

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Infotehnoloogia mitteinformaatikutele õppekava

Ando Heilmann

**Tootmisprotsesside parendamine ERP süsteemi
abil Artproof OÜ näitel**

Magistritöö (15 EAP)

Juhendaja: Steven Leego

Tartu 2023

Tootmisprotsesside parendamine ERP süsteemi abil Artproof OÜ näitel

Ülevaade:

Käesoleva magistritöö skoobiks on uuritava tootmisettevõtte tootmisprotsesside parendusvõimaluste leidmine ERP tarkvara rakendamise protsessis. Uurimus teostatakse Eesti tootmisettevõtte Artproof OÜ näitel. Töö teostamisel lähtutakse äriprotsesside juhtimise elukaarest ja töö raames viiakse sellest metoodikast lähtuvalt elukaare 4 esimest etappi: protsessi konteksti määratlemine, protsessi modelleerimine, protsessi analüüs ja protsessi disain. Töö raames formuleeriti viis peamist muudatust protsessides, analüüsiti nende mõju, disainiti muudetud TO-BE protsessid ERP tarkvara sihtraamistikus ning valideeriti muudatused ja uued protsessid.

Võtmesõnad:

Äriprotsesside juhtimine, protsesside disain, protsesside modelleerimine, protsesside analüüs, ERP juurutamine,

CERCS: P170 Arvutiteadus, arvutusmeetodid, süsteemid, juhtimine

Improving Production Processes Using an ERP System - the Case of Artproof OÜ

Abstract:

The scope of this master's thesis is finding opportunities to improve the production processes of the company investigated in the process of ERP software implementation. The research is carried out on the example of the Estonian production company Artproof OÜ. The work is carried out based on the concept of business processes management life cycle and the thesis methodology includes the first 4 stages of the life cycle: process context definition, process modelling, process analysis and process design. As part of the work, five main changes in processes were proposed, TO-BE process models were created, and their impact was analysed in five dimensions.

Keywords:

Business process management, process design, process modelling, process analysis, ERP implementation.

CERCS: P170 - Computer science, numerical analysis, systems, control

Sisukord

1	Sissejuhatus.....	5
2	Taustainfo	7
2.1	Äriprotsesside juhtimine	7
2.2	Äriprotsesside juhtimise elukaar.....	7
2.2.1	Protsessi konteksti määratlemine.....	9
2.2.2	Protsesside modelleerimine	11
2.2.3	Protsesside analüüs	12
2.2.4	Protsessi disain.....	13
2.2.5	Protsessi juurutamine	15
2.2.6	Protsessi monitoorimine	16
2.3	ERP tarkvara tutvustus.....	17
2.3.1	Odoo ERP tarkvara kirjeldus	18
2.4	Metoodika kirjeldus	20
3	Hetke olukorra kirjeldus	24
3.1	Uuritava ettevõtte kirjeldus.....	24
3.1.1	Artproofi visioon ja strateegia	24
3.1.2	Artproofi meeskond	25
3.1.3	Artproofi kogemused ERP tarkvara rakendamisest.....	26
3.2	Artproofi AS-IS protsessid	27
3.2.1	Artproofi protsesside joonis tasemel 1.....	27
3.2.2	Artproofi tootmise põhiprotsess tasemel 2	30
3.2.3	Artproofi AS-IS tootmise planeerimise protsess	31
3.2.4	Artproofi AS-IS tootmise protsess.....	33
4	Protsesside analüüs	36
4.1	Protsessides tuvastatud kitsaskohad ja raiskamised.....	36

4.2	Protsesside planeeritud muudatused	38
4.3	Protsesside muudatuste oodatava mõju analüüs	39
5	Tuleviku protsesside kirjeldus	42
5.1	Artproofi TO-BE tootmise planeerimise protsess	42
5.2	Artproofi TO-BE tootmise protsess	45
6	Kokkuvõte.....	47
7	Viidatud kirjandus.....	49
	Lisad.....	51
I.	Tootmise planeerimise protsessi muutmise ajaline mõju	51
II.	Tootmise protsessi muutmise ajaline mõju.....	52
III.	Litsents.....	53

1 Sissejuhatus

Viimastel aastatel kiiresti muutunud majandusolud ning üha tihenev konkurents rahvusvahelistel turgudel ajendab ettevõtteid otsima uusi võimalusi konkurentsieeliste leidmiseks ja organisatsiooni eesmärkide saavutamiseks. Üheks võimaluseks selles on kujundada ümber oma äriprotsessid kasutades infotehnoloogia lahendusi. Enamasti kasutatakse uut tehnoloogiat, et panna olemasolevaid protsesse kiiremini tööle. Samas on infotehnoloogia revolutsiooniline areng andnud võimaluse luua lisandväärtust täiesti uutel viisidel, millede kasutusele võtuks ei piisa ainult protsesside digiteerimisest. Selleks, et suurendada organisatsioonides loodavat lisandväärtust tuleks üle vaadata nii see, mida tehakse kui ka kuidas seda tehakse ja kuidas eelnev on korrelatsioonis organisatsiooni eesmärkidega. Ühe tööriistana äriprotsesside parendamisel on laialdaselt viimase kümnendi jooksul kasutusele võetud äriprotsesside juhtimine (Business Process Management), mis ühendab infotehnoloogia, juhtimisteaduste ja tööstustehnoloogia teadmisi äriprotsesside täiustamise eesmärgil [7].

Äriprotsesside juhtimine on olnud ettevõtete arendamise valdkonnas palju uuritud teema juba kümneid aastaid ning sellega seoses on seda valdkonda ka üsna palju kajastatud nii erialases kirjanduses kui ka ülikoolide juures kirjutatavates teadustöödes. Viimaste aastate tehnoloogiliste võimaluste areng on muutnud ERP (Enterprise Resource Planning) tarkvarad kättesaadavaks palju rohkematele ettevõtetele, millega seoses on nende rakendamisega seotud teadustöid ka rohkem kirjutatud. Ka kahe distsipliini äriprotsesside juhtimise ja ERP tarkvara ühisosa raames kirjutatud töid on kirjutatud väga palju, tavaliselt käsitletakse neis ERP tarkvara rakendamisega seotud temaatikat näiteks Y.F Jarrar jt [15] uurisid ERP tarkvara rakendamise kriitilisi mõjureid ning määratlesid nendena tippjuhtkonna toe, selge visiooni ja ERP tarkvara rakendamise strateegia. ERPi sihtraamistikus protsesside parendamist uurisid ka T. F. Gattiker jt [10], kes oma uurimuse tulemusena jõudsid järeldusele, et tingimata ei mõju ERPi poolt pakutavate „parimate lahenduste“ rakendamine tootmisettevõtete protsesside tulemustele positiivselt. Eesti kirjutatud sarnast valdkonda käsitlevatest töödest võiks näitena tuua I. Luuki [17] töö, milles uuriti äriprotsesside automatiseerimise võimalusi ERP tarkvara raames. Tootmisettevõtte protsesside parendamist uurisid oma töös ka M. Sommer ja M-E. Vesiallik [23], kes otsisid ettevõtte töökorralduse parenduskohti läbi protsesside modelleerimise ja analüüsimise. Tootmisettevõtte protsesside parendamist ERP tarkvara rakendamise järgselt ja muutuste mõju mittevastavustele tootmise protsessis uuris oma magistritöös ka L. Antalainen [2].

Käesoleva töö fookus on eelnevalt kirjeldatud töödest veelgi kitsam, keskendudes äriprotsesside parendamise võimaluste otsimisele ERP tarkvara rakendamise protsessis tootmisettevõtte näitel. Töö tingis autori vajadus endaga seotud ettevõttes tootmise protsesse muuta ERP kasutuselevõtul. Kättesaadavast kirjandusest ei leidnud autor aga konkreetseid eestikeelseid juhiseid enda praktilise probleemi lahendamiseks. Kuivõrd probleem esineb veel paljudes ettevõtetes, siis käesoleva töö eesmärk on luua teadmused Eesti ettevõtetele, kuidas sellises olukorras käituda. Selleks analüüsitakse ja kirjeldatakse teoreetiline taust ning tehakse protsess läbi autoriga soetud ettevõtte näitel tuginedes teooriale.

Käesoleva magistritöö skoobiks on uuritava tootmisettevõtte tootmisprotsesside parendusvõimaluste leidmine ERP tarkvara rakendamise protsessis, nende mõju analüüs ja valideerimine ning uute muudetud (TO-BE) protsesside disainimine. Uurimus teostatakse Artproof OÜ näitel. Uuritavas ettevõttes luuakse konkurentsieeliseid läbi sisemiste protsesside muutmise ja ERP tarkvara (Odoo) kasutuselevõtu, milles on jõutud tootmise protsesside digiteerimise ning ERP tarkvarasse integreerimiseni. Kuivõrd tootmise, ühe ettevõtte põhiprotsessi ümberkorraldamine uue tarkvara võimaluste raames on suur väljakutse, soovib ettevõtte analüüsida võimalikke muudatusi ja nende mõjusid, et teostatav muudatus aitaks maksimaalselt toetada organisatsiooni strateegiliste eesmärkide saavutamist.

Töö teostamisel lähtutakse M. Dumas jt [7] poolt tutvustatud äriprotsesside juhtimise elukaare kontseptsioonist. Äriprotsesside juhtimise teooria ja selle metoodiline rakendamine käesolevas töös on kirjeldatud peatükis kaks. Sisuline osa on struktureeritud lähtuvalt protsesside juhtimise elukaare neljast esimesest etapist: protsessi konteksti määratlemine, protsessi modelleerimine (mõlemad osad peatükis kolm), protsessi analüüs (peatükis neli) ja protsessi disain (peatükis viis). Kuivõrd protsesside rakendamine on töö kaitsmise ajal organisatsioonis alles toimumas siis antud töö raames ei käsitleta protsesside juurutamist ega monitoorimist.

Autor tänab käesoleva töö valmimisele kaasa aidanud Artproof OÜ juhatuse liiget Eero Valget, tootmisjuhti Erik Pogontsevit ja töö juhendajat Steven Leegot.

2 Taustainfo

2.1 Äriprotsesside juhtimine

Ettevõtete äriliste eesmärkide saavutamiseks teostatakse nendes tegevusi ehk protsesse. Erialases kirjanduses on erinevatel autoritel erinevad protsesside definitsioonid, millede kokkuvõtte on toodud tabelis 1. Tabelis toodud definitsioonide põhjal üldistades võib öelda, et äriprotsessid on spetsiifiliste äriliste eesmärkide saavutamiseks ettevõtte poolt läbiviidavate ülesannete või tegevuste kogum. Nende keerukus võib varieeruda alates lihtsatest, rutiinsetest ülesannetest kuni keerukate, mitmeastmeliste protsessideni, mis hõlmavad mitmeid osakondi ja erinevaid huvitatud osapooli. Efektiivsed äriprotsessid on ettevõtte edu jaoks kriitilise tähtsusega, need võimaldavad klientidele tarnida kaupu ja osutada teenuseid, kasutades vähem ressursse ja luues võimalusi uuteks konkurentsieelisteks [19].

Tabel 1. Erinevate autorite protsesside definitsioonid

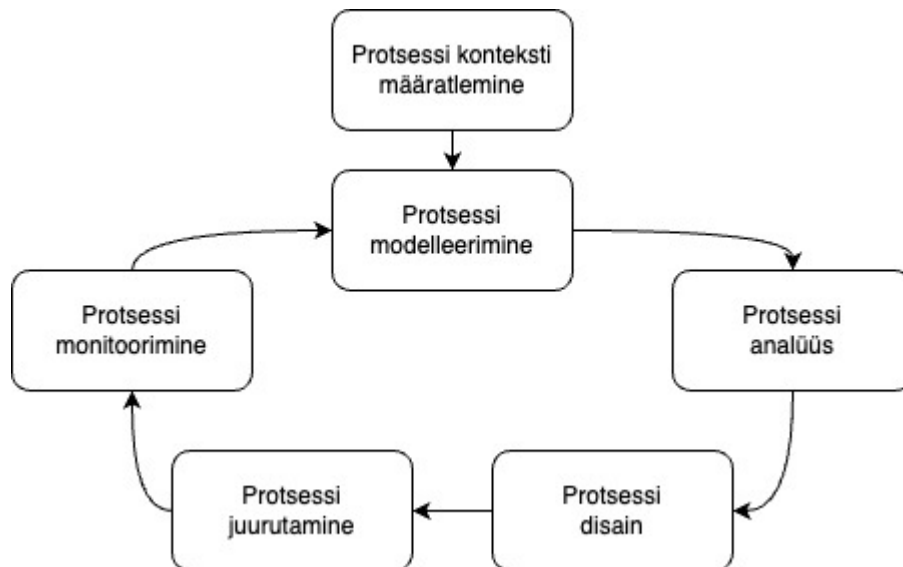
Autor	Definitsioon
P. Soffer jt [22], J.Karim jt [16].	Protsess on kogum omavahel seotud tegevusi ettevõtte äriliste eesmärkide saavutamiseks.
W. van der Aalst jt [26]	Protsess on kogum tegevusi, mis koos loovad kliendi vajadustele vastava teenuse/toote.
R.J.B Vanwersch jt [24]	Protsess on kogum inimeste poolt tehtavaid tegevusi ja neid kaasavaid süsteeme.
M. Dumas jt. [7]	Protsess on kogum üksteisele järgnevaid sündmusi, mis võtavad eelnevatelt sisendi ja muundavad selle väljundiks ning seeläbi loovad klientidele lisandväärtust.

Kuigi äriprotsesside parendamine võib olla ühekindne tegevus, on organisatsioonide sisesed protsessid pidevalt muutuvad ja vajavad regulaarset ülevaatamist. Uued ja parandatud tulemused võimaldavad teha muudatusi järgmistes protsessides, pidevalt parendades ja ajakohastades ettevõtte toimimist. See tsükliline protsess võimaldab saavutada paremaid tulemusi ja vastata nii ettevõtte omanike kui ka klientide ootustele.

2.2 Äriprotsesside juhtimise elukaar

Äriprotsesside juhtimise süsteemseks käsitlemiseks on mitmed autorid pakkunud välja erinevaid raamistikke ja soovitusi, milledest ühe tuntuima on oma töös välja pakkunud M. Dumast jt [7]. Kes pakuvad välja äriprotsesside juhtimise elukaare mõiste, mis kirjeldab protsesside parendamise erinevaid etappe ja rõhutab protsessi tsüklilist iseloomu. Elukaar

koosneb protsesside määratlemisest, millega luuakse kontekst protsesside uurimiseks ning viiest alategevusest protsesside parendamisel. Elukaare ilmestamiseks on autor koostanud joonise 1.



Joonis 1. Äriprotsesside juhtimise elukaar

Järgnevalt on välja toodud protsesside elukaare ostiste kirjeldus vastavalt M. Dumas jt [7] artiklile:

Protsessi konteksti määratlemine. Selles faasis identifitseeritakse ja seostatakse käsitletava probleemiga seotud protsessid. Protsessi määratlemise tulemuseks on uus või uuendatud protsessiarhitektuur, mis annab üldpildi organisatsioonis toimuvatest protsessidest ja nende suhetest.

Protsessi modelleerimine. Siin dokumenteeritakse iga asjasse puutuva protsessi hetkeseis (AS-IS), kasutades näiteks BPMN (Business Process Model and Notation) metoodikat.

Protsessi analüüs. Selles etapis identifitseeritakse, dokumenteeritakse ja võimalusel mõõdetakse mõõdikute (KPI) abil olemasoleva protsessiga seotud probleemid. Selle etapi väljundiks on struktureeritud probleemide kogum näiteks raiskamise analüüsi, probleemide loetelu vms kujul.

Protsessi disain. Selle etapi eesmärk on leida protsessi muudatused, mis aitaksid lahendada tuvastatud probleeme ja võimaldaksid organisatsioonil saavutada oma eesmärgi. Selleks analüüsitakse ja võrreldakse valitud mõõdikute osas erinevaid muudatusvõimalusi ning valitakse muudatused, mida plaanitakse ellu viia. Selle faasi väljundiks on tavaliselt tulevane protsessimudel (TO-BE).

Protsessi juurutamine. Selles etapis valmistatakse ette ja teostatakse muudatused, mis on

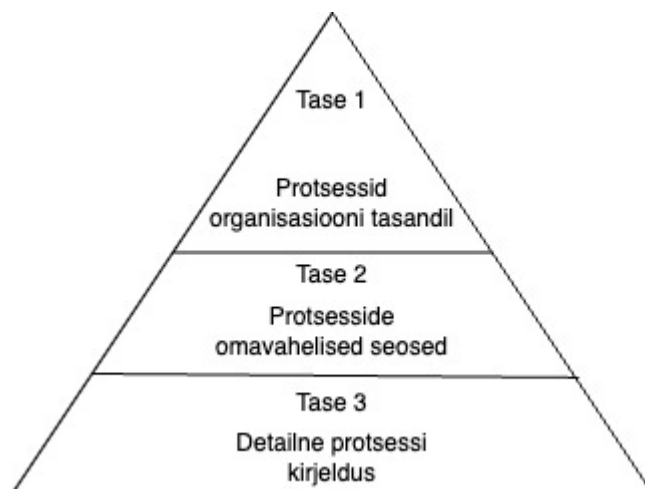
vajalikud praeguselt protsessilt tulevasele protsessile üleminekuks.

Protsessi monitoorimine. Kui ümberkujundatud protsess on käimas, kogutakse ja analüüsitakse mõõdikute andmeid, et teha kindlaks, kui hästi protsess toimib ja kas saavutati soovitud eesmärgid. Vajadusel tehakse muudetud protsessidesse korrektiivid. Monitoorimise käigus võidakse avastada protsesside uued kitsaskohad ja kogu tsükkel läbitakse otsast peale.

Järgnevates jaotistest vaadeldakse kõiki kuute äriprotsesside juhtimise elukaare osist detailsemalt.

2.2.1 Protsessi konteksti määratlemine

Äriprotsesside juhtimisel on üheks väljakutseks sobiva detailsusaste valik, mis võimaldaks head ülevaadet protsessidest, kuid teisalt oleks piisavalt täpne, et vaatlusaluse protsessi kohta oleks võimalik mingeid järeldusi teha. S. Barbow jt [3] soovivad enne protsesside modelleerimise alustamist määratleda vaadeldava protsessi skoop, sest üldjuhul on protsessid ettevõtte ülesed ja skoobi määratlemata jätmisel võivad need piiramatult laieneda. Kitsa skoobi määratlemine loob võimaluse ühe kindla protsessi mudeliga jõuda lõpuni, hilisemates kordustest saab soovi korral protsesse laiendada. M. Dumas jt [7] pakuvad välja kolmetasemelise protsesside arhitektuuri (Process Architecture) mudeli, mille illustreerimiseks on autor loonud joonise 2.



Joonis 2. Protsesside arhitektuur

Ülevaatlikkuse suurendamiseks ja protsesside seoste ilmestamiseks on mudel kujutatud püramiidi kujul, kus püramiidi kõige ülemine tase (tase 1) kuvab organisatsiooni toimimiseks vajalikke protsesse kolmes jaotises (juhtimisprotsessid, põhiprotsessid ja tugiprotsessid). Keskmine, ehk teine tase (tase 2) kuvab protsesse detailsemal tasemel,

näidates ära uuritavate protsesside omavahelise seose ja uuritavate protsesside skoobi. Kolmanda taseme protsessimudelid näitavad protsesside üksikasju, sealhulgas järjestus, andmete liikumisi, osalejaid ja nende rolle. Iga kõrgema taseme üldisem protsess viitab madalama taseme detailsemale protsessile. Nii on võimalik kolmetasandilise mudeli korral aru saada nii detailsest alamprotsessist kui ka tema seostest organisatsiooni teiste protsessidega, millega tal otsest põhjus- tagajärg seost ei ole [7].

Protsesside avastamine

Protsesside arhitektuuri ja üksikute protsesside määratlemiseks on vajalik esmalt tuvastada, mis need protsessid on, kuidas nad omavahel on seotud ja kes neid teostavad. Protsesside avastamiseks on kasutusel erinevaid meetodikaid, ühe võimaliku meetodikate klassifikatsiooni on oma raamatus välja toonud M. Dumas jt [7]. Meetodikate ja nende osiste ülevaade on leitav järgnevast loetelust.

1. Tõendipõhised protsesside avastamise meetodikad kasutavad juba olemas olevaid andmeid, et protsesse tuvastada. Tõendipõhised avastamise meetodikad jagunevad omakorda järgnevalt:
 - a. Dokumentatsiooni analüüs kasutab organisatsioonis olevat dokumentatsiooni, näiteks olemasolevaid protsesside joonised, strateegiad, ametijuhendid vms protsesside modelleerimise sisendina.
 - b. Vaatluse raames vaadatakse protsesside teostamist kõrvalt või siis osaletakse protsesside teostamises ning modelleeritakse saadud kogemuse põhjal protsessid.
 - c. Automaatne protsesside avastamine on võimalik, kui organisatsioonil on kasutusel tarkvarad, mis võimaldavad ligipääsu toimingute loetelule ja tsükiliaegadele kasutades näiteks tegevuste logisid.
2. Intervjuupõhised protsesside avastamise meetodikad eeldavad protsessis osalejatega suhtlemist, kas struktureeritud või vaba intervjuu vormis. Intervjuude puhul lähtutakse tavaliselt protsesside toimimise järjekorrast: liikudes, kas algusest lõpu suunas või vastupidi.
3. Töötoa põhised protsesside avastamise meetodikad võimaldavad saada hea ülevaate protsessidest ja ühtlustada erinevate osalejate toel protsessid.

Hea praktika on protsesside avastamises kasutada erinevaid meetodikaid koos, et ühtlustada protsessidest arusaamist ja valideerida eelmises etapis omandatud teadmisi. Näiteks võib

töötoa või intervjuu raames avastatud protsesse valideerida vaatlusega või dokumentatsiooniga võrreldes. Käesolevas töös otsustati tulenevalt organisatsiooni spetsiifikast ja töö fookusest kasutada dokumentatsiooni analüüsi, vaatlust, intervjuusid ja töötubasid. Täpse kirjelduse kasutatud metoodikatest võib leida jaotisest 2.4.

2.2.2 Protsesside modelleerimine

Pärast protsesside avastamist ja konteksti määratlemist kahel kõrgemal tasemel saab edasi liikuda protsesside modelleerimisega detailsemal kolmandal tasemel. Äriprotsesside modelleerimine on organisatsiooni töövoogude ja protsesside visuaalne esitamine protsessi mudelites (Business Process Models). Protsesside modelleerimine on üks esimesi ja samme äriprotsesside juhtimisel, mis võimaldab organisatsioonidel analüüsida nende protsesse ja luua dokumentatsiooni nende kirjeldamiseks. Koostatud protsessikaart sisaldab mitte ainult kirjeldust praegusest ja/või kavandatavast protsessist, mis aitab organisatsioonidel koolitada uusi töötajaid ja säilitada lahkuvate töötajate väärtuslikku teadmist, vaid annab ka parema ühise arusaamise protsessidest, nende alamtegevustest ja võimalikest probleemidest [3]. Ühtne arusaam töövoogudest aitab selgitada protsessi osalejate kohustusi ning võimaldab uutel meeskonnaliikmetel paremini mõista tegevuste mõju [3]. Tänapäeval kasutatakse äriprotsesside modelleerimist tihti ka tarkvaralahenduste arendamisel, kirjeldades ettevõttes toimuvaid tegevusi ja tarkvarale esitatud nõudeid [19].

Protsesside modelleerimiseks jälgitakse protsesside avastamise raames nendega seotud info, materjalide ja dokumentide liikumist ning kaardistatakse ülesanded, otsused ja tegevused, mida teatud ajahetkedel on vaja [3]. Protsesside modelleerimise tulemusel valmivad protsessimudelid, mida esitatakse voodiagrammide, diagrammide või struktuurikaartide kujul. Enim levinud on äriprotsesside kuvamine voodiagrammidena, mis koosnevad kujunditest, mis omakorda esindavad töövoos erinevaid elemente. Voodiagrammide koostamise standardiks on tänapäeval kujunenud BPMN modelleerimiskeel, mida on kasutatud ka uuritavate protsesside modelleerimiseks käesolevas töös. BPMN on graafiline märgistik, mis on mõeldud kasutamiseks äriprotsesside loomise, haldamise ja rakendamise protsessis ja võimaldab loodud visuaalsete mudelite tõlgendamist tarkvara loomise protsessi komponentideks [6]. BPMNi eeliseks on lihtne ja selge graafiline keel, milles näiteks riskülikud tähistavad tegevusi, rombid tähistavad otsustuspunkte ja ringid protsesside algusi ja lõppe. Iga element sisaldab kirjeldust ning on teiste kujunditega ühendatud sündmuste järjestust tähistava joone ja/või noolega. Hea tava on, et toimingute kirjeldus peaks

olema selgelt ja lihtsalt esitatud ja sisaldama vähem kui viis sõna, kirjeldus peaks sisaldama tegusõna (tegevus ise), objekti (toimingut vastuvõttev objekt) ja tegutsejat (toimingut teostav amet). BPMN modelleerimiskeeles enimkasutatavad elemendid on kuvatud autori poolt koostatud joonisel 4.



Joonis 4. BPMN modelleerimiskeeles enim kasutatavad elemendid.

2.2.3 Protsesside analüüs

Tihti kasutatakse loodud protsessimudeleid selleks, et analüüsida võimalusi uute tarkvarade kasutusele võtmiseks või võimalikult optimaalsete lahenduste leidmiseks juba kasutusel olevate tarkvarade ja protsesside ning uute rakendatavate lahenduste ühildamiseks. Samas annavad äriprotsesside mudelid võimaluse parendada protsesse ka ilma uusi tehnoloogiaid lisamata. Näiteks äriprotsessi modelleerides ja simulatsiooni abil analüüsidest võib juhtkond leida ideid, kuidas vähendada kulusid ja/või parandada teenindustaset [4]. Samuti annab mudeli koostamine ülevaate konkreetsest protsessist, kuidas seda hetkel teostatakse, pärast mida on võimalik leida lahendusi protsessi täiustamiseks [7]. Kuna protsessikaarte on lihtne tõlgendada ka mitte-ekspertidele, saavad hindamise ja protsesside täiustamise töötubadesse panustada kõik töötajad üle terve organisatsiooni. Visuaalne teave, eriti kui viivitused või takistused on joonisel visuaalselt esitatud, võimaldavad juhtidel teha tõenduspõhiseid otsuseid protsessi täiustamise kohta [3].

Selleks, et toetada protsessides teadlike muutusi on vaja protsesside hetke olukorda (AS-IS) analüüsida, et leida üles kitsaskohad, mida muutuste tegemisel adresseerida. M. Dumas jt [7] toovad võimalike analüüsi meetoditena välja järgnevad võimalused:

1. Kvantitatiivanalüüsi meetodikad:
 - a. Vooanalüüsi korral vaadeldakse protsesside efektiivsust kasutades näiteks protsesside teostamise tsükliajagaid, kriitilist ahelat määratledes või protsesside kulusid arvutades.
 - b. Järjekordade meetodika on matemaatiliste tehnikate kogum süsteemide analüüsimiseks, millel on ressursikonkurents.

- c. Simulatsiooni raames teostatakse suur hulk protsesse virtuaalselt ja selle tulemusel leitakse logisid analüüsides tsükliajad, ooteajad ja ressursside kasutuse määrad.

2. Kvalitatiivanalüüsi metoodikad:

- a. Lisandväärtuse analüüs koosneb kahest etapist lisandväärtuse loomise määratlemine ja raiskamiste elimineerimine.
- b. Raiskamiste analüüs on kulusäästliku tootmise (Lean Manufacturing) metoodikast tuleneva raiskamiste (Muda) põhine lähenemine, kus määratletakse protsesside ebaefektiivsused ja nende põhjused ja mõjud seitsme raiskamise tüübi (ületootmine, ootamine, transportimine, varud, ületöötlemine, praak ehk mittevastavus) lõikes [12].
- c. Mõjuisikute analüüs ja väljakutsete register, mille korral vaadeldakse protsessis osalevate isikute rolle ja ootusi protsessidele ning selle põhjal koostatakse väljakutsete register, milles analüüsitakse tuvastatud väljakutsete kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid mõjusid.

Käesolevas töös uuritavate protsesside korral teostatakse mõjuisikute analüüsi põhjal väljakutsete register, raiskamiste analüüs ning leitakse protsesside tsükliajad AS-IS ja TO-BE protsessides.

2.2.4 Protsessi disain

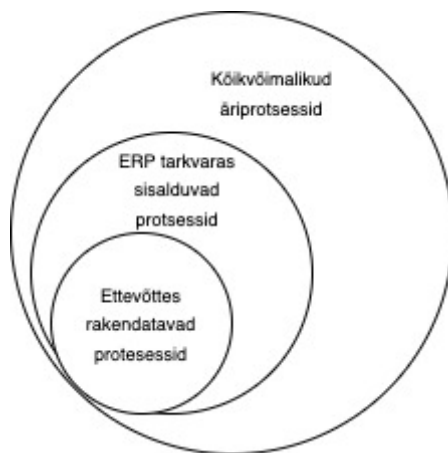
Protsesside õige modelleerimine võimaldab ettevõttel saada selge ülevaade oma tegevustest ning tuvastada kitsaskohad, mille osas saaks protsesse täiustada. Protsesside disain nende parendamise eesmärgil aitab ettevõttel säilitada konkurentsivõimet ning vastata klientide ootustele, sest äriprotsesside ümberkujundamisel on potentsiaal vähendada kulusid ja tootmistsükli pikkust ning suurendada klientide rahulolu [24]. M. Smith [21] defineerib äriprotsessi parendamist, kui äriprotsessi mis tahes kavandatud muudatust selle protsessi toimimise püsivaks parandamiseks. Muudatus võib hõlmata protsessi etappide ümber defineerimist, uue tehnoloogia (sealhulgas tarkvara ja riistvara) rakendamist, mõõdikute uuesti määratlemist, sisendite kvaliteedi parandamist, protsessi eest vastutavate töötajate koolitamist, juhtkonna kontrolli protsessi üle ja teadmiste ühtlustamise tõhustamist osalejate seas.

Äriprotsesside modelleerimise tulemusel valminud mudel (AS-IS) ja analüüsi protsessi tulemused on aluseks, et leida disaini protsessi raames võimalused organisatsiooni

toimimise optimeerimiseks ning tulemuste parandamiseks ning põhjal on võimalik koostada tuleviku olukorra mudel (TO-BE).

Protsesside disain ERP tarkvara sihtraamistikus

Protsesside disain ERP tarkvara sihtraamistikus erineb teistest metoodikatest oma spetsiifilise piiratuse poolest. Valides ERP tarkvara, aktsepteerib organisatsioon kindla piirangute komplekti oma äriprotsessidele, mis dikteerib, kuidas neid protsesse üldse saab teostada. Need rakendatava tarkvara poolt seatud piirangud kehtivad kõigile ERP süsteemi kasutatavatele organisatsiooni allüksustele. Olukorra ilmestamiseks on T. F. Gattiker jt [10] põhjal koostanud autor joonise 5, mis kuvab protsesside kõikvõimalike lahenduste, ERP tarkvara poolt pakutavate lahenduste ja organisatsiooni tasandil tehtud konfiguratsiooni valikute piiravat mõju allüksuse protsesside kujundamise võimalustele.



Joonis 5. Ettevõtte poolt rakendatavate protsesside piiratus.

Kuigi äriprotsesside parendamiseks ERP tarkvara kasutusele võtul on võimalik erinevaid lahendusi alates standardiseeritud algoritmide kasutamisest [1], kuni näiteks piirangute teooria rakendamiseni [19], leidsid T. F. Gattiker jt [10] teemakohast kirjandust analüüsides, et enamike praktikute hinnangul tuleks ERP süsteemi rakendamisel äriprotsesside muutmist eelistada ERP-süsteemi muutmisele. Kuivõrd ERP tarkvara on piiratud võimalustega, siis tarkvara rakendamise ajal soovitatakse äriprotsesse disainida ERP süsteemi sihtraamistikus, eelistatult ilma süsteemi võimekust oluliselt laiendamata [22]. “Rakendatava tarkvara poolt seatud piirangutel ei pruugi olla äritegevusele negatiivset mõju, isegi vastupidi, sest ERP-sisse integreeritud äriprotsessid on tavaliselt parimad praktikad. “ [22]. Teisisõnu, ERP-tootjad ja nende äripartnerid on uurinud äriprotsesse mitmesugustes firmades ja tööstusharudes ning seejärel need, mida nad peavad kõige paremaks, oma tarkvarasse

modelleerinud. Neid parimaid praktikaid omaks võttes võib toimuda ka jõudluse parandamine ettevõtte protsessides [20].

Lähtudes eeldusest, et ettevõtte peab kohandama end paketiga, mitte vastupidi, on üks parimaid tavasid valida ja rakendada ERP tarkvara nii nagu on, või parimal juhul minimaalsete muudatustega. Ettevõtte tegelikke nõudeid selles protsessis otseselt ei arvestata. Pigem eksisteerivad need vaid osana lahenduse valiku aluseks olevatest otsustest ja arutluskäikudest. Lünki ettevõtte vajaduste ja süsteemi vahel põhimõtteliselt ignoreeritakse, või need lahendatakse, nõudes ettevõttelt olemasoleva lahendusega kohanemist [22].

2.2.5 Protsessi juurutamine

Hoolimata kiiretest arengutest äriprotsesside juhtimise distsipliinis viimasel kümnendil, puudub ühene arusaam võimalustest, kuidas meeskonda metoodiliselt toetada, et liikuda olemasolevate (AS-IS) protsessiskeemide juurest tulevaste (TO-BE) protsessiskeemide poole [24]. Eelnevast võib järeldada, et protsesside juurutamisel tuleb lähtuda ennekõike muudetava organisatsiooni ja protsesside iseloomust ning vastav juurutamisplaan koostada nendest lähtuvalt. Laia ja olulise teema käsitlemise hõlbustamiseks soovivad M. Dumas jt [7] protsesside juurutamise temaatika jagada kaheks:

Protsesside automatiseerimiseks, mis on TO-BE protsesside teostamiseks vajalike tehniliste süsteemide arendamine ja rakendamine. Esimese näiteks on tarkvara arendus ja/või seadistamine, mis on vajalik muudetud protsesside rakendamiseks organisatsioonis. Teine sisaldab endas inimeste koolitamist ja muudatuste juhtimist. W. Heckelman [13] pakub järgnevat viis soovitud muudatuste edukaks juhtimiseks organisatsioonis:

- Muutused peavad toimuma ettevõtte kõigil tasanditel: organisatsiooni, meeskonna ja üksikisiku tasandil.
- Inimesed peavad nägema seost oma individuaalsete tegevuste ja organisatsiooni tulemuste vahel, et paremini mõista oma rolli muutustes.
- Organisatsioonid peavad koostama detailse muudatuste elluviimise tegevuskava, et pakkuda juhtidele ja elluvijatele selgeid juhiseid üle kogu organisatsiooni.
- Organisatsioonid peavad muudatuste protsessis toetama erinevate tasandite juhte ja varustama neid juhistega.

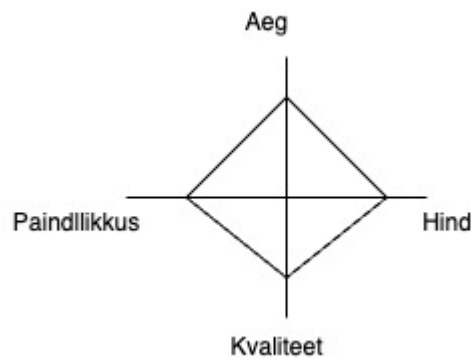
- Tõhus suhtlus ja muudatuste ning nende põhjuste kommunikatsioon on edukaks elluviimiseks üliolulised.

2.2.6 Protsessi monitoorimine

Pärast uute protsesside juurutamist tuleks nende efektiivsust mõõta, et hinnata, kas muudatuste tulemusel said soovitud eesmärgid täidetud. Äriprotsesside efektiivsuse hindamiseks kasutatakse võtmenäitajad (KPI), mis võimaldavad organisatsioonidel jälgida oma tegevuse tulemuslikkust ja tuvastada potentsiaalseid kitsaskohti. Õigesti valitud võtmenäitajad võimaldavad hinnata protsesside parenduse tulemusi, kui võrrelda protsesside (AS-IS) võtmenäitajaid muudetud (TO-BE) protsesside võtmenäitajatega. Protsesside parendamise tulemuse mõõtmise mõõdikutena on erinevate autorite poolt välja toodud näiteks aeg, kvaliteet, kulud ja vastavus tellimusega [26] P. Afflerbach jt [1] lisavad eelpool nimetatule ka paindlikkuse. Kuigi mõõdikute osas mainivad erinevad autorid sarnaseid termineid, võib jääda segaseks, kuidas need mõõdikud omavahel seotud on. Kas ühe mõõdiku eesmärgi saavutamine võimaldab täita ka teise mõõdiku eesmärgi, või hoopis vähendab teise mõõdiku eesmärgi saavutamise tõenäosust, kui mõõdikud on teineteise suhtes vastandlikud. Kumbagi eelnevast autorid ilma konkreetset organisatsiooni teadmata ei oska väita, kuid W. M. P. van der Aalst jt [26] soovivad, et valitud KPI-d peavad vastama organisatsiooni strateegilistele eesmärkidele. Näiteks mõõdetakse aja ja kuluga seotud KPI-sid, kui eesmärgiks on suurendada töö efektiivsust, samas kui kvaliteedi mõõtmist kasutatakse kliendi rahulolu suurendamise eesmärgil. KPI-del peab olema seotud eesmärkväärtused: aja dimensioonis saab mõõta tsükli aega, ootusaega või väärtuseta lisaaja kulu; kulude dimensioonis saab mõõta kulusid ühe toimingu kohta, ressursside kasutamist ja raiskamist; ja kvaliteeti kasutades kliendi rahulolu või vigade esinemise sagedust. Mõned KPI-d on lihtsalt mõõdetavad, näiteks tsükli aeg, teised võivad olla hindamiseks keerulisemad ja aeganõudvamad, näiteks kliendi rahulolu võib nõuda kliendikogemuse uuringute, toote hindamiste, kliendilojaalsuse analüüsimist jne [26].

M.Dumas jt [7] pakuvad välja mõõdikute omavaheliste mõjude kirjeldamiseks nn. "Neetud nelinurga" (Devil's Quadrangle) meetodi (Joonis 6). See on mitmemõõtmeline raamistik, mis hõlmab aega, kulusid, kvaliteeti ja paindlikkust ning mille meetodi abil saab hinnata protsessi erinevaid aspekte ja nende mõju üldisele tulemuslikkusele. Kõiki neid nelja tegurit tuleb arvestada, et tagada protsessi optimaalne toimimine ja tulemuslikkus. Neljaskaalaline mudel aitab organisatsioonidel mõista oma protsesside tugevusi ja nõrkusi ning nende

omavahelisi seoseid, et teha teadlikke otsuseid nende tulemuslikkuse parandamiseks. Raamistiku “hirmsa” nime all viidatakse keerulistele valikutele, mida tuleb mõnikord teha, kui mõne mõõdiku parendamiseks on vaja teha järeleandmisi teises. Ideaalis muudab äritsükli ümberkorraldamine protsessi käsitlemiseks vajaliku aja lühemaks, vähendab täitmisega seotud kulusid, parandab teenuse kvaliteeti ja suurendab äriprotsesside paindlikkust, kuid tihti muudab mõne mõõdiku paremaks muutumine teist jällegi halvemaks. Siinkohal ongi eriti kasulik mainitud raamistiku omadus, kuidas ta kuvab dimensionide vahelisi seoseid ja näitab, et ühes dimensionis parandamine võib teisele halvendavat mõju avaldada. Näiteks võib ettevõtte otsustada lisada protsessimudelisse kontrollitegevuse kvaliteetsema teenuse tagamiseks, kuid see võib põhjustada teenuse osutamise ajalise kulu halvenemist [7].



Joonis 6. Neetud nelinurk

Tulenevalt töö mahulisest piiratusest ja protsesside rakendamise toimumisest uuritavas organisatsioonis ei vaadelda käesoleva töö raames protsesside juurutamist ja monitoorimist otseselt. Samas kasutatakse monitoorimise elemente neetud nelinurk ja kuluanalüüs, et anda hinnang planeeritud muudatustele ja muudetud protsesside tasuvusele ning valideerida TO-BE protsessimudeleid.

2.3 ERP tarkvara tutvustus

Äriprotsesside parendamine ja ERP-tarkvara rakendamine on kaasaegse ettevõtte edu võtmeks. Õigesti kujundatud protsessid aitavad ettevõtetel saavutada suuremat efektiivsust, tõsta tootlikkust ja vähendada kulusid. Samal ajal ERP-tarkvara rakendamine võimaldab automatiseerida ja ühendada erinevaid protsesse, et tagada tõhusam toimimine ja suurem kontroll kogu organisatsiooni üle. ERP tarkvarad on tavaliselt ühelt tarnija poolt pakutavad kompleksed tarkvara süsteemid [9], millede valik on tänapäeval väga lai. Nende hulgas on

nii suurtele ettevõtete sobivaid, väikestele ettevõtetele sobivaid kui ka spetsiifilisi äriprotsesse toetavaid lahendusi. Iga ettevõtte peaks enne ERP tarkvara rakendamist hoolega analüüsima, kas vaadeldav tarkvara võimaldab nende spetsiifilisi äriprotsesse ellu viia ja kas selle tarkvara rakendamine on mõistlik. Kindlat soovitusi, milline tarkvara mõnele ettevõttele võiks sobida ei ole käesoleva töö raames võimalik anda, kirjandusest võib leida uurimuse [8], milles maailmas enim kasutatavate ERP tarkvarade (Microsoft Dynamics 365, Oracle ERP cloud ja SAP) võrdluses nenditi, et kõigil tarkvaradel on omad võimekused ning ühest eelistust ei ole võimalik välja tuua. Vähem kasutatavaid tarkvarasid Odoo ja Openbravo ERP võrreldes jõudsid autorid allikas [11] järeldusele, et Odoo sobib kahest paremini tootmisettevõtetele, kes kasutavad püsiva retseptiga tootmiskäsku näiteks autotööstus või masinatööstus ja vähem dünaamiliste tooteretseptide korral. Kahjuks ei ole eelnev soovitus ERPi valimise protsessis üheselt kasutatav ja tarkvara valimisel tuleks teha eelnevalt põhjalik analüüs lähtudes vajadustest. Konkreetsele ettevõttele sobiliku tarkvara valimise protsessi käesolevas töös ei käsitleta, sest uuritav ettevõtte on valiku juba langetanud ja suur osa ettevõtte protsesse on juba ERP tarkvarasse (Odoo) integreeritud, täpsem info uuritava ettevõtte tarkvara valimise ja rakendamise protsessist on leitav jaotisest 3.1.2.

2.3.1 Odoo ERP tarkvara kirjeldus

Odoo on terviklik ärijuhtimise tarkvara (ERP), mis pakub integreeritud rakenduste komplekti erinevate äritegevuste jaoks. Tarkvara põhineb avatud lähtekoodiga platvormil, mis võimaldab kohandamist ja paindlikkust ning on seetõttu populaarne valik erinevas suuruses ettevõtetele. Odoo pakub ka kasutajasõbralikku liidest ja intuitiivset töölauda, mis muudab selle kasutamise ja selles navigeerimise lihtsaks. Moodulipõhine lähenemine võimaldab ettevõtetel alustada põhiliste moodulitega ning kui nende ärivajadused kasvavad, lisada täiendavaid moduleid. Odoo kogukonna juhitud arendus tagab pidevad värskendused ja täiustused, muutes selle tõhusaks ja usaldusväärseks töövahendiks ettevõtetele.

Peamised moodulid, millest koosneb Odoo ERP tarkvara: [18]

- Müük: müügi moodul aitab hallata müügi protsessi, alates pakumiste koostamisest, kuni klientide arvete koostamiseni ning võimaldab jälgida kõiki kontakte ja klientide tellimusi ühes kohas.

- Raamatupidamine: raamatupidamise moodul aitab hallata ettevõtete finantsaspekte, sealhulgas arveldusi, arveid ja pangatehinguid, pakub lihtsat ülevaadet ettevõtte rahavoogudest ja annab võimaluse jälgida kulutusi.
- Inimressursid: personali moodul aitab hallata kõiki personalialaseid küsimusi, sealhulgas töötajate andmeid, töögraafikuid ja palgakalkulatsioone.
- Tootmine: tootmise moodul võimaldab hallata tootmisprotsessi, sealhulgas töökohtade planeerimist, töökäskude jaotamist, varude jälgimist ja tootmisgraafikute koostamist. Tarkvara võimaldab hallata kogu tootmisprotsessi alates tarnijatest kuni lõpptoodangu tarnimiseni.
- Hanked: hankimise moodul aitab hankida tooteid ja teenuseid tarnijatelt ning jälgida ostu tellimusi ja kohaletoimetamisi. Võimaldab hõlpsasti võrrelda tarnijaid ja nende hindu, et leida parimad pakkumised.

Odoo ERP tarkvara peamisteks eelisteks on [18]

- Terviklik lahendus: Odoo on terviklik ärilahendus, mis hõlmab kõiki peamisi äriefunktsioone, nagu müük, finantsjuhtimine, ladu, personalijuhtimine, tootmine ja palju muud.
- Kohandatavus: Odoo on äärmiselt kohandatav, mis tähendab, et ettevõtted saavad kohandada tarkvara vastavalt oma konkreetsetele vajadustele.
- Kasutajasõbralikkus: Odoo on loodud lihtsaks ja kasutajasõbralikuks, pakkudes intuitiivset kasutajaliidest ja hõlpsasti mõistetavaid menüüsid.
- Avatud lähtekood: Odoo on avatud lähtekoodiga, mis tähendab, et tarkvara on väga lihtsasti kohandatav ja muudetav.
- Lai kogukond: Odoo kasutajate kogukond on suur ja aktiivne ning pakub kasutajatele palju abi, juhendeid ja täiustusi, et parandada tarkvara kasutuskogemust ja arendada uusi funktsioone.

Odoo ERP tarkvara peamised miinused:[14]

- Esialgse seadistamise kulu: Odoo seadistamine võib olla keeruline ja aeganõudev protsess, mis võib vajada spetsialisti abi.
- Kallis hinnapoliitika: Odoo hinnakujunduspoliitika võib olla kallim kui mõned teised ERP lahendused turul.
- Oht, et protsessid on aeglased: Odoo platvorm võib mõnikord olla aeglane, eriti kui töödeldakse suuri andmemahtusid.

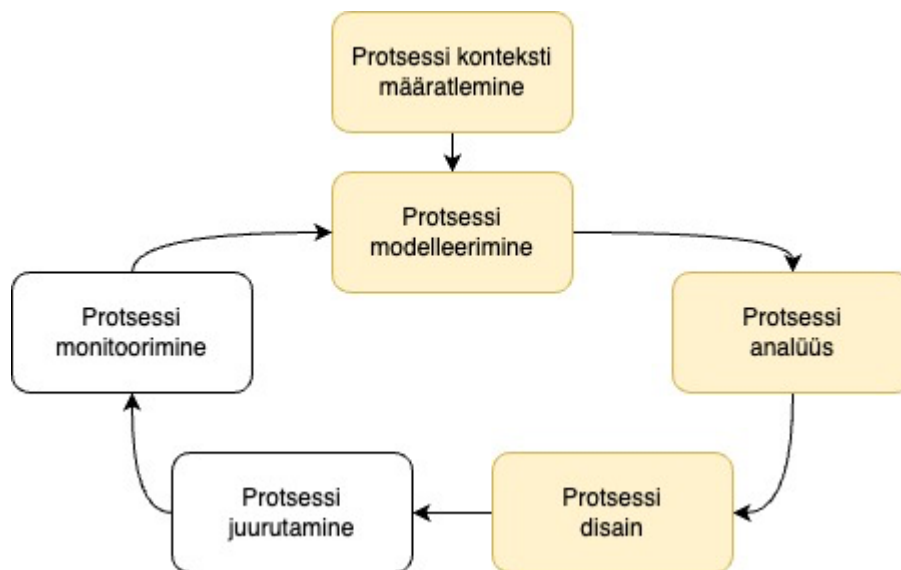
- Täiendavate moodulite vajalikkus: Kuigi Odoo sisaldab põhifunktsioone, nagu müük ja finantsjuhtimine, võib täiendavate moodulite lisamine olla vajalik, et katta kõik ettevõtte vajadused.
- Turvalisus: Odoo on avatud lähtekoodiga, mis tähendab, et see võib olla turvalisuse seisukohast haavatavam kui mõned teised ERP lahendused turul.

Odoo ERP tarkvara tootmise mooduli peamised funktsionaalsused [18]

- **Tootmisjuhtimine:** tootmisjuhtimise funktsionaalsus sisaldab võimekusi töökäskude (k.a tahvelarvuti põhiste), ribakoodide ja parandustellimuste haldamiseks.
- **Tootmise planeerimine:** tootmise planeerimise funktsionaalsus sisaldab lahendusi tootmisplaani, töökeskuste ja tooteretseptide haldamiseks.
- **Infohaldus:** infohalduse funktsionaalsus võimalda koostada mitmetasandilisi tooteretsepte, töövoogusid ja toote komplekte.
- **Dokumentatsiooni haldus:** dokumentatsiooni halduse funktsionaalsus võimaldab hallata tooteretseptide versioone ja dokumentatsiooni.
- **Kvaliteedijuhtimine:** kvaliteedijuhtimise funktsionaalsus võimaldab automaatselt luua kvaliteedikontrolli nimekirju ja korraldada kvaliteedijuhtimist organisatsioonis.

2.4 Metoodika kirjeldus

Organisatsioonides protsesside juhtimise tsüklilisuse ilmestamiseks soovivad M. Dumas jt [7] kasutada protsessi elukaare kontseptsiooni, milles on ühekordne protsesside määratlemise etapp ja korduv viiest etapis koosnev korduv etappide jada. Antud töö raames käsitletakse selle raamistiku esimest nelja etappi, alates protsesside konteksti määratlemisest, kuni protsesside disainini. Protsesside rakendamine ja hilisem muudatuste monitoorimine on protsessijuhtimise vaatenurgast väga suure tähtsusega, kuid tulenevalt ajalistest piirangutest (protsesside muutmine organisatsioonis töö valmimise ajal alles käib) ja töö mahulisest piirangust jäetakse need etapid käesolevas töös käsitlemata. Illustreerimaks adresseeritava ülesande skoopi on autor koostanud joonise 7 ning märkinud töös käsitletavat osad kollasega.



Joonis 7. Protsesside elukaare etapid. Käesolevas töös käsitletavat osad märgitud kollasega.

Tulenevalt töö teemast, mahu piiratusest ja uuritava organisatsiooni spetsiifikast kasutas autor töö raames metoodikaid, mis on kirjeldatud järgnevalt teostamise etappide kaupa. Iga käsitletava etapi raames tuuakse välja kasutatud metoodikad.

Protsessi konteksti määratlemine: protsesside konteksti määratlemiseks kaustas autor intervjuu põhist protsesside avastamise metoodikat, mille teostamiseks viidi läbi struktureeritud intervjuu uuritava organisatsiooni juhatuse liikme Eero Valge ja tootmisjuhi Erik Pogontsevigaga. Täiendavalt teostati dokumentatsiooni analüüs, mille raames tutvus autor ettevõttes olemasoleva dokumentatsiooniga: olemasolevad protsesside kirjeldused ja ettevõtte strateegia. Viimasest tuvastati strateegilised eesmärgid, mida kasutatakse ka protsesside disaini etapis muudatuste valideerimisel. Etapi tulemusena koostati protsesside konteksti ilmetamiseks kolmetasandiline hierarhiline protsessi arhitektuur vastavalt M. Dumas jt [7] poolt toodud soovitudele. Uuritava ettevõtte protsesside kirjeldamiseks kõrgeimal üldistuse tasemel 1 kirjeldatakse organisatsiooni protsessid kolmes vaates: juhtimisprotsessid, põhiprotsessid ja tugiprotsessid. Kirjelduse tulem on leitav joonisel 9. Protsessid teisel tasemel kuvatakse joonisel 10, millel on kirjeldatud organisatsiooni tootmisprotsessi osised ning kasutatavad tarkvarad. Uuritava tootmise protsessi alamprotsessid (tootmise planeerimine ja tootmine) detailsel tasemel kolm koostatakse järgmises käsitletavas etapis. Protsesside konteksti määratlemise tulemusel koostatud joonised valideeriti esialgsetes intervjuudes osalenud isikute osalusel toimunud töötoas.

Protsessi modelleerimine: teises etapis teostati protsesside avastamiseks dokumentatsiooni analüüs, mille raames uuriti organisatsioonis olemasolevaid osalisi protsesside joonised.

Lisaks viidi vastavalt teooria peatükis toodud soovitudele protsesside avastamiseks intervjuu põhise avastamise meetodika raames läbi vabas vormis intervjuud tootmisjuhi Erik Pogontsevig ja tootmise vanemspetsialisti Ragnar Põldrega. Intervjuudes lähtuti teostamise järjestusest ja kirjeldati kõik protsesside etapid toimumise järjekorras, määratleti protsesside piirid kasutatavad dokumendid ja tarkvarad. Saadud andmete põhjal koostas autor, kasutades BPMN meetodikat ja Signavio modelleerimise tarkvara, protsesside AS-IS joonised, mida täiendas uuritava ettevõtte tootmises läbiviidud vaatluse raames saadud infoga. Vaatluse raames mõõdeti ka protsesside teostamise standardajad, mida kasutatakse protsesside analüüsi etapis kvalitatiivse analüüsi raames. Koostatud AS-IS protsessimudelid valideeriti esialgse intervjuu osalistega läbiviidud töötoa raames.

Protsessi analüüs: kolmandas etapis teostati kvalitatiivanalüüs, mille raames koostati struktureeritud avastamise intervjuudest saadud info põhjal protsesside kitsaskohtade register (Tabel 4.) ning intervjuudelt saadud sisendeid ja vaatlusandmeid kasutades raiskamiste analüüs (Tabel 5). Kvantitatiivanalüüsi jaoks vajalike standardaegasid ei olnud uuritavast ettevõttest võimalik saada, sest hetkel käib tootmise planeerimine paberil ja tsükliagade mõõtmist ei ole ettevõttes teostatud. Puuduse kompenseerimiseks mõõdeti protsesside teostamise standardajad AS-IS protsesside mudelite järgi protsesside modelleerimise etapi raames teostatud vaatlusel. Saadud analüüsitulemusena koostas autor viis ettepanekut protsesside muutmiseks ERP tarkvara rakendamise kontekstis. Muudatuste mõjude hindamiseks viidi läbi kvantitatiivanalüüs muudatustele, mille raames leiti protsessidesse planeeritud muudatuste oodatav ajaline ja rahaline mõju ning teostati tasuvusarvutused. Sama punkti raames hinnati muudatuse mõju protsesside kaardistatud kitsaskohtadele, tuvastatud raiskamistele ja organisatsiooni strateegiliste eesmärkidele ja muudatuste mõju neetud nelinurga meetodikast lähtuvalt. Samuti kirjeldati tegevused, mis on vajalikud liikumaks AS-IS olekust TO-BE staadiumisse. Muudatused, analüüsitulemused ja vajalikud tegevused on seoste ilmestamiseks ja ülevaatlikkuse tagamiseks koondatud tabelisse 6.

Protsessi disain: neljandas etapis võeti sisendiks AS-IS protsessimudelid ja eelmises punktis formuleeritud viis muudatust protsessides, mille alusel disainiti TO-BE protsessimudelid. Protsessid disainiti vastavalt T. F. Gattikeri jt [10] soovitudele ERP tarkvara raamistikus, mille raames asendati seni teistes tarkvarades ja meediumites (A4 paber, magnettahtvel) teostatud lahendused ERP tarkvaras sisalduvate lahendustega. Olulise muudatusena tuleb mainida ERP tarkvaras sisalduv tahvelarvuti põhiste töökäskude

võimekus, mis katab organisatsiooni vajaduse töökäskude käitlemisel ja võimaldab ka teisi tootmise planeerimise ja tootmise protsessi etappe ERP tarkvarasse integreerida. Protsesside ERP tarkvarasse integreerimisel on suur mõju andmete dubleerimise ja kopeerimisega seotud raiskamistele.

Kuivõrd töö kirjutamise ajal ei olnud protsesside muutmine uuritavas organisatsioonis veel lõpule viidud ei ole töös võimalik käsitleda protsesside juurutamist ja monitoorimist. Selleks, et valideerida enda poolt välja pakutud protsesside muudatusi viis autor uuritavas ettevõttes läbi töötoa, milles osalesid ettevõtte juhatuse liikmed, tootmisjuht ja tootmise vanemspetsialist. Töötoa raames tutvustati osalejatele protsessidesse planeeritud muudatusi, muudatuste oodatava mõju analüüsi ja muudetud TO-BE protsesse. Töötoa tulemusel hindasid osalejad muudatused teostatavaks ja vajalikuks.

Järgnevas peatükis tutvustatakse uuritavat ettevõtet ja määratletakse uuritavate protsesside kontekst kolmel tasemel ning modelleeritakse AS-IS protsessid.

3 Hetke olukorra kirjeldus

Autor valis käesoleva töö uurimisobjektiks Artproof OÜ (edaspidi Artproof), sest omab uuritava ettevõttega isiklikku seost ja on näinud ettevõtte arengut lähedalt pika perioodi jooksul. Viieteistkümne tegutsemisaasta jooksul on Artproof arenenud reklaamtrükiste tootjast rahvusvaheliseks kunstitrükiste tervikteenuse pakkujaks. Väikesest Eesti ettevõttest on kasvanud rahvusvahelise haardega ettevõtte. Rahvusvahelises konkurentsisis edu saavutamiseks on ettevõtte pidevalt oma protsesse üle vaadanud. Alates 2019 aastast on tegeletud ERP tarkvara rakendamisega, millega on töö kirjutamise ajaks jõutud tootmise mooduli kasutuselevõtuni, mida antud töö raames ka uuritakse.

3.1 Uuritava ettevõtte kirjeldus

Artproof on Eesti kapitalil põhinev fotolabor, mis pakub kõrgekvaliteedilist fotokunsti täisteenust nimekatele rahvusvahelistele kunstnikele. Artproofi tooted vastavad rahvusvaheliste galeriide ja muuseumide nõuetele. Ettevõtte tooteportfelli kuulub digitaalsete kunstitööde terviklahenduste pakkumine: failide töötlemine, printimine, raamimine, pakendamine ja transport.

Artproofil on hetkel turul unikaalne tooteportfell. Erinevalt ühele kindlale valdkonnale keskendunud konkurentidest, pakutakse kliendile terviklahendust, alatest faili töötlusest kuni valmistööde transpordini. Viimastel aastatel toimunud sisendhindade tõus on oluliselt muutnud ettevõtte kasumlikkust. Madal kasumlikkus on aga ettevõtte edaspidise kasvu loomisel takistavaks teguriks, vähendab omanike motivatsiooni ja muudab täiendavate investeeringute kaasamise keeruliseks. Kasumlikkuse suurendamiseks on ettevõtte juhatus otsustanud muuta ettevõtte protsesse efektiivsemaks ning integreerida protsessid ERP tarkvarasse (Odoo).

3.1.1 Artproofi visioon ja strateegia

Artproofis on juhtide sõnul alati väärtustatud strateegilist planeerimist ja lähtuvalt turu vajadustest on regulaarselt strateegia ja ettevõtte võimalused üle vaadatud. Kiiresti arenev ettevõtte on proovinud erinevad strateegilisi lähenemisi, et tekitada konkurentsieelis ja võimaldada ettevõttel kasvada. Ettevõtte asutati 2007. aastal, siis oli strateegiliseks suunaks reklaamtrükiste tootmine, mis osutus ebaedukaks, sest majanduslanguse tingimustes oli konkurents ja hinnasurve turul suur. 2010. aastal siseneti Soome turule, kus valiti turule sisenemisel hinnaliidri strateegia, pakkudes konkurentidest 20-30% soodsamaid hindu.

Pärast mõningast tegutsemist turul ja klientide nõudluste täpsemat kaardistamist, sai uueks strateegiliseks suunaks “üks ostukoht”, mis hõlmas endas paljude seni erinevatelt partneritelt ostetud teenuste koondamist enda kätte, see võimaldas saada olemasolevatelt klientidelt suuremat käivet ja ühtlasi teenida ka kõrgemat marginaali. 2020. aastal alanud Covidi kriis ja sellele järgnenud ebastabiilne majanduslik olukord on ettevõtte kasvu pidurdanud, kuid ettevõtte juhatus on valmistanud ette strateegia perioodiks 2023 - 2025, mille raames plaanitakse ettevõtte uuesti kasvule pöörata ja käibe mahtusid kasvatada viis korda. Uute konkurentsieeliste leidmiseks ja kasumlikkuse tõstmiseks on ettevõttes võetud fookusesse protsesside arendus ning digiteerimine koos ERP tarkvara rakendamisega. Ettevõtte juhtide sõnul on ettevõtte peamine eesmärk perioodil 2023 - 2028 kasvatada müügikäivet kolm korda ja suurendada kasumlikkust. Ettevõtte neli strateegilist eesmärki perioodiks 2023 - 2028 on toodud tabelis 2.

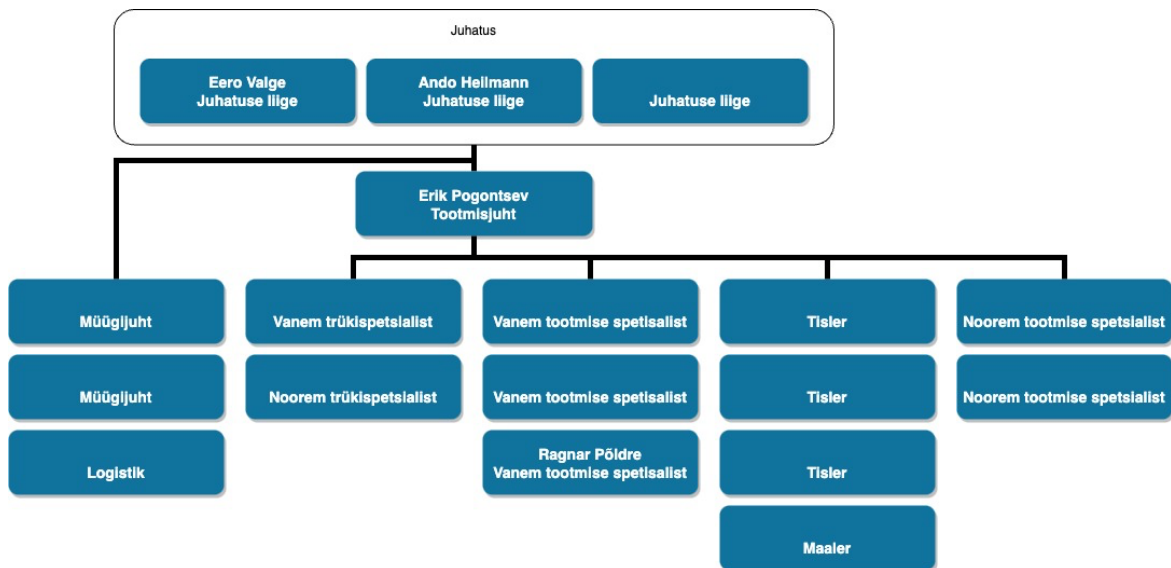
Tabel 2. Ettevõtte strateegilised eesmärgid

Strateegiline eesmärk
SE1. Suurendada kasumlikkust 15%ni
SE2. Kasvatada müüke korda perioodil 2023 - 2028
SE3. Lühendada vaikumisi tootmistsükli
SE4. Vähendada materjalide raiskamist terves organisatsioonis

Artproofi visioon on olla euroopa fotomaastiku arvamusi liider, areneda pidevalt fotokunsti- ja trüki valdkonnas, jagada oma teadmisi ja väärtustada tagasisidet. Ettevõtte missioon on täita oma klientide unistusi ja tuua nende ellu positiivseid emotsioone läbi galeriikvaliteediga piltide ning suurepärase teeninduse, mis täidab nende kõrgeimad ootused.

3.1.2 Artproofi meeskond

Artproofi meeskonnas on hetkel 18 inimest, kellest töötab tootmises 12 inimest, müügimeeskonnas kolm inimest ja tugistruktuurides kolm inimest. Ettevõttel on lame organisatsioonistruktuur (vt Joonis 8.), kus ainsaks keskastmejuhiks on tootmisjuht Erik Pogentsev. Selline organisatsiooni struktuur on valitud strateegilistest eesmärkidest tulenevalt, kus kiiresti kasvavas ja pidevalt arenevas organisatsioonis on vaja töötajate suurt kaasatust ning võimet vajadusel ise otsuseid langetada.



Joonis 8. Artproof OÜ organisatsioonistruktuur, projektis osalenud on välja toodud nimeliselt.

Ettevõtte peamine tegevuskoht asub Tallinnas, Kopli 25, kus ettevõttel on kasutada 1200m² kontori-ja tootmispinda. Antud ruumidesse koliti 2019 aastal ja need ehitati välja ettevõtte spetsiifilisi nõudmisi silmas pidades. Praegustest ruumidest peaks ettevõttele piisama kuni 2028. aastani. Lisaks Tallinna tootmispindadele on ettevõttel Saksamaal ja Rootsis edasimüüjad/agendid, kes müüvad Artproofi kaubamärgi alt kunstitrükiseid euroopa turgudele.

3.1.3 Artproofi kogemused ERP tarkvara rakendamisest

Uuritav ettevõtte alustas ERP tarkvara rakendamisega 2018. aastal, kui valiti välja võimalike erinevate ERP lahenduste pakkujate seast Odoo tarkvara ja hakati seda organisatsioonis rakendama. Kuivõrd ERP tarkvara võimaldas moodulite kaupa rakendamist, siis alguses valiti ettevõtte juhatuse liikme Eero Valge sõnul selline taktika, et testida, kas tarkvara üldse sobib ettevõttele ja kas tarkvara ikka võimaldab kõike seda, mida dokumentatsioonis lubatakse. Hiljem jätkati sama taktikaga, et optimeerida investeeringuid ja organisatsioonis tehtavate muudatuste hulka. ERP tarkvara rakendamist alustati raamatupidamise moodulist ja kui oli kindlus, et tarkvara toetab organisatsiooni arengut ja vajalikke funktsioone otsustati projektiga suuremalt edasi liikuda. ERP rakendamise projekti jätkamiseks koostati 2019. aastal EASi toel Artproofi digiteerimise teekaart, kus määratleti järgmiste aastate suuremad arendused ja ERP tarkvara rakendamise tegevuste järjestus. Teekaardi toel kutsuti ellu sama aasta lõpus koostöös EASiga Artproofi digiteerimise projekt. Projekti rakendamist takistas 2020. aastal alanud Covidi periood, kus tulenevalt tekkinud

majandusolukorrast pidi ettevõtte mitmed investeeringud peatama ning proovis jätkata ERP tarkvara rakendamise ja protsesside arendamisega vähemate ressurssidega ja aeglasemas tempos. Olulisemate projekti raames tehtud arendustena märgib tuuakse välja rakendustarkvara arendamist ja müügiotsustamise kolimist varem kasutatud CRM tarkvarast (Scoro) ERP tarkvarasse. Täpsema ülevaate saamiseks ERP tarkvara rakenduse protsessist on autor koostanud tabeli 3.

Tabel 3. Artproffi ERP tarkvara kasutuselevõtu ajajoon

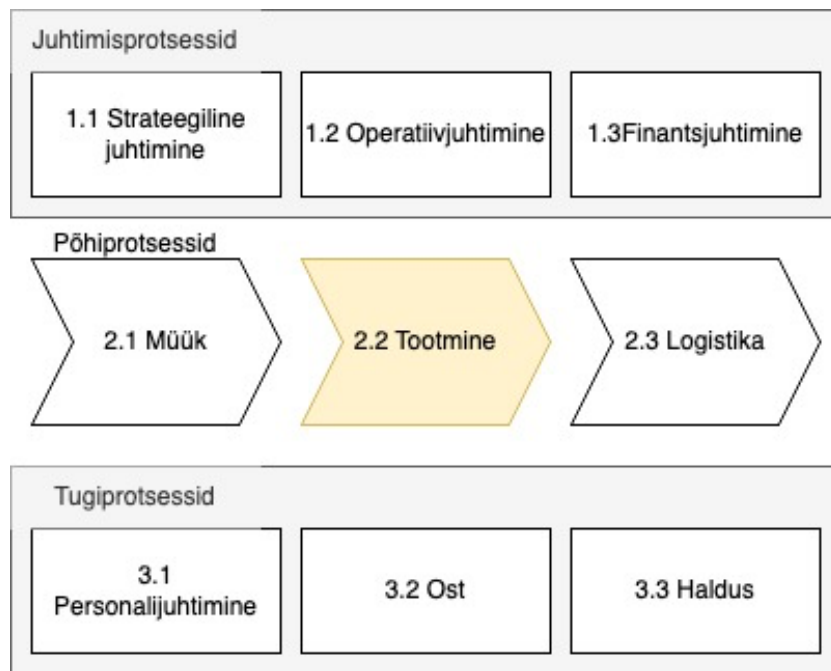
2018	2019	2020	2021	2022	2023
Raamatupidamine	Müügihaldus	Müügitoote loomise lahendus	Personali-juhtimine	Sotsiaal-meediate haldus	Tootmise juhtimine
Ostujuhtimine	CRM	Töökäskude loomine ERP tarkvaras	Reklamat-sioonide haldus	Otsepostide haldus	
Ladu		Raporteerimine		Finants aruandlus	

3.2 Artproffi AS-IS protsessid

Ülevaatlikkuse saamiseks on autor kirjeldanud uuritava ettevõtte protsesse kolmetasandiliselt vastavalt M. Dumas jt [7] soovitatud lähenemisele. Uuritava ettevõtte protsesside kirjeldamiseks kõrgeimal üldistuse tasemel 1 kirjeldatakse organisatsiooni protsessid kolmes vaates: juhtimisprotsessid, põhiprotsessid ja tugiprotsessid. Tasemel 2 on kirjeldatud organisatsiooni põhiprotsess, selle osised ning kasutatavad tarkvarad. Tasemel 3 kirjeldatakse uuritava tootmise protsessi alamprotsessid (tootmise planeerimine ja tootmine) detailsel tasemel.

3.2.1 Artproffi protsesside joonis tasemel 1

Uuritava ettevõtte protsesside kirjeldamiseks kõrgeimal üldistuse tasemel 1 on autor koostanud joonise 9, millel on välja toodud juhtimisprotsessid, põhiprotsessid ja tugiprotsessid. Juhtimisprotsessid kirjeldavad protsesse, mida on vaja organisatsiooni igapäevase ja strateegilise juhtimise teostamiseks. Põhiprotsessid on ettevõttesisesed protsessid, mis kulgevad horisontaalselt läbi organisatsiooni, luues väärtust kliendile. Tugiprotsessid on protsessid, mida on vaja põhiprotsesside toetamiseks [5]. Joonisel on kollasega markeeritud antud töö raames käsitletav tootmise protsess.



Joonis 9. Artproofi protsesside joonis tasemel 1

Juhtimisprotsessid: juhtimisprotsessid uuritavas ettevõttes koosnevad strateegilisest juhtimisest, operatiivjuhtimisest ja finantsjuhtimisest.

1.1 Strateegiline juhtimine: strateegilise juhtimise raames seatakse ettevõtte 5 aasta eesmärgid ja koostatakse tegevuskava nende eesmärkide saavutamiseks, lepitakse kokku prioriteetsed arengusuunad ja adresseeritavad kliendisegmendid.

1.2 Operatiivjuhtimine: operatiivjuhtimise raames organiseeritakse ettevõtte igapäevast tööd selliselt, et pikaajalised strateegilised eesmärgid saaksid täidetud.

1.3 Finantsjuhtimine: finantsjuhtimise protsessi eesmärgiks on ettevõtte ressursside planeerimine ja jätkusuutliku finantsseisukorra tagamine. Protsessi raames planeeritakse ressursid, arveldatakse klientide ja tarnijatega ja jälgitakse valdkondlikku ja ettevõtte ülest tasuvust.

Põhiprotsessid: uuritava tootmisettevõtte põhiprotsess koosneb müügist, tootmisest ja logistikast. Tulenevalt ettevõtte tegevusvaldkonnast (kunstitrükiste tootmine) on iga toodetav toode unikaalne ja kõik tellimused erinevad. Tootmine toimub ainult tellimuste põhised, kus tootmisele eelneb alati müük ning midagi lattu ei toodeta, toodete valimisele järgneb koheselt toodete tarne klientidele.

2.1 Müük: müügiprotsessi peamine eesmärk on leida kliendid, tuvastada nende vajadused ning koostada nendest tulenevalt müügipakkumine, kooskõlastada pakkumine kliendiga ja vormistada kliendi kokkulepped müügitellimusteks koos vajalike tellimusspetsiifiliste

juhistega (viimistlus, erilahendus juhised, soovitatav tarneaeg jne). Müügiotsesssi juurde kuulub ka turundus, mida ettevõtte eraldi otsesssina ei käsitle, sest antud turul toimib edukalt peamiselt soovituspõhine müük ja traditsioonilises võtmes turundust ei tehta. Samuti sisaldub müügiotsesssis klienditoe reklamatsioonide haldamise otsesss.

2.2 Tootmine: tootmisotsesssi sisendiks on müügitellimus, mille põhjal toodetakse kliendi soovidele vastav toode (nt raamitud pilt). Kuivõrd iga tellimus on unikaalne, siis on tootmise juhtimine pisut keerulisem kui traditsioonilistes tootmisettevõtetes. Tootmisotsesss sisaldab ka kvaliteedijuhtimise otsesssi, sest tellimustööna valminud kunstiteoste juures, mis saavad näitusele vahetult enne näituse avamist ei ole ruumi eksimiseks ega hilisemaks eksimuste parandamiseks.

2.3 Logistika: logistika on üks ettevõtte põhiotsesssist, sest tulenevalt ettevõtte strateegilisest “üks ostukoht” väärtuspakkumisest pakutakse kliendile ka transporditeenust. Ettevõttel vedajaid ja autosid endal ei ole, sobiv logistikalahendus leitakse erinevate vedajate pakkumisi võrreldes ja kombineerides.

Tugiotsesssid: tugiotsesssid tagavad ettevõtte tõrgeteta toimimise ja sujuva igapäevase tegevuse, need otsesssid uuritavas ettevõttes on personalijuhtimine, ost ja haldus.

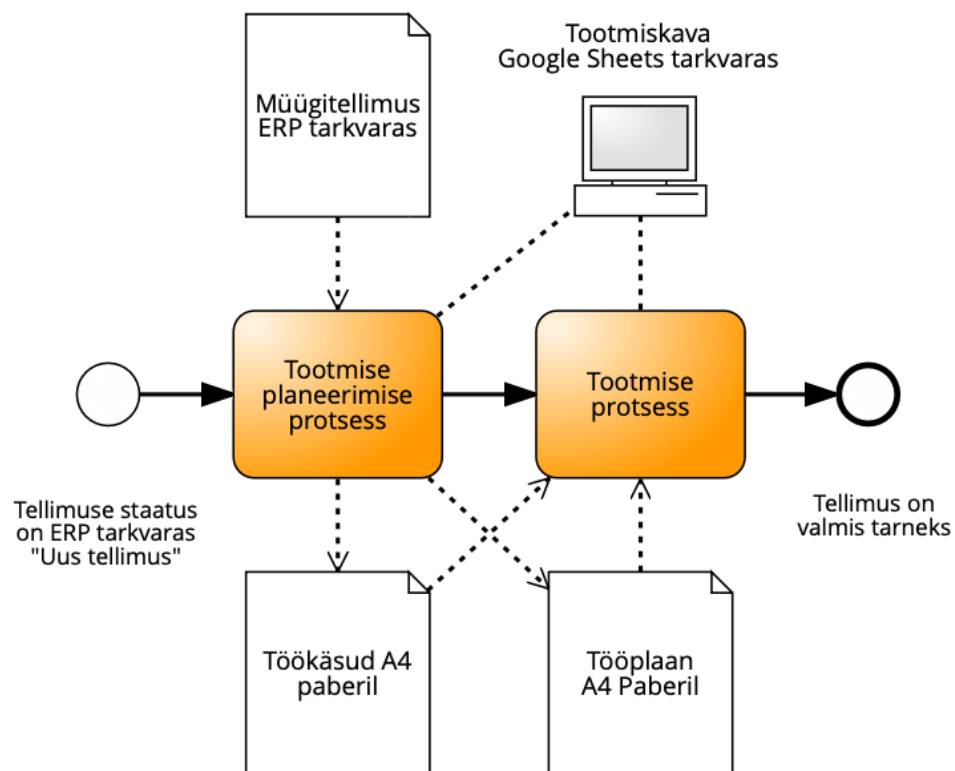
3.1 Personalijuhtimine: personalijuhtimise otsesssi eesmärgiks on organisatsiooni varustamine inimressurssidega. Kuivõrd organisatsiooni meeskond on kaheksateist inimest, siis eraldi personalijuhti organisatsioonis tööle ei ole, personalijuhi ülesandeid täidab üks juhatuse liikmetest. Valdkonna tegevuste hulka kuuluvad personali värbamine, personaliarvestus, tööaja arvestus ja personaliiga seotud tegevuste planeerimine (arenguestlused, meeskonna üritused, koolitused jne).

3.2 Ost: ostuotsesssi raames varustatakse tootmine materjalidega, millest saab toota vajalikud valmistooted. Otsesss koosneb kahest poolest, laos hoitava kauba tellimine ja eritellimusmaterjalide tellimine. Kuigi tootmine on tellimuspõhine ja iga tellimus on unikaalne, siis on teatav kogus materjale, mis on tellimuste puhul risti kasutatav ja mille varusid hoitakse laos. Spetsiifilised ainult ühest tellimusest tulenevad materjali vajadused täidetakse jooksvalt iga tellimuse planeerimise etapist tuleneva sisendi alusel.

3.3 Haldus: haldusotsesss sisaldab endas tootmis- ja kontoriruumide ning taristuga seotud tegevusi, mis on eelduseks organisatsiooni edukaks toimimiseks ja kasvamiseks.

3.2.2 Artproofi tootmise põhiprotsess tasemel 2

Uuritav tootmise protsess koosneb ettevõttes kahest osast: tootmise planeerimise protsessist ja tootmise protsessist. Tootmise planeerimise protsess algab siis, kui müügitellimuse staatuseks on määratud ERP tarkvaras „Uus tellimus“. Tootmise planeerimisele järgneb tootmine, mis lõppeb kauba valmimise ja müügitellimuse staatuse määramisega „Valmis“ ERP tarkvaras. Protsesside ilmetamiseks on autor koostanud joonise 10, mille kirjeldus on toodud järgnevatel lehtedel.



Joonis 10. Artproofi tootmise protsess tasemel 2

Tootmise planeerimine: tootmise planeerimise protsessis tegeletakse uute tellimuste töötlemise, kontrolli ja tootmiseks ettevalmistamisega, samuti tootmiskava koostamisega. Ettevõttes koostatakse detailne tootmiskava nädalaks. Tootmise planeerimiseks kasutatakse hetkel Google Sheetsi põhise tabelarvutusprogrammis koostatud ja kasutajate vahel jagatud tabelit (edaspidi Tootmiskava), töökäskud printitakse A4 paberitele ja paigutatakse tootmata tellimuste töölehtede virna. Lisaks töökäskudele koostab tootmisjuhti igale töötajale individuaalse tööplaani A4 paberil, kus on märgitud temale planeeritud tootmise etapid. Tulenevalt kasutatavatest tööriistadest (tabel + paberlehed) on tootmise ümberplaneerimine

tellimuste/tähtaegade muutmisel väga keeruline ja aeganõudev.

Tootmine: tootmise protsessis viiakse tootmistööliste poolt ellu töökäskude ja tööplaanid alusel planeeritud tootmistegevused ja koostatakse algmaterjalidest lõpptood. Tootmise etappide staatuste jälgimiseks märgitakse osade tööprotsesside staatused tootmiskavasse kasutades värvidega kodeeringut.

3.2.3 Artproofi AS-IS tootmise planeerimise protsess

Tootmise planeerimise protsess algab müügi juhi poolt müügitellimuse staatuseks „Uus tellimus“ määramisega ERP tarkvaras. Tootmise planeerimise protsess lõpeb tellimuse planeerimisprotsessi lõpetamisega, kui töökäskud on toomisse jaotatud ja ERP tarkvaras on müügitellimuse staatuseks määratud „Tootmises“. Müügitellimuse staatused määratakse küll ERP tarkvaras, kuid tootmise planeerimine toimub Google Sheets tarkvara põhises tabelarvutusprogrammis. Kahe tarkvara paralleelselt kasutamine tekitab probleeme andmete dubleerimisega, samuti on väljakutseid tellimuste muutmisel töökäskude uuendamisega. Protsess on detailsel tasemel 3 on kujutatud joonisel 11 ja koosneb järgnevatest etappidest.

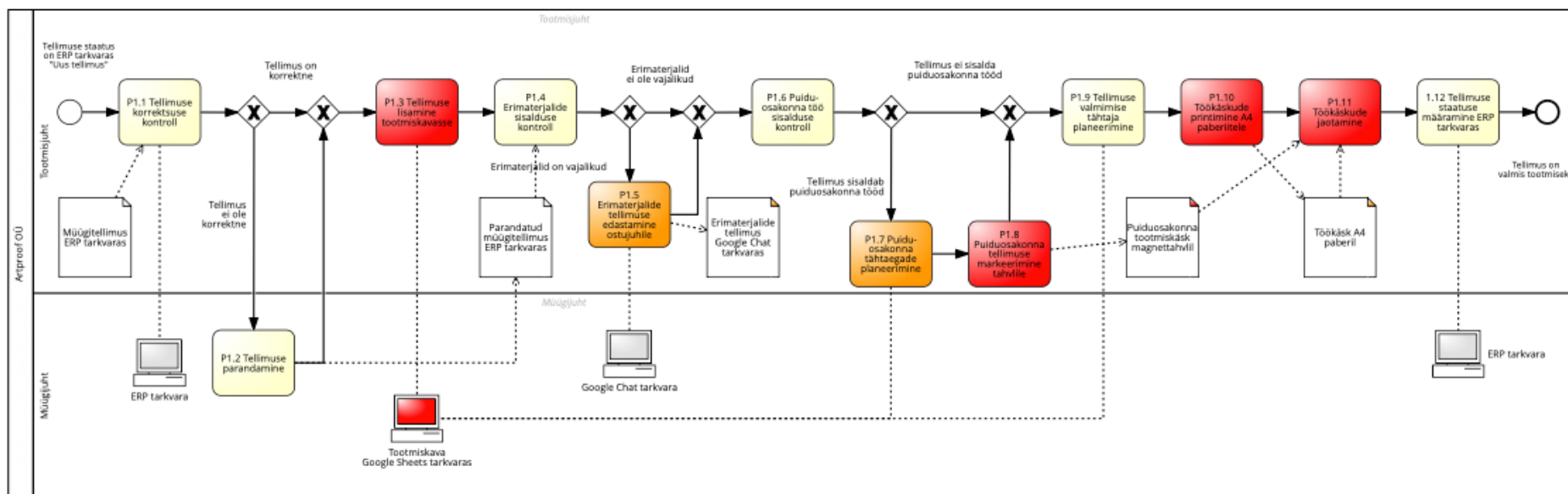
P1.1 Tellimuse korrektsuse kontroll: tellimuse tootmisse võtmise esimene protsess on tellimuse tehnilise vastavuse kontroll, kus tootmisjuht vaatab üle, kas kõik tootmiseks vajalikud andmed on sisestatud ja kas tellimus on korrektselt vormistatud.

P1.2 Tellimuse parandamine: tellimuse puudulikkuse korral müügijuht parandab tellimuse.

P1.3 Tellimuse lisamine tootmiskavasse: kui tellimus on korrektselt sisestatud siis lisatakse kirje tellimuse kohta tootmiskavasse, kuhu kirjutatakse tellimuse kokkuvõte, olulisem info tellimuse kohta ja planeeritakse tellimusega seotud tootmisprotsessid.

P1.4 Erimaterjalide sisalduse kontroll: järgnevalt kontrollitakse, kas tellimuses on kasutatud erimaterjale, mida ei hoita laos ja mida on vaja tellimuse jaoks tellida.

P1.5 Erimaterjalide tellimuse edastamine ostujuhile: kui on kasutusel erimaterjale, mida ei inventeerita, siis vastav info edastatakse ostujuhile, kasutades Google Chat materjalide tellimise suhtluskanalit.



Joonis 11. Artproofi AS-IS tootmise planeerimise protsess. Punasega on märgitud protsesside muutmise raames ära jäävad protsessid, tarkvarad ja dokumendid, oranžiga on märgitud muudetavad protsessid ja dokumendid.

P1.6 Puiduosakonna töö sisalduse kontroll: kontrollitakse, kas tellimus sisaldab puiduosakonna tööülesandeid.

P1.7 Puiduosakonna tähtaegade planeerimine: kui tellimusega on seotud puiduosakonna tööd, siis määratakse sellele osakonnale eraldi tööde valmimise tähtaeg, mis märgitakse tootmiskavasse.

P1.8 Puiduosakonna tellimuse markeerimine tahvlile: kirjutatakse puiduosakonna tellimuste töökäsk magnettahlile, mis kinnitatakse puidutöökoja seinale.

P1.9 Tellimuse valmimise tähtaja planeerimine: planeeritakse tootmistähtaeg töödele tulenevalt kliendile lubatud tarneajast ja tarne protsessi pikkusest, planeeritud aeg kirjutatakse tootmiskavasse.

P1.10 Töökäskude printimine A4 paberile: prinditakse välja töökäskudest üks koopia puiduosakonda (kui on vaja) ja üks koopia ülejäänud tootmise jaoks, nende töökäskude alusel teostavad tootmistöölised vajalikud tootmisprotsessid.

P1.11 Töökäskude jaotamine: eelviimane etapp tootmise planeerimise protsessis on töölehtede viimine tootmisse tootmata tellimuste töölehtede ladustamise kohtadesse. Tootmises on üks töölehtede koht puiduosakonnas ja teine on üldtootmise alas.

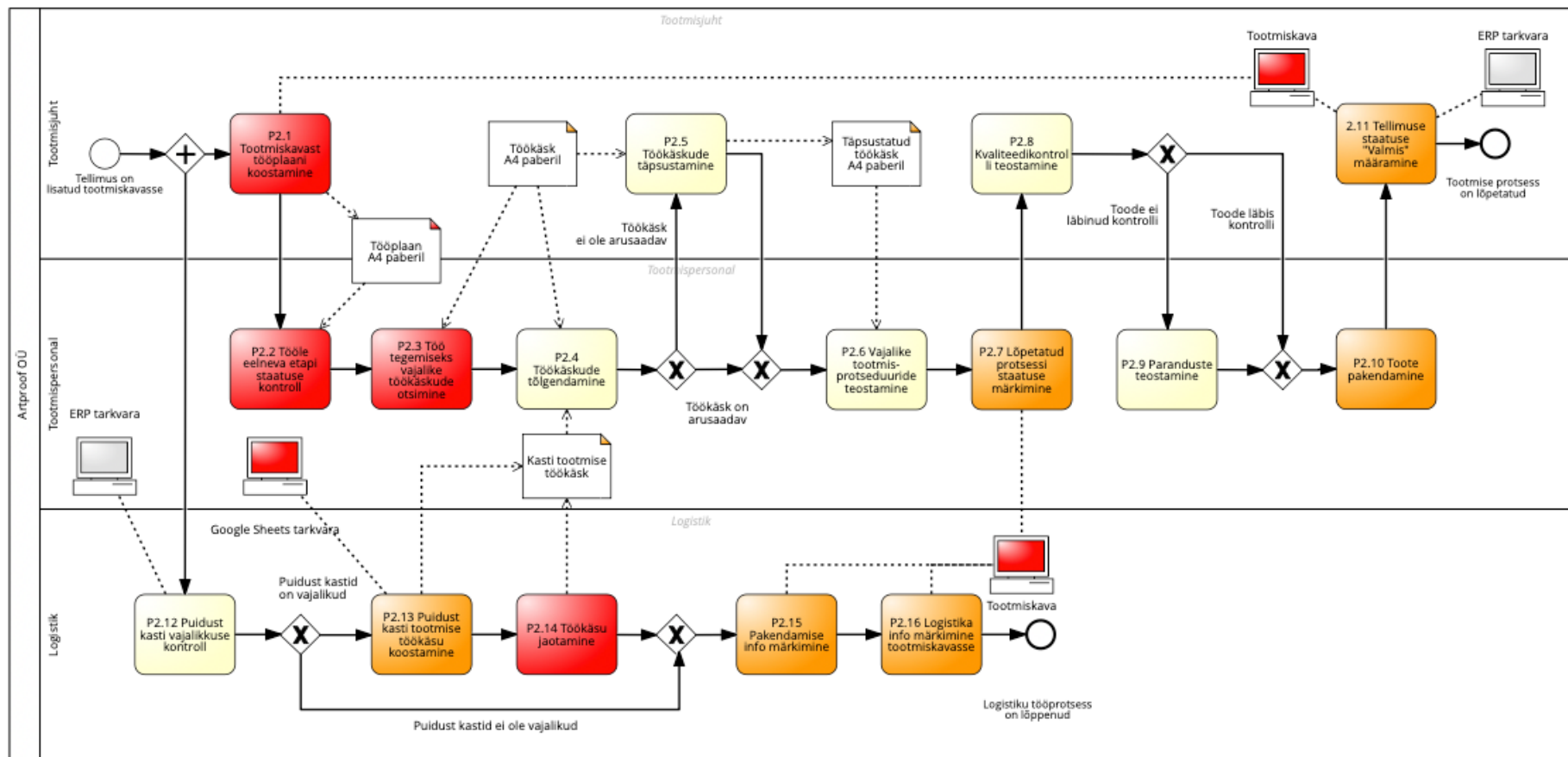
P1.12 Tellimuse staatuse määramine ERP tarkvaras: protsessi viimase etapina määratakse ERP tarkvaras tellimuse staatuseks "Tootmises".

3.2.4 Artproofi AS-IS tootmise protsess

Tootmise protsess toimub igapäevaselt, logistik on kaasatud tellimuste, pakendite ja sellega seotud tegevuste planeerimisse, tootmisjuht planeerib tootmistööliste tööd läbi tööplaanide koostamise ja teostab kvaliteedikontrolli, tootmispersonal teostab vajalikud tootmisprotsessid. Protsess algab tellimuse lisamisega tootmiskavasse ja lõpeb müügitellimuse staatuse „Valmis“ määramisega ERP tarkvaras. Tootmise protsess on kujutatud joonisel 12 ja koosneb järgnevatest etappidest.

P2.1 Tootmiskavast tööplaani koostamine: tootmisjuht prindib 2x nädalas välja planeeritud tootmistellimuste kokkuvõtte A4 paberile ning tutvustab igale töötajale temale planeeritud töökäske.

P2.2 Tööle eelneva etapi staatuse kontroll: tootmistööline vaatab tootmiskavast, kas isiklikus tööplaanis järgmisena planeeritud protsess on tootmiseks valmis (kas tööliste teostatava protsessile eelnevad protsessid on kõik lõpetatud).



Joonis 12. Artproofi AS-IS tootmise protsess. Punasega märgitud protsesside muutmise raames ära jäävad protsessid, tarkvarad ja dokumendid, oranžiga on märgitud muudetavad protsessid ja dokumendid.

P2.3 Töö tegemiseks vajalike töökäskude otsimine: tootmistööline otsib välja vajaliku töökäsu, milles kirjeldatakse käesoleva tellimuse sisu.

P2.4 Töökäskude tõlgendamine: tootmistööline tutvub töökäsuga.

P2.5 Töökäskude täpsustamine: kui töökäsk on segane või ebatäpne, siis täpsustab töökäsku tootmisjuhiga.

P2.6 Vajalike tootmisprotseduuride teostamine: tootmistööline teostab vajalikud tootmisprotsessid.

P2.7 Lõpetatud protsessi staatuse märkimine: kui planeeritud tootmisprotsess on lõppenud, siis määrab protsessi staatuseks tootmiskavas “Valmis”.

P2.8 Kvaliteedikontrolli teostamine: kui tellimusel on kõik etapid tootmiskavas märgitud lõppenuks, siis teostab tootmisjuht toodetele kvaliteedikontrolli.

P2.9 Paranduste teostamine: vajadusel teostab tootmistööline tootele paranduse ja suunab uuesti kvaliteedikontrolli.

P2.10 Toote pakendamine: kui tootel on märgitud läbitud kvaliteedikontroll tootmiskavas, siis tootmistööline pakib toote, pärast pakkimise protsessi lõppu määrab tootmistööline pakkimise etapi tehtuks tootmiskavas.

P2.11 Tellimuse staatuse „Valmis“ määramine: kui tootel on kõikide tootmise etappide staatuseks määratud “Valmis”, määrab tootmisjuht kogu tellimuse toodetuks tootmiskavas ja ERP tarkvaras määratakse staatuseks “Valmis”.

P2.12 Puidust kasti vajalikkuse kontroll: igal hommikul vaatab logistik tootmiskavast eelmisel päeval tootmiskavasse lisatud tellimused ja analüüsib, milliseid pakendeid on nende saatmiseks vaja.

P2.13 Puidust kasti tootmise töökäsu koostamine: kui on vaja kasutada puidust transpordikaste, siis koostab logistik kastide tootmise töökäsu Google Sheets tarkvaras.

P2.14 Töökäsu jaotamine: logistik viib töökäsu tootmisse tootmata tellimuste töölehtede ladustamise kohta.

P2.15 Pakendamise info märkimine: logistik märgib pakendamise info tootmiskavasse.

P2.16 Logistika info märkimine tootmiskavasse: logistik märgib logistika info (transpordi planeeritud kuupäev, vedajad) tootmiskavasse.

Järgnevas peatükis analüüsitakse protsesside hetkeolukorda, nendes esinevaid kitsaskohtasid ning raiskamisi. Analüüsi tulemusel koosatakse viis ettepanekut protsesside muutmiseks ning analüüsitakse muudatuste mõju.

4 Protsesside analüüs

Käesolevas peatükis kirjeldatakse uuritavas ettevõttes teostatud protsesside kvalitatiivanalüüsi, mille raames koostati protsesside kitsaskohtade register ning raiskamiste analüüs ja kvantitatiivanalüüsi, mille raames teostati protsesside teostamise standardaegade mõõtmine. Analüüsi tulemusi kasutades ja ERP tarkvara poolt pakutavaid võimalusi arvestades formuleeritakse protsesside viis muudatust ning teostatakse planeeritud muudatuste oodatavate mõjude analüüsid.

4.1 Protsessides tuvastatud kitsaskohad ja raiskamised

Tulenevalt töö fookusest ja uuritava ettevõtte spetsiifikast toestati uuritavate protsesside analüüs kolmes etapis: esimeses etapis kaardistati struktureeritud intervjuude käigus protsessides esinevad kitsaskohad teises etapis tuvastati uuritavates protsessides esinevad raiskamised vastavalt kulusäästliku tootmise metoodikast tuleneva raiskamiste klassifikatsioonile, kolmandas osas mõõdeti protsesside ajaline kulu ja teostati protsesside kvantitatiivne analüüs.

Protsessides esinevate kitsaskohtade tuvastamine leidis aset protsesse teostavate tootmistööliste ja tootmisjuhiga läbi viidud protsesside tuvastamise struktureeritud intervjuu raames, kus lisaks protsesside kirjeldamisele uuriti ka protsessides esinevaid puuduseid, intervjuu tulemusel saadud sisendi põhjal sõnastas autor kaheksa protsessides esinevat kitsaskohta, millede prioriteetus määratleti samal koosolekul. Kitsaskohtade analüüsi kokkuvõttev kitsaskohtade loetelu on leitav tabelis 4. Kuivõrd ettevõttes ei ole tootmise juhtimiseks kasutusel ühtegi tarkvara, mis võimaldaks statistilist infot kitsaskohtade osas, mille alusel saaks teostada kvantitatiivanalüüsi siis selle teostamisest käesoleva töö raames loobuti.

Tabel 4. Struktureeritud vestluste raames kaardistatud kitsaskohad protsessides

	Kitsaskoht	Kirjeldus	Prioriteetsus
K1	Tellimuste muutmine on keeruline.	Paberlehtedel välja printitud töökäskude uuendamine on väga ajamahukas ja tihti ei õnnestu.	3
K2	Info liikumine on raskendatud.	Tihti on info ainult tootmisjuhil ja tootmistööliseni jõuab osaline info.	1
K3	Teadmatus, mida järgmiseks toota.	Tootmistöölised ei tea, millist tellimust nad järgmiseks peaksid tegema ja ootavad, et tootmisjuht ütleks järgmise ülesande.	2
K4	Planeerimine on aeglane.	Tellimuste planeerimise protsess on keeruline ja seetõttu tehakse seda 1x päevas, mis pikendab tsükli aega.	2
K5	Tellimused saavad valmis viimasel hetkel.	Tööplaani on rakse muuta ja seetõttu ei saa prioriteetsemaid tellimusi varasemaks liigutada	2
K6	Tellimuste valmistamise kestvus on raskesti ennustatav.	Ettevõttes ei ole infot kui palju tootmisprotsessid tegelikult aega võtavad ja seega on raske ennustada, kui palju tellimuste tootmine aega võtab.	1
K7	Tasuvusarvustusi ei toimu.	Toodete tasuvuse arvutamist ei toimu, sest ei ole süsteemi tootmiskulude arvestuseks.	1
K8	Materjalide saadavuse info on puudulik.	Tootmisjuhil puudub info, kas tellimuse tootmiseks vajalikud materjalid on tellitud.	3

Protsesside tuvastamise struktureeritud intervjuude ja avastamise intervjuude raames saadud info põhjal ning täiendavalt läbi viidud vaatluse raames saadud info põhjal koostas autor raiskamiste analüüsi, et tuvastada protsessides esinevad raiskamised, nende põhjused ja tüübid. Raiskamiste analüüsi tulemused on toodud tabelis 5. Raiskamiste kvantitatiivne mõju hinnati vaatluse raames saadud etappide standardaegasid ja kuu keskmist tellimuste kogust (90tk) kasutades.

Tabel 5. Raiskamiste analüüs

	Raiskamine	Raiskamise põhjus	Raiskamise tüüp	Kvantitatiivne mõju (kuus)
R1	Tellimuse andmed on dubleeritud mitme eri meediumi vahel.	Ajalooliselt ei olnud ettevõttel ERP süsteemi ja tootmise juhtimiseks loodi tootmiskava tabel.	Ületootmine.	Andmed puuduvad
R2	Kui tellimuse muutuse info ei jõua tootmispersonalini toodetakse ebakorrektned tooted.	Juba tootmisse antud töökäskused on keeruline uuendada, sest tootmises olevaid töökäskused on keeruline leida.	Praak ehk mittevastavus.	Andmed puuduvad
R3	Puiduosakonnale tähtaegade planeerimine.	Puiduosakond on olnud ettevõttes pudelikael ja sealse töö juhtimiseks võeti kasutusele eraldi tähtajad.	Ületöötlemine.	45 min
R4	Töölehtede printimine.	Töölehtede printimine oli vajalik meetod info edastamiseks tootmistöölisele.	Ületootmine.	45 min

R5	Töölehtede jaotamine tootmisse.	Töölehtede viimine tootmisse oli vajalik siis, kui digitaalset lahendust ei olnud kasutusel.	Üleliigsed liigutused.	135 min
R6	Tootmistähtaegade määramine.	Kuivõrd automaatset tootmise tsükliagade arvestamise süsteemi ei ole, siis määratakse tootmistähtajad manuaalselt.	Üleliigsed liigutused.	45 min
R7	Tööplaani printimine ja tootmispersonalile jaotamine.	Töötajatel on raske tootmiskavast aru saada, milliseid protsesse nad järgmiseks peaksid täitma, selle kompenseerimiseks prindib tootmisjuht välja igale töötajale individuaalsed töökäskud A4 paberil.	Üleliigsed liigutused.	100 min
R8	Töölehtede otsimine.	Töö alustamiseks on vaja tootmispersonalil juhiseid ja spetsiifilise töö juhiste leidmine kõigi juhiste hulgast on ajamahukas.	Üleliigsed liigutused.	90 min
R9	Töökäskude loomine Google Sheets tarkvaras.	Enne ERP tarkvara kasutusele võttu sai töökäska luua ainult Google Sheets tarkvaras, hiljem ei ole seda muudetud, kuigi võimekus selleks on juba olemas.	Ületöötlemine.	Andmed puuduvad

Modelleeritud protsesside (AS-IS) põhjal viis autor läbi uuritava ettevõtte tootmises vaatluse, mille raames mõõtis tootmise planeerimise ja tootmise protsessides esinevate alamtegevuste kestvusi ning koostas protsesside muutmise ajalise mõju analüüsi. Analüüsi tulemusel autori poolt koostatud tootmise planeerimise protsessi ja tootmise protsessi ajalise mõju tabelid on leitavad käesoleva töö lisades 1 ja 2.

4.2 Protsesside planeeritud muudatused

Kasutades sisendina eelmises peatükis välja toodud protsessides tuvastatud kitsaskohasid, tuvastatud raiskamist ning ERP tarkvara poolt võimaldatud lahendusi, pakub autor protsesside muudatused viies erinevas kategoorias. Täpsemad muudatuste kirjeldused on välja toodud järgnevas loetelus.

M1. Tellimuste planeerimise protsessis võtta kasutusele ERP tarkvara funktsionaalsus Google Sheets tarkvara asemel. Organisatsioonis kasutatav ERP tarkvara sisaldab funktsionaalsust, mis vastab ettevõtte vajadustele ja mille rakendamine võimaldab vähendada andmete dubleerimisega seotud tegevusi. Funktsionaalsuse rakendamisega ei kaasne täiendavaid arenduskulusid vajalik on vaid mõningane tarkvara seadistamine ja kasutajate koolitamine.

M2. Tootmistööliste tööplaanide juhtimiseks kasutada ERP tarkvara funktsionaalsusi A4 paberite asemel. Kasutusele võetav ERP tarkvara sisaldab automaatset funktsionaalsust tööplaanide koostamiseks. Funktsionaalsuse rakendamisega ei kaasne täiendavaid

arenduskulusid vajalik on vaid mõningane tarkvara seadistamine ja kasutajate koolitamine. Samuti tuleb kasutajatele soetada tarkvara litsentsid.

M3. Tootmistööliste tööprotsesside alustamise ja lõpetamise märkimiseks võtta kasutusele ERP tarkvara funktsionaalsused. Kasutusele võetav ERP tarkvara sisaldab funktsionaalsust tööprotsesside alustamise ja lõpetamise märkimiseks, mis vähendab protsessi aega ja muudab infovahetuse kiiremaks. Funktsionaalsuse rakendamisega ei kaasne täiendavaid arenduskulusid vajalik on vaid mõningane tarkvara seadistamine ja kasutajate koolitamine. Samuti tuleb kasutajatele soetada tarkvara litsentsid.

M4. A4 paberil töökäskude asemel võtta kasutusele digitaalsed tahvelarvuti põhised töökäskud. Digitaalsete töökäskude kasutamine vähendab töökäskude leidmisega seotud ajakulu ja muudab tellimuste muutmise protsessi lihtsamaks. Kasutusele võetav tarkvara sisaldab digitaalsete töökäskude funktsionaalsust, kuid selle kasutusele võtuks on vajalikud investeeringud tahvelarvutitesse ja tarkvara litsentsidesse.

M5. Google Chati põhine materjalide tellimine asendada ERP süsteemisese materjalide tellimise suhtlusega. Materjalide tellimisega seotud suhtlus on võimalik teostada edaspidi ERP tarkvaras, mis võimaldab säästa aega ja vähendada vigu andmete dubleerimisel. Muudatuse rakendamiseks ei ole vajalik täiendavaid seadistusi ega investeeringuid teha, sest tootmisjuht ja logistik kasutavad juba igapäevaselt ERP tarkvara muid funktsionaalsusi.

4.3 Protssesside muudatuste oodatava mõju analüüs

Protsessides planeeritud muudatuste eeldatava mõju hindamiseks teostas autor mõjude analüüsi kuues dimensioonis. Mõjusid hinnati protsessides tuvastatud kitsaskohtade vaates, tuvastatud raiskamiste vaates, mõjuna strateegilistele eesmärkidele ja mõju neetud nelinurga vaates. Eelpool nimetatud oodatavate mõjude analüüsimiseks ja ühtse ülevaate saamiseks koostas autor tabeli 6, millest on näha muudatuste oodatava mõju analüüs eelpool nimetatud kategooriates. Lisaks viidi läbi muudatuste oodatavate mõjude kvalitatiivne analüüs, mille raames teostati ka tasuvusanalüüs. Muudatuste oodatava mõju analüüsi tulemusi ja muudetud TO-BE protsesse kooskõlastati uuritava organisatsiooni juhatuse ja protsessides osalejatega toiminud töötoas. Täpsemad mõjud nimetatud dimensioonides on leitavad allpool.

Mõju tuvastatud kitsaskohtade vaates: planeeritud muudatused mõjutavad enamusi tuvastatud kitsaskohti positiivselt, enim saab mõjutatud tellimuste muutmisega seotud

kitsaskoht (K1), samas tuleb ka märkida, et antud muudatused ei paku lahendust tellimuste tasuvusarvutusega (K7) seotud kitsaskohale, mida tuleks adresseerida mõnes järgnevas protsesside parendamise etapis.

Mõju raiskamiste mõõtmis: muudetud protsessides on märgata tuvastatud raiskamiste vähenemist kõigi tuvastatud raiskamiste juhtudel. Enim (kahel korral) on mõju tellimuste andmete dubleerimise (R1) ja tellimuste muudatustega (R2) seotud raiskamistele.

Mõju strateegilistele eesmärkidele: protsesside muudatused aitavad kaasa organisatsiooni strateegiliste eesmärkide kasumlikkuse tõus (SE1), lühem tootmistsükkel (SE2) ja vähem raiskamist (SE4) saavutamisele ja loovad eelduse müükide kasvuks (SE3) läbi kvaliteetsemate toodete ja suurenenud tootmisvõimsuste.

Mõju neetud nelinurga mõõtmis: neetud nelinurga vaates muutuvad kõik protsessid vähem paindlikumaks, sest kasutatava tarkvara korral on protseduurid raskemini muudetavad, kui senised suuliselt korraldatud protsessid. Selgemad protseduurid võimaldavad samas lühemaid tsükliägu. Samuti tuleb ära märkida halvenenud olukord kulude lõikes, milles ilmnevad täiendavad kulud kasutusele võetava tarkvara litsentsitasude ja vajalike riistvara investeeringute näol. Täpsemaid investeeringute suurusi ja projekti tasuvust käsitletakse järgnevas punktis.

Kvalitatiivse mõju analüüs: tootmise planeerimise ja tootmise protsessi muudatuste tulemusel muutuvad protsessid lühemaks, jääb ära üheksa seni protsesside raames teostatud tegevust, mis tavapärase töökoormuse (90 tellimust kuus) juures moodustab ca 30 tundi tööaega kuus (täpsemad tööaegade arvutuskäigud on leitavad lisades 3 ja 4). Nimetatud ajalise säästu rahaline mõju ettevõttele on 386.49€ kuus. Teisalt seoses tarkvara kasutuselevõtuga suurenevad ettevõtte kulud tarkvara litsentside 224€ (10tk a 22.4€) osas igakuiselt ja ühekordse investeeringuna 10ne tahvelarvuti ostuks kokku 4000€. Kokkuvõtlikult võttes arvesse igakuist säästu ja tehtavaid kulusid ning investeeringud on projekti tasuvusaeg 24.6 kuud.

Järgnevas peatükis disainitakse uued TO-BE protsessid lähtuvalt planeeritud muudatustest.

.

Tabel 6. Planeeritud muudatuste oodatavate mõjude analüüs

Muutus	Adresseeritud kitsaskoht	Mõjutatud raiskamine	Mõjutatav strateegiline eesmärk	Teostamise võimalikkus ja teostamise tegevused	Teostamise mõju neetud nelinurga skaalal
M1. Tellimuste planeerimise protsessis võtta kasutusele ERP tarkvara funktsionaalsus Google Sheets tarkvara asemel.	K2, K4, K5, K6	R1, R2, R4	SE1, SE2, SE3	Vastav funktsionaalsus on ERP tarkvaras olemas, kasutuselevõtuks on vajalik seadistamine ja töötajate koolitamine.	Tootmisaeg väheneb, paindlikkus väheneb, kulud suurenevad ajutiselt, kuid pikas perspektiivis vähenevad.
M2. Tootmistööliste tööplaanide juhtimiseks kasutada ERP tarkvara funktsionaalsusi A4 paberite asemel.	K1, K6	R6,R7	SE1, SE2, SE3	ERP tarkvaras sisaldub vastav funktsionaalsus, kasutuselevõtuks on vaja osta tootmistööliste tahvelarvutid ja tarkvara litsentsid ja töötajate koolitamine.	Tootmisaeg väheneb, paindlikkus väheneb, kulud suurenevad ajutiselt, kuid pikas perspektiivis vähenevad.
M3. Tootmistööliste tööprotsesside alustamise ja lõpetamise märkimiseks võtta kasutusele ERP tarkvara funktsionaalsused.	K1, K3	R7	SE2, SE3	ERP tarkvaras sisalduva funktsionaalsuse kasutuselevõtuks on vajalik soetada tahvelarvutid ja töötajate koolitamine.	Tootmisaeg väheneb, paindlikkus väheneb, kulud suurenevad ajutiselt, kuid pikas perspektiivis vähenevad.
M4. A4 paberil töökäskude asemel võtta kasutusele digitaalsed tahvelarvuti põhised töökäskud.	K1, K2	R2, R5	SE1, SE2, SE4	ERP tarkvaras sisalduva funktsionaalsuse kasutuselevõtuks on vajalik soetada tahvelarvutid ja töötajate koolitamine.	Tootmisaeg väheneb, paindlikkus väheneb, kulud suurenevad ajutiselt, kuid pikas perspektiivis vähenevad.
M5. Google Chati põhine materjalide tellimine asendada ERP süsteemi sisese materjalide tellimise suhtlusega.	K8	R1	SE2, SE3	Vastav funktsionaalsus on ERP tarkvaras olemas, vajalik vaid seadistamine ja töötajate koolitamine.	Tootmisaeg väheneb, paindlikkus väheneb.

5 Tuleviku protsesside kirjeldus

Võttes sisendiks AS-IS protsessimudelid, ERP tarkvara poolt pakutavad võimalused protsesside korraldamiseks ja eelmises jaotises välja pakutud muudatusi protsessides koostas autod TO-BE protsesside mudelid. Täpsemad muudatused on välja toodud iga protsessi juures eraldi. Ülevaatlikkuse tagamiseks on muudetud protsessid ja dokumendid oranži värviga välja toodud, samuti on ülevaatlikkuse säilitatud protsessi etappide esialgne numeratsioon.

5.1 Artproofi TO-BE tootmise planeerimise protsess

Muudetud tootmise planeerimise protsessis on tegevuste järjestus jäänud esialgsega sarnaseks. Peamiste muudatustena võib välja tuua ERP tarkvara ja tarkvaras sisalduva tootmiskava kasutuselevõttust tingitud andmete kopeerimise ära jäämise. Samuti on oluline muudatus ERP tarkvaras sisalduva töökäskude tahvelarvutites kuvamise funktsionaalsuse kasutusele võtuga ära jäänud töökäskude printimise ja jaotamise etapid. Kokku on muudatuste mõjul ära jäänud protsesse neli ja nad on märgitud joonisel 11 punasega. Muudatuste mõjul sisult muutunud protsesse on kaks ja nad on märgitud samal joonisel oranžiga. Muudetud tootmise planeerimise protsess on kujutatud joonisel 13 ja koosneb järgnevatest etappidest.

P1.1 Tellimuse korrektsuse kontroll: tellimuse tootmisse võtmise esimene protsess on tellimuse tehnilise vastavuse kontroll, kus tootmisjuht vaatab üle, kas kõik tootmiseks vajalikud andmed on sisestatud ja kas tellimus on korrektselt vormistatud.

P1.2 Tellimuse parandamine: tellimuse puudulikkuse korral müügijuht parandab tellimuse.

P1.4 Erimaterjalide sisalduse kontroll: järgnevalt kontrollitakse, kas tellimuses on kasutatud erimaterjale, mida ei hoita laos ja mida on vaja tellimuse jaoks tellida.

P1.5 Erimaterjalide tellimuse edastamine ostujuhile: kui on kasutusel erimaterjale, mida on vaja tellida, siis vastav info edastatakse ostujuhile. Muudetud protsessi korral loobutakse Google Chati tarkvarast ja selle asemel võetakse kasutusele ERP tarkvaras sisalduv suhtluskanal.

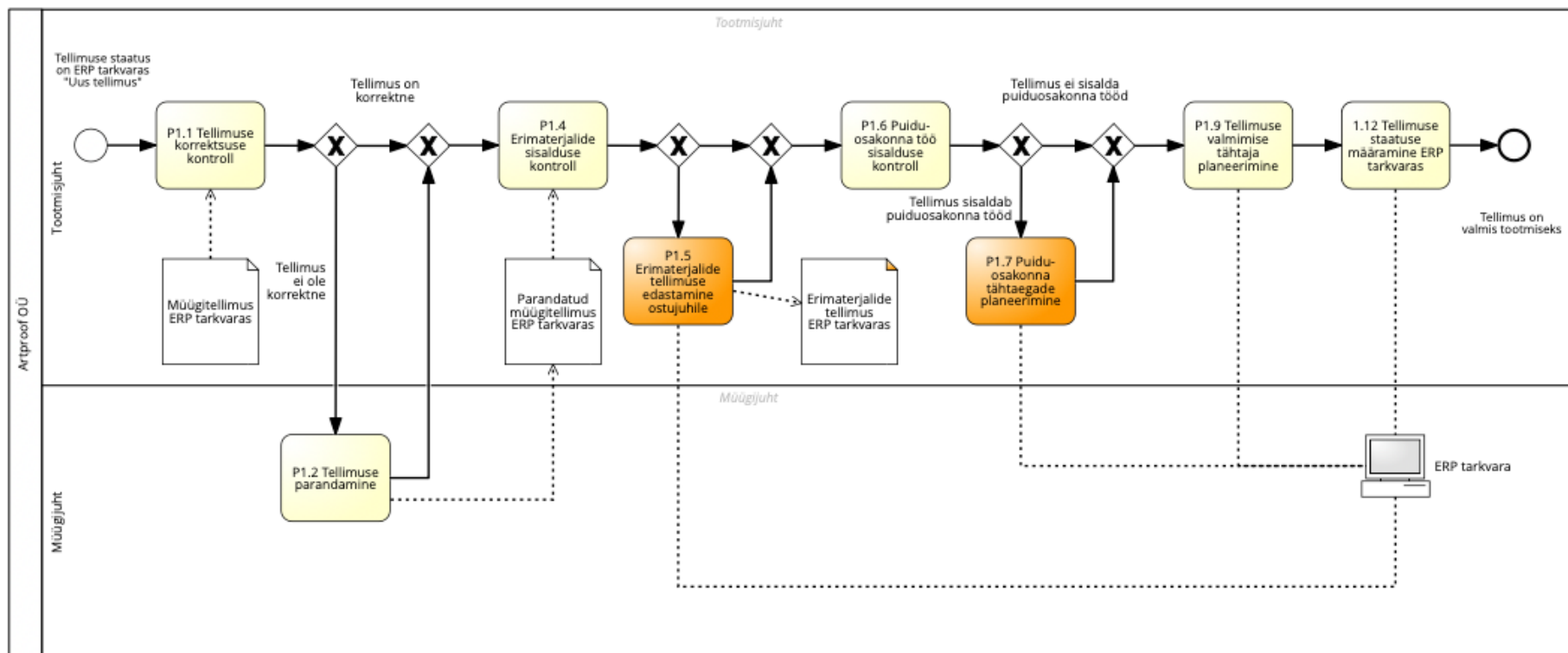
P1.6 Puiduosakonna töö sisalduse kontroll: kontrollitakse, kas tellimus sisaldab puiduosakonna tööülesandeid.

P1.7 Puiduosakonna tähtaegade planeerimine: kui tellimusega on seotud puiduosakonna

tööd siis määratakse sellele osakonnale eraldi tööde valmimise tähtaeg, mis märgitakse ERP tarkvaras sisalduvale andmeväljale.

P1.10 Tellimuse valmimise tähtaja planeerimine: planeeritakse tootmistähtaeg töödele tulenevalt kliendile lubatud tarneajast ja tarne protsessi pikkusest, planeeritud aeg kirjutatakse ERP tarkvaras sisalduvale väljale.

P1.12 Tellimuse staatuse määramine ERP tarkvaras: protsessi viimase etapina määratakse ERP tarkvaras tellimuse staatuseks "Tootmises", mis annab müügile infot, et nende edastatud tellimus on planeeritud tootmisesse.



Joonis 13. Artproofi TO-BE tootmise planeerimise protsess, oranžiga märgitud muudetavad protsessid ja dokumendid.

5.2 Artproofi TO-BE tootmise protsess

Sarnaselt muudetud tootmise planeerimise protsessiga on ka tootmise protsessis tegevuste järjestus jäänud esialgsuga sarnaseks. Peamiste muudatuste võib ka siinkohal välja tuua ERP tarkvaras sisalduva tootmiskava kasutuselevõttust töökäskude planeerimise protsesside lihtsustumine ja seoses tahvelarvutite põhiste töökäskude kasutuselevõtuga ära jäävad töökäskude printimise ja otsimise protsessid. Samuti on oluline muudatus tööprotsesside alguse ja lõpu märkimine tahvelarvutites. Muudatuste mõjul ära jäänud protsessid (4tk) on märgitud joonisel 12 punasega ja muudatuste mõjul sisult muutunud protsessid (6tk) on märgitud samal joonisel oranžiga. Muudetud tootmise protsess on kujutatud joonisel 14 ja koosneb järgnevatest etappidest.

P2.4 Töökäskude tõlgendamine: tootmistööline tutvub töökasuga.

P2.5 Töökäskude täpsustamine: ebatäpne töökäsk täpsustatakse tootmisjuhiga.

P2.6 Vajalike tootmisprotseduuride teostamine: tootmistööline teostab tootmisprotsessid.

P2.7 Lõpetatud protsessi staatuse märkimine: tootmisprotsessi lõppedes märgitakse protsess tahvelarvutis lõpetatuks.

P2.8 Kvaliteedikontrolli teostamine: kui tellimusel on kõik eelnevad etapid ERP tarkvaras märgitud lõppenuks siis teostab tootmisjuht toodetele kvaliteedikontrolli.

P2.9 Paranduste teostamine: ebakvaliteetse toote parandamine.

P2.10 Toote pakendamine: kui tootel on märgitud läbitud kvaliteedikontroll ERP tarkvaras, siis tootmistööline pakib toote, pärast pakkimise protsessi lõppu määrab tootmistööline pakkimise etapi staatuseks „Valmis“ ERP tarkvaras.

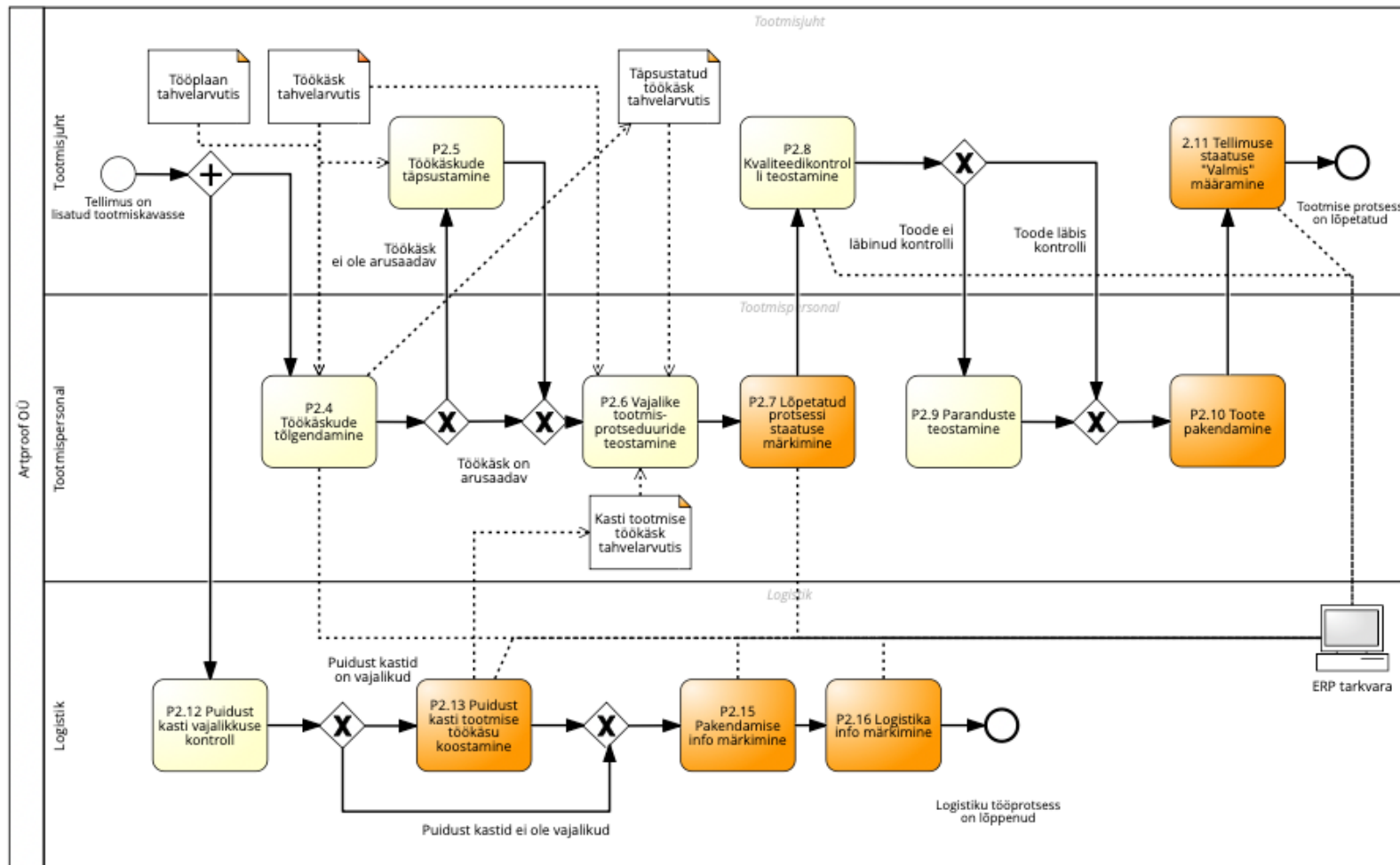
P2.11 Tellimuse staatuse „Valmis“ määramine: kui tellimusel on kõikide tootmise etappide staatuseks määratud „Valmis“ siis tootmisjuht määrab kogu tellimuse staatuseks ERP tarkvaras „Valmis“.

P2.12 Puidust kasti vajalikkuse kontroll: igal hommikul vaatab logistik tootmiskavast eelmisel päeval tootmiskavasse lisatud tellimused ja analüüsib, milliseid pakendeid on nende saatmiseks vaja.

P2.13 Puidust kasti tootmise töökäsu koostamine: koostatakse töökäsk ERP tarkvaras.

P2.15 Pakendamise info märkimine: logistik märgib pakendamise info ERP tarkvarasse.

P2.16 Logistika info märkimine: logistik märgib logistika info (transpordi planeeritud kuupäev, vedajad) ERP tarkvarasse.



Joonis 14. Artproofi TO-BE tootmise protsess, oranžiga märgitud muudetavad protsessid ja dokumendid.

6 Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärk oli uuritava tootmisettevõtte tootmisprotsesside parendusvõimaluste leidmine ERP tarkvara rakendamise protsessis, nende muudatuste mõju analüüs ning uute muudetud TO-BE protsesside disainimine. Töö raames seatud eesmärgid saavutati, pakuti välja viis olulisemat muudatust ning disainiti TO-BE protsessimudelid, mida ettevõtte saab rakendama hakata.

Töö tingis autori vajadus endaga seotud ettevõttes tootmise protsesse muuta ERP süsteemi rakendamise protsessis, kuid kättesaadavast kirjandusest ei leidnud autor konkreetseid juhiseid enda praktilise probleemi lahendamiseks. Kuivõrd probleem esineb veel paljudes ettevõtetes, siis käesoleva töö eesmärk on luua teadmust, kuidas sellises olukorras käituda. Selleks analüüsitakse ja kirjeldatakse teoreetiline taust ning tehakse protsess läbi uuritava ettevõtte näitel tuginedes teooriale

Töö teostati autoriga seotud Eesti tootmisettevõtte Artproof OÜ näitel. Uuritav ettevõtte on 18ne töötajaga rahvusvaheline tootmisettevõtte, mis asub Eestis, kuid enamus tooteid eksporditakse. Ettevõtte toodab suureformaadilisi kunstitrükiseid rahvusvaheliselt tunnustatud kunstnikele, muuseumidele ja galeriidele. Tiheda rahvusvahelise konkurentsi ja muutliku majanduskliima tingimustes on ettevõtte otsimas konkurentsieelist läbi organisatsiooni protsesside parendamise ja ERP tarkvara rakendamise, milles ollakse jõutud töö kirjutamise ajaks tootmise planeerimise ja tootmisprotsesside ERP tarkvarasse integreerimise etappi. Antud etapi raames teostatavat protsesside disaini ja selle raames leitud muudatuste mõjusid käesoleva töö raames uuritigi.

Magistritöö teostamisel lähtuti M. Dumas jt [7] poolt tutvustatud äriprotsesside juhtimise elukaarest, millest teostati töö raames esimesed neli etappi: protsessi konteksti määratlemine, protsessi modelleerimine, protsessi analüüs ja protsessi disain. Töö ise koosneb neljast osast. Äriprotsesside juhtimise teooria ja selle metoodiline rakendamine käesolevas töös on kirjeldatud peatükis kaks. Sisuline osa on struktureeritud lähtuvalt protsesside juhtimise elukaare neljast esimesest etapist: protsessi konteksti määratlemine, protsessi modelleerimine (mõlemad osad peatükis kolm), protsessi analüüs (peatükis neli) ja protsessi disain (peatükis viis). Kuivõrd protsesside rakendamine on töö kaitsmise ajal organisatsioonis alles toimumas siis antud töö raames ei käsitleta protsesside juurutamist ega monitoorimist.

Töö jätkuks soovitab autor uuritaval ettevõttel protsesside parendamisega jätkata, kuivõrd töös välja pakutud protsesside muudatused on töö kaitsmise ajaks planeeritud juba ellu viia, tuleb pärast protsesside muudatusi analüüsida muudetud protsesside tulemuslikkust ja võrrelda seda planeeritud tulemustega. Samuti võib osutuda otstarbekaks korrata kogu protsesside parendamise tsüklit uuesti vastavalt ettevõtte vajadustele ja võimalustele. Kasulik oleks sarnane protsesside parendus läbi viia ka teiste põhi- ja tugiprotsesside raames ning otsida ERP tarkvara rakendamisest tulenevaid positiivse mõjuga protsesside muudatusi, mis aitaksid kaasa organisatsiooni strateegiliste eesmärkide saavutamisele.

Käesoleva töö edasiarendamiseks soovitab autor kaasata uurimise valimisse lisaks teisi sarnase profiiliga tootmisettevõtteid ja saadud uurimistulemusi üldistades töötada välja universaalne metoodika tootmise digitaliseerimiseks väikestes ja keskmise suurusega tootmisettevõtetes.

7 Viidatud kirjandus

- [1] Afflerbach, P., Bolsinger, M., Röglinger, M. 2016. An economic decision model for determining the appropriate level of business process standardization. *Business Research*, 9(2), 335–375.
- [2] Antalainen, L. 2019. Äriprotsesside arendamine tootmisteenust pakkuvast ettevõttes: sobiva metoodika leidmine ja rakendamine. Magistritöö, Infotehnoloogia teaduskond, Tallinna Tehnikaülikool
- [3] Barbrow, S., Hartline, M. (2015). Process mapping as organizational assessment in academic libraries. *Performance Measurement and Metrics*, 16(1), 34–47.
- [4] Bhaskar, H. L. (2016). A critical analysis of information technology and business process reengineering. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 19(1), 98.
- [5] Business Process Design: Three Main Types (2019).
<https://checkify.com/blog/business-process-design/> (15.03.2023)
- [6] Business Process Model and Notation (BPMN).
<https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/> 14.02.2023
- [7] Dumas, M., Rosa, M. L., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer.
- [8] Elbahri, F. M., Ismael Al-Sanjary, O., Ali, M. A. M., Ali Naif, Z., Ibrahim, O. A., & Mohammed, M. N. (2019, March). Difference Comparison of SAP, Oracle, and Microsoft Solutions Based on Cloud ERP Systems: A Review. 2019 IEEE 15th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA).
- [9] ERP's Second Wave: Maximizing the Value of ERP-Enabled Processes. New York: Deloitte Consulting, 1998.
- [10] Gattiker, T. F., Goodhue, D. L. (2002) Software-driven changes to business processes: An empirical study of impacts of Enterprise Resource Planning (ERP) systems at the local level, *International Journal of Production Research*, 40:18, 4799-4814.
- [11] Gómez-Llancez, C. Y., Diaz-Leal, N. R., & Angarita-Sanguino, C. R. (2020, December 31). A comparative analysis of the ERP tools, Odoo and Openbravo, for business management. *Aibi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*, 145–153.
- [12] Gupta, S., & Jain, S. K. (2013). A literature review of lean manufacturing. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 8(4), 241–249.
- [13] Heckelman, W. (2017). Five critical principles to guide organizational change. *Od Practitioner*, 49(4), 13-21.
- [14] How can Odoo ERP Development help Streamline your Business Processes? SoftwareWorld. <https://www.softwareworld.co/odoo-erp-development/> (12.02.2023)

- [15] Jarrar, Y., Al-Mudimigh, A., & Zairi, M. (n.d.). ERP implementation critical success factors-the role and impact of business process management. Proceedings of the 2000 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. ICMIT 2000. "Management in the 21st Century".
- [16] Karim, J., Somers, T. M., & Bhattacharjee, A. (2007). The Impact of ERP Implementation on Business Process Outcomes: A Factor-Based Study. *Journal of Management Information Systems*, 24(1), 101–134.
- [17] Luuk, I. (2018) Äriprotsessi automatiseerimise võimalused majandustarkvaras SAP. Magistritöö, majandusteaduskond, Tartu Ülikool.
- [18] Open Source ERP and CRM <https://www.odoo.com/> (12.02.2023)
- [19] Rhee, S. H., Cho, N. W., Bae, H. (2008). Increasing the efficiency of business processes using a theory of constraints. *Information Systems Frontiers*, 12, 443–455.
- [20] Ross, J. Vitale, M. (2000). The ERP Revolution: Surviving vs. Thriving. *Information Systems Frontiers*. 2. 233-241.
- [21] Smith, M. (2003, January). Business Process Design: Correlates of Success and Failure. *Quality Management Journal*, 10(2), 38–49.
- [22] Soffer, P., Golany, B., & Dori, D. (2005). Aligning an ERP system with enterprise requirements: An object-process based approach. *Computers in Industry*, 56(6), 639–662.
- [23] Sommer, V., Vesiallik, M. (2019) Ettevõtte protsesside kaardistamine, analüüs ja parendamine läbi protsessikaartide loomise tootmisettevõtte X näitel. Magistritöö. Majandusteaduskond, Tartu Ülikool
- [24] Vanwersch, R. J. B., Shahzad, K., Vanderfeesten, I., Vanhaecht, K., Grefen, P., Pintelon, L., Mendling, J., van Merode, G. G., & Reijers, H. A. (2015). A Critical Evaluation and Framework of Business Process Improvement Methods. *Business & Information Systems Engineering*, 58(1), 43–53
- [25] van der Aalst, W. (2004). Business process management: a personal view. *Business Process Management Journal*, 10(2).
- [26] van der Aalst, W. M. P., La Rosa, M., & Santoro, F. M. (2016). Business Process Management. *Business & Information Systems Engineering*, 58(1), 1–6.

Lisad

I. Tootmise planeerimise protsessi muutmise ajaline mõju

Punasega märgitud protsesside uuendamise raames ära jäänud tegevused.

Protsess	Protseduuri teostamise keskmine aeg (min) AS-IS	Protseduuri teostamise keskmine aeg (min) TO-BE
P1.1 Tellimuse korrektsuse kontroll	2.5	2.5
P1.2 Tellimuse parandamine	-	-
P1.3 Tellimuse lisamine tootmiskavasse	2	0
P1.4 Erimaterjalide sisalduse kontroll	0.5	0.5
P1.5 Materjalide ostuvajaduse edastamine ostujuhile	1	1
P1.6 Puiduosakonna töö sisalduse kontroll	0.3	0
P1.7 Puiduosakonnale tähtaegade planeerimine	0.5	0
P1.8 Puiduosakonna tellimuste kokkuvõtte markeerimine tahvlile	1	0
P1.9 Töökäskude printimine A4 paberitele	0.5	0
P1.10 Tellimuse valmimise tähtaja lisamine tootmiskavasse	0.25	0.25
P1.11 Töölehtede jaotamine	1.5	0
P1.12 Tellimuse staatuse määramine ERP tarkvaras	0.1	0.1
Kokku	10.15	4.35
Keskmine tellimuste arv kuus	90	90
Kokku protseduuri teostamiseks kuluv aeg kuus (h)	15.225	6.525
Ajaline võit ühes kuus (h)	8.7	
Ühe töötunni hind (€/h)	13.35	
Rahaline võit protsesside muutmisel ühes kuus (€)	116.15	

II. Tootmise protsessi muutmise ajaline mõju

Punasega märgitud protsesside uuendamise raames ära jäänud tegevused.

Protsess	Protseduuri teostamise keskmine aeg (min) AS-IS	Protseduuri teostamise keskmine aeg (min) TO-BE
P2.1 Prindib välja tootmiskavast tööplaani ja edastab tootjatele	2.5	0
P2.2 Tööplaani järgi hakkab tootma kõige lähima tähtajaga tellimust	-	-
P2.3 Kontrollib tööle eelneva etapi staatust	0.5	0
P2.4 Otsib vajaliku töö tegemiseks töölehed	2.5	0
P2.5 Kas töö teostamiseks on korrektne info olemas	0.5	0.5
P2.6 Täpsustab töökäskusid	2.5	2.5
P2.7 Teostab vajalikud tootmis-protseduurid	-	-
P2.8 Märgib lõpetud protsessi staatuseks valmis	2.5	0.5
P2.9 Teostab toodetele kvaliteedikontrolli	-	-
P2.10 Kas tööd vastavad kvaliteedinormidele	0.5	0.5
P2.11 Teostab vajalikud parandused	-	-
P2.12 Pakib toote ja määrab protsessi staatuseks valmis	-	-
P2.13 Määrab tellimuse staatuseks valmis	2.5	0.5
P2.14 Puidust kasti vajalikkuse kontroll	0.5	0.5
P2.15 Koostab puidust kasti tootmise töökäsu	2.5	2.5
P2.16 Märgib pakendamise info tootmiskavasse	1.5	0.5
P2.17 Märgib transpordi info tootmiskavasse	1.5	0.5
P2.18 Viib töökäsu tootmis-töölisele	2.5	0
Kokku	22.5	9
Keskmine tellimuste arv kuus	90	90
Kokku protseduuri teostamiseks kuluv aeg ühes kuus (h)	33.75	13.5
Ajaline võit ühes kuus (h)	20.25	
Ühe töötunni hind (€/h)	13.35	
Rahaline võit protsesside muutmisel ühes kuus (€)	270.34	

III. Litsents

Lihthitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Ando Heilmann,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihthitsentsi) minu loodud teose Tootmisprotsesside parendamine ERP süsteemi abil Artproof OÜ näitel, mille juhendaja on Steven Leego, 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 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 lihthitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Ando Heilmann

02.05.2023