ja seeläbi tõsta toodete ja teenuste kvaliteeti. Tootmisettevõtte X on omaks võtnud protsessipõhise ärimudeli, et olla oma ala juhtiv toodete ja teenuse pakkuja. Organisatsioonil ja inimestel on selle teostamisel tähtis roll. (Tootmisettevõtte X kvaliteedikäsiraamat 2018) Ettevõtte ülevaatliskuma ettekujutuse saamiseks on allpool esitatud ettevõtte kontori poole

struktuur (vt joonis 3) ja kolme aasta finantsnäitajate tabel (vt tabel 3). Täpsemalt allpool esitatud andmeid lahti ei seletata, kuna see ei ole antud töö fookuses.

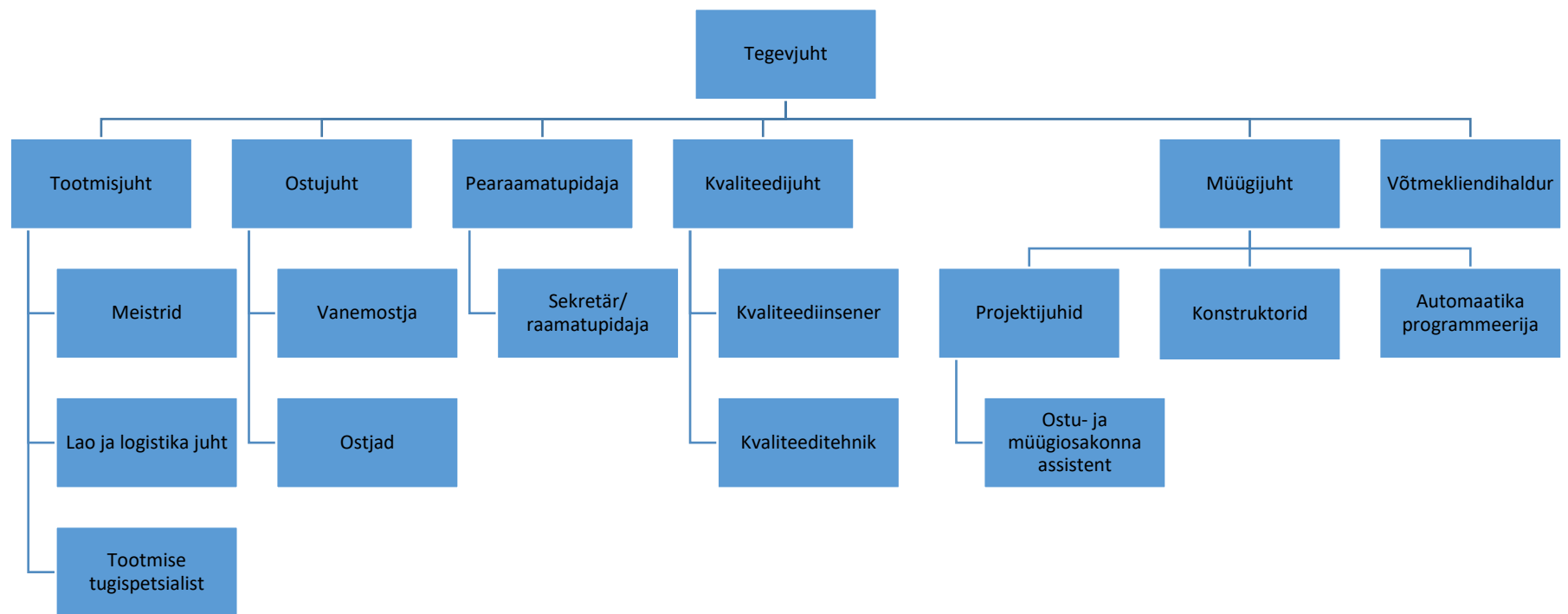
Tabel 3. Tootmisettevõtte X kolme aasta finantsnäitajad

Finantsnäitaja	2018	2017	2016
Müügitulu (EUR)	14 834 217,00	10 136 372,00	8 521 798,00
Käibe kasv (%)	46,35	18,90	-7,60
Aruandeaasta kasum (kahjum)	1 102 701,00	240 088,00	451 609,00
Puhasrentaablus (%)	7,43	2,37	5,30
ROA (%)	17,59	4,90	12,20
ROE (%)	29,79	9,20	16,30
Tööjõukulud	1 965 512,00	1 658 171,00	1 542 547,00
Töötajate keskmine arv taandatud täistööajale	79,00	76,00	68,00
Tööjõukulu osatähtsus käibest (%)	13,25	16,40	18,10

Allikas (Tootmisettevõtte X majandusaasta aruanne 2018, Tootmisettevõtte X majandusaasta aruanne 2017)

Suhtarvude arvutamisel kasutatud valemid:

- Käibe kasv (%) = (müügitulu käesolev aasta – müügitulu eelnev aasta)/ müügitulu eelnev aasta * 100
- Puhasrentaablus (%) = puhaskasum/ müügitulu*100
- ROA (%) = puhaskasum / varad kokku*100
- ROE (%) = puhaskasum / omakapital kokku*100
- Tööjõukulu osatähtsus käibest = tööjõukulud/käive*100

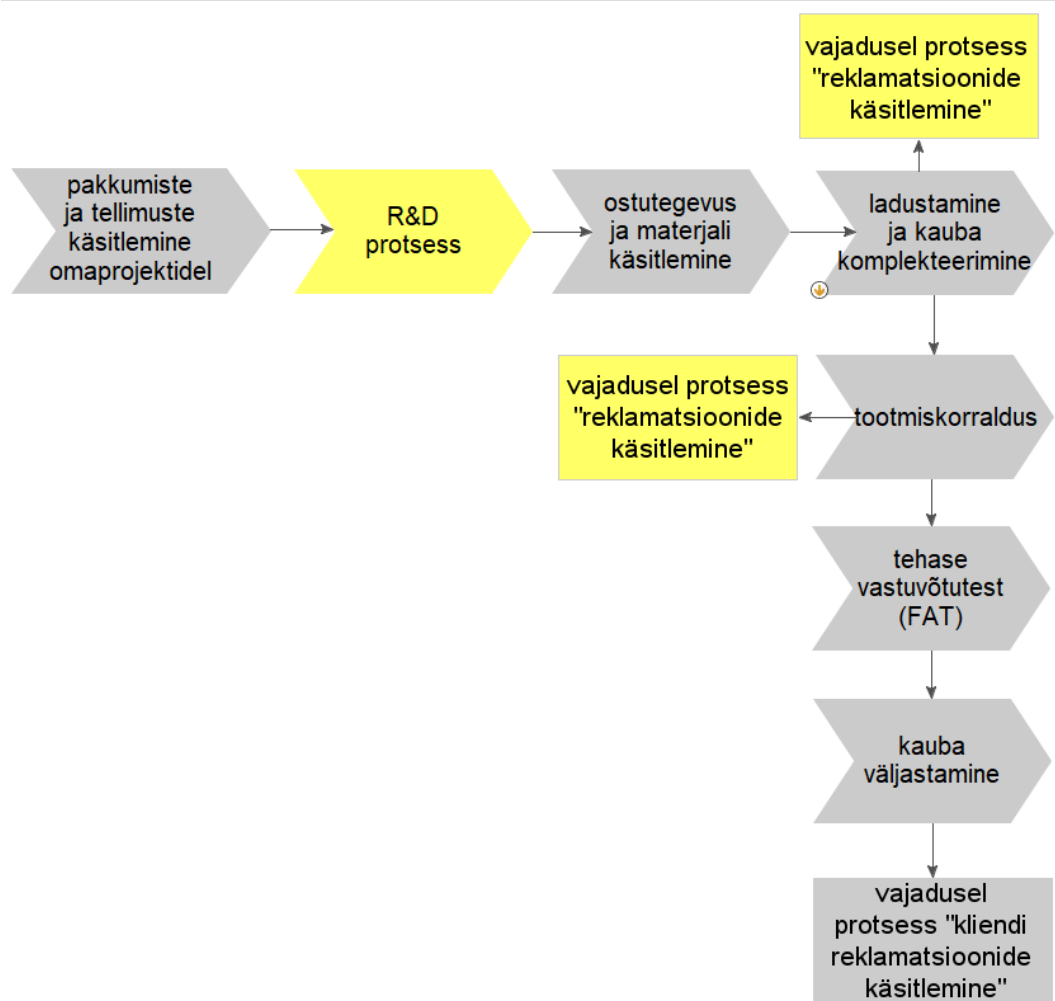


Joonis 3. Tootmisettevõtte X struktuur (autorite koostatud)

Uuringu läbiviimise vajadus tulenes olukorrast, et 2018. aastal uuendati tööstusseadmeid valmistavas ettevõttes ERP-süsteemi. Nõudmised ERP-süsteemile ja sellega seotud tööprotsessidele pandi paika koosolekutel koos ettevõtte võtmeisikutega. Nõuded kaardistati tekstina ja edastati ERP-süsteemi arendajale. Pärast uue ERP-süsteemi rakendamist ei ole uuendatud protsessikaarte ega hinnatud muudatuste mõju protsesside toimivusele.

Ettevõtte on juba varem teadvustanud protsesside olulisust, sest alates 2009. aastast omab ettevõtte ISO 9001 sertifikaati. 2018. aasta mais uuendati kvaliteedijuhtimissüsteemi sertifikaati, mis vastab nüüd ISO 9001:2015 nõuetele. Praegu hinnatakse tulemuslikkust ainult finantsanalüüsi põhjal (vt tabel 3 lk 25). Ettevõtte protsessid jagunevad põhi- ja tugiprotsessideks, kus põhiprotsessideks on R&D (siinse töö mõistes projektijuhtimine) ja tootmine, mis on suunatud kliendi nõuete täitmisele. R&D protsess on sisuliselt projektijuhtimise protsess, kohati eksitav nimi tuleneb ettevõtte siseselt kehtestatud protseduuri nimetustest. Tugiprotsessideks on müük, ost, lao- ja logistika protsessid, reklamatsioonide käsitlemine ja FAT, mis toetavad põhiprotsesse.

Ettevõtte esmane tegevused peale kliendiga kontakti loomist ja sisendinfo kogumist on müügipakkumise tegemine. Kui klient on pakkumisega nõus, rakendub R&D protsess, seejärel ostu, ladustamise, tootmise, reklamatsioonide käsitlemise, FAT ja kauba väljastamise protsess (vt protsesside seoste joonist 4). Tegevuste sujuvust mõjutavad enim R&D (kliendi vajadustele vastava seadme jooniste ja koostejuhendite loomine ning nõuetele vastavuse kontroll) ning ostu ja reklamatsiooni käsitlemise protsessi toimivus. Kui need protsessid toimivad parimal võimalikul viisil, saab mõjusamalt parendada ettevõtte teisi protsesse. Tulenevalt ettevõtte vajadusest keskendusid autorid käesoleva töö raames projektijuhtimise ja reklamatsioonide protsessile.



Joonis 4. Tootmisettevõtte X protsesside seosed, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)

Joonisel 4 kajastatud R&D mõiste tähendab teadus ja arendustegevust (*research and development*, antud töö mõistes projektijuhtimise protsess) FAT tähendab tehase vastuvõtu testi (*factory acceptance test*).

Töös käsitletavate protsesside algsituatsioon kaardistati 2018. aasta detsembris (AS-IS protsessijoonised). Protsesside kaardistamiseks viisid töö autorid läbi vaatlused ja struktureerimata intervjuud seotud osapooltega, sest nende rakendamisel on võimalik saada põhjalik ülevaade protsessidest, vastutustest ja tegevuste seotusest. Sellist kaardistamise meetodit on kasutanud mitmed autorid. (Dumas 2013; Rowell 2018; Windisch 2013) Tabelis 4 on esitatud protsesside kaardistamise tegevused ja info ajakulu kohta. Protsesside modelleerimiseks kasutasid töö autorid 2c8 tarkvara, mis kasutab lähendit BPMN-notatsioonist. Protsessikaartide abil on kirjeldatud tegevuste järjestus, seotus ja vastutus tegevuse tasandil.

Tabel 4. Protsesside kaardistamise tegevused ja ajaline kulu

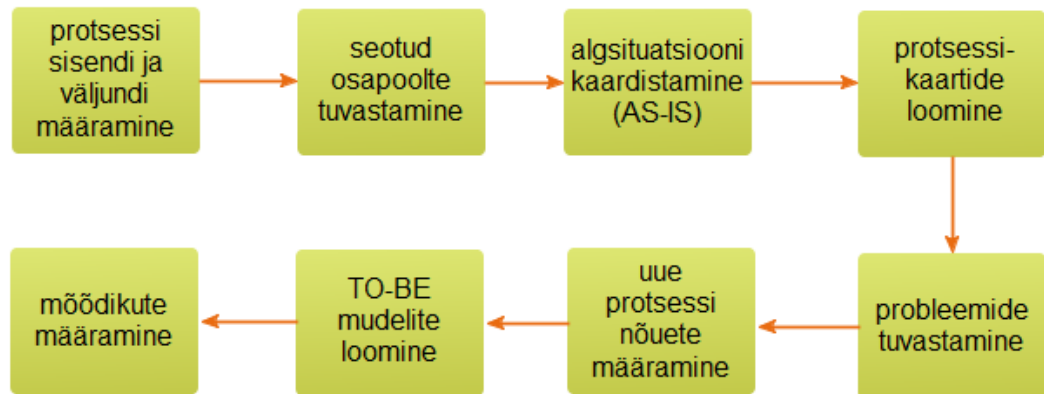
Projekti juhtimine			
kasutatud meetod	eesmärk	osalised	ajakulu
vaatlus koos struktureerimata intervjuuga	AS-IS olukorra kaardistamine	projektijuht	2 tundi
koosolek, sh ajurünnak	AS-IS olukorra puuduste ja seotud osapoolte vajaduste analüüs	projektijuht, kvaliteedijuht, müügi- ja tootmisjuht, ostujuht, tegevjuht	2,5 tundi
Reklamatsioonide käsitlemine			
kasutatud meetod	eesmärk	osalised	ajakulu
vaatlus koos struktureerimata intervjuuga	AS-IS olukorra kaardistamine	kvaliteediinsener, kvaliteedijuht	0,5 tundi
koosolek, sh ajurünnak	analüüsida AS-IS olukorra puudusi ja panna paika nõuded TO-BE protsessile	projektijuhid, tootmisjuht, lao- ja logistikajuht, kvaliteedijuht, kvaliteediinsener	3 tundi
koosolek	tuvastada ERP võimalused ja katsetada uusi tegevusi süsteemis	kvaliteedijuht, projektijuht ja raamatupidaja	2 tundi

Allikas: (autorite koostatud)

Parendusettepanekute loomiseks viidi läbi koosolekud seotud osapooltega ja kasutati ajurünnaku meetodit, mille olulisust on rõhutanud mitmed autorid (Bhaskar 2016: 111–112; Xiong *et al.* 2019; Haisjackl *et al.* 2018; Tyagi *et al.* 2015). Ettevõtte kaasas muudatuse planeerimisse kõik vajalikud võtmeisikud. Ka uuringud kinnitavad töötajate kaasamise olulisust, et vältida vastumeelsust uuendustele ja luua kõigile osapooltele sobiv parendatud protsess (Bhaskar 2016: 112; Anitha 2014: 306; Haisjackl *et al.* 2018). Koosolekutel kogutud info põhjal on esitatud parendusettepanekud ja koostatud TO-BE protsessikaardid. Selleks, et pärast TO-BE olukorra rakendamist protsesside sujuvust hinnata, pakuvad autorid välja muudatuste mõjususe hindamise mõõdikud, tuginedes

ettevõtte vajadustele ja olemasolevatele võimalustele. Kokkuvõtvalt on ettevõtte protsesside analüüsi sammud esitatud joonisel 5.

Protsessijooniste detailsuse astme valikul on lähtutud ettevõtte vajadusest, et jõuda kitsaskohtade põhjusteni, nagu on välja toodud töö teooria osas Pojasek (2005: 83).



Joonis 5. Tootmisettevõtte X protsesside analüüsi sammud, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud, tuginedes Windisch *et al.* 2013; Dumas *et al.* 2013: 21; Bhaskar 2016: 111–112)

Järgmistes alapeatükkides analüüsitakse detailsemalt siinse töö fookuses olevaid protsesse – projektijuhtimist ja reklamatsioonide käsitlemist.

2.2. Projektijuhtimise protsessi analüüs

Selles alapeatükis esitatakse projektijuhtimise protsessikaardid (AS-IS) ja parendusettepanekud (TO-BE). Tegevused on rakendatavad ettevõtte omaprojektide puhul. Projektijuht osaleb ettevõttes erinevates protsessides, millest kõiki tulenevalt töö fookusest täpsemalt ei käsitleta. Küll aga on esitatud nende protsesside seosed (vt joonis 6).

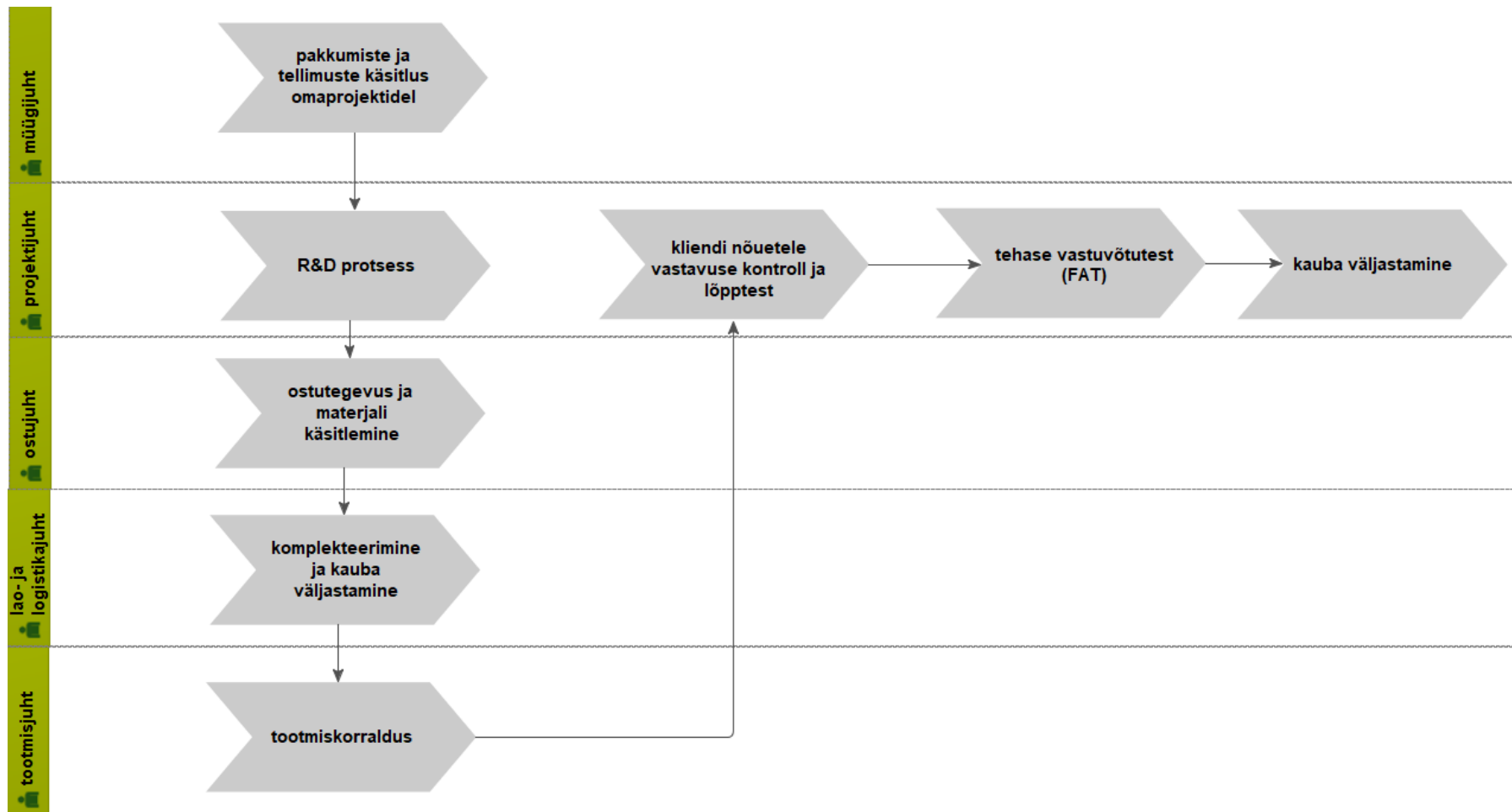
Projektijuhi tööülesannetele eelneb müügipakkumise tegemine (sisend R&D protsessile). Pakkumise tegemiseks kogub müügijuht kliendilt vajalikud sisendandmed (nõuded seadmele) ja loob võrgukettale identifitseeritava numbriga projekti kausta. Projekti kaust on eelnevalt kindlaks määratud struktuuriga, mis muuhulgas sisaldab lähteandmete tabelit nõuete fikseerimiseks (kliendilt kogutud sisendandmed seadmele), kalkulatsioonitabelit hinna arvutamiseks, hinnapakkumise vormi ning projekti tagasiside tabelit ettevõtte tulemuslikkuse hindamiseks (graafikus püsimine ja kasumlikkus). Kõikides nimetatud

dokumentides on infot kliendi nõuete kohta, kusjuures andmed ei pruugi üksteist korrata. Müügipakkumise tegemise AS-IS situatsiooni protsessikaart on esitatud joonisel 7.

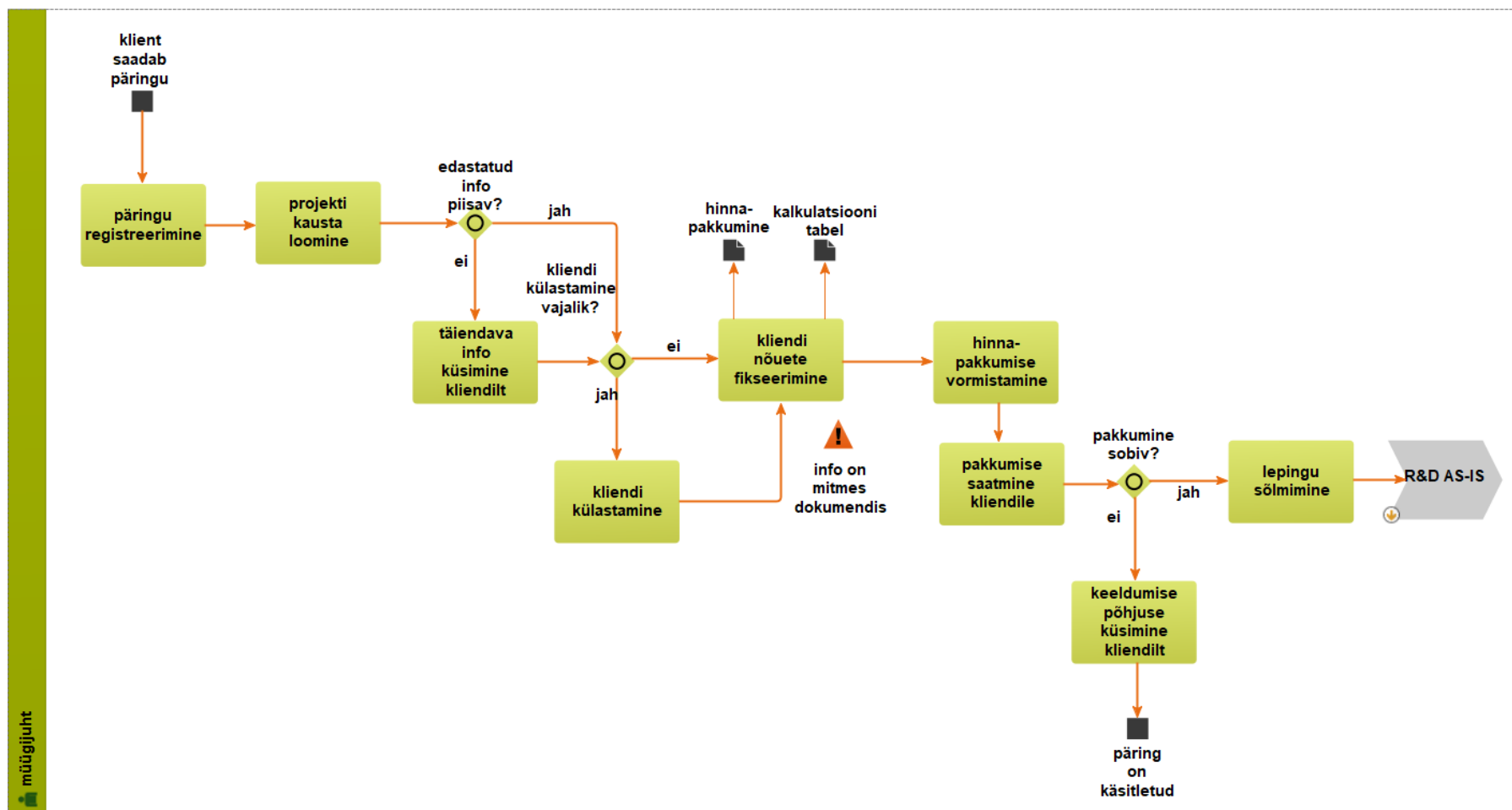
Kui klient pakkumisega nõustub, rakendub R&D protsess, see tähendab, et vastutuse projekti eest võtab müügijuhilt üle projektijuht. Projektijuhi põhiülesanneteks on koostada ajakava, määrata vastutavad konstruktorid, kliendiga suhtluse korraldamine, materjali ostuvajaduse nimekiri (*bill of materials*, BOM) suunamine ostuosakonnale, tähtaegadest kinni pidamise jälgimine, seotud osapoolte tagasiside kogumine ja edastamine ning FAT korraldamine. Kõikide nimetatud ülesannete täitmisel võib tekkida vajadus rakendada muudatusi ja parendusi. Viimaste sisendiks võivad olla kliendi lisasoovid või ettevõttesisene tagasiside. Kõige rohkem projektijuhi aktiivset osalemist ja protsessi jälgimist nõuab R&D protsess (vt joonis 8). R&D protsessile järgnevad järmised protsessid:

- ostutegevus ja materjali käsitlemine;
- komplekteerimine ja kauba (komponentide) väljastamine;
- tootmiskorraldus;
- kliendi nõuetele vastavuse kontroll ja lõpptest;
- FAT;
- kauba väljastamine

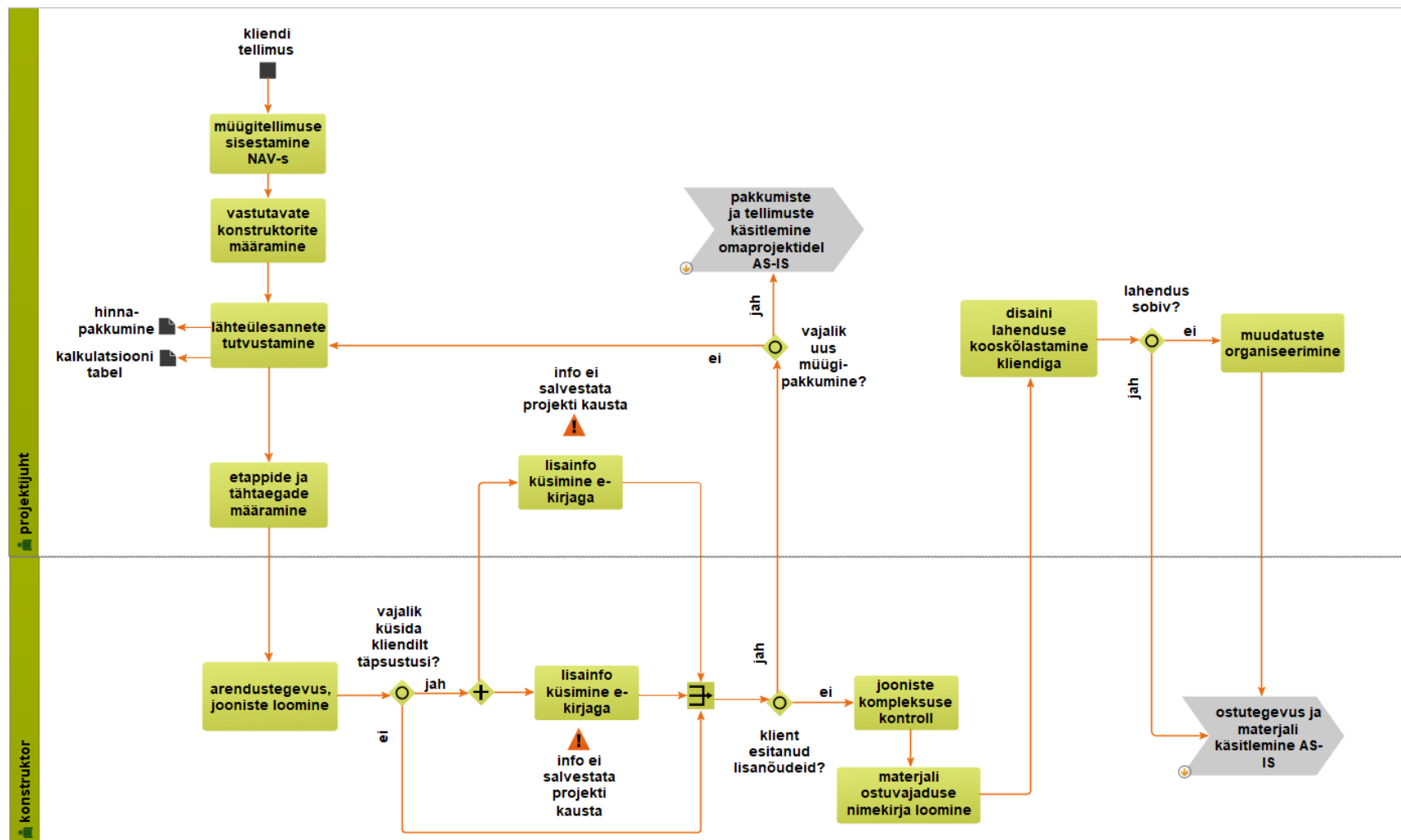
Nende protsesside kirjeldusi selles lõputöös ei esitata, sest töö autorid keskenduvad projektijuhtimise protsessi parendamisele. Joonistel 7 ja 8 on esitatud protsessi AS-IS olukorra protsessikaardid.



Joonis 6. Projektijuhtimise etappide protsessijoonis, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)



Joonis 7. Pakkumiste ja tellimuste käsitus tootmisettevõtte X omaprojektidel AS-IS, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)



Joonis 8. R&D AS-IS, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)

Pärast praeguse süsteemi kaardistamist viidi läbi analüüs probleemide ja kitsaskohtade leidmiseks. Eesmärk oli tuvastada puudused projektijuhtimisega seotud valdkondades. Puuduste tuvastamiseks viidi läbi koosolek, kus osalesid võtmeisikud. Probleemide tuvastamiseks rakendati ajurünnaku meetodit, mida on edukalt kasutanud ka mitmed teooria osas väljatoodud autorid (Rowell 2018; Goksoy, Vayvay 2012; Dumas 2013) ja mille käigus tuvastati hulk puudusi. Allpool on esitatud puuduste täpsem kirjeldus.

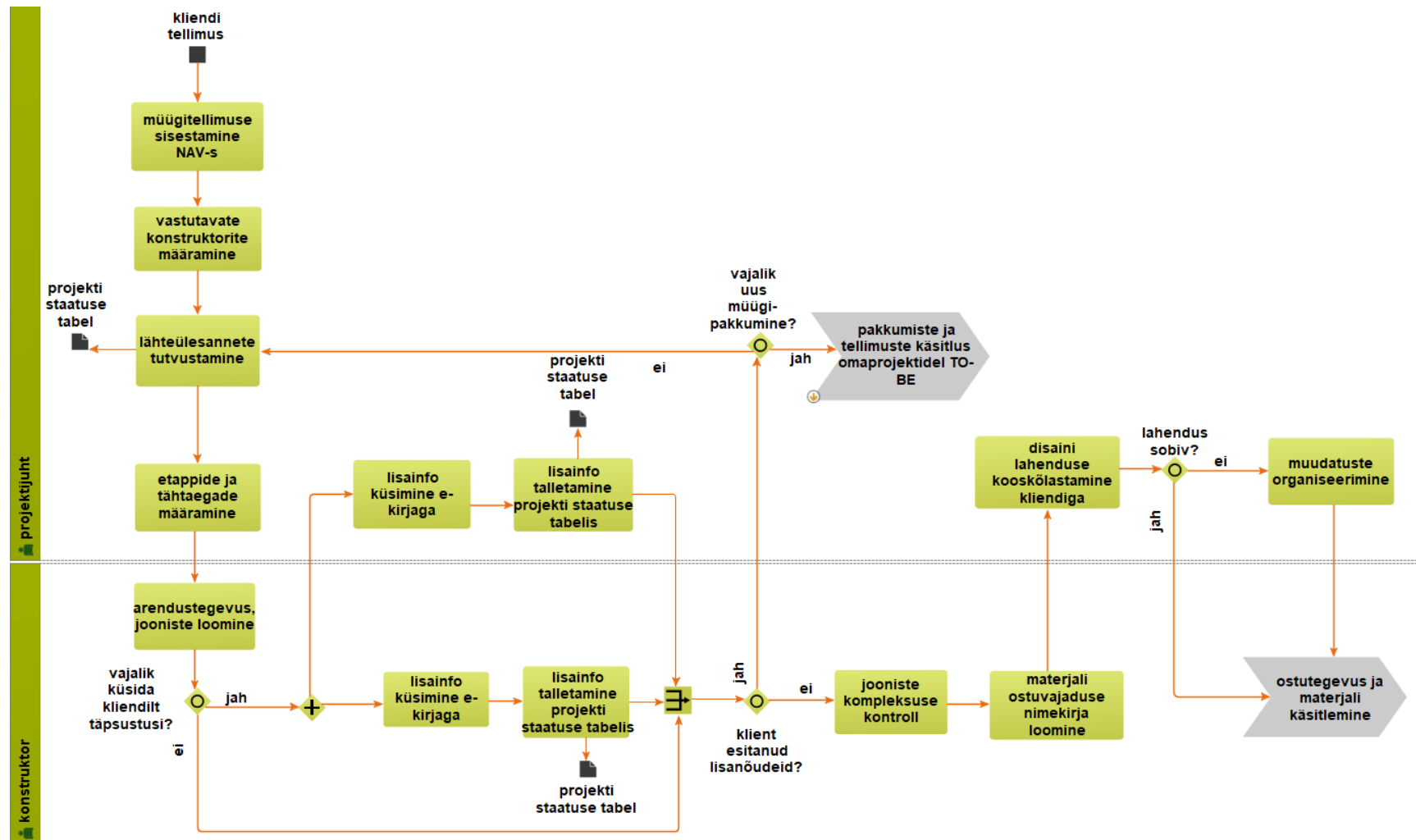
Müügipakkumise protsessi käigus kogutud sisendinfo on mitmes dokumendis, mis üksteist ei kopeeri: lähteandmete tabelis, kalkulasioonitabelis ja müügipakkumise vormil. Andmete killustatus mitme dokumendi vahel loob olukorra, kus on keeruline nõuetest ühtset ülevaadet saada.

Projektijuhtimise etappide protsessijoonisel (vt joonis 6 lk 32) välja toodud protsesside käigus võib tekkida olukord, kus kliendi käest on vaja täpsustavat infot küsida või seadme disainis muudatusi teha. Lisaküsimused saadab kliendile e-kirja teel vastavalt kokkuleppele kas projektijuht või konstruktor. Olenevalt kliendi tagasisidest või ettevõttesisest vajadusest võib tekkida olukord, kus on vajalik tootedisaini muudatus. Sisendiks võivad olla kliendi täiendavad nõuded, koostamisel tekkinud probleemid või seadme funktsionaalsuse häiringud. Muudatuste tegemisel tekib probleem seoses info haldamise ja salvestamisega. Praegu puudub ühtne vorm ja kokkulepe, kuidas ja kuhu peaks lisainfo salvestama. Enamasti saadetakse muudatust sisaldav tööülesande vajadus e-kirja teel, täiendavalt seda teavet kuhugi ei salvestata. Ka ei ole konkreetselt määratletud muudatuse eest vastutavat töötajat ega tähtaega.

Kokkuvõttes seisneb probleem ühtse infoallika puudumises, kust saaks vajaduse korral vaadata kliendi nõudeid, esitatud täpsustusi ning vajalikke ja rakendatud disainimuudatusi. Samuti puudub ühtne infoallikas ülesannete eest vastutavate töötajate ja tähtaegade kohta. Projektijuhi haigestumisel või töölt lahkumisel on projektijuhtimise ülevõtmine raskendatud info kättesaamatuse tõttu. Sisendinfo ja muudatuste haldamine on vajalik ka seadme vastavuse kontrollimisel enne ostuprotsessi algust ja enne kauba väljastamist kliendile.

Probleemi lahendamiseks lepidi koosolekul kokku, et kõik projektiga seotud lähteandmed, muudatused, vastutavad töötajad ja tähtajad peavad asuma ühes kohas. Probleemi lahendamiseks kaardistati osapoolte vajadused ja nõuded info käsitlemisele ning kättesaadavusele. Lepiti kokku, et info säilitamiseks luuakse ühtne Exceli tabel (projekti staatuse tabel), mis sisaldab lähteandmeid, muudatuste vajadusi, kliendi täpsustusi, vastutavaid töötajaid ja tähtaegaid. Tabel luuakse ja täidetakse iga projekti puhul.

Allpool on esitatud ettevõtte pakkumiste ja tellimuste käsitlemine oma projektidel protsessi (vt joonis 9) ja R&D protsessi (vt joonis 10) TO-BE protsessikaardid.



Joonis 10. R&D TO-BE, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)

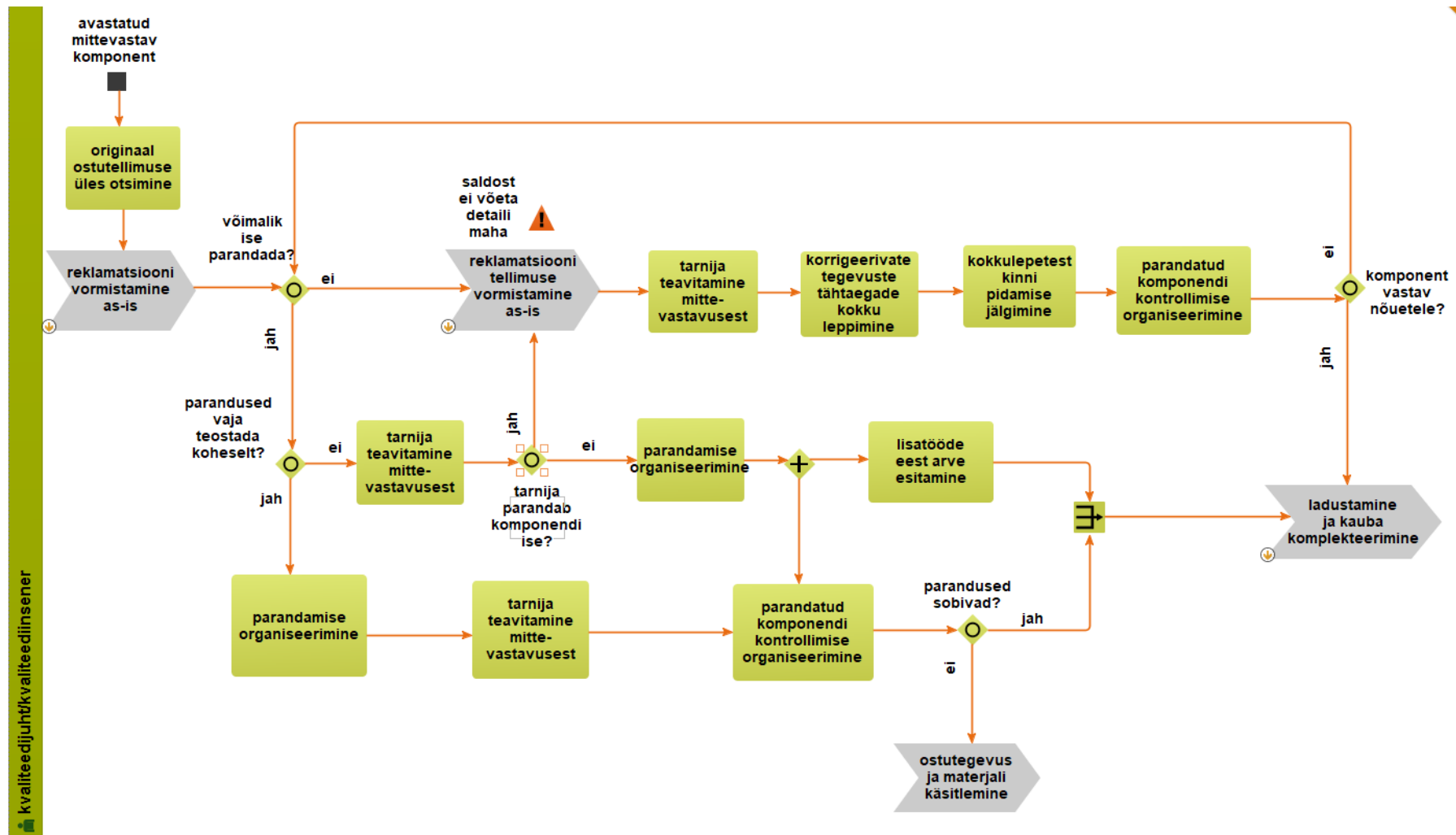
2.3. Reklamatsioonide käsitlemise protsessi analüüs

Selles alapeatükis esitatakse reklamatsioonide käsitlemise protsessi protsessikaardid (AS-IS) ja parendusettepanekud (TO-BE protsessikaardid). Käsitletud on hankijatele esitatavaid kaebusi. Reklamatsioonide käsitlemise protsess AS-IS sisaldab järgmisi tugiprotsesse:

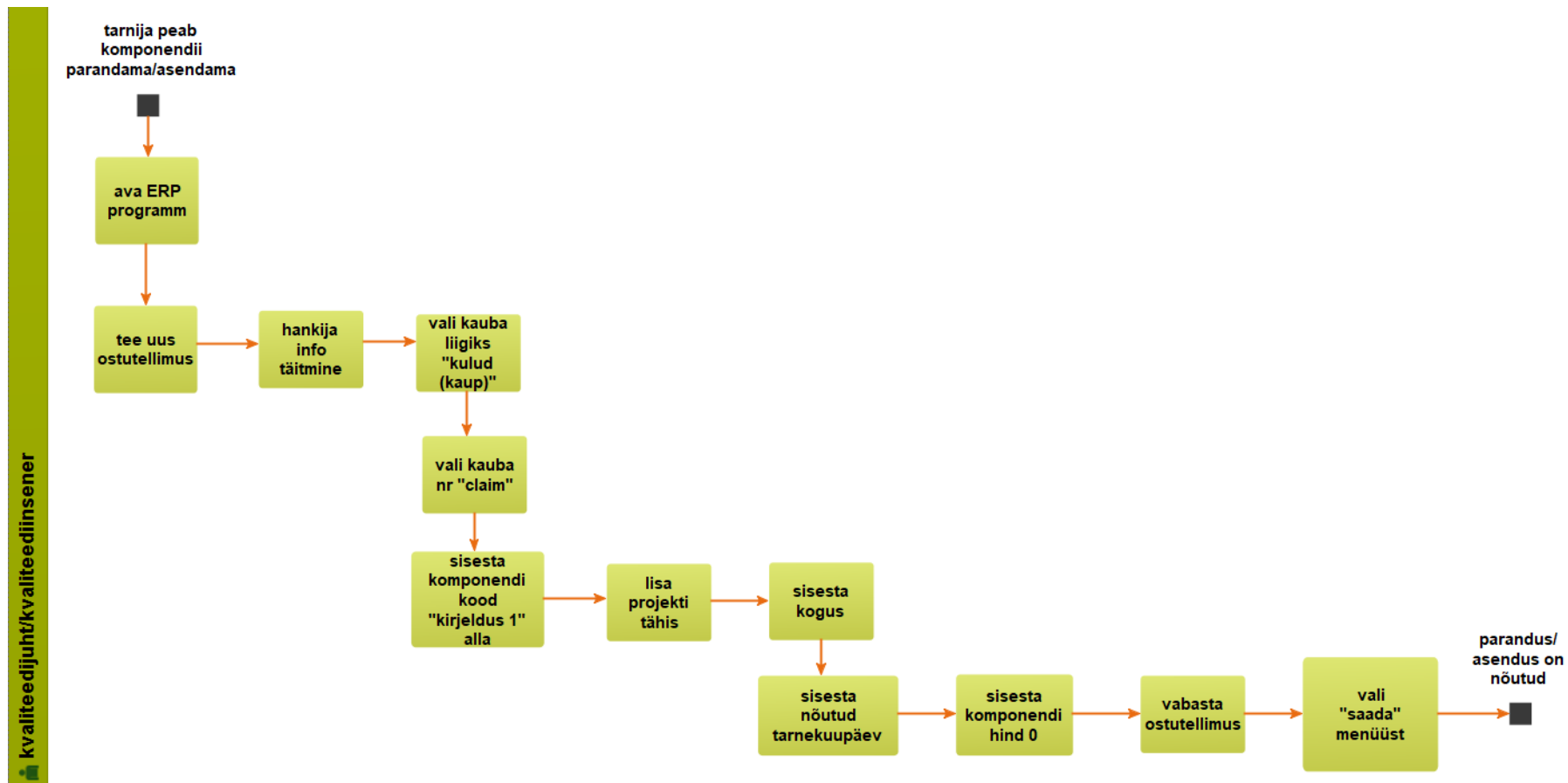
- reklamatsioonide käsitlemine AS-IS (joonis 11);
- reklamatsiooni vormistamine AS-IS (ei esitata selles töös);
- reklamatsiooni tellimuse vormistamine AS-IS (joonis 12).

Tegevuste eest vastutab kvaliteediinsener või kvaliteedijuht. Uuritava ettevõtte kontekstis on reklamatsioon on defineeritud kui hankijale esitatav kaebus tarnitud komponendi kvaliteedi kohta. Reklamatsioon esitatakse, kui komponent ei vasta spetsifikatsioonile või joonise nõuetele (nt on mõõdud ebakorrektset, keermed tegemata vms). Praak komponendid võidakse avastada laos komponentide vastuvõtu ajal, kvaliteedikontrolli teostades, tootmisprotsessis või kliendi poolt.

Praeguse olukorra kaardistamiseks viisid töö autorid läbi vaatluse ja struktureerimata intervjuu kvaliteediinseneriga. Süsteem on välja töötatud enne ERP-süsteemi uuendamist 2018. aastal. Vanas ERP-süsteemis osteti komponendid lattu, aga neid ei reserveeritud ega väljastatud konkreetsele projektile. See tähendas, et komponente tuli justkui koguaeg juurde, aga ühelegi projektile seda lao saldost maha ei kantud. Ettevõttel puudus ülevaade reaalsest lao saldost. 2018. aastal uuendas ettevõtte oma ERP-süsteemi. Nüüd ostetakse komponendid konkreetsele projektile ja on sellele ka reserveeritud. Kui ladu võtab komponendid vastu, siis ladustatakse see konkreetsele projektile määratud riiulile või väljastatakse tootmisele. Kõik komponentide liikumised on ERP-s jälgitavad ning ettevõttel on ülevaade reaalsest laoseisust ja komponentide asukohast (ladu, tootmine või kliendile lähetatud). Mittevastava komponendi avastamisel tehakse hankijale reklamatsioon ja nõutakse komponendi parandamist või asendamist. Vormistatakse reklamatsiooni tellimus 0-hinnaga. Reklamatsioonitellimust ei tehta konkreetse komponendi kohta, vaid kasutatakse kaubakaarti „*claim*“. Reklameeritud komponent jääb endiselt lao või tootmise saldosse (ERP-st ei ole näha, et komponent on realselt tootmisest/laost puudu). Joonistel 11 ja 12 on esitatud praegune reklamatsioonide käsitlemise protsessijoonised.



Joonis 11. Reklamatsioonide käsitlemine AS-IS, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)



Joonis 12. Reklamatsiooni tellimuse vormistamine AS-IS, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)

Pärast praeguse süsteemi kaardistamist analüüsiti protsessi kitsaskohti ja probleeme. Viimaste kaardistamiseks viidi läbi koosolek, kuhu kaasati projektijuhid, tootmisjuht, laojaja ja logistikajuht, kvaliteedijuht ning kvaliteediinsener. Koosolekul esitas kvaliteedijuht kõikidele osalistele küsimuse: „Milliseid probleeme tekitab teile praegune reklamatsioonide lahendamise protsess?“ Küsimusele vastas ka kvaliteedijuht ise.

Koosolekul kaardistati järgmised AS-IS protsessi puudused:

- reklamatsioonide tegemisel ei ole ERP-st võimalik näha, et komponent on reklameeritud ja tootmisest või laost ära võetud. See loob olukorra, kus laotöötajatel, projektijuhtidel ja tootmisjuhil puudub ülevaade projektilt ja laost puudu olevatest komponentidest;
- kui puudub korrektne ülevaade projektil olevatest komponentidest, ei saa tootmisjuht ja projektijuht täielikult jälgida projekti hetkeolukorda (sh probleemide mahtu);
- kui ladu komplekteerib projektile komponente ja kõiki komplekteerimisnimekirjas olevaid tarnitud komponente ei leita, siis info saamiseks peab suhtlema mitme töötajaga – ostuosakond, kvaliteedijuht, kvaliteediinsener ja projektijuht. ERP-st ei ole võimalik saada ülevaadet reklameeritud komponentidest;
- puudub võimalus ERP-süsteemi abil kvaliteediga seotud kulusid analüüsida ja seega ka hankijaid hinnata.

Probleemide lahendamiseks määrati koosolekul nõuded uuele protsessile (TO-BE protsess):

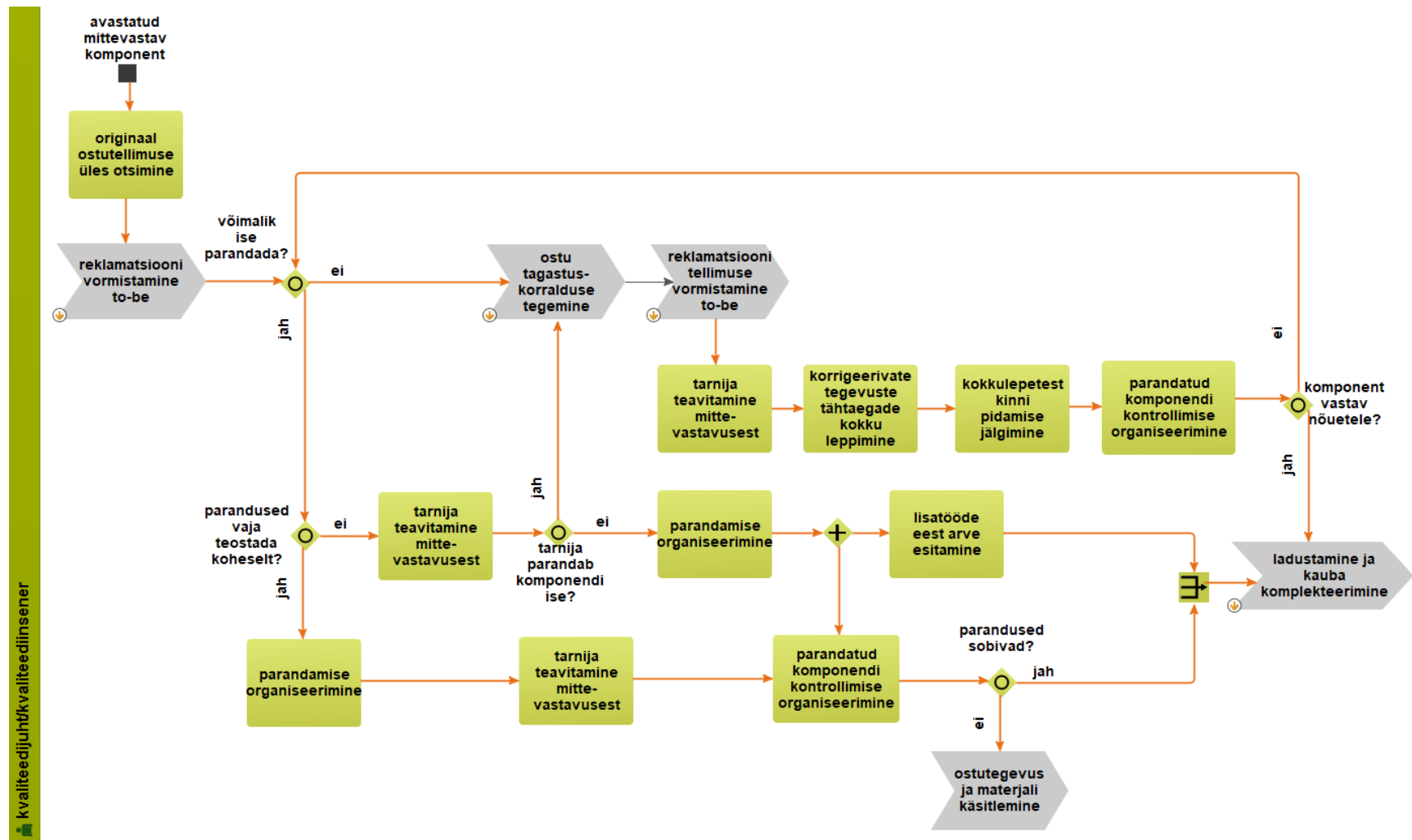
- reklamatsioonide tegemisel peab ERP-s olema jälgitav komponentide liikumine;
- reklamatsiooni tellimustel peab kasutama korrektset komponendi koodi (mitte kaubakaarti „claim“) ja originaalostuhinda.

Loodava süsteemi võimekuse kaardistamiseks korraldas kvaliteedijuht koosoleku ERP-süsteemi eest vastutava projektijuhiga ja raamatupidajaga. Koosolekul arutati läbi nõudmised TO-BE protsessile ja ERP võimalused. Lisaks tuli kontrollida, et uuendused ei rikuks ettevõtte raamatupidamislikku poolt ega mõjutaks komponentide omahinna arvutamist süsteemis.

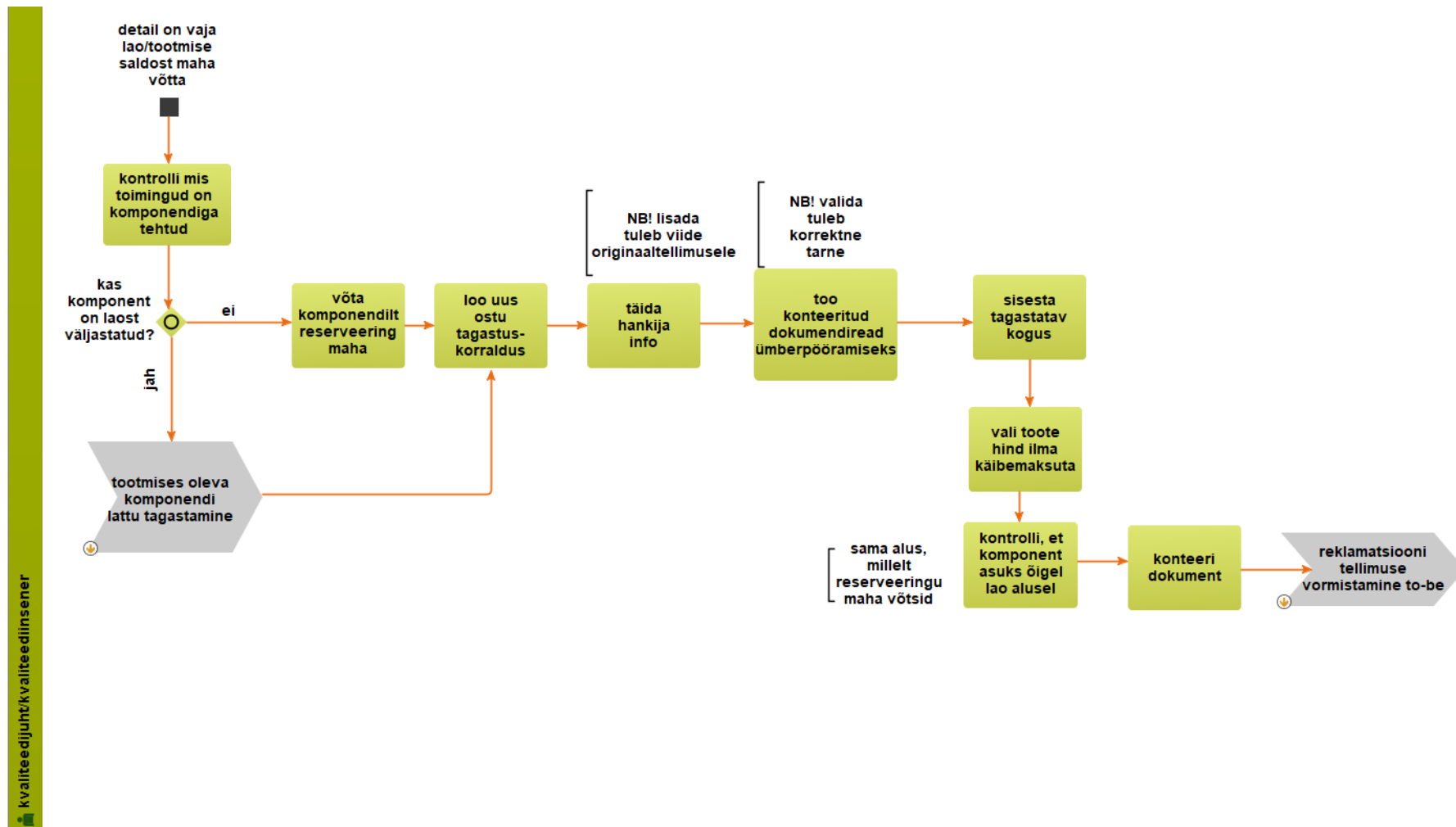
Potentsiaalsed võimalused (TO-BE protsess) kaardistati ning muudatuste toimivust katsetati ERP-süsteemi testversioonis. Uus süsteem koosneb järgmistest tugi-protsessidest:

- reklamatsiooni käsitlemine TO-BE (joonis 13);
- ostu tagastuskorralduse tegemine (joonis 14);
- tootmises oleva komponendi lattu tagastamine (joonis 15);
- reklamatsiooni tellimuse vormistamine TO-BE (joonis 16).

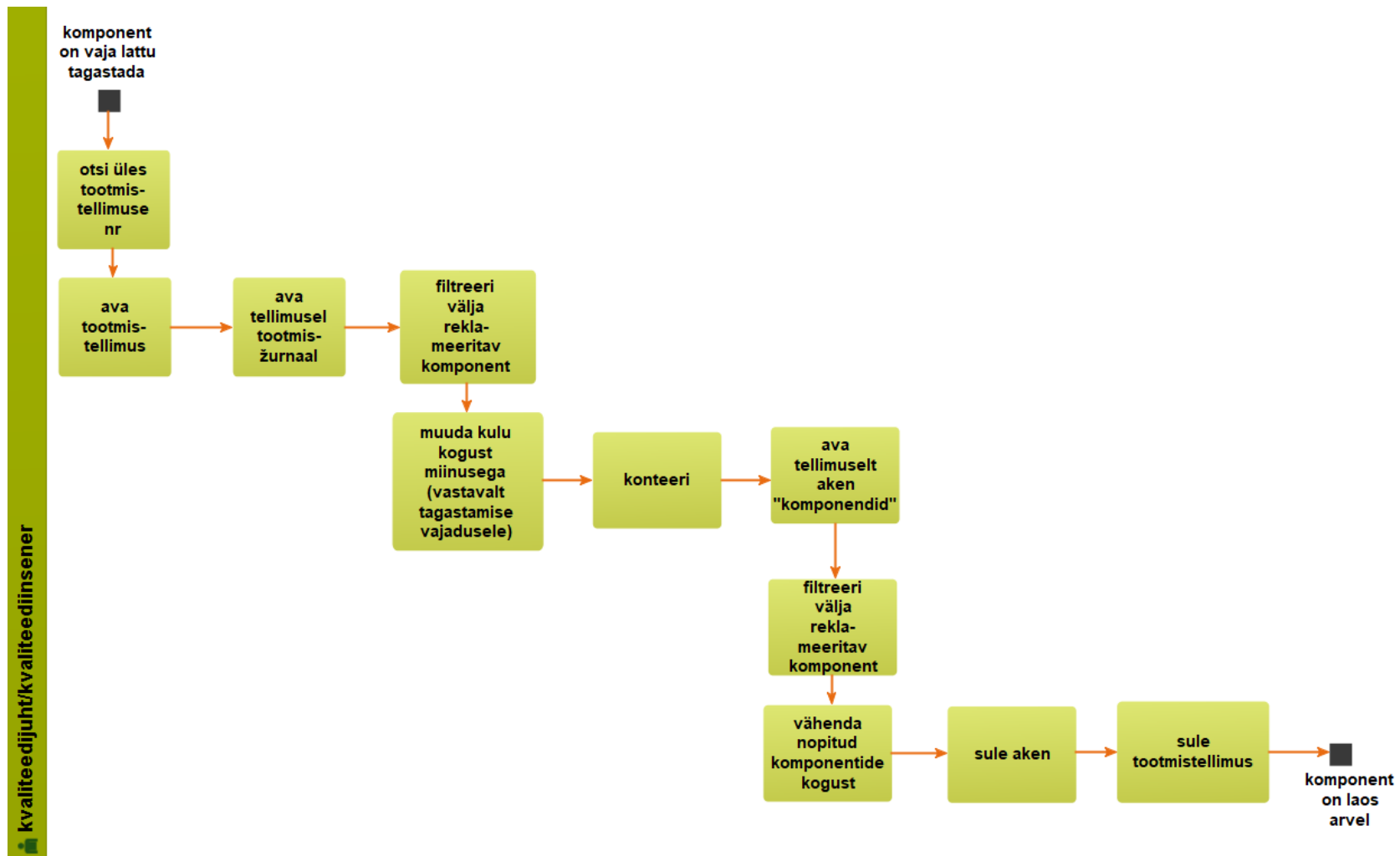
Allpool on esitatud TO-BE protsessikaardid (vt joonised 13–16).



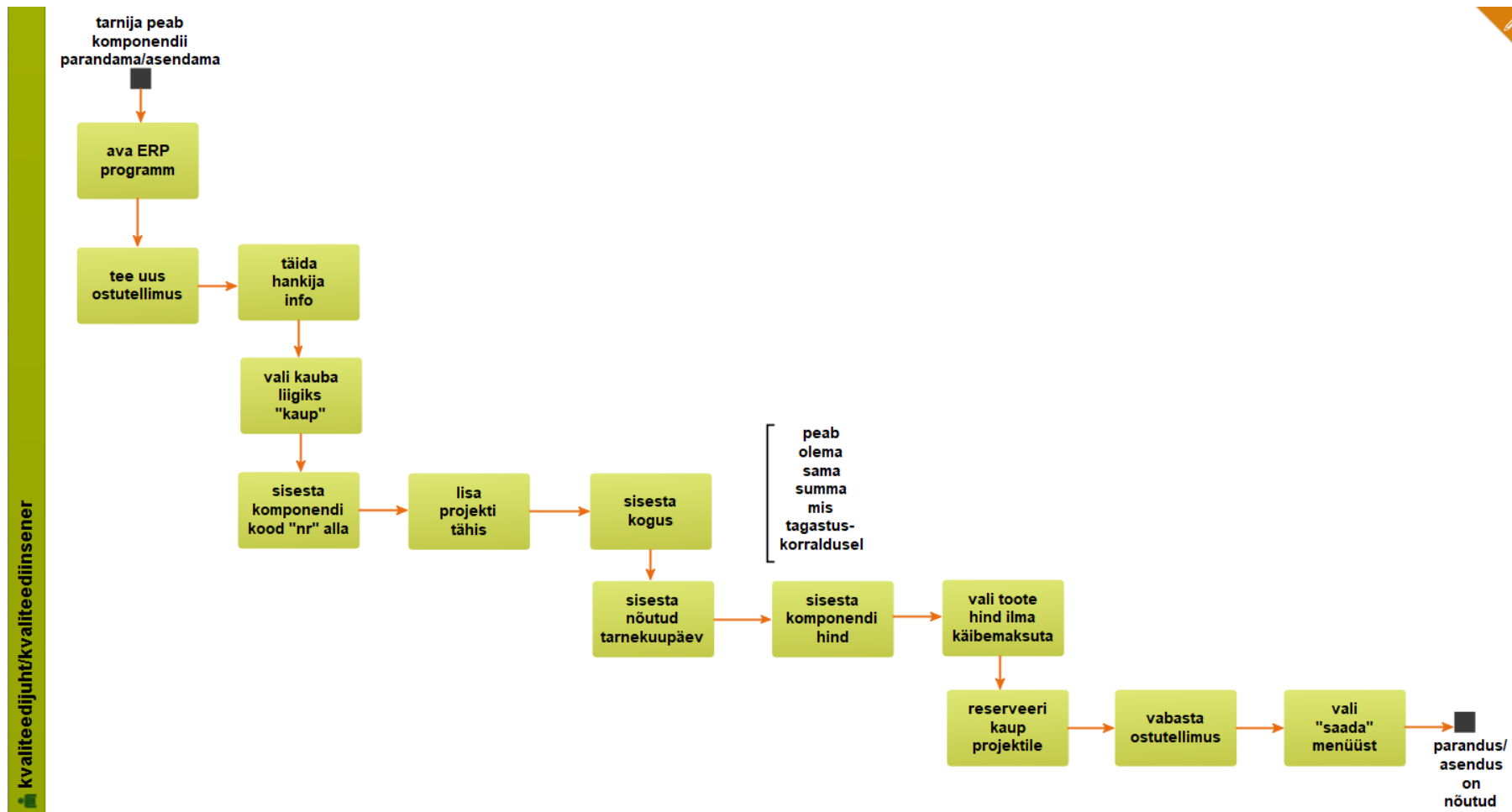
Joonis 13. Reklamatsiooni käsitlemine TO-BE, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)



Joonis 14. Ostu tagastuskorralduse tegemine, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)



Joonis 15. Tootmises oleva komponendi lattu tagastamine, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)



Joonis 16. Reklamatsiooni tellimuse vormistamine TO-BE, ekraanipilt 2c8 programmist (autorite koostatud)

TO-BE süsteemi rakendamisel on võimalik parendada komponentide liikumise jälgitavust, hankijate hindamise süsteemi ja kvaliteedikulude jälgimist. Täpsemad parendusvõimalused on järgmised:

- laotöötajatel, projektijuhtidel, tootmisjuhil ja ostuosakonnal on võimalik ERP-süsteemis komponentide liikumist jälgida;
- lao saldo on korrektne (reklameeritud komponendid on projektilt ja laost ajutiselt maha kantud);
- komponendid võetakse saldost maha ostuhinnaga, reklamatsiooni tellimusele läheb ostuhind. See võimaldab analüüsida kvaliteedikulusid ja hankijate tulemuslikkust (praagi osakaal hankija käibest). Lisas 3 on näidisenä toodud ERP abil loodud aruanne (vt Lisa 3);
- süsteem võimaldab projektipõhiselt vaadata reklamatsioonide arvu (ostutagastuste põhjal).

Kuna TO-BE protsess on keerulisem, siis esineb selles mitu ohukohta. Selleks, et tagada protsessi toimivus, tuleb protsessis osalevatele töötajatele teha põhjalik ERP-süsteemi koolitus. Uue süsteemi puudused on järgmised:

- protsess muutub pikemaks ja keerulisemaks;
- komponentide lao saldost maha võtmine ei ole standardiseeritud protsess, olenevalt komponendiga varasemalt tehtud kannetest esineb tagastuskorralduse tegemisel erisusi;
- kui unustatakse komponendi maksumusega käibemaksu mitte siduda, võib komponendi omahinna arvutamine ebakorrektselt muutuda (ERP arvutab omahinda automaatselt);
- tagastuskorralduse tegemine nõuab rohkem eeltööd kui varasem süsteem reklamatsiooni tellimuste tegemisel.

Kokkuvõttes pareneb info liikumine, komponentide jälgitavus ja analüüsivõimalused, aga protsess muutub keerukamaks. Lisas 3 on toodud näidis TO-BE süsteemi kvaliteedikulude analüüsi võimalustest. Antud tootlikkuse näitaja kasutamist on soovitanud ka Kalle 2007:105. Lisa 3-s esitatud tabelis esitatud praagi määr on leitud suhtarvuna:

- hankija käive jagatud praagi summaga valitud perioodil
- tulemus esitatakse protsendina.

Mõõdikud

Autorid otsustasid tulenevalt AS-IS situatsiooni kaardistamisel avastatud probleemile tuginedes uurida, kas protsessi muutmisel on võimalik vähendada info puudulikkusest tulenevaid probleeme. Selleks määrasid autorid järgneva mõõdiku:

- info puudulikkusest tulenevate probleemide osakaal võrreldes reklamatsioonide arvuga. Võimalik on võrrelda kogu reklamatsioonide arvu info puudulikkusest tekkivate küsimuste arvuga.

Määratud mõõdik toetab ettevõttes seatud eesmärkide täitmist (vt lk 25).

Reklamatsioonid registreeritakse ettevõttesiseses Excel tabelis „Reklamatsioonid allhankijale“. Tabelis on olemas väli „kommentaari“. Antud välja tehti märge, kui mõne reklameeritud komponendiga seoses esines ettevõttesiseselt info puudulikkusega seotud probleeme. Juhul kui sama reklamatsiooniga esines mitmel korral probleeme, siis seda eraldi ära ei märgitud. Reklamatsioonide tabelisse kantakse lisaks vea kirjeldusele info komponendi kaubakoodi, originaalostutellimuse, projekti ja reklameeritud komponentide koguse kohta. Juhul kui mõnel seotud osapoolel on tekkinud info puudulikkusest probleem mõne reklamatsiooniga seoses, saab tekkinud probleemi ja reklamatsiooni omavahel siduda numbri, projekti ja/või originaal ostutellimuse numbri järgi.

Tabeli täitmise eest vastutavad kvaliteedijuht ja kvaliteediinsener. Tabeli muutmise õigused on antud ainult kvaliteedijuhtidele ja kvaliteediinsenerile, teistel töötajatel on õigused tabelit ainult lugeda (*read only Access* õigused). Teisi ettevõtte töötajaid on informeeritud, et kõik komponentidega seotud kaebused tuleb edastada reklamatsioonide käsitlemise eest vastutavatele töötajatele. Kvaliteediinsener ja kvaliteedijuht ei puhka kunagi samal ajal, et tagada tabeli täitmise ja andmete usaldusväärsus. Juhul kui mõlemad töötajad peaksid samaaegselt haigestuma antakse tabeli täitmise õigused ostujuhile.

AS-IS situatsiooni puhul registreeriti info puudulikkusega seotud probleeme 7. jaanuarist 15. veebruarini. TO-BE situatsiooni korral teotati info kogumist 18. veebruarist 18.

märtsini. Allpool tabelis on esitatud reklamatsioonide ja probleemide arv nendel ajaperioodidel (vt tabel 5)

Selleks et AS-IS ja TO-BE situatsioone võrrelda otsustasid autorid leida suhtarvu, mille arvutuskäik on järgnev:

- probleemide arv jagatud reklamatsioonide arvuga
- tulemus esitatakse protsendina.

Suhtarvu leidmine on vajalik, sest periooditi võivad esineda suured erinevused reklamatsioonide arvus tulenevalt ettevõttes käsil olevate projektide arvust ja suurusest ning tarnitud komponentide mahust. AS-IS situatsioonis oli probleemide osakaal 23,26%. Peale parenduste rakendamist (TO-BE situatsioonis) oli teadmatusest tingitud probleemide osakaal 16,67%. Tabelis 5 on esitatud kokkuvõtvalt reklamatsioonide arv, kommunikatsioonist tulenevate probleemide arv ja teadmatusest tekkivate probleemide suhtarv AS-IS ja TO-BE olukorras.

Tabel 5. Probleemide suhtarv AS-IS ja TO-BE olukorras

AS-IS olukord			TO-BE olukord		
reklamatsiooni arv	probleemide arv	probleemide osakaal reklamatsioonidest	reklamatsiooni arv	probleemide arv	probleemide osakaal reklamatsioonidest
43	10	23,26%	30	5	16,67%

Allikas: (autorite koostatud)

Mida väiksem on eelpool leitud probleemide osakaal, seda sujuvam on erinevate osapoolte koostöö. Läbi kommunikatsiooni probleemide vähendamise täidab ettevõtte endale seatud eesmäärke (vt lk 25).

2.4. Protsesside parendamise tulemused ja soovitud tootmisettevõttele X

Tulenevalt ettevõtte vajadusest keskendusid autorid käesoleva töö raames projektijuhtimise ja reklamatsioonide protsessile. Protsesside kaardistamiseks, modelleerimiseks ja analüüsimiseks kasutati 2c8 tarkvara ja ERP-süsteemi (IT-võimalusi), mille tulemusena vähendati infopuudusest tulenevate eksimuste osakaalu ja korduvaid ülesandeid. IT-võimaluste kasutamise olulisust rõhutavad mitmed töö teooria osas välja toodud autorid (Yao *et al.* 2010; Ramirez *et al.* 2010; Rowell 2018; Bhaskar 2016; Bhaskar 2018, Rahimi *et al.* 2016:151). Läbi viidud uuringu tulemused ühtivad mitme varem tehtud uuringu tulemustega, mille kohaselt on protsessikaartide loomise abil võimalik visuaalselt esile tõsta viivitusi ja kitsaskohti protsessides (Hines, Taylor 2000; Barbrow, Hartline 2015; White, Cimil 2016; Venkatadri *et al.* 2011; Bhaskar 2018; Bowles *et al.* 2018) ning seeläbi analüüsi rakendades muuta protsesse tõhusamaks.

Projektijuhtimise protsessi puhul osutus suurimaks probleemiks info killustatus erinevate dokumentide vahel. Puudus ülevaade kõikidest kliendi nõuetest, täiendavatest ülesannetest, nende eest vastutavatest töötajatest ja tähtaegadest. Probleemi lahendamiseks loodi ja võeti kasutusele projekti staatuse tabel (vt Lisa 2). Müügipakkumise tegemisel sisestab müügijuht kogu sisendinfo ja kõik nõuded projekti staatuse tabelisse. Kui klient on pakkumisega nõus, saab projektijuht sama tabelit kasutada info haldamiseks ja tööülesannete määramiseks. Tabeli põhjal on võimalik läbi viia kliendi nõuetele vastavuse kontroll (disaini valmimisel ja enne seadme tarnimist).

Projektijuhtimise protsessi mõõdikute määramisel arvestasid autorid AS-IS situatsiooni kaardistamisel avastatud peamise probleemiga, milleks on info killustatus ja muudatuste haldamise keerukus. Selleks, et hinnata muudatuse mõjusust tuleb hinnata, kas loodud projekti staatuse tabel muudab info haldamise, edastamise ja tähtaegadest kinni pidamise jälgimise lihtsamaks ja tulemuslikumaks. TO-BE muudatuste mõjususe hindamiseks pakuvad töö autorid välja järgmised mõõdikud:

- mitmel korral esineb probleeme lisaülesannete eest vastutamisest aru saamisega;
- mitmel korral esineb probleeme tähtaegadest kinni pidamisega (seoses suhtlusprobleemidega).

Muudatuste hindamiseks peab kaardistama praeguse süsteemi puuduste arvu võrrelduna kogu lisaülesannete arvuga (probleemidega ülesannete osakaalu arvutamine). Seejärel tuleb rakendada muudatused (TO-BE protsessid) ja leida sama protsent (puuduste arv võrreldes kogu lisaülesannete mahuga). Muudatuste tulemuslikkuse hindamiseks vajalikku infot on võimalik koguda ja hallata reklamatsioonide fikseerimise tabeli abil. Kõik esinenud probleemid saab tabelis fikseerida kui ettevõttesisesed reklamatsioonid, mille haldamise eest vastutab kvaliteedijuht. Pärast esmakordset projekti staatuse tabeli kasutamist projekti juhtimisel tuleks ettevõttel üle vaadata loodud projekti staatuse tabeli kasutamise mugavus ja eesmärgi täidetavus ning vajadusel teha tabelis muudatusi.

Antud protsessi parendamisel ei ole autorid teostanud mõõdikute rakendamist ja hindamist, sest omaprojektide pikkus on kuus kuud kuni aasta. Seega on mõõdikute rakendamiseks vajalik periood vähemalt üks aasta.

Reklamatsioonide käsitlemise protsessi puhul osutus suurimaks kitsaskohaks komponentide hetkeolukorra jälgimise võimaluse puudumine ja info ebapiisav liikumine erinevate osapoolte vahel. Probleemi lahendamiseks võeti kasutusele mitu uut tugiprotsessi, mis muutis reklamatsioonide käsitlemise protsessi keerukamaks. Muudatuste toimivuse hindamiseks võrdlesid autorid info puudulikkusest tekkivate probleemide osakaalu kogu reklamatsioonide osakaalust enne ja peale parenduste rakendamist. AS-IS situatsioonis oli probleemide osakaal 23,26%. Peale parenduste rakendamist oli teadmatusel tingitud probleemide osakaal 16,67%.

TO-BE situatsiooni analüüsi tulemustest selgub, et olenemata protsessi keerukamaks muutmise parenes info liikumine, komponentide jälgitavus ja analüüsivõimalused (kvaliteedikulude hindamise võimalused). Samale tulemusele on oma uurimistöös jõudnud ka Bhaskar (2018: 71–73), kes leidis, et pärast protsesside parendamist võivad need muutuda keerulisemaks. TO-BE situatsioonis on võimalik saada ERP-süsteemist infot praagi osakaalu kohta hankija käibest. Seda infot saab kasutada ühe näitajana kvaliteedikulude hindamisel (vt Lisa 3) (Kalle 2007:105).

Tulenevalt TO-BE protsessi keerukamaks muutumisest esineb selles mitu ohukohta. Selleks, et tagada protsessi toimivus, tuleb protsessis osalevatele töötajatele teha põhjalik ERP-süsteemi koolitus.

Kuna hankijatele esitatavate reklamatsioonide haldamise protsessi muudatus oli edukas, siis soovitavad töö autorid ettevõttel põhjalikult kaardistada, modelleerida ja analüüsida ka klientide esitatud reklamatsioonide ja ettevõttesiseste reklamatsioonide haldamise protsessid, mis on olemuselt käesoleva töö raames käsitletud protsessiga võrdlemisi sarnased. Eelpool välja toodud protsesside kaardistamise, modelleerimise, analüüsimise ja parendamise abil on võimalik põhjalikumalt hinnata ettevõtte tulemuslikkust ning kvaliteedikulusid.

Empiirilises osas läbi viidud praktiline töö vastab pigem BPR meetodile, sest rakendatud on ühekordne projekt protsesside parendamiseks. Töö autorid soovitavad ettevõttel tulevikus rakendada BPM meetodit, mille eesmärk on tagada ettevõtte jätkusuutlikkus, protsesside pidev parendamine ja kulude vähendamine. Meetodi praktilisust ja kasulikkust ettevõttele toovad välja mitmed autorid (Bhaskar 2018: 63, Morley 2004: 31–32, Rowell 2018: 10–12). BPM meetodi rakendamine toetab ISO 9001 standardile vastavat kvaliteedijuhtimissüsteemi, sest protsessid on kaardistatud ning selgelt on määratletud sisendid ja nõutavad väljundid. Tootlikkuse hindamiseks tuleb kõikidele protsessidele määrata mõõdikud ja neid järjepidevalt hinnata ning vastavalt vajadusele rakendada protsessides muudatused (Glavan 2011: 34, Kalle 2007). Mõõdikute määramisel tuleks need siduda ettevõtte strateegiaga, et toetada ettevõtte põhieesmärkide täitmist, mille olulisust on rõhutanud ka Han *et al* 2009:7080.

KOKKUVÕTE

Selle magistritöö eesmärk oli protsesside kaardistamise, modelleerimise ja analüüsimise abil leida ettevõtte töökorralduses parenduskohti ning rakendada protsesside TO-BE kaardid ja parenduste hindamiseks mõõdikud.

Töö esimeses osas anti ülevaade protsesside teoreetilisest olemusest ja parendamisest ning empiirilises osas keskenduti tööstusseadmeid valmistava tootmisettevõtte X protsesside kaardistamisele, modelleerimisele ja parendusettepanekute esitamisele. Läbi viidud uuring vastas pigem BPR meetodile, aga ettevõtte edasine suund on BPM meetodi rakendamine.

Tulenevalt ettevõtte vajadusest käsitleti projektijuhtimise ja reklamatsioonide käsitlemise protsessi. AS-IS situatsiooni kaardistamiseks viisid töö autorid läbi vaatluse ja intervjuud seotud osapooltega, saadud info põhjal loodi protsessikaardid. Probleemide tuvastamiseks ja TO-BE protsesside nõuete määramiseks korraldasid autorid seotud osapooltega koosolekud ning kasutasid ajurünnaku meetodit. Koosolekutel saadud info põhjal kaardistati TO-BE protsessid ja rakendati muudatused. Muudatuste mõjususe hindamiseks pakkusid autorid välja mõõdikud.

Projektijuhtimise TO-BE situatsioonis loodi ja võeti kasutusele projekti staatuse tabel, et vähendada info killustatusest tekkivaid probleeme. Projektijuhtimise protsessi puhul ei ole reaalseid mõõtmisi muudatuste tulemuslikkuse hindamiseks tehtud, tulenevalt projektide pikaajalisusest.

Reklamatsioonide käsitlemise protsessi peamiseks puuduseks oli praak komponentide hetkeolukorra jälgimise võimaluse puudumine ERP-süsteemis. Probleemi lahendamiseks lepidi kokku järgnevates TO-BE situatsiooni nõuetes:

- reklamatsioonide tegemisel peab ERP-st olema jälgitav komponendi liikumine;
- reklamatsiooni tellimustel peab kasutama korrektset komponendi koodi (mitte kaubakaarti „*claim*“) ja originaal ostuhinda.

Nende nõuete rakendamisel pareneb info liikumine, komponentide jälgitavus ja analüüsi-võimalused, aga protsess muutub keerukamaks. Muudatuste toimivuse hindamiseks rakendasid töö autorid mõõdiku (info puudulikkusest tulenevate probleemide osakaal võrreldes reklamatsioonide arvuga) ning teostasid AS-IS situatsiooni mõõtmisi 2019. aasta 7. jaanuarist 15. veebruarini, TO-BE situatsiooni mõõtmisi teostati 2019. aasta 18. veebruarist 18. märtsini. AS-IS situatsioonis oli probleemide osakaal 23,26%, TO-BE situatsioonis oli probleemide osakaal 16,67%.

Analüüsist selgub, et TO-BE muudatus oli edukas, sest probleemide osakaal vähenes. Kuna selles protsessis rakendatud parendus oli edukas, soovivad töö autorid ettevõttel järgmisena kaardistada, modelleerida ja analüüsida sarnased protsessid, milleks on klientidele esitatud reklamatsioonide ja ettevõttesiseste reklamatsioonide haldamise protsess.

Töö autorid soovivad ettevõttel tulevikus rakendada BPM meetodit, mille eesmärk on tagada ettevõtte jätkusuutlikkus, protsesside pidev parendamine ja kulude vähendamine. Tulemuslikkuse hindamiseks tuleks kaardistada ja modelleerida kõik ettevõtte protsessid, määrata neile mõõdikud, mida tuleks järjepidevalt hinnata, ning vastavalt vajadusele rakendada protsessides muudatused.

Töö tulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada, et:

- juhtumiuuring on teostatud ühe ettevõtte põhjal;
- parendusettepanekute tegemisel on lähtutud ettevõtte spetsiifikast;
- põhjalikumad tulemused protsesside parendamisel on võimalik saada kõikide ettevõtte protsesside kaardistamise, modelleerimise, analüüsimise ning AS-IS ja TO-BE protsesside mõõdikute määramise teel;
- tulenevalt projektide pikaajalisusest (kuus kuud kuni aasta) ei ole käesoleva töö raames hinnatud projektijuhtimise protsessi muudatuste tulemuslikkust.

VIIDATUD ALLIKAD

1. 2c8 Modeling Tool 4.5.1 tarkvara (2019)
2. 2conciliate Business Solutions AB koduleht (2019). Retrieved from <https://www.2c8.com/en/>
3. Alas, R. (2004) Juhtimise alused. Tallinn: kirjastus Külim
4. Anitha, J. (2014). Determinants of employee engagement and their impact on employee performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 63 Issue: 3, pp. 308–323. DOI: 10.1108/IJPPM-01-2013-0008
5. Barbrow, S., Megan, H. (2015). Process mapping as organizational assessment in academic libraries. *Performance Measurement and Metrics*, Vol. 16 Issue: 1, pp. 34-47. DOI: 10.1108/PMM-11-2014-0040
6. Benner, M. J., Tushman, M. L. (2003). Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited. *The Academy of Management Review*, Vol. 28, No. 2, pp. 238–256. DOI: 10.5465/amr.2003.9416096
7. Bhaskar, H. L. (2018). Business process reengineering: a process-based management tool. *Serbian Journal of Management*, Vol. 13, No. 1, pp. 63–87. DOI: 10.5937/sjm13-13188.
8. Bhaskar, H. L. (2016). A critical analysis of information technology and business process reengineering. *International Journal of Productivity and Quality Management*, Vol. 19, No. 1, pp. 98–115. DOI: 10.1504/IJPQM.2016.078018.
9. Bowles, D. E., Lorraine, R. G. (2018). Supporting process improvements with process mapping and system dynamics. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 67 Issue: 8, pp. 1255–1270. DOI: 10.1108/IJPPM-03-2017-0067
10. Breu, R., Dustdar, S., Eder, J., Huemer, C., Kappel, G., Kopke, J., Langer, P., Mangler, J., Mendling, J., Neumann, G., Rinderle-Ma, S., Schulte, S., Sobernig, S., Weber, B. (2013). Towards living inter-organizational processes.

- 15th Conference on Business Informatics (CBI), IEEE, pp. 363–366. DOI: 10.1109/CBI.2013.59
11. Chinosi, M., Trombetta, A. (2012). BPMN: An introduction to the standard. *Computer Standards & Interfaces* 34, pp. 124–134. DOI: 10.1016/j.csi.2011.06.002
 12. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., Reijers, H. A. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. Berlin: Springer-Verlag. DOI: 10.1007/978-3-642-33143-5
 13. Durán, F., Rocha, C., Salaün, G. (2018). Stochastic analysis of BPMN with time in rewriting logic. *Science of Computer Programming* 168, pp. 1–17. DOI: 10.1016/j.scico.2018.08.007
 14. Gheorghe, G. (2012). Business Process Reengineering, a Crisis Solution or a Necessity. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle: I, Economics & Applied Informatics*. Vol. 18 Issue 2, pp. 47–52. 6p.
 15. Glavan, L. M. (2011). Understanding Process Performance Measurement Systems. *Business Systems Research*, vol 2, no 2, pp. 1–38. DOI: 10.2478/v10305-012-0014-0
 16. Goksoy, A., Ozsoy, B., Vayvay, O. (2012). Business process reengineering: Strategic tool for managing organizational change an application in a multinational company. *International Journal of Business and Management*, 7 (2), pp. 89–112. DOI: 10.5539/ijbm.v7n2p89
 17. Haisjackl, C., Soffer P., Yi Lim, S., Weber, B. (2018). How do humans inspect BPMN models: an exploratory study. *Software & Systems Modeling*, Vol. 17, Issue 2, pp 655–673. DOI: 10.1007/s10270-016-0563-8
 18. Han, K. H., Kang, J. G., Song, M. (2009). Two-stage process analysis using the process-based performance measurement framework and business process simulation. *Expert Systems with Applications* No. 36, pp. 7080–7086. DOI: 10.1016/j.eswa.2008.08.035
 19. Hines, P., Taylor, D. (2000). *Going lean*, Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School, Cardiff, UK

20. Holland, D., Kumar, S. (1995). Getting past the obstacles to successful reengineering. *Business Horizons*, 38, 3, pp. 79–85. DOI: 10.1016/0007-6813(95)90027-6
21. Houy, C., Fettke, P., Loos, P. (2010). Empirical research in business process management – analysis of an emerging field of research. *Business Process Management Journal*, 16 (4), pp. 619–661. DOI: 10.1108/14637151011065946
22. Euroopa standard ISO 9001 Kvaliteedijuhtimissüsteem – nõuded (2015). pp. 24.
23. Jurisch, M. C., Palka, W., Wolf, P., Krcmar, H. (2014). Which capabilities matter for successful business process change? *Business Process Management Journal* Vol. 20, No. 1, pp. 47-67. DOI: 10.1108/BPMJ-11-2012-0125
24. Yao, L., Liu, C., Chan, S. (2010). The influence of firm specific context on realizing information technology business value in manufacturing industry. *International Journal of AIS Support Systems*, 11, pp. 353–362. DOI: 10.1016/j.accinf.2010.09.007
25. Kalle, E. (2007). Tootlikkuse kasvu juhtimine ettevõttes. Tallinn: Kirjastus Külim
26. Kang, N., Zhaob C., Lib, J., Hor, J. A. (2016). A Hierarchical structure of key performance indicators for operation management and continuous improvement in production systems. *International Journal of Production Research*, Vol. 54, No. 21, pp. 6333–6350. DOI: 10.1080/00207543.2015.1136082
27. Kock, N., McQueen, R. (1998). Knowledge and Information Communication in Organizations: An Analysis of Core, Support and Improvement Processes. *Knowledge & Process Management*. Vol. 5 Issue 1, pp. 29–40. 12p. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1441(199803)5:1<29::AID-KPM3>3.0.CO;2-I
28. Kohlbacher, M. (2010). The effects of process orientation: a literature review. *Business Process Management Journal*, Vol 16, No. 1, pp. 135–152. DOI: 10.1108/14637151011017985
29. Linton, J. (2007). Process mapping and design. *Circuits Assembly*, Vol. 18, No. 2, pp. 26–30.
30. Matt, D. T., Rauch, E. (2013). Implementation of Lean Production in small sized Enterprises. *Procedia CIRP*. Vol. 12, pp. 420–425. DOI: 10.1016/j.procir.2013.09.072

31. Meidan, A., García-García, J. A., Escalona, M. J., Ramos, I. (2017). A survey on business processes management suites. *Computer Standards & Interfaces* 51, pp. 71–86. DOI: 10.1016/j.csi.2016.06.003
32. Mustaffa, N. H., Andrew, P. (2009). Healthcare supply chain management in Malaysia: a case study. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 14, Issue: 3, pp. 234–243. DOI: 10.1108/13598540910954575
33. Morley, B. (2004). Best practicable means (BPM) and as low as reasonably practicable (ALARP) in action at Sellafield. IOP Publishing Ltd. *Journal of Radiological Protection*, Vol. 24, No 1. DOI 10.1088/0952-4746/24/1/003
34. Perez, B., Porres, I. (2019). Reasoning about UML/OCL class diagrams using constraint logic. *Programming and formula Information Systems* 81, pp. 52–177. DOI: 10.1016/j.is.2018.08.005
35. Pojasek, R. B. (2005). Understanding Processes with Hierarchical Process Mapping. *Environmental Quality Management Wiley Periodicals, Inc.*, pp. 79–86. DOI: 10.1002/tqem.20083
36. Porter, M. E. (2004), Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York: Free Press.
37. Radosevic, M., Boasic, M., Caric, M., Vladimir, J., Beric, D., Zarko, B., Nenad, A. (2014). Implementation of Business Process Reengineering in Human Resource Management. *Engineering Economics*, Vol. 25, Issue 2, pp. 211–222. DOI: 10.5755/j01.ee.25.2.4590
38. Rahimi, F., Møller C., Hvam L. (2016), Business process management and IT management: The missing integration. *International Journal of Information Management* 36, pp. 142–154. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2015.10.004
39. Ramirez, R., Melville, N., Lawler, E. (2010). Information technology infrastructure, organizational process redesign, and business value: An empirical analysis. *Decision Support Systems*, 49, pp. 417–429. DOI: 10.1016/j.dss.2010.05.003
40. Recker, J., Muehlen, M. (2013). How Much Language Is Enough? Theoretical and Practical Use of the Business Process Modeling Notation. *Seminal Contributions to Information Systems Engineering* 27, pp. 429–443. DOI: 10.1007/978-3-540-69534-9_35

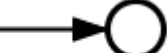
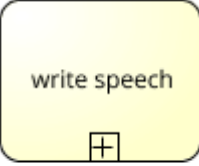
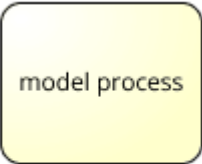
41. Recker, J., Mendling, J. (2016). The State of the Art of Business Process Management Research as Published in the BPM Conference Bus Inf Syst Eng, 58(1), pp. 55–72. DOI 10.1007/s12599-015-0411-3
42. Rowell, J. (2018). Do organizations have a mission for mapping processes? *Business Process Management Journal*, Vol. 24, Issue: 1, pp. 2–22. DOI: 10.1108/BPMJ-10-2016-0196
43. Samaranayake, P., Toncich, D. (2007). Integration of production planning, project management and logistics systems for supply chain management. *International Journal of Production Research*, Vol. 45, pp. 5417–5447. DOI: 10.1080/00207540600810077
44. Signavio koduleht. (2019) Business Process Model and Notation (BPMN) — An introductory guide. Retrieved from <https://www.signavio.com/bpmn-introductory-guide/>
45. Smith, M. (2003), Business Process Design: Correlates of Success and Failure. *Quality Management Journal*, 10 (2), pp. 38–49. DOI: 10.1080/10686967.2003.11919062
46. Sullivan, W. G., McDonald, T. N., Aken, E. M. (2002). Equipment replacement decisions and lean manufacturing. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*. 18 (3–4), pp. 255–265. DOI: 10.1016/S0736-5845(02)00016-9
47. Sunk, A., Kuhlang, P., Edtmayr, T., Sihn, W. (2017). Developments of traditional value stream mapping to enhance personal and organizational system and methods competencies. *International Journal of Production Research*, Vol. 55, Issue 13, pp. 3732–3746. DOI: 10.1080/00207543.2016.1272764
48. Tootmisettevõtte X kvaliteedikäsiraamat (2018)
49. Tootmisettevõtte X majandusaasta aruanne 2017 (2018)
50. Tootmisettevõtte X majandusaasta aruanne 2018 (2019)
51. Thomas, A. M., White, G. R. T., Plant, E., Zhou. P., (2015). Challenges and practices in Halal meat preparation: a case study investigation of a UK slaughterhouse. *Total Quality Management*, Vol. 28, No. 1, pp. 12–31. DOI: 10.1080/14783363.2015.1044892

52. Tyagi, S., Choudhary, A., Cai, X., Yang, K. (2015) Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. *International Journal of Production Economics*, 160, pp. 202–212. DOI: 10.1016/j.ijpe.2014.11.002
53. Unt, K. (2018), Tootmisettevõtte parendusprotsesside analüüs. Magistritöö, majandusteaduskond, Tartu Ülikool.
54. Valentine, R., Knights, D. (1995). TQM and BPR: Can you spot the difference. MCB University Press, 27 (1). pp. 78–80. .DOI: 10.1108/00483489810368567
55. van Grondelle, J., Zoet, M., Versendaal, J. (2014). Toward business process management in networked ecosystems, 27th Bled eConference Ecosystems, 1–5 June, Bled, pp. 30–35. DOI: 10.13140/2.1.1265.9842
56. Venkatadri, V., Raghavan, V. A., Kesavakumaran, V., Lam, S. S., Srihari, K. (2011). Simulation based alternatives for overall process improvement at the cardiac catheterization lab. *Simulation Modelling Practice and Theory*, Vol. 19 No. 7, pp. 1544–1557. DOI: 10.1016/j.simpat.2011.04.004
57. Vergidis, A., Tiwari, A., Majeed, B. (2008). Business Process Analysis and Optimization: Beyond Reengineering. *Transaction on Systems, MaN and Cybernetics – Part C: Application and Reviews*, Vol. 38, No. 1, pp. 69–82 DOI: 10.1109/TSMCC.2007.905812
58. Vom Brocke, J., Schmiedel, T., Recker, J. C., Trkman, P., Mertens, W., Viaene, S. (2014). Ten principles of good business process management. *Business Process Management Journal*, 20 (4), pp. 530–548. DOI: 10.1108/BPMJ-06-2013-0074
59. vom Brocke, J., Zelt, S., Schmiedel, T. (2016). On the role of context in business process management. *International Journal of Information Management*, 36, pp. 486–495. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2015.10.002
60. Guangyu, X., Shang, X., Xiong, G., Nyberg, T.R. (2019). A Kind of Lean Approach for Removing Wastes from Non-Manufacturing Process with Various Facilities. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, Vol. 6, No. 1. DOI: 10.1109/JAS.2019.1911351
61. White, G. R. T., Cicmil, S. (2016). Knowledge acquisition through process mapping: Factors affecting the performance of work-based activity. *International*

- Journal of Productivity & Performance Management*. Vol. 65, Issue 3, pp. 302–323. DOI: 10.1108/IJPPM-01-2014-0007
62. White, S. A. (2004). Introduction to BPMN. *IBM Corporation BPTrends*. July.
63. Winch, G. M., Carr, B. (2001). Processes, maps and protocols: understanding the shape of the construction process. *Construction Management and Economics*, Vol. 19, No. 5, pp. 519–531. DOI: 10.1080/01446193.2001.9709628
64. Windisch, J., Dominik, R., Blas, M. Y., Sikanen, L., Asikainen, A. (2013). Business process mapping and discrete-event simulation of two forest biomass supply chains. *Biomass and Bioenergy* 56, pp- 370–381. DOI: 10.1016/j.biombioe.2013.05.022
65. Wynn, M. T., Verbeek, H. M. W., van der Aalst, W. M. P., Hofstede, A. H. M., Edmond, D. (2009) Business process verification – finally a reality! *Business Process Management Journal*, Vol. 15, Issue: 1, pp. 74–92. DOI: 10.1108/14637150910931479
66. Womack, J., Jones D., Roos D. (1990), *The Machine that Changed the World*. Rawson Associates, New York, USA.

LISAD

Lisa 1. 2c8 tähised ja nende kasutuskohad

2c8 tähis (2c8 modelling..)	Tähise kasutuseesmärk	BPMN tähised (signavio..)
 algus/ lõpppunkt	Sündmus kasutatakse algus ja lõpp-punktina	 alguspunkt  lõpp-punkt
 alamprotsess	Alamprotsess kasutatakse alamprotsessi tähistamiseks	 alamprotsess
 tegevus	Tegevus kasutatakse tegevuse kirjeldamiseks	 tegevus
järgneb üksik tegevus  järgneb paralleelne tegevus  paralleelsete tegevuste ühenduskoht 	Otsustuskohad	 üksik tegevus  paralleelne tegevus

Lisa 1. jätk 2c8 tähised ja nende kasutuskohad

2c8 tähis (2c8 modelling..)	Tähise kasutuseesmärk	BPMN tähised (signavio..)				
	Järjestuse voog – kasutatakse tegevuste järjestuse näitamiseks ja seotud dokumendi sidumiseks tegevusega					
	Protsessiala – kasutatakse protsessi tegevuste vastutaja määramiseks	<table><tr><td rowspan="3">FlyToMars Inc.</td><td>Mr. Doe</td></tr><tr><td>Spacecraft Engineer</td></tr><tr><td>Research Department</td></tr></table>	FlyToMars Inc.	Mr. Doe	Spacecraft Engineer	Research Department
FlyToMars Inc.	Mr. Doe					
	Spacecraft Engineer					
	Research Department					

Allikas (autorite koostatud tabelis viidatud allikate põhjal), ekraanipilt 2c8 programmist ja Signavio kodulehelt

Lisa 2. Projekti staatuse tabel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Project name		projectnumber projectname															
2	Client		customername															
3	Project leader																	
4	Machine number(s)																	
5																		
6	Project Status - Key Milestones																	
7	Milestone	Wks	Planned Start	Planned Finish	Actual Start	Actual completion	deviation (planned start vs actual completion) in weeks											
8	Disain	0	10.10.2016	12.10.2016	02.02.2017	13.10.2016	0,14											
9	BOM	0	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	0,00											
10	Purchasing Phase	0	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	0,00											
11	Build Phase	0	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	0,00											
12	Software	0	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	0,00											
13	Testing, QA	0	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	0,00											
14	Installation/despatch	0	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	0,00											
15	Project Completion	0	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	00.01.1900	0,00											
16																		
17																		
18										date		current status of demands and changes						
19	Source		initial data/change/ extra work lähteandmed/muudatus/lisatöö			project demands, issues				link	entry	deadline	responsible	approver	OK/NOK/NA			
20																		
21																		
22																		

Allikas (autorite koostatud), ekraanipilt Excel tabelist

Lisa 3. Hankija praagi määr käibest

Ettevõte	Praagi kogumaksumus eurodes (18.03-14.05.2019)	praagi määr (18.03-14.05.2019)	Käive eurodes (18.03-14.05.2019)
ettevõtte xxx	236,00	0,09	2 560,80
ettevõtte xxx	630,00	0,08	7 915,20
ettevõtte xxx	84,00	0,07	1 137,80
ettevõtte xxx	660,00	0,03	19 021,32
ettevõtte xxx	1 933,86	0,02	79 792,11
ettevõtte xxx	118,31	0,02	7 060,79
ettevõtte xxx	37,40	0,02	2 244,00
ettevõtte xxx	96,00	0,02	6 313,21
ettevõtte xxx	393,90	0,01	28 062,82
ettevõtte xxx	1 202,40	0,01	108 586,34
ettevõtte xxx	653,37	0,01	101 313,78
ettevõtte xxx	522,97	0,01	84 886,61
ettevõtte xxx	292,00	0,01	51 725,40
ettevõtte xxx	131,75	0,00	32 808,99
ettevõtte xxx	5,34	0,00	1 780,28
ettevõtte xxx	72,45	0,00	32 770,80
ettevõtte xxx	6,39	0,00	3 485,92
ettevõtte xxx	17,56	0,00	13 154,35
ettevõtte xxx	93,10	0,00	103 465,92
ettevõtte xxx	30,90	0,00	108 718,02
ettevõtte xxx	18,40	0,00	134 872,55
ettevõtte xxx	2,49	0,00	43 931,01

Allikas (autorite koostatud, ERP-süsteemi väljavõte)

SUMMARY

MAPPING, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF BUSINESS PROCESSES BY UTILIZATION OF PROCESS CARDS: AN EXAMPLE OF PRODUCTION COMPANY X

Marje Sommer, Mari-Elts Vesiallik

A gauge of success could be an assessment of products by customers or, perhaps, business processes arranged in effective manner. Business processes are used to implement company's strategies, achieve goals, and to enhance activities. One way to ensure company's success is to map and model business processes with an aim to detect opportunities for improvement and increased sustainability. Authors of this study investigate within the scope of the master's thesis whether it is possible to find areas for improvement in the business processes by employing mapping, modelling and analysis of such processes. Often improvement and management of business processes that are unavoidable in order to maintain competitiveness of the company. The development of technology, shortage of employees, and price pressure forces companies to become more efficient and, consequently, to adjust its processes.

The aim of the master's thesis is to allocate areas for improvement in the organization of work in the company by mapping, modelling and analyzing the processes, and to present improved process cards (TO-BE process cards) and gauges to assess the introduced improvements.

The following tasks were defined to achieve the aim of the thesis:

- To investigate the nature of the business processes and to provide an overview on mapping of business processes;
- To provide an overview about the methods of improving the business processes;

- To present a mapped initial situation of the processes (AS-IS process cards) in the production company, and to present the process cards with the planned changes (TO-BE process cards);
- To present gauges to assess effectiveness of the TO-BE process cards and to present suggestions for improvement.

The study was conducted in production company X, a company with 80 employees active in the industrial equipment manufacturing. The authors mapped, modelled and analyzed main processes of the company, proposed suggestions for improvement and indicators to assess the effectiveness of applied changes.

Due to the needs of the company, the authors targeted on project management and claim handling processes (claims to suppliers). To map and model the present situation of the processes (AS-IS), the authors performed interviews and observations with the involved parties. Meetings were held with the involved parties in order to define the problems and requirements for the improved process cards (TO-BE). As a result of meetings, specific problematic areas and possible solutions were highlighted. Obtained information was used to map and model the TO-BE process cards and to apply the changes.

The biggest bottleneck in the project management process was detected to be fragmentation of information. To ensure its unified management, a Project Status Table was introduced with an aim to collect all the project related information into one source. Due to the extensive duration of the projects (6 months to 1 year), actual measuring of effectiveness of changes was not possible to perform on the project management process.

The greatest deficiency in the claim handling process was, according to the study results, intra-company flow of information and possibility to follow-up the component parts. As a result of the changes the TO-BE process of the claim handling became more complicated, for the additional steps within the ERP made the process longer. However, application of the TO-BE process improved flow of information, possibility to follow component parts within the system, and opportunities for analysis. To evaluate the changes, the authors compared the share of problems caused by lack of information within the total number of claims. Share of problems in the claims was 23,26% in the AS-IS

situation and 16,67% in the TO-BE situation. The results of the analysis show that the TO-BE process was successful, for the number of problems declined.

Interpretation of the findings of the present thesis should be careful as the current study is based on a single company and suggestions for improvement were based on the specifics of the company. More detailed results of the process improvements could be obtained only by mapping, modelling, analyzing and setting measurement indicators (for AS-IS and TO-BE processes) for all the processes in the company.

Authors of the present thesis believe that the results of the study could be further developed by mapping all the processes of the company, by applying higher number of measurement indicators for process analysis, and by using longer time frame to measure and analyze the obtained results. Other organizations could also use the results of this thesis as an example on how to apply methods of mapping of business processes in businesses.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, _____,
(*autori nimi*)

Mina, _____,
(*autori nimi*)

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

„Ettevõtte protsesside kaardistamine, analüüs ja parendamine läbi protsessikaartide loomise tootmisettevõtte X näitel“

(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Toomas Saarsen,
(*juhendaja nimi*)

mille juhendaja on Elina Kallas,
(*juhendaja nimi*)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Marje Sommer
21.05.2019

Mari-Elts Vesiallik
21.05.2019