

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Enelin Selberg, 204087IAAM

Pakendite haldamise süsteemi analüüs ja kavandamine

Magistritöö

Juhendaja: Margus Püüa
Diplomeeritud
süsteemiinsener

Tallinn 2022

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Enelin Selberg

19.05.2022

Annotatsioon

Pakendite haldamise süsteemi ning kavandamise magistritöö eesmärk on läbi viia eelanalüüs, mille põhjal saab ettevõtte automatiseerida ning viia klientide ootustega kooskõlla pakendite haldamise strateegia ning -süsteem.

Tänapäeva konkurentsivõimeline tootmine liigub üha enam automatiseerimise suunal. Konkurentsivõimelisuse säilitamine on oluline, et tagada ettevõtte jätkusuutlikus ning vastata kliendi ootustele. Automatiseerimine aitab ettevõttel tegeleda selliste probleemidega nagu üksluine töö ning tööjõu vananemine ja saavutada stabiilne toodete kvaliteedi kõrge tase. Lähtudes ettevõtte kulustruktuurist ning strateegilistest eesmärkidest, milleks on omanike kasumi maksimeerimine ja olla eelistatuim koostööpartner oma klientidele, saab välja tuua, et ettevõtte pakendite haldamise protsess ei vasta ettevõtte tänase päeva vajadusele.

Töö autor viib läbi pakendite haldamise süsteemi ärianalüüsi kasutades tasakaalus tulemuskaarti ning võimekusepõhist planeerimist ning loob selle põhjal ettevõtte pakendite haldamise strateegia, kaardistab nõuded süsteemi loomiseks ning koostab loodava süsteemi komponentdiagrammi. Töö tulem on sisendiks pakendite haldamise süsteemi investeari teostamiseks ning süsteemi realiseerimise projektiga detailsemaks minemisel.

Tulevikus on võimalik lahenduse põhimõtteid kasutada ettevõtte teistes valdkondades (näiteks moosid ja lisaained). Kuigi lahendus on loodud kindlat ettevõtet silmas pidades, siis on võimalik lahenduse põhimõtteid kasutada teistes tootmisettevõtetes.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 79 leheküljel, 8 peatükki, 21 joonist, 12 tabelit.

Abstract

Analysis and Design of Packaging Material Management System

The aim of master's thesis called Analysis and Design of Packaging Material Management System is to conduct preliminary analysis to automate and bring in line company's packaging material management strategy and system with customer's expectation.

Today's competitive manufacturing is increasingly moving towards automation. Maintaining competitiveness is important to ensure the sustainability of the company and to meet customer expectations. Automation helps a company deal with problems such as monotonous work, an aging workforce and achieving a stable high level of product quality. Based on the company's cost structure and strategic goals, which are to maximize the owners' profits and be the preferred partner for its customers, it can be pointed out that the company's packaging management process does not meet today's needs.

The author conducts a business analysis of a packaging management system using a balanced scorecard and capability-based planning. Based on this the author creates a company's packaging management strategy, maps the requirements for creating the system and compiles a component diagram of the system to be created. The result of the work is an input for making an investment proposal for a packaging management system and for going into a more detailed project for the implementation of the system.

In the future, the principles of the solution can be used in other areas of the company (such as jams and additives). Although the solution has been created with a specific company in mind, it is possible to use the principles of the solution in other production companies.

The thesis is in Estonian and contains 79 pages of text, 8 chapters, 21 figures, 12 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

TOGAF	<i>The Open Group Architecture Framework</i> , ettevõtte arhitektuuri raamistik
FURPS	Tarkvara nõuete klassifitseerimise mudel
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i> , protsesside modelleerimise meetod
MoSCoW	Tarkvara jaoks nõuete prioriseerimise meetod
AS-IS	Hetkeolukord tarkvara arendamises
TO-BE	Soovitud olukord tarkvara arendamises
UML	<i>Unified Modeling Language</i> , unifitseeritud modelleerimise keel ettevõtete arhitektuuri modelleerimiseks
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> , mõõdetav väärtus ettevõtte seatud võtmeesmärkide täitmiseks
Archimate	<i>The Open Group Architecture Framework</i> , ettevõtte arhitektuuri raamistik
WMS	<i>Warehouse Management System</i> , tarkvaralahendus ettevõtte tarneahela, lao ning varude arvestuse pidamiseks
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> , ettevõtte põhiprotsesside, ressursside planeerimise ning juhtimise tarkvara
PIM	<i>Product Information Management</i> , toodete informatsiooni haldamise süsteem
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> , tootmise efektiivsuse mõõtmise tarkvaralahendus
SSCC	<i>Serial Shipping Container Code</i> , võimaldab ettevõtetel tuvastada logistilist ühikut, mida on kasutatud toodete pakendamisel
ISO/IEC 15459	Individaalsete transpordiühikute tuvastamiseks kasutatava koodi standard
Data warehouse	Andmete haldamise süsteem, mis tihtipeale sisaldab endas suurt hulka ajaloolisi andmeid
User management	Kasutajakontode haldamine

Aktor	Element, mis suhtleb süsteemiga
SWOT	Ettevõtete strateegilise planeerimise tööriist analüüsivaks tugevusi, nõrkuseid, võimalusi ning ohte
SAP	Ettevõtte ressursside planeerimise tarkvara
EBITDA	Ettevõtte tulu enne intressi, makse, akumuleeritud kulumit ning amortisatsiooni
Milk margin	Ettevõtte võime maksta oma omanikele tulu või investeerida
Milk return	Hind, mida makstakse toodetud toorpiima eest

Sisukord

Sisukord.....	7
Jooniste loetelu	9
Tabelite loetelu	10
Sissejuhatus	11
1 Ülesande püstitus.....	13
1.1 Probleemi selgitus.....	13
1.1.1 Pakendite tellimine	14
1.1.2 Pakendite edastamine tootmisesse.....	14
1.1.3 Inventuur.....	15
1.2 Läbitavad etapid ja eeldatav töötulem	15
1.3 Magistritöö skoop.....	16
1.4 Autori roll	17
2 Nõuete kogumise ja analüüsi meetodika.....	19
2.1 Valiku põhjendus.....	19
2.2 Võimekuspõhine planeerimine TOGAF raamistikus	20
2.3 Tasakaalus tulemuskaart.....	21
2.4 FURPS mudel.....	23
2.5 Nõuete kogumise meetodid	23
2.6 MoSCoW meetod	25
2.7 Äriprotsesside analüüs.....	25
2.8 Äriprotsesside modelleerimine	25
3 Taustsüsteem	28
3.1 Pakendite haldamise kasud ning väljakutsed.....	28
3.1.1 Pakendite haldamise protsessi võimalused ja kasu	28
3.1.2 Pakendite haldamise protsessi automatiseerimise väljakutsed.....	30
3.2 Pakendite haldamise süsteem teistes ettevõtetes	31

4 Ettevõtte taust ja hetkeolukorra kirjeldus	34
4.1 Ettevõtte taust ja strateegia	34
4.2 Tasakaalus tulemuskaart.....	36
4.3 Pakendite haldamise võimekused.....	43
4.4 Peamised võimekustega seotud protsessid (AS-IS ja TO-BE).....	46
4.5 Kasutatavad infosüsteemid ja piirangud.....	57
4.6 Projekti tasuvusarvestus	58
5 Ärianalüüs ja pakendite haldamise strateegia.....	66
5.1 Pakendiarvestuse võimekuste planeerimine	66
5.2 Pakendite haldamise strateegia.....	69
5.3 Ärinõuded	71
5.4 Nõuete prioriseerimine MoSCoW meetodil	73
5.5 Ärireeglid ja äriinfo mudel	75
6 Süsteemianalüüs ja tarkvaralahendus	78
6.1 Funktsionaalsed nõuded	78
6.2 Mittefunktsionaalsed nõuded.....	81
6.3 Kavandatava lahenduse arhitektuuriline visioon.....	83
7 Alternatiivsed lahendused.....	85
8 Järeldused ja magistritöö tulemi edasine kasutus	86
8.1 Järeldused	86
8.2 Magistritöö tulemi edasine kasutus ja ettepanekud	87
Kokkuvõte	88
Kasutatud kirjandus	90
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	95
Lisa 2. – Intervjuud ettevõtte ostuspetsialistidega.....	96
Lisa 3. – Intervjuud ettevõtte tooterühma- ja brändijuhtidega	97
Lisa 4. – Intervjuud emaettevõtte valdkonna spetsialistidega	98
Lisa 5 – Ettevõtte SWOT analüüs	99
Lisa 6 – Funktsionaalsed nõuded.....	100
Lisa 7 – Mittefunktsionaalsed nõuded.....	106

Jooniste loetelu

Joonis 1. Tasakaalus tulemuskaardi näidis	22
Joonis 2. Pakendite haldamise protsessi voodiagramm.....	28
Joonis 3. Ettevõtte struktuur	34
Joonis 4. Kontserni väärtusvoog.....	36
Joonis 5. Ettevõtte motivatsioonimudel pakendite hankimise ja haldamise protsessis..	36
Joonis 6. Ettevõtte pakendite hankimise ja haldamise väärtusvoog põhi- ja tugivõimekustega.....	45
Joonis 7. Ettevõtte pakendite tellimise protsess AS-IS	47
Joonis 8. Ettevõtte pakendite tellimise protsess TO-BE.....	49
Joonis 9. Ettevõtte pakendite vastuvõtmise protsess AS-IS	51
Joonis 10. Ettevõtte pakendite vastuvõtmise protsess TO-BE	52
Joonis 11. Ettevõtte pakendite tootmisesse edastamise protsess AS-IS.....	53
Joonis 12. Ettevõtte pakendite tootmisesse edastamise protsess TO-BE	54
Joonis 13. Ettevõtte pakendite inventuuri protsess AS-IS.....	55
Joonis 14. Ettevõtte pakendite inventuuri protsess TO-BE.....	55
Joonis 15. Ettevõtte pakendite andmete PIM-i edastamise protsess AS-IS.....	56
Joonis 16. Ettevõtte pakendite andmete PIM-i edastamise protsess TO-BE.....	57
Joonis 17. Eesti toorpiima hinna dünaamika 2011-2022.....	63
Joonis 18. Ettevõtte 2020.aasta tegevuskulude struktuur	63
Joonis 19. Ettevõtte pakendite hankimise ja haldamise soovitud seisund koos põhi- ja tugivõimekustega.....	68
Joonis 20. Pakendite haldamise süsteemi soovitud seisundi äriinfomudel	77
Joonis 21. Pakendite haldamise süsteemi komponentdiagramm AS-IS ning TO-BE...	84

Tabelite loetelu

Tabel 1. Ettevõtte tasakaalus tulemuskaart pakendite haldamise vaatenurgast.....	38
Tabel 2. Kõrvalekallete vähendamine tootmises tasuvusarvestus.....	59
Tabel 3. Pakendite andmete manuaalsete sisestuste vähendamiste tasuvusarvestus	60
Tabel 4. Inventuuri protsessi automatiseerimise tasuvusarvestus	61
Tabel 5. Tuleviku palgakulude kokkuhoiu arvestus.....	62
Tabel 6. Tuleviku üldkulude kokkuhoiu arvestus	62
Tabel 7. Projekti elluviimise järgne hinnanguline kokkuhoid	64
Tabel 8. Projekti tasuvusaja arvestus	64
Tabel 9. Pakendite haldamise strateegiakaart	69
Tabel 10. Pakendite haldamise süsteemi funktsionaalsed nõuded	79
Tabel 11. Pakendite haldamise süsteemi mittefunktsionaalsed nõuded	82
Tabel 12. Ettevõtte SWOT analüüs	99

Sissejuhatus

Magistritöö pealkirjaga „Pakendite haldamise süsteemi analüüs ja kavandamine“ eesmärk on läbi viia eelanalüüs pakendite haldamise süsteemile, läbi mille saab ettevõtte realiseerida oma püstitatud strateegilisi eesmärke.

Töös püstitatud küsimused, millele antakse vastused:

- Milline peaks olema pakendite haldamise protsessi ärivisioon?
- Kuidas kujundada uuenduslik ettevõtte pakendite haldamise protsess?
- Millistele nõuetele peaks vastama ärivisiooni realiseeriv infosüsteem?

Magistritöö eesmärk on analüüsida, milline on väljatoodud toiduainetööstuse ettevõtte võimekus täiendada oma pakendite haldamise protsessi. Töös selgitatakse välja, millised on ettevõtte nõuded ja ootused arendatavale süsteemile ning millised on ettevõtte senistest protsessidest tingitud piirangud, mida tuleb arvesse võtta. Ettevõttel on seatud strateegilised eesmärgid oma tegevusele, millest peaksid lähtuma ettevõtte valdkonnastrateegiad. Tänapäevaks ei ole ettevõtte suures mahus valdkonnastrateegiaid koostanud, mille tõttu on töö eesmärgiks luua valdkonna strateegia, mida oleks võimalik laiendada ettevõtte siseselt teistele valdkondadele.

Magistritöö koosneb kaheksast järgnevast peatükist:

1. Esimene peatükk sisaldab töö taustsüsteemi- töö autor analüüsib siin probleemi üle, mida töös hakatakse lahendada, toob välja töös läbitavad etapid ja oodatud tulemi, selgitab magistritöö skooopi ning kirjeldab oma rolli;
2. Teises peatükis toob autor välja erinevad analüüsimeetodid, mille alusel hakatakse loodavat lahendust analüüsima;
3. Kolmandas peatükis käsitletakse pakendite haldamise süsteemi taustsüsteemi ning tuuakse välja erinevate ettevõtete kogemus süsteemi rakendamisel;

4. Neljas peatükk algab ettevõtte ning selle strateegiliste eesmärkide tutvustamisega. Lisaks viiakse läbi põhjalik tasuvusanalüüs ning selgitatakse protsessiga seotud peamisi protsesse;
5. Viiendas peatükis viiakse läbi ettevõtte pakendite haldamise süsteemi ärianalüüs. Lisaks luuakse pakendite haldamise strateegia koos asjakohaste tulemusmõõdikutega;
6. Kuuendas peatükis viiakse läbi süsteemianalüüs ning tuuakse välja selle tulemused funktsionaalsete ning mittefunktsionaalsete nõuete põhjal;
7. Seitsmendas peatükis käsitletakse võimalikke alternatiivseid lahendusi loodavale süsteemile;
8. Kaheksandas peatükis tuuakse välja töö järeldused ning tehakse ettepanekuid töö edasise kasutamise osas;

1 Ülesande püstitus

Magistritöö autor käsitleb siin peatükis probleemi olemust ning aktuaalsust, teeb ülevaate magistritöö skoobist ning soovitatavast lõpptulemusest ning kirjeldab oma rolli.

1.1 Probleemi selgitus

Eesti riik on üha enam tuntud innovaatilise digiriigina, kuid Eesti sisemajandusse oma toodanguga panustava töötleva tööstuse automatiseerituse tase on jäänud ajale jalgu [1]. See ohustab ettevõtete konkurentsivõimet [1] ning võimekust realiseerida oma strateegiat. Sektori edukus ei ole oluline vaid ettevõtte enda jaoks, kuna oma tegevusega mõjutatakse ka teisi valdkondi [1].

Automatiseerimisel on mitu eesmärki- sellega paraneb ettevõtte konkurentsivõime ning see aitab võidelda tööjõu kallinemise, vananemise kui ka üksluse töö vastu [1]. Uute lahenduste üheks osaks on tööülesannete põhjalikum analüüs ning ümbermõtestamine, mis võib omakorda viia töötajate rahulolu tõusuni. Läbi konkurentsivõime kasvatamise on võimalik kasvatada ka klientide rahulolu- võimalus toota suurema lisandväärtusega tooteid, tegeleda rohkem tootearendusega ning parandada logistilisi tingimusi [1].

Pakendite haldamine on ettevõtte üks võtmevaldkondasid strateegia realiseerimiseks ning toiduainetööstuse puhul mängib olulist rolli toiduohutus. Pakenditega seotud protsessid on ettevõtte jaoks tõsised protsessid, millel võib olla palju positiivseid ja negatiivseid tagajärgi [2]. Pakendid peavad tagama toidu füüsilise kaitse väliste tegurite eest [2], mis on oluline aspekt kliendi rahulolu saavutamiseks. Selle tõttu on oluline, et ettevõttel oleks ülevaade kasutatavatest pakenditest ning protsess oleks võimalikult automatiseeritud.

Magistritöö aluseks on kolm peamist probleemi, mis võivad töö käigus ettevõtte esindajatelt saadud sisendi alusel täieneda. Nõuded olemasolevate protsesside parandamiseks selguvad töö edasistes peatükkides.

1.1.1 Pakendite tellimine

Pakendite tellimise protsessis on palju käsitööd ning tellimise protsess toetub suures osas ostuspetsialisti varasemale kogemusele ning erinevatest keskkondadest kogutavatele andmetele pakendite vajaduse osas. Ettevõttel puudub interaktiivne lahendus, mis võimaldaks saada ülevaadet pakendite tellimise vajadusest ning protsess on ajamahukas. Hinnanguline kulu ettevõtte jaoks manuaalse pakendite tellimise näol on 12 tuhat eurot.

Varude adekvaatne kontroll tagab selle, et ettevõtte omab kontrolli oma varude üle ja ettevõtte suudab paremini kohaneda muutuvates oludes [3]. Kokkuhoid väljendub alternatiivkuluna, kuna sisestustele kuluvat aega saaks ostuspetsialist kasutada ettevõttele soodsamate tingimuste tagamiseks. Lisaks on tegemist ettevõtte jaoks strateegiliselt oluliseks valdkonnaks varude juhtimisel, kuna aitab vältida puudujääke laovarudes ning teisalt ka liigset varumist [4].

Pakendite tellimise protsessi täiendamise tulemusena peaks kõik pakendite tellimiseks vajaminev informatsioon olema koondatud ühte keskkonda, mis peab olema võimeline näitama eeldefineeritud alarmtasemeid. Eesmärk peaks olema efektiivsuse kasvatamine läbi manuaalsete sisestuste vähendamise. Lisaks peaks süsteem võimaldama genereerida dokumente, mida oleks võimalik tarnijatega vahetada.

1.1.2 Pakendite edastamine tootmisesse

Pakendite tootmisesse edastamiseks komplekteeritakse vajaminev pakend pakendilaos müügitellimuste alusel, milleks on Exceli fail. Pakendite kontrollimiseks ei kasutata elektroonilisi lahendusi. Ühe liinil toodetakse päeva jooksul erineva maitsega sama tooterühma tooteid. Selle tõttu komplekteeritakse ühe liini pakendid korruga ning hoiustatakse liini lähedal. Tootmistööline kontrollib maitsevahetuse järgselt vaatluse teel, kas masinasse on sisestatud õige pakend.

Valesti toodete pakendamine tähendab ettevõtte jaoks rahalist kahju [5]. Vead protsessis tähendavad seda, et ettevõtte peab maha kandma tooraine, pakendi ning katma toote utiliseerimise kulud. Lisaks kaasnevad vigadega kulu saamata jäänud kasumi näol ning tekivad protsessi üldkulud, kus sama toode tuleb uuesti toota ja pakendada. Aastane hinnanguline kulu ettevõtte jaoks on ligikaudu 20 tuhat eurot.

Toodete pakendamise osas on antud tarbijatele garantiiõigus, mille korral nad võivad toote mittevastavuse korral nõuda hüvitust [6]. Toiduainesektorile on aga seatud karmimad nõuded, mille põhjal ei tohiks defektse pakendiga toode kliendini üldse jõuda. Kui aga valesti pakendatud toode jõuab kliendile, siis tuleb algtada toote tagasikutsumine [7], mis võib ettevõttele tähendada mainekahju.

Pakendite tootmisesse edastamise protsessi tulemusel peaks olema laotöötaja jaoks palju selgem pakendite komplekteerimise protsess. Oluliseks aspektiks uue lahenduse juures on pakenditele asukoha määramine ning eeldefineeritud trajektoor pakendite komplekteerimiseks. Lisaks peaks protsessi osaks saama automaatne kontroll pakenditele enne, kui need liinile sisestatakse.

1.1.3 Inventuur

Pakendilao inventuuri viivad läbi laotöötajad ning selle läbiviimiseks kasutatakse paberit ning pliiatsit. Laotöötaja märgib üles toote nime ning pakendite koguse. Seejärel annab laotöötaja inventuurilehed ostuspetsialistile, kes sisestab andmed ERP süsteemi. See aga tähendab osapoolte jaoks olulist hilisemat andmete täpsustamist, mis on mõlema osapoole jaoks ajaliselt koormav ning ebaefektiivne protsess. Hinnanguline kulu ettevõtte jaoks on aastas pea 12 tuhat eurot. Tegemist on pooleldi ettevõtte jaoks alternatiivkuluga, kus ostuspetsialistid saavad selle aja arvelt tegeleda ettevõtte paremate tingimuste tagamisega ning laotöötajad võib suunata ülesannetele, mis toovad suuremat lisanduvat väärtust või võib tulevikus tekkida olukord, kus vabanenud töökohti ei täideta.

Inventuuri protsessi täiendamise tulemusel peaks protsessis olema minimaalselt käsitsi andmesisestusi. Protsessist ei ole võimalik täielikult käsitööd kaotada, kuna avatud kastides olevate pakendite lugemine jääb manuaalseks, kuid eesmärk on vähendada sellelaadseid sisestusi oluliselt. Lisaks võimaldaks automaatsem inventuuri protsess välistada seda, et tekib arusaamatusi andmekvaliteedi tõttu sh arusaamatused käekirjast arusaamisel.

1.2 Läbitavad etapid ja eeldatav töötulem

Ettevõttel on pikaajaline strateegia olla eelistatuim koostööpartner oma klientidele ning teisalt tagada omanikele maksimaalne kasum [8]. Nende eesmärkide saavutamiseks on ettevõtte loonud erinevaid programme ning seadnud tegevuseesmärke. Ettevõttel on

visioon tegevuste automatiseerimisest, kuid puudub konkreetne strateegia kitsamate valdkondade tarbeks, kuidas visiooni ellu viia.

Töö eesmärgiks on kavandada pakendite haldamise süsteem. Töö tulemust kasutatakse projekti lähteandmetena. Ettevõtte ootus loodava süsteemi osas on tulevikuvõimalus rakendada või kasutada projektist saadavat õppetundi ka teistes valdkondades nagu lisaainetes ning mooside haldamine.

Magistritöös teostatakse järgnevad tegevused:

- autor kaardistab pakendite haldamise taustsüsteemi
- autor kaardistab emaettevõtte pakendite haldamise protsessi
- autor kaardistab ettevõtte hetkeolukorra
- autor kogub ettevõttest sisendi pakendite haldamise ootuste ja vajaduste osas
- autor loob saadud sisendi põhjal ettevõtte pakendite haldamise strateegia
- autor loob süsteemi arhitektuurilise lahenduse

Magistritöös on ettevõtte võimekuste analüüsimiseks kasutatud TOGAF raamistiku osa, milleks on võimekuspõhise planeerimise meetod. Lisaks on kasutatud FURPS mudelit, et analüüsida kasutajanoodeid. Funktsionaalsed nõuded on kirjeldatud kasutajalugudena. Nõuete prioriseerimiseks on kasutatud MoSCoW meetodit.

Magistritöös kasutatakse äriprotsesside modelleerimiseks *Business Process Modeling Notation* ehk BPMN modelleerimiskeelt. Ettevõtte arhitektuuri raamistik modelleeritakse ArchiMate modelleerimiskeelt kasutades. Lisaks kasutatakse UML klassidiagrammi äriinfo modelleerimiseks.

1.3 Magistritöö skoop

Magistritöö skoopi kuulub olemasoleva strateegiaga kooskõlas oleva ettevõtte pakendite haldamise strateegia loomine. Selle põhjal luuakse tarkvaraline lahendus ning väikese detailsusastmega süsteemianalüüs.

Magistritöö skoopi kuulub:

- pakendite haldamise protsessi ülevaade kirjanduse põhjal;
- ettevõtte strateegia ja pakendite haldamise protsessi ärivõimekuste analüüs;
- pakendite haldamisega seotud äriprotsesside modelleerimine ja kirjeldamine;
- pakendite haldamise protsessi kirjeldus;
- uuendatud pakendite haldamise protsessi võimekuste ja äriprotsesside kirjeldamine;
- pakendite haldamise strateegia loomine;
- ärinõuete kogumine ja kirjeldamine, ärireeglite ning äriinfo mudeli loomine lahenduse jaoks;
- funktsionaalsete ning mittefunktsionaalsete nõuete tuvastamine, nende prioriseerimine;
- planeeritud lahenduse komponentide arhitektuuriline vaade;

Magistritöö skoopi ei kuulu

- detailne süsteemianalüüs, mh evituse plaan;
- arendusplaan ja *roadmap*
- süsteemi monitooringu plaan;
- testimise plaani koostamine ja kirjeldamine;
- tarkvaralahenduse prototüüp;

1.4 Autori roll

Autor töötab ettevõtte finantsosakonnas. Autori tööülesannete igapäevaseks osaks on tegeleda ettevõtte investeringutega, mis tähendab, et investeringute tehnilised komponendid tuleb kirjeldada arusaadavalt, et äripoole osapooled saaksid investeringute

vajadusest aru. Autori roll on oma varasema kogemuse põhjal viia ellu töös püstitatud eesmärgid. Magistritöö väärtuseks on see, et tegemist on sisendiga pakendite haldamise protsessi efektiivsemaks muutmiseks ettevõtte siseselt. Magistritöö on koostatud silmas pidades ettevõtte soovi, et seda on tulevikus võimalik laiendada lisaainete ja mooside haldamisele. Lisaks võimaldab magistritöö algetada pakendiarvestuse ning laohalduse protsesside teemalist dialoogi ka ettevõtetes, kes on pakendiaruandluse või -auditi kohuslased või soovivad oma pakendite elukaare haldamise protsessi uuendada.

Magistritöö autor on töös kirjeldatud tegevused läbi viinud kasutades sisendina kirjandusallikaid ning osapooltega suhtlemist.

2 Nõuete kogumise ja analüüsi metoodika

Peatükis käsitletakse planeeritava lahenduse jaoks nõuete kogumise ning analüüsimise meetodeid. Süsteemi arendamiseks oluline aru saada, mida soovitakse teha ning millised peaksid olema loodava süsteemi nõuded ja funktsionaalsused [9]. Analüüsi läbiviimiseks on kasutatud võimekuspõhist planeerimist TOGAF raamistikus, tasakaalus tulemuskaarti, FURPS mudelit funktsionaalsete ning mittefunktsionaalsete nõuete kirjeldamiseks, nõuete kogumise metoodikat, MoSCoW meetodit nõuete prioriseerimiseks, äriprotsesside analüüsi ning äriprotsesside modelleerimiseks kasutatakse BPMN põhimõtteid.

2.1 Valiku põhjendus

Võimekuspõhine planeerimine TOGAF raamistikus võimaldab kaardistada ning analüüsida ettevõtte olemasolevaid võimekusi. Lähtuvalt eesmärgist saavutada strateegilised sihid saab töö autor teha ettepanekuid arendamist vajavate võimekuste osas.

Tasakaalus tulemuskaart võimaldab analüüsida ettevõtte tulemuslikkust ning strateegiaid. Tööriist võimaldab kaardistada ettevõtte kvalitatiivsed kui ka kvantitatiivsed eesmärgid, mis tagavad ettevõtte jätkusuutlikkuse. Tasakaalus tulemuskaart võimaldab ettevõtet analüüsida laiemalt, kui ainult ettevõtte finantsnäitajad, sisaldades endas kliendi, finantsilist, sisemise äri ning õppimise ning innovatsiooni perspektiivi.

FURPS mudel annab selge kitsenduse nõuete osas ning võimaldab ettevõttel teha plaani, millistele arendusaspektidele tuleb tähelepanu pöörata. FURPS on oluline disainimise tööriist, mis võimaldab nõudeid kategoriseerida väiksematesse kogumitesse, et neid paremini mõista ning seada ettevõtte jaoks olulised eesmärgid ja funktsionaalsused.

Magistritöös kombineeritakse erinevaid meetodeid nõuete kogumiseks. Kuna protsessi huvitatud osapoolte ring ei ole suur, siis peamiste meetoditena kasutatakse intervjuusid ning fookusgrupi intervjuusid. Lisaks kasutatakse informatsiooni täpsustamiseks kirjalikke küsitlusi e-maili teel, et dokumenteerida vastuseid ning minimeerida vastuste tõlgendamise vigu.

MoSCoW meetod nõuete prioriseerimiseks sobib valitud teemaga, kuna annab konkreetse ülevaate, milliseid soove ja vajadusi on võimalik arendamise esimeses etapis arvesse

võtta. Neli kategooriat võimaldavad nõuded olulisuse järgi kategoriseerida ning vajadusel tulevikus muuta prioriteete. Lisaks võimaldab see arenduse järgmistes faasides meelde tuletada, millised on vajadused, mida ei olnud võimalik eelnevates arendusetappides arvesse võtta ning selgitada, kas nõue on endiselt relevantne.

2.2 Võimekuspõhine planeerimine TOGAF raamistikus

Gartneri raporti järgi on ettevõtte arhitektuur defineeritud kui protsess, mis võimaldab tõlgendada ettevõtte ärivisiooni ning strateegiat nii, et selle tagajärjel toimuks muutus ettevõttes, mis suurendab efektiivsust [10]. Seda on võimalik teha, kui luuakse, kommuniqueeritakse ning parandatakse võtmenõudeid, printsiipe ja mudeleid, mis kirjeldavad ettevõtte soovitud tulevikku ning võimaldavad ettevõttel areneda [10]. Ettevõtte arhitektuuri skoobis peaks olema ettevõtte inimesed, protsessid, informatsioon ja tehnoloogia ning nende suhestumine omavahel ning väliste komponentide või osapooltega [10].

Lisaks loovad ettevõtte arhitektid holistilised lahendused väljakutsetele, millega ettevõtted võivad silmitsi seista ning mis toetavad ettevõtte juhtimist, et holistilisi lahendusi oleks võimalik rakendada [10]. Võimekuspõhine planeerimine tekkis paradigmuuutusega, kui liiguti ohupõhiselt mudelilt võimekuspõhisele mudelile [11]. Vajadus sellest tekkis tõsiasjast, et planeerimine ebakindlas keskkonnas peaks olema universaalsem, kuna uue ajastu väljakutsed on mitmekesisemad ning arvesse tuleb võtta majanduslikku keskkonda [12].

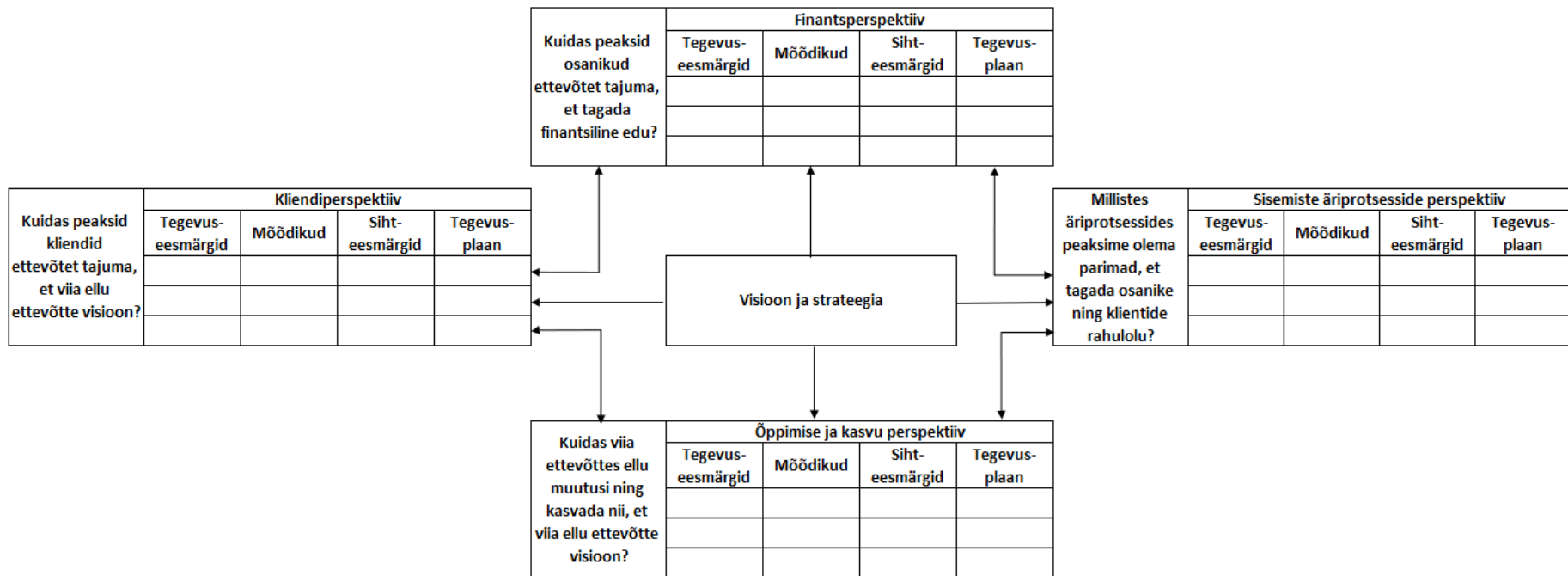
Alustuseks peaksid ettevõtted kaardistama oma võimekused ning selgitama välja, millised on strateegiliselt kõige olulisemad [13]. Selle tõttu tuleks võimekuspõhist planeerimist (*capability-based planning*) alustada äristrateegiast, seejärel tuleks kaardistada äristrateegiaga seotud võimekused ning viimasena tuleks juhtida arhitektuuri ülesehitust kuni äri võimekused on realiseeritud [13]. Võimekust ennast võib defineerida kui kindlates tingimustes soovitud tulemuse saavutamine, et ellu viia ülesanne või ülesannete kogum [14] [15]. Teise definitsioonina võib välja tuua oskuste ning ressursside kogum, et kindlas keskkonnas piiritletud ülesannet täites saavutada soovitud tulemus, mis on mõõdetav [16] [17].

Üldiselt keskendub võimekuspõhine planeerimine ettevõtte pikaajalistele eesmärkidele (*goals*) ning selle kasutamise eesmärgiks on innovatsiooniliste lahenduste juurutamine ettevõttes [13]. Tõstatatud küsimus peaks olema, et mida organisatsioon peaks tegema, mitte kuidas seda teha [13]. TOGAF-i kohaselt on võimekuspõhise planeerimise fookuspunktiks ettevõtte strateegiliste ärivõimekuste realiseerimine läbi planeerimise ning tehnilise lahenduse väljatöötamise [18]. Võimekuspõhine planeerimine võimaldab ettevõttel identifitseerida oma võimekused, hinnata, milliseid muudatusi ja millises ulatuses on vaja ärivõimekuste jaoks, seada ettevõtte prioriteete ning muudatusi, mida nende elluviimiseks on vaja [19]. Lisaks aitab võimekuspõhine planeerimine luua plaani, kuidas eelnimetatud muudatusi ellu viia [19].

Tehnoloogilised võimekused viitavad organisatsiooni võimekusele kasutada tehnoloogiaalaseid teadmisi (*know-how*) läbi tuvastamise, hindamise, kasutamise ja arendamise ehk mida ettevõtte oskab teha kindla tehnoloogiaga [20]. Võimekuspõhise planeerimise käigus tõstatuvad küsimused, et millised võimekused vajaksid tehnoloogiaalast täiendamist, milliseid ärivõimekusi toetavad tehnoloogiad, mis on jõudnud oma elukaare viimasesse staadiumisse, millised ärivõimekused toetavad vähe või üldse mitte tehnoloogilist sobivust äri jaoks ning millised ärivõimekused saavad mõjutatud, kui rakendusi asendatakse [20].

2.3 Tasakaalus tulemuskaart

Tasakaalus tulemuskaardi põhjal on võimalik analüüsida ettevõtte edukust finantseesmärkide lõikes, kuid lisab edukuse hindamisele juurde kolm täiendavat meetrikat läbi perspektiivide- kliendi vaade, sisemised protsessid ning õppetunnid ja kasv [21]. Ettevõtte juhtimisinformatsiooni puhul ainult finantsnäitajate vaatamine ning arvesse võtmine võib viia valede tegevuste tegemiseni ettevõttes [22]. Tulemuskaardi laiem väärtus on välja selgitada, millised aspektid toovad ettevõttele kõige rohkem kasu [21]. Tasakaalus tulemuskaardi disain on dünaamiline, mille tõttu ei saa tulemuskaardi põhised ettevõtteid omavahel võrrelda [23].



Joonis 1. Tasakaalus tulemuskaardi näidis (autori koostatud [21] põhjal)

2.4 FURPS mudel

FURPS koosneb viiest komponendist, milleks on [24]:

- Funktsionaalsus (*Functionality*)- mida lahendus peaks olema võimeline tegema;
- Kasutusvõime (*Usability*)- välimus ja kasutamismugavus;
- Töökindlus (*Reliability*)- lahenduse kättesaadavus, taastamisvõime ning päringute tõepärasus;
- Jõudlus (*Performance*)- kiirus ning kättesaadavus;
- Toetatavus (*Supportability*)- kohanemisvõime, ühilduvus jpm;

Pluss FURPS+ mudeli nimetuses võimaldab keskenduda ka sellistele aspektidele nagu nõuded, mis esitatakse disainile, rakendamisele, liidestustele ning infrastruktuuriga seotud aspektidele [24].

2.5 Nõuete kogumise meetodid

Nõuete kogumiseks on neli peamist meetodit [25]:

- Küsitlused

Kirjalike küsitluste puhul kogutakse informatsiooni peamiselt kirja või e-kirja teel [25]. Meetodi peamiseks eeliseks on kuluefektiivsus, kui küsitluse valim on suur [25]. Meetod võimaldab esitada kõrge detailsusastmega küsimusi ning võimaldab küsitletute anonüümsuse säilitamist [25]. See aga omakorda tähendab, et valimilt on võimalik saada põhjalikumat informatsiooni. Lisaks võimaldab meetod lihtsalt dokumenteerida vastuseid [25]. Piiratud ajaressursi tõttu võib küsitlustest saadav informatsioon jääda pealiskaudseks ning võib tekkida vajadus küsida täiendavaid küsimusi või küsimuste vastuseid täpsustada [25].

Suulised küsitlused on sarnased kirjalikele, kuna ettevalmistusprotsess on sama [25]. Peamiselt viiakse seda liiki küsitlusi läbi telefoni teel [25]. Eelisteks on see, et kuluefektiivselt on võimalik lühikese aja jooksul küsitleda suurt hulka valimist ning

enamasti saavad kõik küsimused vastuse [25]. Lisaks võimaldab suuline küsitlus täpsustada vastuseid ning saada täiendavad informatsiooni [25]. Miinuseks võib olla see, et küsitletav saab mõjutatud intervjuerija poolt ning vastused ei ole erapooletud [25]. Lisaks võib suuline küsitlus laiali valguda ning vastuste põhjal on hilisemalt keeruline järeldusi teha [25].

- Intervjuud

Intervjuude käigus uuritakse valimi käest otse informatsiooni [25]. Üldiselt on intervjuu vestlus valimi ühe või mitme osapoole vahel [25]. Tänapäeva tehnoloogilised vahendid võimaldavad intervjuud läbi viia mitmetel viisidel- telefoni või videokonverentsi teel ning lisaks on võimalik intervjuusid läbi viia klassikalisel meetodil näost-näku [25]. Intervjuude eeliseks on see, et valimi käest on võimalik saada informatsiooni mitmel viisil- nii sõnades kui mitteverbaalsete vihjete teel [25]. Intervjuude miinuseks on suur ajakulu ning oht, et vastused on liiga laialivalguvad ning kaob fookus uuritavalt teemalt [25].

- Fookusgrupi intervjuud

Fookusgrupi intervjuusid viiakse läbi näost-näku kindla hulga valimi seas [25]. Eesmärk on saada seotud osapooltelt informatsiooni nende nägemuse ning varasema valdkonna kogemuse osas [25]. Fookusgrupp võimaldab saada valimilt suure detailsusastmega informatsiooni ning sellele võib eelneada küsimustiku täitmine, et intervjuu oleks teemale fokusseeritud [25]. Fookusgrupi intervjuude jaoks on vaja väga oskuslikku moderaatorilt, et saada kätte vajalik informatsioon [25]. Lisaks on fookusgrupi intervjuud aeganõudvad ning grupi liikmed võivad teineteist mõjutada [25].

- Arutelud töögruppides

Arutelud töögruppides toimuvad tihtipeale läbi kindlate lähteülesannete [25]. Eesmärk on näha, kuidas inimesed grupis töötavad ning suurendada meeskonnavaimu. Töögrupi arutelud on sarnased fookusgrupi intervjuudele [25]. Töögrupid peegeldavad pigem grupi kui terviku nägemust, mitte individuaalse inimese kogemust [25]. Töögruppide arutelu võimaldab tekitada konsensust teema osas ning leida erinevaid alternatiive [25]. Miinused on sarnased fookusgrupi intervjuudele- tegemist on aeganõudva nõuete kogumise

meetodiga ning tulemused võivad olla kallutatud [25]. Lisaks ei ole tulemusi võimalik üldistada tervele sihtgrupile [25].

2.6 MoSCoW meetod

MoSCoW meetodit kasutatakse nõuete prioriseerimist järgmiste kriteeriumite järgi [26]:

- Mo ehk *Must have*- nõuded, mis peavad olema lõpptootes;
- S ehk *Should have*- kui võimalik, siis need nõuded peaks olema kaasatud;
- Co ehk *Could have*- nõuded, mis võivad olla kaasatud, kui tegemist ei ole väga kulukate või keerukate lisadena;
- W ehk *Won't have (this time)*- nõudeid, mida ei kaasata sellesse versiooni;

2.7 Äriprotsesside analüüs

Ettevõtte strateegilistest eesmärkidest lähtuvalt viiakse töös läbi lisaväärtuste analüüs (*value added analysis*). Tootmise standardhind ei näita erinevates protsessides tekkivat väärtust ning ettevõtte protsesside efektiivsust [27]. Lisaväärtuse analüüs keskendub protsessis tekkivatele kuludele terve väärtusahela ulatuses. Eesmärk on tuvastada kohad, mis toovad kõige rohkem väärtust ning samas ka kohad, mille tööprotsessid vajaksid täiendamist [27]. Selleks tuleb aga läbi käia kõik protsessid tehtavad sammud, et tuvastada nende väärtus [27].

2.8 Äriprotsesside modelleerimine

Äriprotsesside juhtimine (*Business Process Management*) on automatiseeritud ja mitte-automatiseeritud äriprotsesside välja selgitamine, disain, elluviimine, dokumenteerimine, mõõtmine, järelevalve ning kontrollimine, et tagada sihitud ning järjepidevad tulemused [28] [29]. BPM võimaldab ettevõttel saada kindluse, et äriprotsessid on kooskõlas ettevõtte strateegiliste eesmärkidega ning samal ajal võimaldaks ettevõttel pidevalt areneda [28].

Konkurentsieelise saavutamiseks peaks ettevõtte teadlik olema oma võtmeprotsessidest [30] [31]. Selleks, et võtmeprotsesse tuvastada, peaks ettevõtte kasutama struktureeritud

lähenemist, mis võimaldaksid tulemuste mõõtmist [31]. Soovitud tulemus ettevõtete poolt oleks agiilsus, paindlikkus, integreeritavus, kliendikesksus, tulemustele keskendumine ning innovaatus [32].

Äriprotsesside modelleerimisel tuleks alustada äriprotsessi mõiste defineerimisest. Äriprotsess on kogum tegevustest või käitumuslikest muustritest, millel on kindel algus ning lõpp [28] [31]. Äriprotsesse viivad ellu kas inimesed või masinad ning eesmärk on luua väärtust [28] [31]. Äriprotsessidel on kindlad sisendid ning väljundid [28] [31]. Äriprotsessid loovad ettevõtte jaoks väärtust, mis aitavad ettevõttel ellu viia püstitatud eesmärgid [28] [31].

Äriprotsesse on kolme tüüpi [33]:

- Primaarsed protsessid, mis on ettevõtte baastegevused, mis aitavad realiseerida ettevõtte seatud eesmärgid;
- Toetavad protsessid, mis loovad tingimusi, et oleks võimalik ellu viia tuumprotsesse;
- Juhtivad protsessid, mis on loodud ülevaatliku rollina (mõõtmine ning kontroll) ettevõtte tegevuste üle ning samal ajal pakkuda tuge, et saavutada ettevõtte strateegilised ning lühiajalised eesmärgid;

Äriprotsesside juhtimine koosneb kuuest tegevusest: planeerimine, analüüs, disain ja modelleerimine, elluviimine, järelvalve ja kontroll ning muundumine [28]. Siin peatükis käsitletakse disaini ja modelleerimise aspekti. Peamine küsimus, millega disaini ning modelleerimise faasis tegeletakse on see, et millised peaksid olema organisatsiooni protsessid [32]. Peamiste küsimustena on välja toodud mis, millal, kus, kes ja kuidas toimub elluviimine [32].

Disaini ning modelleerimise faasis ei käsitleta ainult olemasolevaid protsesse (AS-IS), vaid ka tuleviku parandusi (TO-BE) [34]. Selleks on oluline välja valida sobiv meetrika, mille alusel protsesse hinnata jõudlust ning vastavust [34]. Modelleerimise faasis on õige detailsusastmega mudeli loomine elutähtis, et anda edasi äriprotsess [34]. See võimaldab protsessi järjepidavalt hinnata ning teha ennustusi, kuidas protsess reageerib ootamatustele [35].

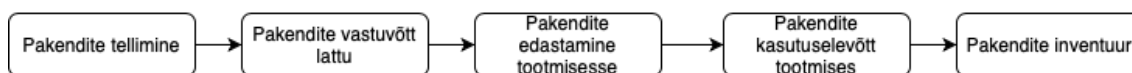
Äriprotsesside modelleerimise notatsioon (*Business Process Modeling Notation* ehk BPMN) eesmärgiks on luua universaalne keel ning arhitektuur äriprotsesside juhtimiseks [36]. Eesmärk on see, et kõik osapooled, kes on protsessi ning selle toetamise või juhtimisega seotud, saavutaksid ühtse arusaamise protsessist [36]. Tegemist on silla loomisega IT ning ärianalüütikute vahel [30].

3 Taustsüsteem

Peatükis käsitletakse pakendite haldamise süsteemi teistes ettevõtetes, kes seisavad sarnaste väljakutsete ees. Töö autor edastas oma küsimused pakendite haldamise protsessi kohta emaettevõttes, kuna grupi eesmärk on ühtlustada läbiviidavate tegevuste protseduurireegleid. Peatüki eesmärk on välja tuua parimad praktikad ning leida õppetunnikohti ettevõtete jaoks, kes soovivad luua oma pakendite haldamise süsteem.

3.1 Pakendite haldamise kasud ning väljakutsed

Alapeatükis tuuakse välja, millised on pakendite haldamise protsessi võimalikud eelised ning kasud ettevõtte jaoks. Lisaks analüüsitakse, millised väljakutsed ning piirangud võivad ettevõtte jaoks tekkida. Peatükis on lähtunud töö alguses väljatoodud kolmest probleemist- pakendite tellimise protsess, pakendite edastamine tootmisesse ning inventuur. Voodiagrammil on pakendite edastamise protsess kirjeldatud kolme alamprotsessina, milleks on pakendite vastuvõtt lattu, pakendite edastamine tootmisesse ning pakendite kasutuselevõtt tootmises.



Joonis 2. Pakendite haldamise protsessi voodiagramm (autori koostatud)

3.1.1 Pakendite haldamise protsessi võimalused ja kasu

Pakendite tellimise protsessi automatiseerimine:

Pakendite tellimine on ettevõtete jaoks palju väljakutseid pakkuv valdkond [37], mida on võimalik tehnoloogiliste lahendustega leevendada. Ettevõtte jaoks on oluline lahti mõtestada, milliseid pakendeid tasuks hoida enda laos ning milline kogus annab konkurentsieelise [37]. Panna individuaalsetele töötajatel kohustuseks näha suuremat pilti ning pidada silmas dünaamilisi aspekte, mida pakendite tellimisel tuleb silmas pidada, ilma tehnoloogilisi lahendusi võimaldamata, tähendab ettevõtte jaoks kaasnevate kulude kandmist.

Pakendite haldamine vajab ettevõtte poolt teravat tähelepanu ning selle valdkonnaga tuleb tegeleda [38]. Valdkond sisaldab endas kõrgetasemelist planeerimist ning materjalide voo juhtimist [39]. Ilma tehnoloogilisi lahendusi kasutamata muutub mahtude suurenedes planeerimine ning juhtimine aina keerulisemaks, kuna töödelda on vaja suurt hulka informatsiooni. Pakendite tellimisel tuleb arvesse võtta suuremat pilti, kuna arvesse tuleb võtta erinevaid aspekte- millised on tellimisega seotud kulutused, millised on ladustamise kulud ning milliseid kulusid kannab ettevõtte siis, kui pakendid on laost otsas [39] [40].

Pakendite tellimise automatiseerimise võimaluseks on muuta efektiivsemaks infovoogu tarnijatega [41]. Peamiselt tellitakse pakendeid tarnijatega telefoni või e-maili teel suheldes [41] ning seejärel tuleb kokku lepitud informatsioon sisestada ettevõtte ERP lahendusse. Vaatamata suurele ebakindlusele materjalide tellimisel, võimaldab pakendite automaatne haldamine võtta arvesse dünaamilist informatsiooni, mis ettevõttel pakendite tellimise osas on [42].

Pakendite edastamise tootmisesse automatiseerimine:

Pakendite koondamine laos on muutumas üha dünaamilisemaks protsessiks, kuna vajadus on suurema paindlikkuse järgi [43]. Paindlikkus on aga omakorda pudelikael ladude, sealhulgas pakendiladude puhul, mida on võimalik tehnoloogia abil lahendada [43]. Üheks läbimõeldud aspektiks võib olla lao disain, mis iseenesest ei sisalda automatiseerimise aspekti, kuid mille külge on võimalik siduda tehnoloogilisi aspekte [44]. Läbimõtestatud pakendilao lahendus võimaldab ettevõtte töötajatel säästa tööaega materjalide koondamisele [45] ja nende komplekteerimisele.

Pakkematerjalidega tekivad probleemid peamiselt selle tõttu, et ettevõtte kasutab suurt hulka erinevaid pakendeid [46]. Sellest tingituna võivadki tekkida vead, kui materjale sisestatakse pakkemasinatesse. Seda aitab lahendada inimkontrolli tõhustamine ning tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtt. Oluline aspekt oma protseduuride disainimisel on meeles pidada, et lahendus ei peaks vastama vaid tänase päeva vajadusele, vaid peaks silmas pidama ettevõtte tulevikuvajadusi [47]

Inventuuri protsessi automatiseerimine:

Inventuuri protsess iseenesest on ettevõtte jaoks väga vajalik, kuna kaudselt aitab see tagada kliendi rahulolu ning saada realselt pilti laoseisust [48]. Ettevõtte võib ise

defineerida, kui suur on tema inventeerimise vajadus, kuid soovitus on see läbi viia vähemalt kord aastas. Protsessina on füüsiline inventuur ajamahukas, ettevõtte jaoks kulukas ning vajab suurt hulka tööjõudu [48].

Tehnoloogilised lahendused aitavad leevendada ettevõtte jaoks kulu, mis inventuuriga kaasneb. Tehnoloogia abil läbi viidud inventuurid vähendavad inimlikke eksimusi, teevad inventuuri läbiviimise protsessi kiiremaks ning ettevõttes tekib läbipaistvus laoseisude osas [49]. Inventuurist saadud informatsiooni saab ettevõtte juhtkond omakorda kasutada juhtimisotsuste tegemiseks [49].

3.1.2 Pakendite haldamise protsessi automatiseerimise väljakutsed

Pakendite tellimise protsessi automatiseerimise väljakutsed:

Pakenditega seotud protsessid sisaldavad endas väljakutseid, mida tihtipeale ainult tehnoloogiliste lahendustega ei saa parandada. Pakendite tellimise puhul tuleb silmas pidada erinevaid aspekte, mida ettevõtte ise ei saa tihtipeale kontrollida. Näiteks võib pakendite haldamise süsteemi pakendite tellimise meeldetuletus olla üles ehitatud tarnija poolt antud tarneaja põhjal [41], kuid tarnijast mitteolenevatel põhjustel võib tarne viibida. Lisaks võib välja tuua mitmeid erinevaid põhjuseid, miks vaatamata tehnoloogilistele lahendustele ei jõua pakend ettevõtte- sisestatakse valed soovitud tarnekuupäevad või tarnijapoolsed eksimused tellimuse sisestamisel [41].

Väljakutsed ei tulene ainult välistest aspektidest. Olulise piirangu pakendite tellimisele seab nõudluse kõikumine [42]. Selle tõttu on oluline, et ettevõttel on olemas tootmisplaan, mis vastab konkurentsitiheda tootmise turu nõuetega [50]. Pakendite haldamise süsteem iseseisvana ei lahenda ära kõiki ettevõtte pakendite tellimisega seotud väljakutseid. Täielik süsteem sisaldab endas materjalide planeerimist, nõudluse juhtimist, võimekuste planeerimist ning tööde ajastamine ning prioriseerimine [50].

Pakendite edastamise tootmisesse automatiseerimise väljakutsed:

Materjalide voog on üks enam ebakindluse olukordade tekitajatest ettevõttes [41]. Näiteks ei pruugi kõik ettevõttes kasutusel olevad süsteemid omavahel (õigeaegselt) suhelda ning selle tõttu võivad tekkida eksimused [41]. Peamise näitena tuuakse siia ERP süsteemi suhtlemine teiste süsteemidega [41], mille osas ettevõtte saab tihtipeale ise otsustada, kui tihedalt toimub andmevahetus teiste süsteemidega.

Tehnoloogilised lahendused ei pruugi tagada seda, et kõik ettevõttes pakendite tootmisesse edastamise vead likvideeritakse. Suur rõhk töötajate oskustel või oskamatusel, millest viimane võib tähendada seda, et valesti toodetud tooted tuleb uuesti toota [41]. Tehnoloogilised lahendused ei välista kunagi inimlikke eksimusi, eriti kui kogu protsessi ei automatiseerita.

Inventuuri protsessi automatiseerimise väljakutsed:

Inventuuri protsessi automatiseerimisel on mitmeid väljakutseid. Peamiselt tekivad väljakutsed tehnoloogilisest arengust lähtuvalt, näiteks kui ettevõtte valib lahenduseks tehnoloogilisel juba vananenud lahenduse, mille tõttu on funktsionaalsus piiratud [51]. Tehnoloogiaga on risk, et kaasnevad tõrked [51], mis muudavad inventuuri läbiviimise aja- ning tööjõumahukamaks, kui seda esialgu planeeriti.

Tõrgete lahendamiseks peab ettevõttel olema kas majasisene infotehnoloogia meeskond [51] või tugi partnerettevõtte näol, mis võib automatiseeritud inventuuri läbi viimise teha kulukaks. Inventuuri seisukohalt on oluline, et andmeid võetakse ka arvesse, seega on automatiseeritud lahenduse puhul oluline, et see on integreeritud ettevõtte olulistesse ning seotud süsteemidesse [51], näiteks ERP või mõni muu pakendite haldamise tarkvaraline lahendus. Vastasel juhul on inventuurile kulutatud aeg ning tööjõud ettevõtte ressursside raiskamise.

3.2 Pakendite haldamise süsteem teistes ettevõtetes

Pakendiarvestuse süsteem emaettevõtte näitel kasutades SAP tarkvara

Magistritöös tuuakse näitena välja emaettevõtte laoarvestuse süsteem, mis töötab SAP ERP tarkvara baasil. Peamiselt tulenevad ettevõtte väljakutsed seoses ebaselgusega laos paiknevate varude osas, piiratud teadmised laovarude kohta ning laovarudega töötamise protsessi ebamäärasus [52]. Ühe lahendusena on võimalik kasutada *Warehouse Management System* ehk WMS-i [52], mille emaettevõtte on kasutusele võtnud. Lisaks käsitletakse antud peatükis SAP võimalusi teadusartikli põhjal, et avada rohkem lahenduse võimalusi.

Protsessi kirjeldamist alustatakse pakkematerjalide tellimisest. SAP WMS süsteem võimaldab saada reaajas ülevaadet laoseisu ning -paiknemise osas [52]. Emaettevõttes

lähtutakse täiendavate pakkematerjalide tellimisel SAP laoseisust ning tellimisel võetakse arvesse pakkematerjalide tarneaega. Pakendite saabumisel kontrollivad laotöötajad visuaalselt saabunud tellimust- seerianumbrid, kuupäevad, kaalud, saabunud pakendite kogus ning muu üldine informatsioon. Enne pakendite paigutamist lattu printitakse süsteemist sildid, mis kleebitakse pakendikastidele. SAP WMS lahendus võimaldab valida parima asukoha laos, kuhu materjal ladustada [52], mida laotöötajad peale pakendite saabumist ka teevad.

Peale pakisildi loomist lisatakse kaustsüsteemi arve peale pakendite saabumise kuupäev, SAP partii number, kogused ning kaalud, MMC märgistus ning muu vajalik informatsioon. Seejärel pannakse ostutellimus kaustsüsteemi, et vajadusel täiendada informatsiooniga, kui kaupa lisandub või kuni arhiveerimiseni. Iseenesest võimaldab SAP WMS süsteem seda, et materjalide sisestamist on võimalik muuta staatiliselt süsteemilt dünaamiliseks. SAP WMS võimaldab eeldefineerida materjalitüübid info põhjal, mille tarnijad edastavad (iseloomulikud tunnused ja parameetrid ning tehniline teave) [52], seega on võimalik süsteemi arendades kaotada protsessid manuaalne töö.

Vigade arvu vähendamiseks tootmises läbi valesti ühendatud pakendite on emaettevõtte tehastes liinidel kontrollseadmed. Tootmistöötaja, kes on liini, skaneerib nii topsi kui kaane triipkoodi, et veenduda õige pakendi kasutuselevõtus. Emaettevõtte esindaja töö välja, et varasemalt on ka neil eksimusi ette tulnud, kuna SKU (*Stock keeping unit*) on sarnaselt pakendatud ning toote omadusi on tähelepanematuses keeruline eristada (käib nii toote kui tooraine kohta näiteks moosid).

Emaettevõtte esindaja toob välja, et SAP sildid pakkematerjalide alustele on võtmetähtsusega, kuna kõikide tarnijate pakendite tähistusi ei ole võimalik lugeda, sest nad ei vasta SSCC (*Serial Shipping Container Code*) standardile, mis vastab omakorda ISO/IEC 15459 standardile [53]. Üldiselt on ka protsessi edukuse aluseks töötajate koolitamine [52], et saada SAP WMS maksimaalne kasu. Lisaks on oluline lao varustamine tehniliste lahendustega, kaasajastada tuleks logistika, materjalide väljastamise laost ning tootmisprotsesse [52]. Laovarude juhtimise parandamisele aitavad kaasa läbimõeldud lao baasfunktsioonid [52] ning selged ootused lao funktsionaalsusele. Selleks on võimalik kasutada liita SAP tarkvarale juurde WMS [52]. Eelnev kombinatsioon võimaldab kasutusele võtta täiendavaid funktsioone, vähendab mahakandmisi ning sisaldab peamist informatsiooni materjalide kohta [52].

Üldised soovitusel, miks on oluline pakendite haldamise süsteemis määratleda kauba parameetrid on turvalisus. Mõistlik on jagada pakendid kahte kategooriasse pakendi mõõtude järgi- suur- ning väikepakend [52]. Uut lahendust arendades tuleks silmas pidada aspekti, et süsteem võimaldaks defineerida reeglid, mille alusel toimub pakendite ladustamine. Näiteks aitab pakendite määratlemine kaasa sellele, et suure kaaluga pakendid paigaldatakse süsteemi poolt võimalikult madalale turvalisuse aspekti silmas pidades [52]. Turvalisust aitab tagada ka see, et töötajaid koolitatakse, kuidas eri liiki ja mõõtudega pakenditega ringi käiakse [52]. Lisaks on oluline silmas pidada pakenditootjate juhiseid, kuidas pakendit on sobilik käsitleda ning ladustada [52].

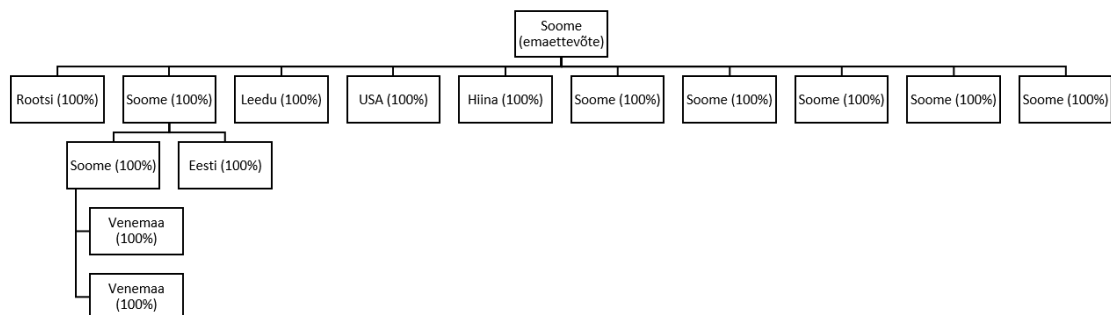
4 Ettevõtte taust ja hetkeolukorra kirjeldus

Neljandas peatükis kirjeldatakse ettevõtte tausta ning strateegilisi eesmärke. Lisaks tehakse projektile põhjalik tasuvusarvestus ning kaardistatakse ettevõtte olemasolevad võimekused ning pakendite haldamise süsteemi arendamisega seotud protsessid.

4.1 Ettevõtte taust ja strateegia

Ettevõtte alustas oma tegevust Eestis 1992.aastal. Ettevõtte peamiseks tegevusalaks on toota ning turustada värskaid piimatootmeid ning juustusid [54]. Ettevõttel on Eestis kaks tehast ning tooteportfelli kuulub üle 400 erineva toote. Tegemist on oma tegevuspiirkonna ühe suurima tööandjaga ning ettevõttes töötab veidi alla 500 inimese [54].

Ettevõtte kuulub kontserni, mille emaettevõtte asub Soomes. Kokku on kontsernis 15 ettevõtet asukohtadega Soomes, Rootsis, Lätis, Leedus, Ameerika Ühendriikides, Hiinas ning Venemaal. Globaalselt juhitakse ettevõtet maatriksstruktuuri järgi [8]. Ettevõtte peamised ekspordipartnerid on Läti, Leedu, Ameerika Ühendriigid ning Itaalia [54].



Joonis 3. Ettevõtte struktuur (autori koostatud)

Ettevõtte fookusteks on olla koduturul esimesel positsioonil, olla kasumlikud ekspordimüügis ning hallata efektiivselt kulusid [55]. Ettevõtte SWOT analüüs on välja toodud lisa 5. Ettevõtte visiooniks on olla juhtiv ja innovaatiline piima- ning toidulahenduste pakkuja [8]. Peamiseks väärtusteks on [54]:

- pakkuda kvaliteetseid tooteid oma klientidele ning tarbijatele;
- tagada kliendi rahulolu;
- motiveerida ning pidevalt koolitada oma töötajaid;

- majanduslikult jätkusuutlik ning eetiline tootmine;

Ettevõtte strateegia on koostatud grupi tasandil ning see kehtib 2025.aastani (vajadusel pikendatakse) [8]. Strateegiline dokument on dünaamiline, mis tähendab, et seda uuendatakse, kui selleks peaks vajadus tekkima [8]. Ettevõtte fundamentaalne eesmärk on saavutada konkurentsieelis ning strateegia aitab igapäevategevustes seda meeles pidada [8]. Ettevõtte strateegiline eesmärk on saavutada parim võimalik kasumlikkus ning olla eelistatim koostööpartner oma klientide jaoks [8]. Ettevõtte toob oma konkurentsieelisenä välja võimekad ning pühendunud töötajad, kes suudavad innovatsiooni ideed reaalseteks lahendusteks pöörata [8].

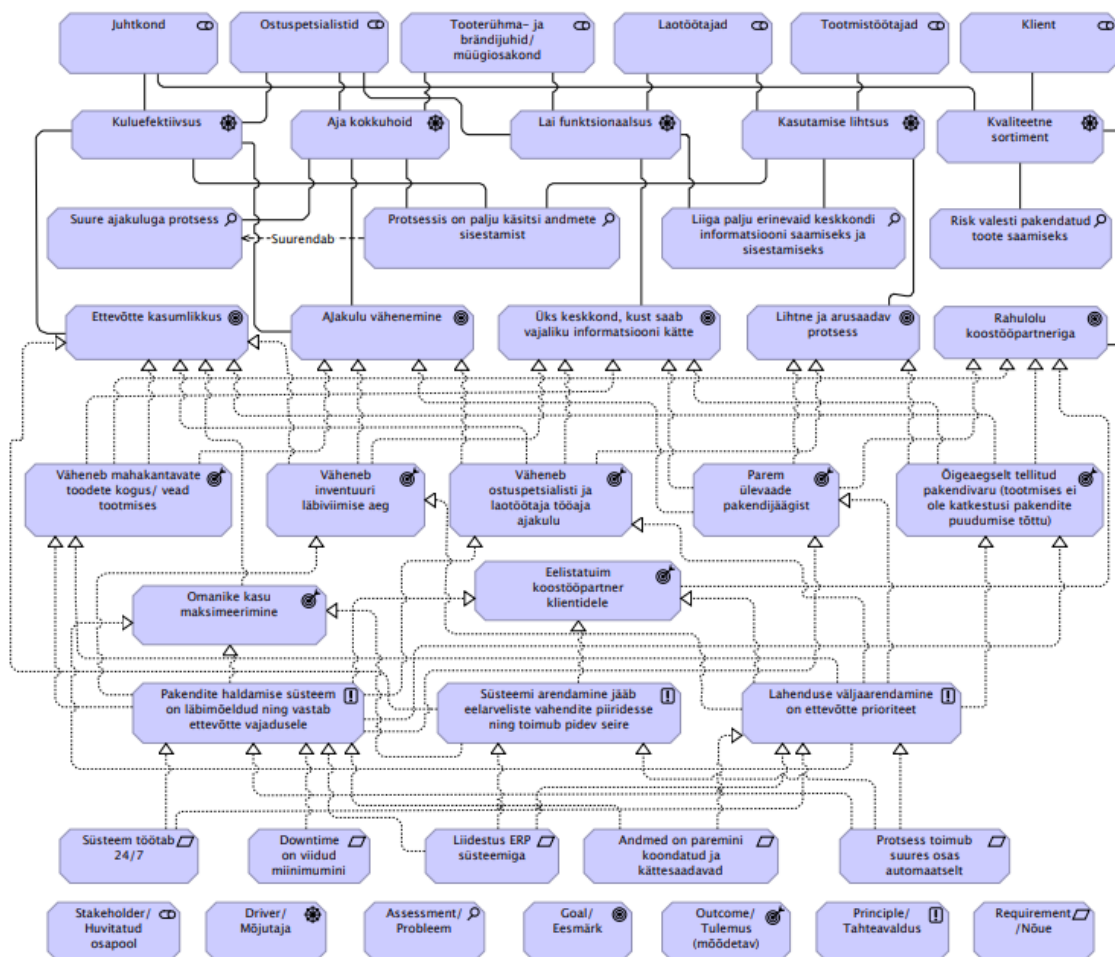
Grupi alamprojekt strateegiliste eesmärkide elluviimiseks on olnud #2021, mis jätkub projektina #2025. Grupi tasandil väljendub projekt piimakoguse pealt teenitava tulu suurendamisena läbi suurenenud efektiivsuse ja säästuvõime, täiendatud protsesside või juhtimise või siis uute sissetulekuallikate leidmise läbi. Grupi tuumik tegevusmõõdikud (*key performance indicator* ehk KPI) on [8]:

- Milk margin- ettevõtte võime maksta oma omanikele tulu või investeerida.
- Milk return c/l on the company level- hind, mida makstakse toodetud toorpiima eest.
- Milk rerutn c/l on the product level- võimaldab analüüsida tooteid ning neid omavahel võrrelda. Igal tootel on oma piima kogus ning väheste üksiktoodete peale kulub täpselt liiter piima. Lisaks on võimalik liitrist piimast teha mitmeid tooteid vastavalt valgu ja rasvasisaldusele.

Grupi omanikeks on piimatootjad ning grupi eesmärk on maksta omanikele võimalikku parimat piimahinda [8]. Kohalikul tasandil varutakse aga piim kolmandatelt osapooltelt, seega ei toimu tegevusmõõdikute arvestamine samadel põhimõtetel, vaid fookuses on ettevõtte EBITDA. #2025 juures sai välja toodud, et kasumlikkuse suurendamiseks on kaks meetodit- efektiivsus ja läbi selle kulude vähendamine või uute tuluallikate leidmine.



Joonis 4. Kontserni väärtusvoog (autori koostatud)



Joonis 5. Ettevõtte motivatsioonimudel pakendite hankimise ja haldamise protsessis (autori koostatud)

4.2 Tasakaalus tulemuskaart

Tasakaalus tulemuskaart peegeldab ettevõtte strateegiliste eesmärkide elluviimist pakendite haldamise vaatenurgast. Pakendite haldamist analüüsitakse neljast perspektiivist- finants, klient, sisemised äriprotsessid ning õppimine ja kasv. Tasakaalus tulemuskaart aitab tuvastada probleeme ja oluline aspekt on motiveeritus neid lahendada,

et saavutada väärtuspakkumine lahenduse poolt [56] [57]. Seatud eesmärgid võivad olla nii kvantitatiivsed kui kvalitatiivsed [57].

Eelnevas peatükis sai välja toodud, et ettevõttel on kaks strateegilist eesmärki. Lähtudes ettevõtte kulustruktuurist on ettevõtte peamine kuluallikas toormaterjal, mille kvaliteeti kontrollitakse riiklikus laboris ning mis vastab seaduses kehtestatud nõuetele. Teiseks peamiseks kuluallikaks on pakkematerjalid, mille käsitlemise protsess vajab kaasajastamist. Arvestades pakkematerjalide kulu osakaalu ettevõtte kulustruktuuris on mõislik analüüsida, kuidas aitab pakkematerjalide haldamine saavutada ettevõtte strateegilisi eesmäärke.

Analüüsides ettevõtte finantsperspektiivi on võimalik välja tuua, et pakkematerjalid on valdkond, kus kvaliteedinõuete tõttu on pakendite koostise pealt keeruline leida kohti, kus ettevõtte võiks säästa. Pakendite haldamise puhul on võimalik analüüsida protsessi ning leida tegevusi, mis ei ole strateegia elluviimise seisukohalt efektiivsed ning neid täiustada. Kliendi perspektiivi analüüsides on pakend oluline aspekt, mille alusel klient poes toote valib, seega peab pakend vastama sisule ning olema esinduslik. Pidevad probleemid pakkematerjalidega ning pakendite puudumine tähendab tarnekindluse langemist. See aga omakorda võib viia kliendisuhete lõppemiseni, mis on tõsiseks ohuks ettevõtte jätkusuutlikkusele.

Sisemiste protsesside seisukohalt võib välja tuua, et kõik ettevõtte valdkonnad, kus andmeid sisestatakse süsteemi käsitsi, vajaksid analüüsimist. Pakendite haldamise protsessis on mitmeid kohti, mida saaks automatiseerimise läbi efektiivsemaks muuta, et saavutada seatud strateegilised eesmärgid. Õppimise ning kasvu perspektiivist lähtudes muutub ettevõtte jaoks üha olulisemaks automatiseerimine, mis tähendab, et kasvatada tuleb töötajate digipädevust, et nad saaksid jätkata oma tööülesannete elluviimist. Töötajaid tuleb selles protsessis toetada ning kaasata. Kaasamine on oluline aspekt ka strateegia elluviimisel, kuna iga töötaja peab aru saama, et mis on see eesmärk, mille nimel vaeva nähakse.

Tabel 1. Ettevõtte tasakaalus tulemuskaart pakendite haldamise vaatenurgast (autori koostatud)

	Tegevuseesmärgid	Mõõdik	Sihteesmärk	Tegevusplaan
Finants- perspektiiv	Tooreainekao vähendamine	Tooraine kao vähendamine ühe aasta lõikes	Tooreainekao vähendamine 5 500 eurot ühes aastas	<ul style="list-style-type: none"> • Töötajate koolitamine pakendite käsitlemise osas • Pakendite haldamise süsteemi loomine
	Pakendikao vähendamine	Pakendite kao vähendamine ühe aasta lõikes	Pakendikao vähendamine 2 500 eurot ühes aastas	
	Tooraine ja pakendi utiliseerimise kulu vähendamine	Utiliseerimise kulu vähendamine ühe aasta lõikes	Utiliseerimise kulu vähendamine 1 500 eurot ühes aastas	
	Palgakulude vähendamine	Otsene palgakulu vähenemine ühe aasta lõikes	Palgakulu vähendamine 10 000 eurot ühes aastas	<ul style="list-style-type: none"> • Pakendite haldamise protsessi analüüs ja täiendamine

				<ul style="list-style-type: none"> • Pakendite haldamise süsteemi loomine
Kliendi- perspektiiv	Klientide rahulolu suurendamine	Kliendi rahulolu toodete pakendamisega viie palli skaalal	4,9	<ul style="list-style-type: none"> • Kliendi rahulolu küsitluse läbiviimine • Rahuloluküsitluse tulemuste analüüs ning tegevusplaani koostamine
	Kliendikaebuste arvu vähendamine	Kliendikaebuste arv	0 kaebust valesti pakendatud toodete osas	<ul style="list-style-type: none"> • Kaebuste põhjuste analüüs ja tegevusplaani koostamine • Pakendite haldamise strateegia rakendamine • Pakendite haldamise süsteemi loomine
	Kliendi tellimuste arvu suurendamine	Klienditellimuste arv	Keskmiselt 14 000 tellimust kuus	

	Individuaalsete toodete müügi mahu suurendamine	Müügikasv toodete lõikes	5% kasvu toote kohta	<ul style="list-style-type: none"> • Individuaalne klienditeenindus • Klientide vajaduste välja selgitamine • Tarnekindluse tagamine
	Tellimuses olevate toodete arvu suurendamine	Keskmine toodete arv tellimuses	Keskmiselt 26 000 müügirida kuus	
Sisemiste äriprotsesside perspektiiv	Inventuuri tegemise kordade arvu vähemine	Inventuuride läbiviimise kordade arv	2-3 korda	<ul style="list-style-type: none"> • Pakendite haldamise süsteemi loomine • Lao paigutuse ning logistika analüüs ning täienduste tegemine
	Inventuurile kulunud aja vähendamine	Inventuurile kulunud aeg	30 tundi kuus	
	Pakendiinformatsiooni jagamiseks kulunud aeg vähenemine	Ostuspetsialisti ajakulu informatsiooni jagamiseks	10 tundi kuus	
	Pakendite vastuvõtmise protsessile kulunud aja vähendamine	Laotöötaja ning ostuspetsialisti pakendite vastuvõtmisele kulunud aeg	10 minutit ühe tellimuse vastuvõtmiselt	

	Pakendite komplekteerimiseks kulunud aja vähendamine	Laotöötaja pakendite leidmiseks kulunud aeg	15 minutit ühe komplekteerimise pealt	
Õppimise ja kasvu perspektiiv	Töötajate rahulolu kasvatamine	Töötajate rahulolu uuendatud protsessiga viie palli skaalal	4,5	<ul style="list-style-type: none"> • Korduvate tööülesannete vähendamine • Manuaalsete sisestuste vähendamine • Pakendite haldamise süsteemi loomine
	Töötajate koolitamine pakendite efektiivse käsitlemise teemal	Koolituse läbinud töötajate osakaal (lao- ning tootmistöötajad)	50% esimese aasta lõpuks; 90% teise aasta lõpuks	<ul style="list-style-type: none"> • Koolitusplaani loomine pakendite osas • Parimate praktikate defineerimine
	Töötajate digioskuse kasvatamine	Töötajate digipädevuse hindamine	Enimlevinud digipädevuse	<ul style="list-style-type: none"> • Töötajate koolitamine digipädevuse valdkonnas

			hindamiskriteeriumitele vastavus	<ul style="list-style-type: none"> • Juhendmaterjalide loomine
	Töötajate hinnang digilahenduste kasutusmugavusele	Töötajate rahulolu digilahenduste kasutusmugavusele viie palli skaalal	4,5	<ul style="list-style-type: none"> • Küsitluse läbiviimine • Tulemuste analüüsimine ning tegevusplaani koostamine • Töötajate kaasamine pakendite haldamise süsteemi väljatöötamisse

4.3 Pakendite haldamise võimekused

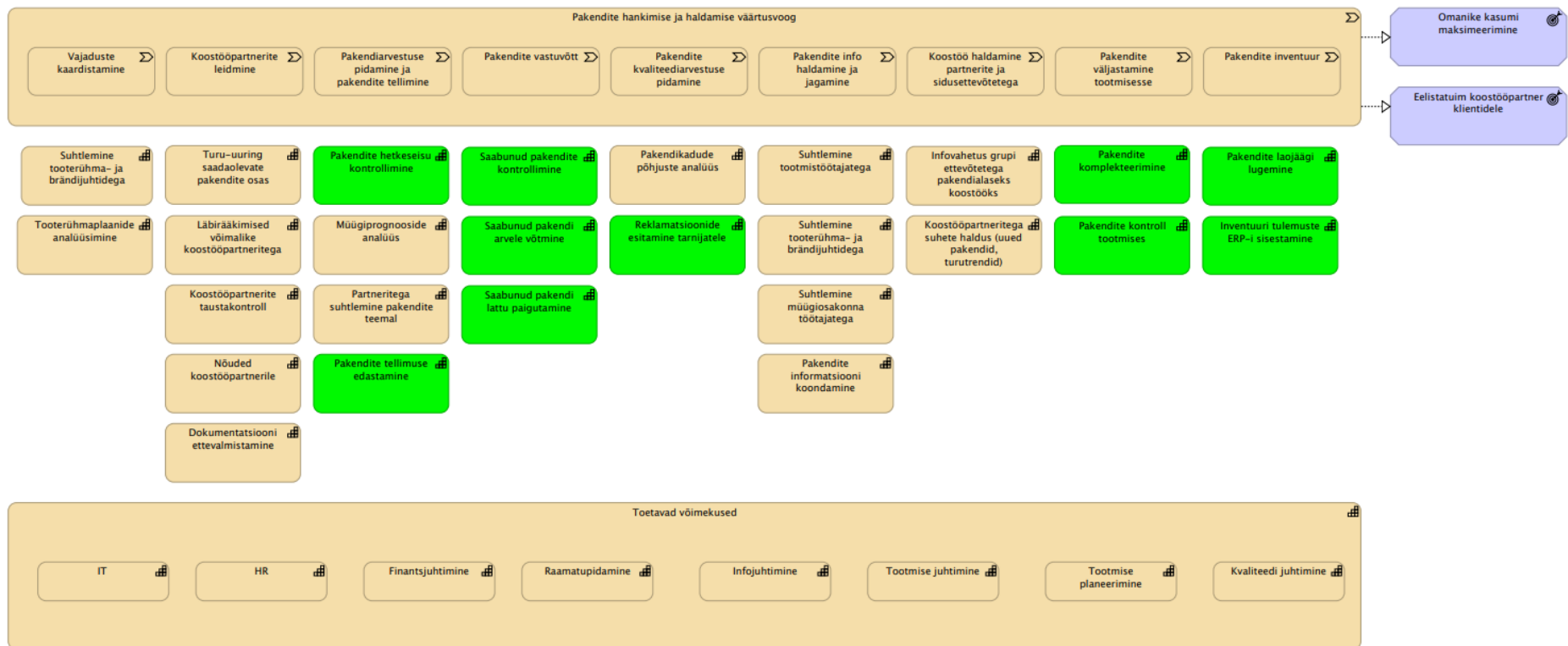
Ettevõtte on kaardistanud oma pakendite haldamise võimekused ning alloleval joonisel kombineeritakse need pakendite haldamise väärtusvooga. Ettevõtte on Eesti turul tegutsenud 30.aastat ning pakendid on alati seostunud ettevõtte põhitegevusalaga. Küll aga pole varasemalt piisavalt tähelepanu pööratud pakenditega seotud võimekuste täielikuks välja arendamiseks, mille tõttu vajaksid need kaasajastamist.

Ettevõtte on pikaajase tegevuse jooksul loonud stabiilsed kaubandussuhted oma tarnijate ning tõestanud ennast kui usaldusväärne partner. Kontserni tegutsemine mitmes erinevas riigis tagab selle, et grupi ettevõtete vahel toimib koostöö ning infovahetus hankijate osas. See omakorda tähendab, et ostuspetsialistid on kursis turuolukorraga ning vajadusel saavad mahtude suurendamiseks teha koostööd sõsarettevõtetega. Mõningate hankijatega on emaettevõttel sõlmitud raamleping, mille üheks osapooleks on grupi tütarettevõtted.

Osalist täiendamist vajavad võimekused on märgitud rohelisega ning täiendamist vajaks suhtlemine osapoolte vahel. Uute toodete pakendite ning vajaduste kaardistamise osas säilib suhtlemine osapoolte vahel, kuna tegemist on valdkonnaga, kus on vaja palju detaile paika panna, mida täielikult tehnoloogiliste vahenditega asendada ei saa. Küll aga saab läbi tehnoloogiliste vahendite vähendada igapäevaseid informatsioonivahetusi tehes teabe töötajate jaoks kättesaadavamaks. See on oluline komponent ettevõtte strateegia elluviimisel, kuna töötajad saavad keskenduda üha enam oma põhitegevusele.

Pakendite haldamise protsessis on liiga suur rõhk töötajate varasemal kogemusel ning sellest tuleneval oskusteabel teatud protseduure läbi viia. Pakendite tellimine toetub ostuspetsialistide intuitsioonile kui ka olemasolevatele andmetele pakendite jäägist, pakendite tellimise tingimustele ning müügiplaanile. Pakendite vastuvõtt lattu ning tootmisesse edastamine ja inventuur nõuab manuaalset tööd, mis suurendab vigade tekkimise riski ning töötajate rahulolu langemist, kuna sooritatakse korduvaid tegevusi. Sellest tulenevalt vajaksid pakendite tellimise, pakendite vastuvõtmine lattu, tootmisesse edastamine ning pakendite inventuur võimekusena olulist täiendust. Pakendite haldamine toetub suuresti müügi planeerimisele, mille võimekust oleks vaja samuti oluliselt parandada, kuid selle probleemi lahendamine jääb töö skoobist välja.

Pakendite haldamise protsessis tervikuna on palju käsitööd ning kohti inimlikeks vigadeks. Kõige enam väljendub see ettevõtte jaoks tööjõu- ning toorainekuluna, kuid võib tuua kaasa olulise mainekahju, kui vale pakendiga toode jõuab tarbijani või ei võta jaekett enam toodet listingusse. Pakendite tootmisesse edastamiseks komplekteeritakse pakendid käsitsi ning tootmisliini juures ei toimu täiendavat automaatset kontrolli, kas masinasse lisatakse pakend, mis on toodetava tootega kooskõlas. Ettevõtte on valmis kandma seda riski, et väärtusahelas jääb mingil määral käsitöö, kuna toetavad võimekused pole välja arendatud ja protsessis säilivad kohad, kus inimlike vigade juhtumine on võimalik.



Joonis 6. Ettevõtte pakendite hankimise ja haldamise väärtusvoog põhi- ja tugivõimekustega (autori koostatud)

4.4 Peamised võimekustega seotud protsessid (AS-IS ja TO-BE)

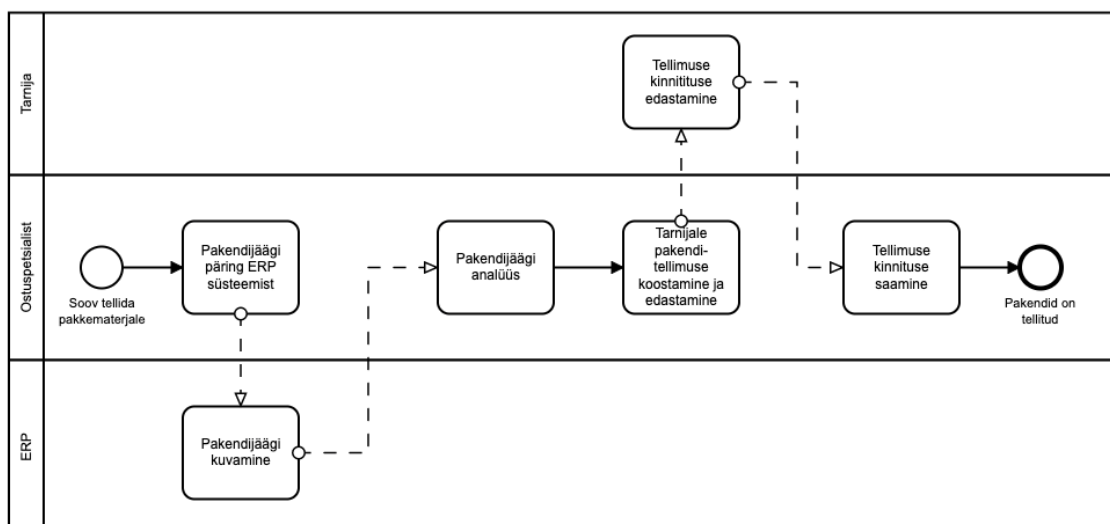
PAKENDITE TELLIMINE:

Olemasolev protsess:

Magistritöös käsitletav pakendiarvestuse protsess algab ostuspetsialisti materjalide analüüsiga- milline on müügianalüütikute poolt koostatud müügiproгноos, milline on ettevõtte pakendite laoseis ning kui pikk on pakendite tarneperiood. Laoseisu puhul võetakse arvesse, milline on laoseis ettevõtte enda laos ning milline on laoseis tarnija laos. Tarnija laos oleva pakendivaru on ettevõtte kohustatud välja ostma ning lisaks tuleks tarnija laost pakendite kättesaamiseks arvestada täiendava ajakuluga. Laoseisu vaatamine toimub ettevõtte ERP süsteemist, kus puudub visuaalne eristus, millised pakendid on otsakorral.

Ostuspetsialistid ei pea pakendite hankimisel välja kuulutama hankeid, kuna pakendite hinnad on eelnevalt kokku lepitud. Pakendid kaardistatakse Exceli faili ning selle põhjal algab e-maili teel suhtlemine pakenditootjatega. Lisaks ei ole olemasolevas ERP süsteemis detailset informatsiooni pakendite kohta (parameetrid ja tellimise järgne tarneaeg), mille tõttu sõltuvad ostuspetsialistid oma töös paljuski varasemast kogemusest ning lepingutes ja e-mailides välja toodud informatsioonist.

Protsessiga kaasnevateks riskideks on see, et pakendeid ei tellita õigeaegselt ning selle tõttu ei ole võimalik klientidele tooteid tarnida. Ettevõtte strateegiast lähtudes kujutab see suurt ohtu klientide rahulolu tagamisele ning eelistatuima partneri eesmärgi täitmisele. Automatiseerimine aitab toetada ostuspetsialisti nende töös ning vähendab seda, et pakendite tellimine seisab konkreetsete inimeste õlul. Automatiseerimine võimaldaks tõsta ostuspetsialistide töömotivatsiooni, kuna vähem tuleks tegeleda manuaalsete sisestustega.



Joonis 7. Ettevõtte pakendite tellimise protsess AS-IS (autori koostatud)

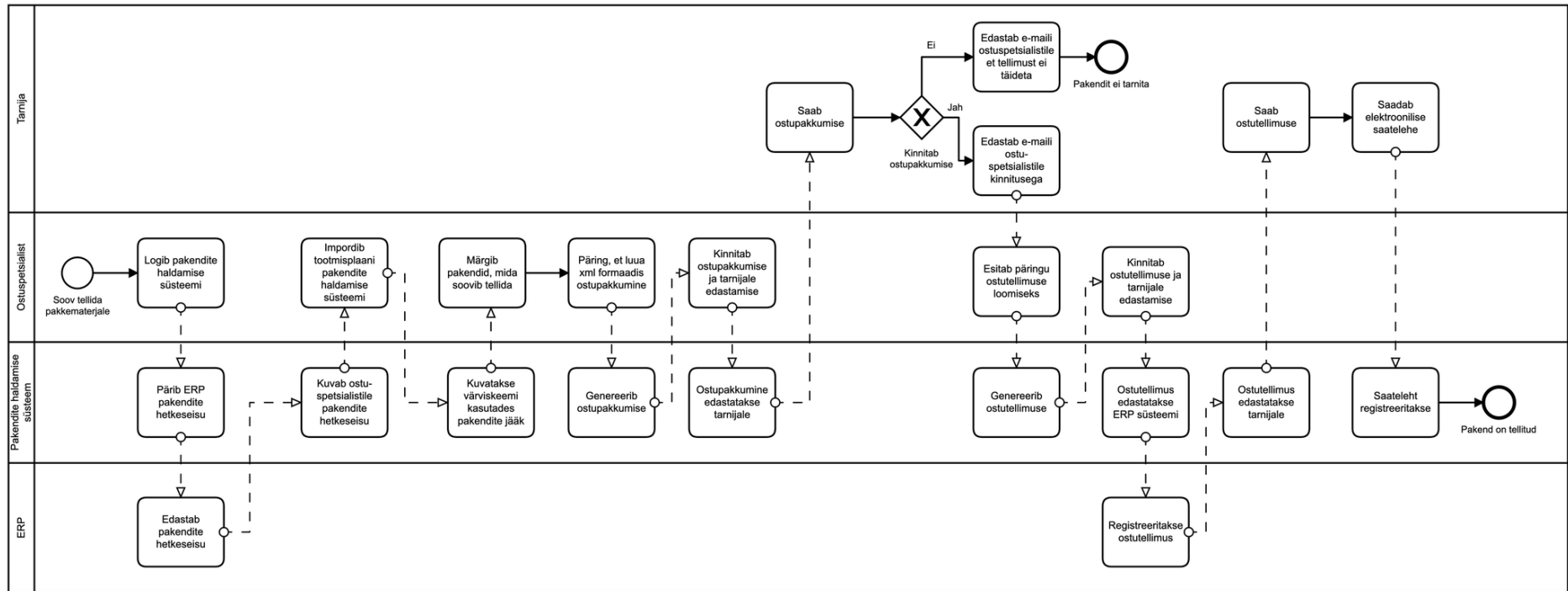
Täiendatud protsess:

Ostuspetsialistid sisenevad pakendite haldamise süsteemi, kus neile kuvatakse tabel erinevate pakenditega, kus on erinevate värvidega tähistatud laoseis. Pakendite seis reaajas päritakse ERP süsteemist. Kuna ettevõtte tootmisplaani ei sulgeta ning planeerida saab maksimaalselt 21 päeva, siis on toodetele seatud individuaalsed alarntasemed, mis arvestavad pakendite tarneajaga ning tootmisplaaniga, mille ostuspetsialist saab pakendite haldamise süsteemi importiga Excel failist:

- roheline- laoseis on piisav, alarntase ei ole veel lähedal
- kollane- laoseis on hetkel piisav, kuid alarntase hakkab lähenema
- punane- laoseis ei ole piisav, alarntase on käes

Värvide järgi teeb ostuspetsialist otsuse, milliseid pakendeid tuleks juurde tellida. Selleks märgib ostuspetsialist ära pakendid, mida ta sooviks juurde tellida ning loob ostupakkumise xml formaadis. Seejärel edastatakse ostupakkumine pakenditootjale, kes selle kas aktsepteerib või teavitab, millist pakendit hetkel pakkuda ei saa. Peale ostupakkumise edastatakse pakenditootjale lõplik ostutellimus xml formaadis, mille pakenditootja kinnitab ning tagastab xml formaadis saatelehe. Seejärel edastatakse ostutellimus ERP süsteemi.

Liidestus ERP süsteemiga võimaldab tõmmata pakendite haldamise süsteemi pakendite nimekirja, millele hakatakse juurde lisama pakendite iseloomulikke omadusi- kasti kogus, seerianumber, pakendikaal, pakendimärgistus, pakendikasti parameetrid, plastiku sisaldus, tootja, tootmistehas, seos tootega ning teiste pakenditega. Täienduse tulemusena muutub pakendite tellimise protsess ostuspetsialisti jaoks vähem aeganõudvamaks ning säästetud aja arvelt saab ostuspetsialist tegeleda tarnijatega suhtlemise ning paremate tingimuste leidmisega ettevõtte jaoks.



Joonis 8. Ettevõtte pakendite tellimise protsess TO-BE (autori koostatud)

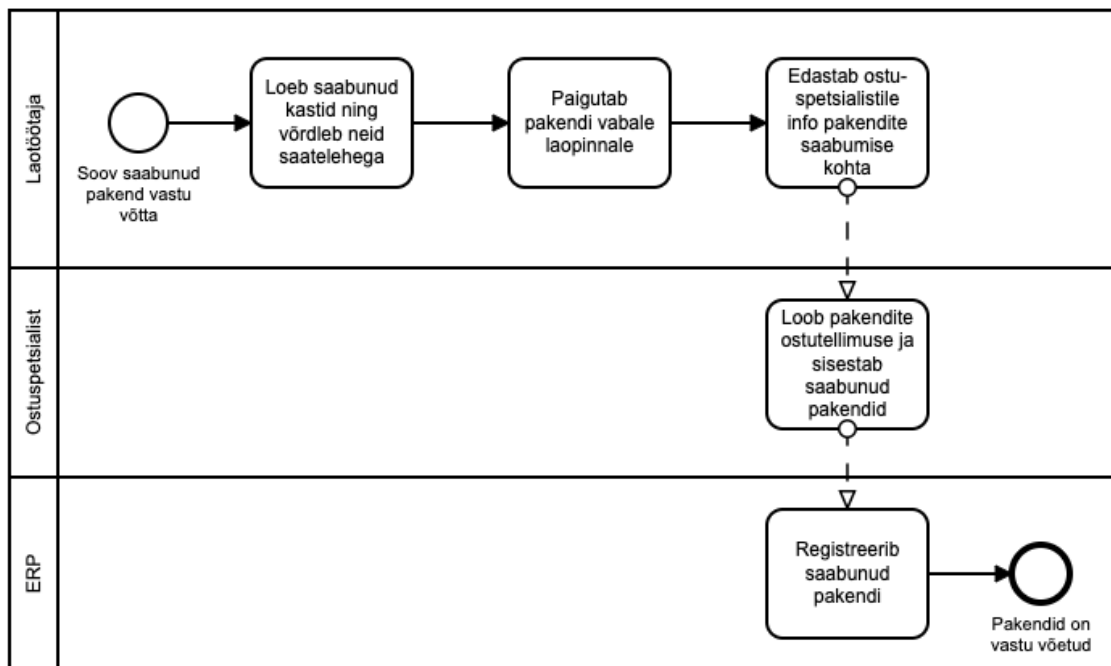
PAKENDITE SAABUMINE TEHASESSE:

Olemasolev protsess:

Pakendite arvestuse protsess jätkub pakendite saabumisega tehase territooriumile. Pakendid võetakse vastu käsitsi. Põhjuseks olemasoleva süsteemi väljakujunemiseks on see, et teatud lao osades ei ole internetiühendust, mis võimaldaks skänneri lahendust ühendada ettevõtte ERP tarkvaraga. Lisaks võimaldab praegune süsteem skänneri abiga lattu võtta ainult need pakendid, millele jaoks on eelnevalt tehtud ERP süsteemis ostutellimus.

Pakendite tehasesse saabumisel sisestavad ostuspetsialistid manuaalselt ERP süsteemi ostutellimuse. Ostutellimuse osadeks on muuhulgas partiinumber ja -kogus. Selleks aga et ostuspetsialist teaks, et partii on saabunud, peab laotöötaja ostuspetsialisti teavitama kas telefoni teel või minnes kontorisse ostuspetsialisti kabinetti. Peale pakendite vastuvõtmist paigaldavad laotöötajad saabunud kauba lattu vakantsesse alasse. Laos ei ole kindalt ettemääratud kohti pakenditele.

Protsessi riskideks on see, et kogu saabunud pakend ei registreerita ning võib tekkida infokadu pakendite osas. Lisaks võib pakendite saabumise informatsioon jõuda ostuspetsialistini viitega, mis mõjutab nende otsuste tegemist. Pakendiinfo manuaalne kontrollimine võib tähendada laospetsialisti jaoks oluliselt rohkem füüsilist tööd, kuna pakendikastide pealt tuleb leida oluline informatsioon, mida skanner suudab lugeda triipkoodilt. Selle tõttu võib ettevõtte jaoks muutuda piiratuks töötajate valik, keda ametikohale värvata.

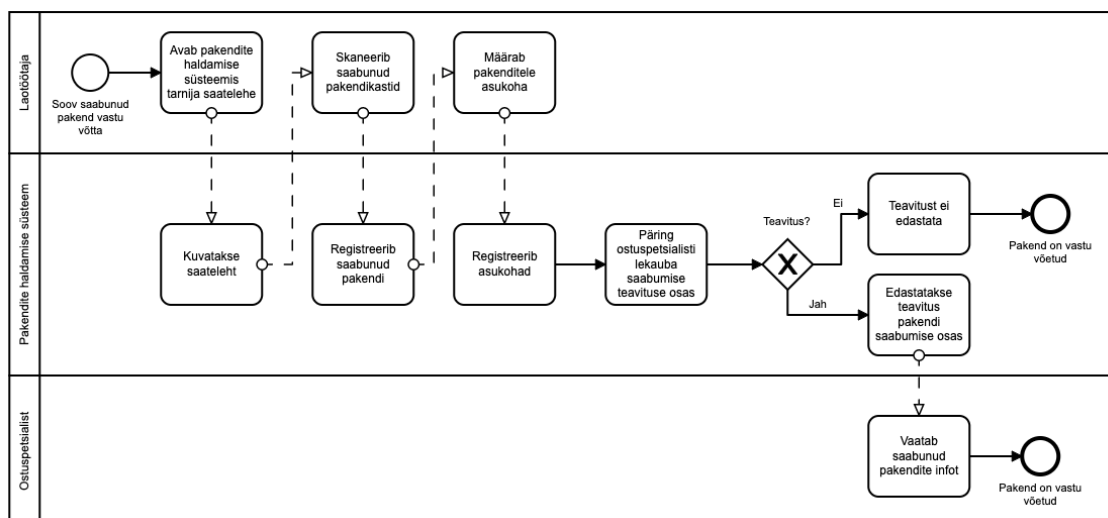


Joonis 9. Ettevõtte pakendite vastuvõtmise protsess AS-IS (autori koostatud)

Täiendatud protsess:

Pakendite saabumisel avatakse pakendite haldamise süsteemis vastava tarnija ostutellimus ning laotöötaja skaneerib pakendikastide triipkoodid. Kui pakendikasti triipkood ei vasta standardile, siis tuleb pakendite saabumine registreerida käsitsi. Seejärel saab laotöötaja määrata pakendile laos asukoha sektsiooni ning riuli täpsusega. Ühele partiile on võimalik määrata mitu asukohta. Lisaks on võimalik vajadusel asukoha andmeid muuta.

Ostuspetsialist võib pakendite haldamise süsteemist ise valida, et kas ta soovib, et teda teavitatakse, kui pakend saabub. Avatud ostutellimuste järgi saab ostuspetsialist teada, kas saabunud saadetises oli puuduvaid pakendeid ning võtta ühendust pakenditootjaga, esitades neile reklamatsiooni.

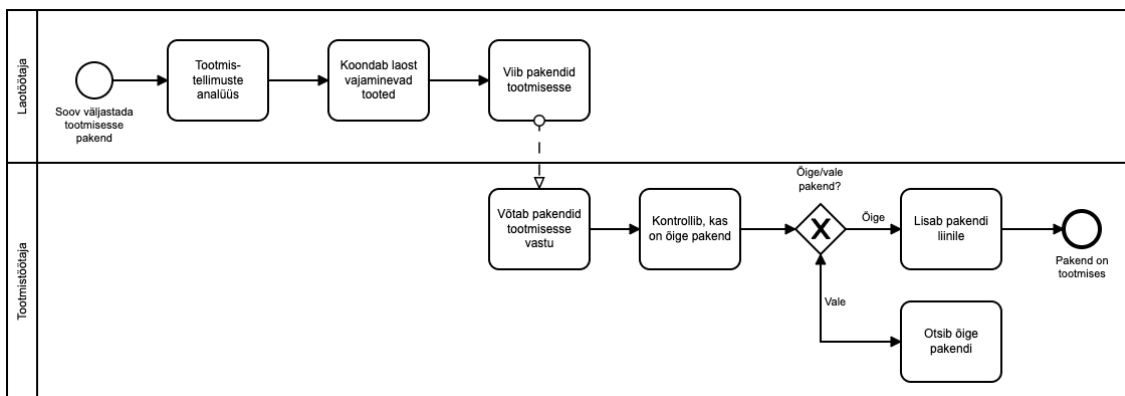


Joonis 10. Ettevõtte pakendite vastuvõtmise protsess TO-BE (autori koostatud)

PAKENDITE VÄLJASTAMINE TOOTMISESSE:

Olemasolev protsess:

Seejärel võetakse tootmisesse pakendid manuaalselt tootmistellimuste alusel (Excel või ERP lahendus) ning protsessis ei kasutata skännereid. Kui protsessis tehakse vigu ning pakendid ei vasta tootele, siis läheb terve valesi pakendatud partii koos toote sisuga utiliseerimisse. Ettevõttele tekivad kulud seoses pakendite ning toodagu mahakandmise kui ka utiliseerimisega. Mida kõrgem on toorpiima ning lisaainete hinnatase, seda suurem kulu ettevõttele tekib. Pakendite mahakandmine käib manuaalselt, kui tootmistöölised sisestavad pakendiarvestuse tootmistellimuse komplekteerimislehel. Kui aga valesi pakendatud tooted peaksid jõudma kliendini, siis on oht, et eksimused hakkavad mõjutama edasist koostööd ning kliendi rahulolu langeb.

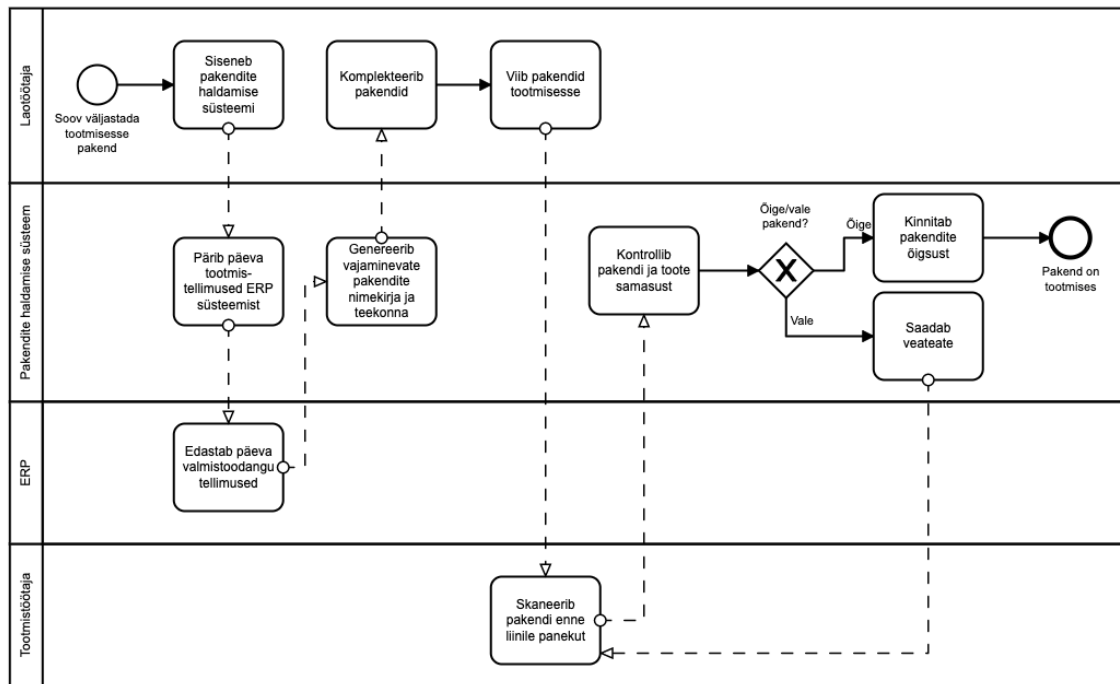


Joonis 11. Ettevõtte pakendite tootmisesse edastamise protsess AS-IS (autori koostatud)

Täiendatud protsess:

Pakendite haldamise süsteem pärrib ERP süsteemist päeva tootmistellimused, mis on seotud pakenditega. Tootmistellimused sisaldavad endas ka pooltoodete tellimusi, seega süsteem ei päri kõiki tootmistellimusi. Selle põhjal koostab süsteem päeva vajaminevate pakendite nimekirja, mille alusel laotöötaja pakendid tootmise jaoks komplekteerib. Pakendite haldamise süsteem teavitab laotöötajat, kui süsteemi on ilmunud uus tootmistellimus, mille pakendeid ei ole komplekteeritud.

Komplekteerimisnimekiri sisaldab endas vajaminevat pakendit arvuliselt (võttes arvesse ka seda, et pakendeid komplekteeritakse varuga) ning pakendite asukohta. Sealjuures võtab pakendite haldamise süsteem arvesse, millal on kõige varasem pakendipartii lattu paigutatud ning mis on optimaalne teekond pakendite komplekteerimiseks. Tootmises valib töötaja, millise toote tootmisest alustatakse ning skaneerib uuesti tootmistellimuse alusel vajamineva pakendi, et vältida vale pakendi kasutamist. Kuna pakendite jääk tuleb pakendite haldamise süsteemi ERP süsteemist, siis käib tootmise pakendikao arvestus läbi tootmisesse viidud pakendite täiskastide ning OEE süsteemist ERP süsteemi edastatud valmistoodangu jaoks kulunud pakendi vahena.



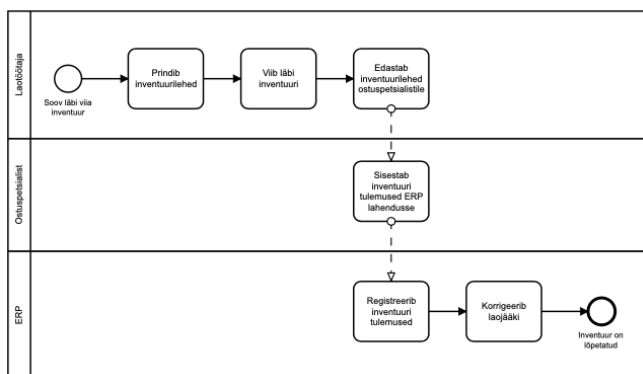
Joonis 12. Ettevõtte pakendite tootmisesse edastamise protsess TO-BE (autori koostatud)

INVENTUUR

Olemasolev protsess:

Inventuur algab ettevõttes sellega, et lao töötajad prindivad välja inventuurilehed, mida hakatakse käsitsi täitma. Seejärel suundub laotöötaja pakendilattu, kus dokumenteeritakse pakendikastidega seotud andmed- pakendi nimi ning kogus. Seejärel edastatakse inventuuri lehed ostuspetsialistidele, kes sisestavad andmed ettevõtte ERP süsteemi.

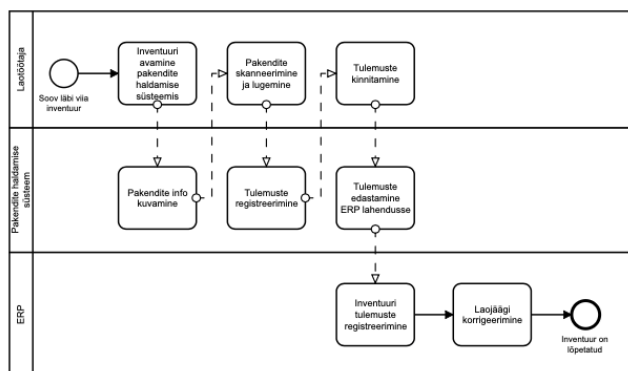
Protsessis on palju manuaalseid sisestusi ning selle tõttu ei pruugi selguda pakendilao tegelik seis. Manuaalsed sisestused suurendavad eksimuste ohtu ning suurendab inventuurile kuluvat aega, mille jooksul võib töötajate tähelepanu hajuda ning oht eksimusteks suureneb. Inventuuri eksimused tähendavad ettevõtte jaoks kulu ning on suureks ohuks klientide rahulolu tagamisele, kuna selle tõttu võib kahaneda tarnekindlus.



Joonis 13. Ettevõtte pakendite inventuuri protsess AS-IS (autori koostatud)

Täiendatud protsess:

Laotöötaja avab pakendite haldamise süsteemis inventuuri moduli ning suundub pakendilattu. Seejärel skaneerib laotöötaja pakendikastid ning vajadusel korrigeerib poolikute kastide puhul koguseid manuaalselt. Inventuuri lõppedes kinnitab laotöötaja pakendite haldamise süsteemis inventuuri tulemused, mis läbi liidestuse edastatakse ettevõtte ERP süsteemi.



Joonis 14. Ettevõtte pakendite inventuuri protsess TO-BE (autori koostatud)

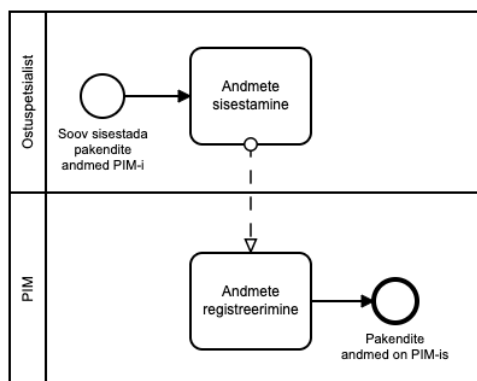
RAPORTITE PÄRIMINE/MUUD SEOTUD PROTSESSID

Olemasolev protsess:

Pakendite kogust on võimalik vaadata ettevõtte ERP süsteemist, kuid äripoole esindajad eelistavad sellel teemal suhelda ostuspetsialistidega. Lisaks sisestavad ostuspetsialistid

pakendite parameetritega seotud informatsiooni ettevõtte PIM (*Product information management*) lahendusse.

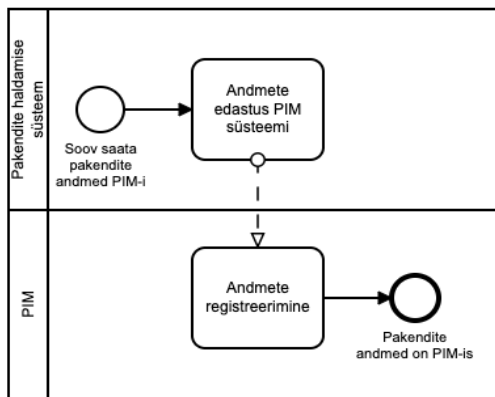
PIM süsteemist edastatakse informatsiooni klientidele ning lisaks kasutatakse pakendite informatsiooni pakendite märgistamiseks. Eksimuste lahendamine tähendab müügijuhtidele ajakulu ning kliendirahulolu vähenemist, kuna ka kliendid peavad kulutama oma tööaega korrektsete andmete väljaselgitamiseks.



Joonis 15. Ettevõtte pakendite andmete PIM-i edastamise protsess AS-IS (autori koostatud)

Täiendatud protsess:

Pakendite haldamise süsteemist on võimalik liidestada ettevõtte PIM süsteemiga. Pakendite parameetrite informatsiooni on võimalik pärida pakendite haldamise süsteemist. Lisaks on võimalik äripoole töötajatel saada pakendite haldamise süsteemi vaatajaõigused ning näha pakendite laoseisu reaajas ning genereerida endale vajaminevate kriteeriumitega pakendiaruanne. Täienduse tulemusena muutub raportite pärimise ning andmete sisestamise protsess ostuspetsialisti jaoks vähem aeganõudvamaks ning säästetud aja arvelt saab ostuspetsialist tegeleda tarnijatega suhtlemise ning paremate tingimuste leidmisega ettevõtte jaoks.



Joonis 16. Ettevõtte pakendite andmete PIM-i edastamise protsess TO-BE (autori koostatud)

4.5 Kasutatavad infosüsteemid ja piirangud

Olemasolevas protsessis kasutatakse erinevaid infosüsteeme, mis ei ole omavahel ühendatud ning andmed paiknevad erinevates kanalites. Peamiselt talletatakse informatsioon Excel failides, mis teeb töötajate vahetusel uue töötaja jaoks dokumentide vahel navigeerimise keeruliseks. Pakenditega seotud informatsiooni töödeldakse ERP varude moodulis ning ettevõttel ei ole eraldi välja arendatud lao juhtimise moodulit.

Ettevõtte kasutab tootmise jälgimiseks OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) lahendust, kust ettevõtte saab informatsiooni toodetud valmistoodangust. OEE lahenduse kasutamisel liini otsas on piiranguks see, et ei loeta kõiki pakendeid, mis liinile jõuavad, mis tähendab, et defektsete pakendite arvestus on manuaalne. OEE tarkvara mõjutab kaudset loodavat pakendite haldamise süsteemi, kuna liidestuse tõttu ERP süsteemiga ei ole plaanis luua liidestust OEE süsteemiga. Pakendite komplekteerimine käib tootmistellimuste ning müügiprognoosi Exceli põhjal.

Pakendite informatsiooni sisestavad ostuspetsialistid ettevõtte PIM keskkonda, kust tooterühma- ja brändijuhid ning müügiosakond saab vaadata enda tööülesannete täitmiseks vajalikku informatsiooni. PIM ei ole liidestatud ettevõtte ERP tarkvaraga.

- ERP- ostuspetsialistid jälgivad varude moodulis pakendite hetkeseisu ning sisestavad pakendite ostutellimusi. Ostutellimuste alusel võetakse uued pakendid ERP süsteemis arvele. Lisaks sisestatakse ERP süsteemi inventuuri töölehed.

sealhulgas:

- *ERP Data Warehouse*
- Tootmistellimused
- *User management*

Kohaliku tasandi juhtkonna strateegiline otsus on mitte teha olemasolevasse ERP lahendusse suuremahulisi arendusi. Selle võrra on piiratud töö autori võimalike lahendusalternatiivide hulk. Põhjus selleks on ettevõttel eesseisev ERP vahetus. Hinnanguliselt toimub üleminek uuele ERP süsteemile kõige varasemalt aastal 2027.

- OEE lahendus- ettevõtte jõudluse ning juhtimise tööriist. Igale liinile on lisatud OEE lahenduse tarkvara, mis dokumenteerib liini töö- ning seisakuaja ning valmistoodangu koguse. OEE tarkvara on liidestatud ERP süsteemiga, seega tegemist on kaudse mõjutajaga pakendite haldamise süsteemile.
- Müügiprognoosi Excel- analüüs eelmise aasta tellimuste ning tootesortimendi põhjal, mis kajastab hinnangulist järgmise 21. päeva tootmistellimusi
- PIM- toodete informatsiooni koondav keskkond, mida turundus- ja müügiosakond kasutab oma igapäevaste tööülesannete täitmisel

4.6 Projekti tasuvusarvestus

Projekti maksumus on tuletatud ettevõtte valmistoodangu lao automatiseerimise projekti maksumusest. Pakendite haldamise süsteem on veidi laiema funktsionaalsusega, seega arvestati investeringu kogukulusse 10% hinnatõusu ning projekti jaoks luuakse reserv 10% projekti maksumusest, et katta ootamatuid kulusid ning leevendada hinnatõusu mõju. Iga võimalik kokkuhoiu koht täidab ettevõtte strateegilist eesmärki maksimeerides omanikele väljamakstavat kasumit. Eelnevast lähtudes on projekti hinnanguline eelarve 300 000 eurot.

Projekti läbiviimise järel saadav hinnanguline kulude kokkuhoid:

Üheks kõige suuremaks kulude tekkimise allikas, mida uue süsteemiga üritatakse lahendada, on kõrvalekalded tootmises valede pakendite ühendamise näol. Kui üldiselt

tootmises on võimalik vale pakendi puhul eksitav informatsioon õiget informatsiooni sisaldava kleepsuga asendada või pakkida toode ringi õigesse pakendisse, siis toiduainetööstuses on ranged kvaliteedinõuded. Selle tõttu kuulub valesti pakendatud toode utiliseerimisele. Kaasnevad kulud on maha kantava tooraine ja pakendikulu, tööaeg ning utiliseerimise kulu.

Tabel 2. Kõrvalekallete vähendamine tootmises tasuvusarvestus (autori koostatud)

Kulu/kokkuhoiu kirjeldus	Summa
Aastane toodete tooraine mahakandmise kulu	5 500.-
Aastane pakendite mahakandmise kulu	2 500.-
Aastane utiliseerimise kulu	1 500.-
Saamata jäänud kasum	2 640.-
Muud kulud sh tehase üldkulud	2 500.-
<p>Palgad.ee andmetel [53] toiduainete tehnika (kõige lähem ametipositsioon tootmistöötaja ametikohale) keskmine netopalk ametikohal 1 000 eurot. Palga ja maksude kalkulaatori [52] andmetel on 1 000 euro suuruse netopalga juures ettevõtte palgakulu koos tööandja maksudega 1 561 eurot. See omakorda teeb tootmistöötaja ühe töötundi kuluks ettevõttele 8,87 eurot. Hinnanguliselt kulub selletaoliste olukordade lahendamiseks kuus 15 töötundi. Lisaks tekib kulu laotöötaja tööajast, kuna pakendid tuleb uuesti komplekteerida. Hinnanguline ajakulu 10 töötundi kuus. Tegemist on otsese kulude kokkuhoiu kohaga, kus ametipositsiooni vabanedes ei pea uut inimest värbama.</p>	<p>1 597.- 1 118.-</p>
<p>Administratsiooni töökulud kõrvalekallete analüüsile ning juhtimisotsuste tegemiseks ja arutamiseks- aluseks on võetud palgad.ee andmed [58] tootmisjuhtide palgade osas ning üldistatud seda administratsioonile. Keskmine netopalk tootmisjuhi ametikohal on 1 985 eurot, mis teeb palga ja maksude kalkulaatori [59] andmetel tööandja palgamaksudega ühe kuu palgakuluks 3 444 eurot. Tunnitasu on ametikohal koos tööandja</p>	2 348.-

maksudega hinnanguliselt 19,57 eurot. Hinnanguline kulu 10 töötundi kuus. Tegemist on alternatiivkuluga, millest vabanenud aega saab juhtkond kasutada ettevõtte jaoks soodsamate tingimuste loomiseks.	
Kokku sääst:	19 703.-

Ostuspetsialistid sisestavad pakendite saabumisel pakendite informatsiooni ERP süsteemi (ostutellimused). Pakendite informatsiooni ERP süsteemi sisestamine võtab 25% ostuspetsialisti ühe kuu tööajast. Uue süsteemiga säilib ühekordne vajadus siduda pakendid toodetega ning pakendid omavahel (topsid+ kaaned). Lisaks säilib jooksvalt vajadus uute pakendite osas lisada seos toote ning teise pakendiga. Tulevikus võimalik kasutada selleks masinõpet või AI lahendusi.

Tabel 3. Pakendite andmete manuaalsete sisestuste vähendamiste tasuvusarvestus (autori koostatud)

Kulu/kokkuhoiu kirjeldus	Summa
Arvestades, et aasta keskmine kuu töötundide arv on 176 ning valmistootangu tehases on kaks ostuspetsialisti, kelle tööajast on võimalik 20% säästa (5% ostuspetsialisti kohta on arvestatud uue süsteemiga kaasnevate andmete sisestamiseks), mis teeb kokkuhoiuks keskmiselt 70 tundi kuus. Palgad.ee andmetel [60] on ostuesindaja (kõige lähem ametipositsioon ostuspetsialisti ametikohale) keskmine netopalk ametikohal 1 500 eurot. Palga ja maksude kalkulaatori [59] andmetel on 1500. euro suuruse netopalga juures ettevõtte palgakulu koos tööandja maksudega 2 568 eurot. See omakorda teeb ostuspetsialisti ühe töötunni kuluks ettevõttele 14,60 eurot. Tegemist on alternatiivkuluga, millest vabanenud aega saavad ostuspetsialistid kasutada ettevõtte jaoks soodsamate tingimuste tagamiseks.	12 264.-
Kokku sääst:	12 264.-

Igakuist pakendite inventuuri viivad läbi laotöötajad ning ostuspetsialistid sisestavad inventuuri tulemused ERP süsteemi. Inventuur viiakse läbi kasutades paberit ja pliiatsit, seega tekib ajakulu andmete ülesmärkimisest ning hilisemate täpsustuste tegemiseks. Ostuspetsialistidel kulub igakuiselt andmete sisestamisele 6 tundi ning inventuuriga seotud küsimustele vastamisele ja andmete täpsustamisele 8 tundi. Laotöötajatel kulub kuus 16 tundi inventuuri läbiviimiseks. Lisaks seotakse nimetatud punkti alla laotöötajate hinnanguline ajasääst pakendilao protseduuride läbiviimisele hinnanguliselt 25% tööajast (selguse huvides taandatud ühe töötaja täistööajale; tootmine toimub esmaspäevast pühapäevani).

Tabel 4. Inventuuri protsessi automatiseerimise tasuvusarvestus (autori koostatud)

Kulu/kokkuhoiu kirjeldus	Summa
Kokkuhoid ostuspetsialistide töötasudelt koos tööandja maksudega eelnevate andmete põhjal. Tegemist on alternatiivkuluga, millest vabanenud aega saavad ostuspetsialistid kasutada ettevõtte jaoks soodsamate tingimuste tagamiseks.	4 906.-
Palgad.ee andmetel [61] on laotöötaja keskmine netopalk ametikohal 1 043 eurot. Palga ja maksude kalkulaatori [59] andmetel on 1 043 euro suuruse netopalga juures ettevõtte palgakulu koos tööandja maksudega 1 641 eurot. See omakorda teeb laotöötaja ühe töötunni kuluks ettevõttele 9,32 eurot. Tegemist on otsese kulude kokkuhoiu kohaga, kus ametipositsiooni vabanedes ei pea uut inimest värbama.	1 789.- 4 921.-
Kokku sääst:	11 616.-

Lisaks on võimalik uue süsteemi loomisega kokku hoida tulevaste palgatõusude arvelt, milleks peamiselt on palgatõus inflatsiooni kompenseerimiseks töötajatele ning uute töötajate koolitus- ning sisseelamiskuludelt. Automatiseeritud süsteem võimaldab kasutada tööjõudu efektiivsemalt ning väheneb vajadus uute töötajate värbamiseks. Töötajate lahkumise ning uute töötajate värbamisel tekivad töötajate asenduskulud, mis võivad olla kuni 200% töötajate aastasest töötasust [62].

Tabel 5. Tuleviku palgakulude kokkuhoiu arvestus (autori koostatud)

Kulu/kokkuhoiu kirjeldus	Summa
Projekti palgakulude kasv II aasta	2 113.-
Projekti palgakulude kasv III aasta	2 267.-
Projekti palgakulude kasv IV aasta	2 433.-
Projekti palgakulude kasv V aasta	2 610.-
Kokku sääst:	9 423.-

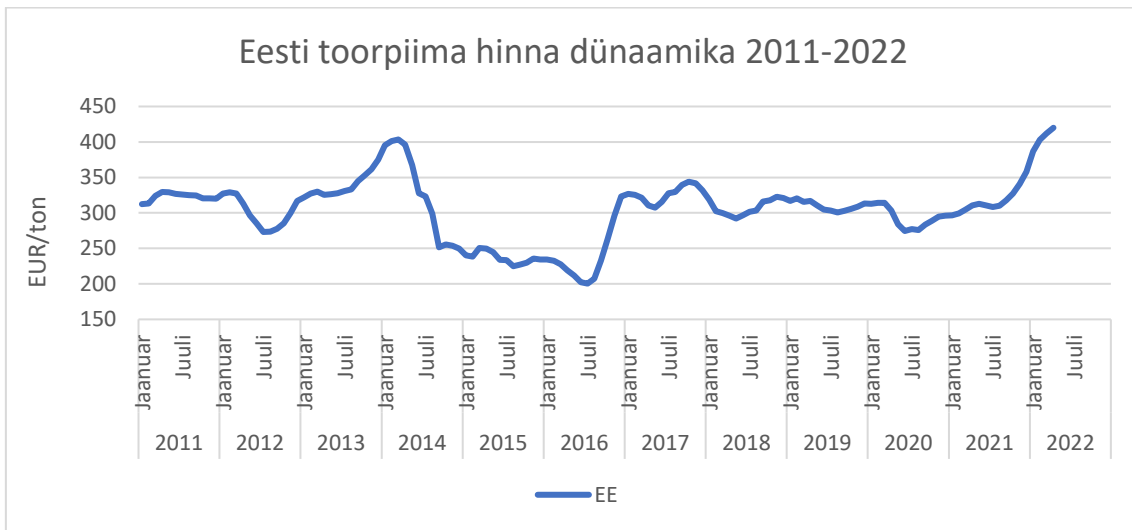
Lisaks on võimalik kokku hoida muude üldkulude kasvu pealt.

Tabel 6. Tuleviku üldkulude kokkuhoiu arvestus (autori koostatud)

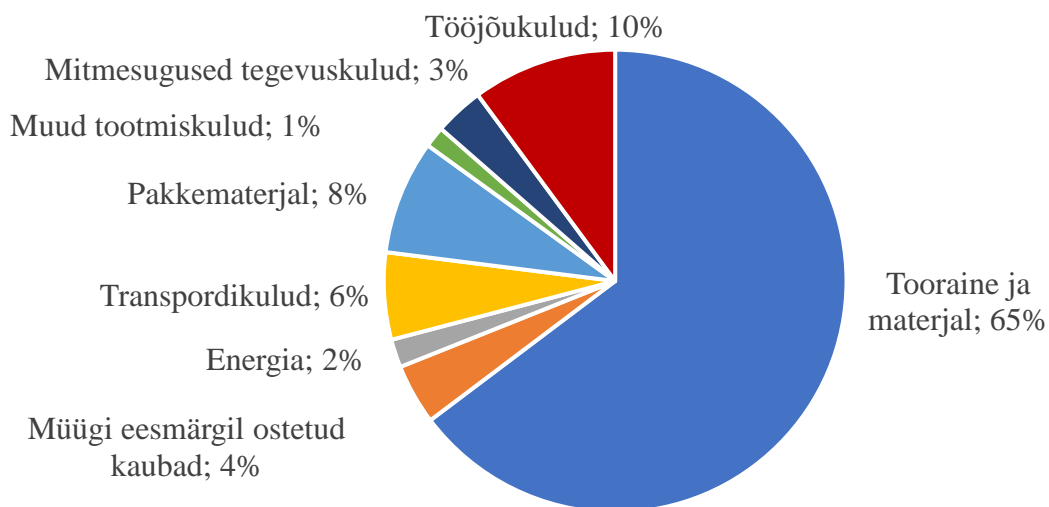
Kulu/kokkuhoiu kirjeldus	Summa
Projekti üldkulude kasv II aasta	732.-
Projekti üldkulude kasv III aasta	769.-
Projekti üldkulude kasv IV aasta	807.-
Projekti üldkulude kasv V aasta	847.-
Kokku sääst:	3 155.-

Pakkematerjalide ning tooraine ja materjali kulu on ettevõtte põhikulud, mis mõjutavad oluliselt ettevõtte strateegia elluviimist. Eesti Pank on välja toonud, et Eesti edasine majanduskasv aeglustub ning seda kolmel põhjusel: kasvuks vajalik vaba tööjõud on otsa saamas, hindade tõus on hakanud piirama tarbimist ning Venemaa sõjaline käik Ukraina vastu muutub takistavaks asjaoluks majanduse kasvule [63]. Eelnevalt välja toodud põhjuste tõttu muutub üha keerulisemaks strateegia elluviimine läbi tulubaasi kasvatamise, seega peab ettevõtte üha enam keskenduma kulude kokkuhoiule. Jooniselt 4

on näha, et toorpiima hind on kasvutrendis ning eest ootab kümne aasta kõige kõrgemad hinnatasemed.



Joonis 17. Eesti toorpiima hinna dünaamika 2011-2022 (autori koostatud [68] [69] põhjal)



Joonis 18. Ettevõtte 2020.aasta tegevuskulude struktuur (autori koostatud [54] põhjal)

Projekti elluviimise järgne hinnanguline kokkuvõide:

Tabel 7. Projekti elluviimise järgne hinnanguline kokkuvõide (autori koostatud)

Aasta	Kokkuvõide
Esimene aasta	43 583.-
Teine aasta	46 428.-
Kolmas aasta	49 646.-
Neljas aasta	52 703.-
Viies aasta	56 161.-
Projekti kokkuvõide:	248 338.-

Projekti tasuvusaja kokkuvõide:

Tabel 8. Projekti tasuvusaja arvustus (autori koostatud)

INVESTMENT AND RESIDUAL VALUE (1000 EUR)	
Investment total	300
Residual value (-)	0
NPV (1000 EUR)	
Internal interest rate %	5,0
Risk premium %	2,0
Discount rate %	7,0
NPV for the investment (1000 EUR)	192
IRR (1000 EUR)	
IRR (%)	19,1 %
PAY BACK PERIOD (without interest)	
Net cash flow positive year (a)	5,0

Välja toodud tasuvusaeg katab ettevõtte jaoks ära ajavahemiku, mille jooksul ettevõtte kasutab olemasolevat ERP lahendust ning valmistub üle minema uuele ERP lahendusele.

Ettevõtte põhimõtteline otsus on mitte teha olemasolevasse ERP süsteemi suuri investeeringuid sh investeerida WMS lahendusse, seega katab loodav lahendus ära ettevõtte vajaduse vahepealsetel aastatel kui uut ERP süsteemi juurutatakse. Tõenäoliselt ei tehta ka uue ERP süsteemi ajal suuri investeeringuid täiendavatesse moodulitesse, kuna üleminekuga peavad töötajad harjuma uue programmiga ning investeeringuvajadus ERP süsteemi vahetuseks on suur. Selle tõttu pikeneb vajadus liidestamise võimalusega lahenduse järgi ning loodavat lahendust kasutatakse pikemalt kui väljatoodud tasuvusaeg. Investeeringuprojektidega kaasnevad ka riskid, millega ettevõtte peab arvestama. Suurimad riskid seoses projektiga on:

- Projekti maksumus kujuneb suuremaks kui väljatoodud eelarve
- Projekti elluviimine ületab paika pandud tähtaja
- Kasutajate vastumeelsus uut lahendust kasutama hakata
- Valitud lahendus ei sobi keskkonda sh ei võeta arvesse, et lahendus peab töötama erinevate temperatuuride tingimustes (vajadusel ka külmalaos)

5 Ärianalüüs ja pakendite haldamise strateegia

Ärianalüüsi ning pakendite haldamise strateegiat luues võetakse aluseks teises peatükis välja toodud teoreetiline raamistik. Lähtuvalt eelnimetatust viiakse läbi analüüs, et välja selgitada pakendite haldamise puuduvad võimekused ning koostada ettevõtte pakendite haldamise strateegia, mida oleks tulevikus võimalik laiendada moosidele ning lisaainetele. Lisaks kaardistatakse projekti edukust hinnata võimaldavad tulemusmõõdikud. Peatükis tuuakse välja ka süsteemiga seotud ärinõuded ning -reeglid.

5.1 Pakendiarvestuse võimekuste planeerimine

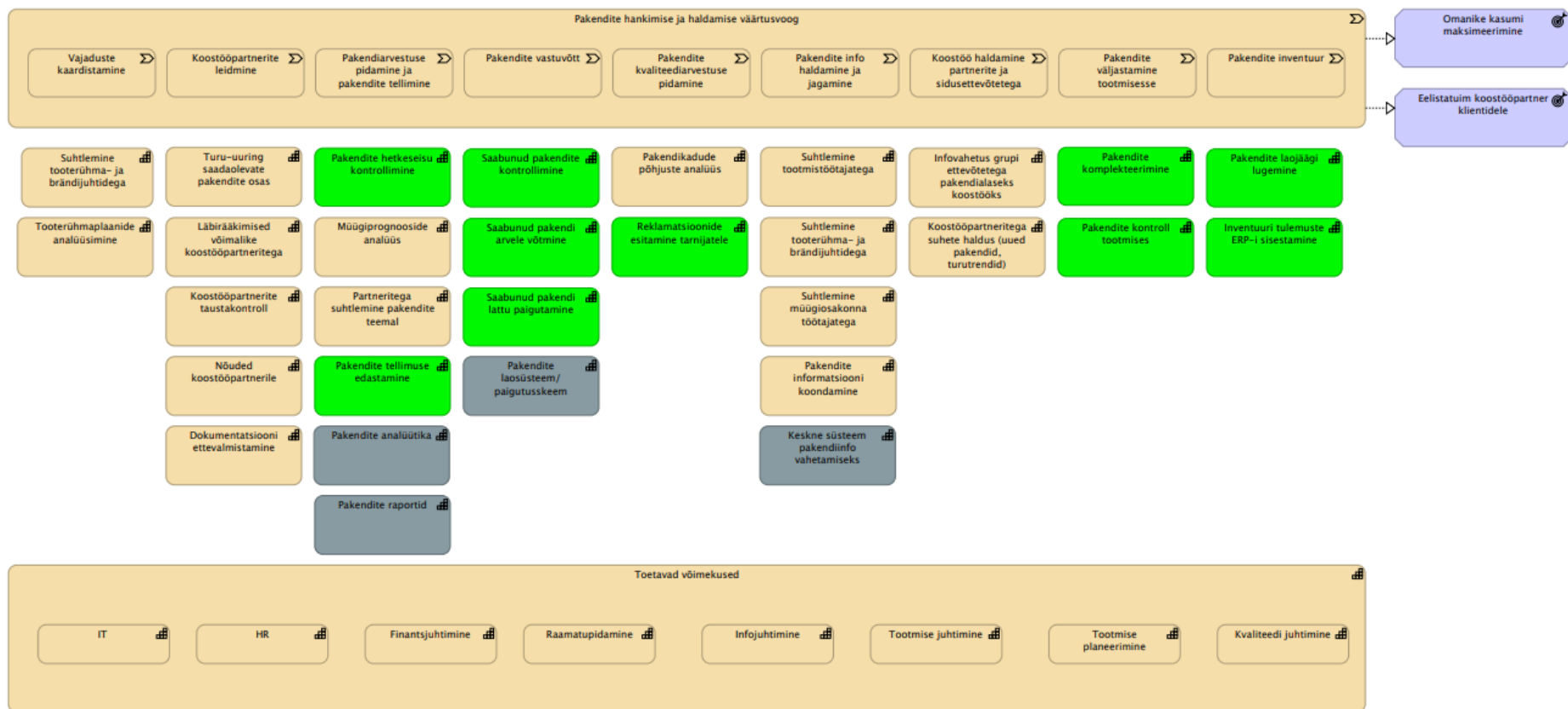
Peatükis 5.3 sai välja toodud ettevõtte võimekused ning rohelisega on märgitud võimekused, mis vajaksid olulist täiendust. Alloleval joonisel on lisaks välja toodud uued võimekused, mida ettevõtte peaks pakendite haldamise protsessi täiendamiseks omandama. Ettevõtte peaks prioriseerima olemasolevate võimekuste täiendamist, kuna need loovad eelduse uute võimekuste saavutamiseks. Lisaks on uued võimekused tihedalt seotud olemasolevate võimekustega.

Ettevõtte jaoks on oluline täiendada pakendite hetkeseisu kontrollimise ning pakendite tellimise võimekuse täiendamist, kuna see on tihedalt seotud pakendite analüüsimise ning pakendite osas raporteerimise võimekuse saavutamiselega. Kui ettevõttel ei ole head ülevaadet pakendite hetkeseisust, siis ei ole võimalik koostada kvaliteetselt ülevaadet pakendite osas, mille põhjal teha pikaajalisi analüütilisi plaane. Lisaks ei ole võimalik koostada ebaõigete andmete põhjal raporteid, mida juhtkond saaks kasutada juhtimisotsuste tegemiseks.

Saabunud pakendite lattu paigutamise eeldus on see, et laos on toimiv ja kordamist võimaldav lattu paigutamise süsteem koos vajaliku skeemiga. Siin on tegemist vastupidise olukorraga, kus puudub või välja arendamata võimekus takistab arendamast olemasolevaid nõrkustega võimekusi. Süsteemne lähenemine laosüsteemile võimaldab kiiremini paigutada pakendeid lattu ning uue töötaja lisandudes või vahetustega töötades on töötajatel lihtsustatud komplekteerimisprotsess.

Üks keskkond, mis koondab pakendite informatsiooni võimaldab ettevõtte töötajatel kokku hoida aega, mis kulutatakse omavaheliseks suhtluseks ning e-kirja vahetusteks.

Tõenäoliselt ei asenda keskne süsteem täielikult töötajate omavahelist informatsiooni vahetust, kuna tegemist on nüansirohke valdkonnaga ning iga detaili ei ole võimalik süsteemi üles kirjutada või muutuks see süsteemi jaoks liiga koormavaks. Sellegipoolest puudub ettevõttel keskne süsteem pakendiinformatsiooni vahetamiseks, kuhu oleks võimalik lisada kommentaare ning märkuseid.



Joonis 19. Ettevõtte pakendite hankimise ja haldamise soovitud seisund koos põhi- ja tugivõimekustega (autori koostatud)

5.2 Pakendite haldamise strateegia

Lähtudes ettevõtte strateegiast ning teostatud ärianalüüsist on töö autor koostanud soovitusliku kava pakendiarvestuse strateegia kavandamiseks. Ettevõtte strateegiline eesmärk on maksimeerida oma omanike jaoks kasu ning seda on võimalik teha kahel viisil- suurendada tulusid või vähendada kulusid. Ettevõttele pakendite haldamise strateegiat luues on oluline meeles pidada, et seda saaks tulevikus laiendada teistele ettevõtte jaoks olulistele valdkondadele sh moosidele ning lisaainetele.

Järgnevalt on välja toodud pakendite haldamise strateegilised eesmärgid ning tegevuseesmärgid. Detailsemalt on tulemusmõõdikud lahti kirjutatud peatükis 5.3:

Tabel 9. Pakendite haldamise strateegiakaart (autori koostatud)

ID	Strateegiline eesmärk	Tegevuseesmärk
S1	Muuta pakendite tellimine ostuspetsialisti varasemast kogemusest vähem sõltuvamaks	<p>S1G1: Küsida sisendit ostuspetsialistidelt, millist informatsiooni neil on vaja pakendite tellimiseks</p> <p>S1G2: Pakendite tellimise protsessi analüüs ning seire kindla aja tagant, et muuta protsess efektiivsemaks</p> <p>S1G3: Leida mooduseid, kuidas ostuspetsialist saaks paremini planeerida pakendite tellimist (mh tootmise planeerimise tarkvara lahenduse leidmine)</p>
S2	Muuta pakendite vastu võtmine laotöötaja jaoks mugavamaks	<p>S2G1: Luua skännerlahendus pakendilao jaoks ning selle seire</p> <p>S2G2: Laiendada traadita interneti leviala tehases</p> <p>S2G3: Küsida laotöötajalt, millised on kõige aeganõudvamad protseduurid</p> <p>S2G4: Täiendavalt arendada tehnoloogilisi lahendusi pakendilao osas</p>

		<p>S2G5: Analüüsida laoskeemi ning teha muudatusi vastavalt vajadusele</p> <p>S2G6: Minna üle elektroonilistele saatelehtedele</p>
S3	<p>Muuta pakendite komplekteerimine laotöötaja jaoks efektiivsemaks</p>	<p>S3G1: Võimaldada laotöötajal saada esimesel võimalusel nimekiri komplekteeritavatest toodetest</p> <p>S3G2: Teha lattu läbimõeldud asukohaskeem ning läbi mõelda lao paigutus</p> <p>S3G3: Paigutada omavahel seotud tooted võimalikult lähestikku</p> <p>S3G4: Automatiseerida tulevikus ladu (mh automaatne inventuuri süsteem reaskänneritega)</p>
S4	<p>Muuta pakendite kontrollimine tootmistöötaja jaoks mugavamaks</p>	<p>S4G1: Paigaldada tootmisliinide juurde skannerlahendused pakendite kontrollimiseks</p> <p>S4G2: Siduda pakendite haldamise süsteemis tooted pakenditega</p> <p>S4G3: Siduda pakendite haldamise süsteemis pakendid omavahel</p>
S5	<p>Muuta inventuuri läbiviimine laotöötaja ja ostuspetsialisti jaoks efektiivsemaks</p>	<p>S5G1: Muuta pakendite lugemise pool-automaatseks</p> <p>S5G2: Vähendada käsitsi sisestuste arvu protsessis ning leida uusi lahendusi avatud pakendikastide jaoks</p> <p>S5G3: Automatiseerida tulevikus ladu (mh automaatne inventuuri süsteem reaskänneritega)</p> <p>S5G4: Leida lahendus andmekvaliteedi parandamiseks, et vähendada inventuuri läbiviimise</p>

		kordi (igakuiselt kvartaalseks või iga poole aasta tagant)
S6	Muuta pakendite osas informatsiooni jagamise ostuspetsialisti jaoks asjakohasemaks	S6G1: Luua keskne süsteem, kust töötajad saavad oma tööülesannete läbiviimiseks vajalikku informatsiooni S6G2: Uurida töötajatel kindla aja tagant, millist informatsiooni nad pakendite osas näha sooviksid (võttes arvesse üha põhjalikumaid nõudeid ja seadusandlust pakendite osas)
S7	Pakendite haldamise süsteemi loomine	S7G1: Luua süsteem, mis vastaks töötajate vajadusele S7G2: Arendada süsteemi nii, et seda oleks tulevikus võimalik kasutada mooside ning lisaainete haldamiseks S7G3: Täiendada süsteemi pidevalt, et see oleks asjakohane

Strateegia puhul on oluline silmas pidada, et seda on vaja aeg-ajalt üle vaadata ning täiendada vastavalt täienenud või muutunud eesmärkidele. Strateegia põhineb läbivalt töös välja toodud võimekustele, mida on vaja kas täiendada või luua. Võttes arvesse töös juba loodud tasuvusarvestust, on võimalik igat tabelis välja toodud tegevuseesmärki materiaalses vääringus hinnata ning seada detailsemad tulemuseesmärgid.

5.3 Ärinõuded

Intervjuude käigus toodi välja järgmised aspektid, mille töö autor on sõnastanud ärinõuetena:

ÄN1 Pakendite haldamise süsteemis peab toimuma kogu pakendite haldus

ÄN2 Pakendite haldamise süsteemis peab olema kõik pakenditega seotud vajalik informatsioon- seerianumber, pakendi nimi, pakendite kogus, pakendite tarneaeg, pakendite tähistus, mõõtmed, tootja, tootmistehas

ÄN3 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik pakendite saabumist registreerida

ÄN4 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik registreerida defektne saadetus

ÄN5 Pakendite haldamise süsteemi peab olema võimalik liidestada ettevõtte ERP ja muude vajalike süsteemidega

ÄN6 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik pakendile määrata asukoht laos

ÄN7 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik reaalajas jälgida pakendite jääki

ÄN8 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimaldada seostada pakendit tootega

ÄN9 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik erinevaid pakendeid omavahel seostada

ÄN10 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik registreerida pakendite kasutuselevõtt tootmises

ÄN11 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik kanda pakendeid maha

ÄN12 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik pakendite tegelikku jääki korrigeerida vastavalt inventuuri tulemustele

ÄN13 Pakendite haldamise süsteem peab toetama ettevõtte ärilisi eesmärke

ÄN14 Pakendite haldamise süsteem peab toetama ettevõtte strateegilisi eesmärke

ÄN15 Pakendite haldamise süsteem peab olema kasutajate lihtne ning mugav kasutada

ÄN16 Pakendite haldamise süsteem peab võimaldama genereerida aruandeid

ÄN17 Pakendite haldamise süsteemi peab olema võimalik liidestada ettevõtte PIM süsteemiga

ÄN18 Süsteemi peab saama tulevikus liidestada lisaainete ja mooside haldamist

5.4 Nõuete prioriseerimine MoSCoW meetodil

Ärinõuded eristatakse MoSCoW meetodi järgi nelja klassi: nõuded, mis peavad olema; nõuded, mis peaksid olema; nõuded, mis võiksid olla ning nõuded, mida esimeses arendusfaasis ei kaasata. Nõuete puhul ei saa välistada, et tulevikus hinnatakse prioriteetid ümber ning arenduse järgnevatel etappidel võetakse arvesse nõuded, mida esimeses etapis ei võeta arvesse.

Nõuded, mis peavad olema (Must):

- ÄN2 Pakendite haldamise süsteemis peab olema kõik pakenditega seotud vajalik informatsioon- seerianumber, pakendi nimi, pakendite kogus, pakendite tarneaeg, pakendite tähistus, mõõtmed, tootja, tootmistehas
- ÄN5 Pakendite haldamise süsteemi peab olema võimalik liidestada ettevõtte ERP süsteemiga
- ÄN13 Pakendite haldamise süsteem peab toetama ettevõtte ärilisi eesmärke- number üks koduturul, kasumlik eksport ning kulude haldamine
- ÄN14 Pakendite haldamise süsteem peab toetama ettevõtte strateegiliste eesmärkide saavutamist- suurenenud kliendi rahulolu ning seatud kulude kokkuhoiu eesmärkide saavutamine
- ÄN16 Pakendite haldamise süsteem peab võimaldama genereerida aruandeid järgnevate muutujatega: seerianumber, pakendi nimi, pakendite kogus, pakendite tarneaeg, pakendite tähistus, mõõtmed, tootja, tootmistehas
- ÄN17 Pakendite haldamise süsteemi peab olema võimalik liidestada ettevõtte PIM süsteemiga
- ÄN19 Pakendite haldamise süsteem peab võimaldama tootmises kontrollida, kas kasutusele on võetud õige pakendite kombinatsioon, mis käib tootega kokku

Nõuded, mis peaksid olema (Should):

- ÄN3 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik pakendite saabumist registreerida
- ÄN4 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik registreerida defektne saadetus
- ÄN7 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik reaajas jälgida pakendite jääki
- ÄN8 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimaldada seostada pakendit tootega
- ÄN9 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik erinevaid pakendeid omavahel seostada
- ÄN15 Pakendite haldamise süsteem peab olema kasutajate lihtne ning mugav kasutada
- ÄN18 Süsteemi peab saama tulevikus liidestada lisaainete ja mooside haldamist

Nõuded, mis võiksid olla (Could):

- ÄN6 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik pakendile määrata asukoht laos

Nõuded, mida seekord ei kaasata (Won't):

- ÄN1 Pakendite haldamise süsteemis peab toimuma kogu pakendite haldus
- ÄN10 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik registreerida pakendite kasutuselevõtt tootmises
- ÄN11 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik kanda pakendeid maha
- ÄN12 Pakendite haldamise süsteemis peab olema võimalik pakendite tegelikku jääki korrigeerida vastavalt inventuuri tulemustele

Nõuded, mida seekord ei kaasata lähtuvad sellest, et pakendite haldamise süsteemil on liidustus ERP süsteemiga, kust süsteem pärib pakendite jäägi reaalajas. Selle tõttu ei ole esimesed arendusfaasis oluline, et pakendite haldamise süsteemis toimuks kogu pakendite haldus, kuna pakendite liikumised tuleb registreerida ka ERP süsteemis ning ettevõtte ei ole soovi tegevusi duubeldada. Eelneva tõttu ei ole selles faasis vajalik ka laoseisude korrigeerimine pakendite haldamise süsteemis. ÄN10 ei realiseerita selle tõttu, et pakendite kasutuselevõtt tootmises käib läbi ettevõtte OEE süsteemi ning topelt registreerimine ei ole vajalik ning võib tekitada segadust. Küll aga peaks olema võimalik pakendite haldamise süsteemis läbi viia pakendite inventuur ning selle tulemused ERP süsteemi tõmmata.

5.5 Ärireeglid ja äriinfo mudel

Varsema informatsiooni põhjal on koondatud ettevõtte ärireeglid, mida lahendust luues tuleb silmas pidada:

ÄR1. Ostuspetsialist soovib tellida null kuni mitu pakendit. Iga pakend on tellitud ostuspetsialisti poolt.

ÄR2. Laotöötaja saab registreerida null kuni mitu pakend/kast. Iga pakend/kast on sisestatud ühe laotöötaja poolt.

ÄR3. Iga pakend on seotud null kuni mitme tootega. Iga toode on seotud null kuni mitme pakendiga.

ÄR4. Iga pakend on seotud null kuni mitme teist liiki pakendiga.

ÄR5. Igal pakendil on null kuni mitu asukohta. Igal asukoht peab olema seotud null kuni mitme pakendiga.

ÄR6. Iga tootmistellimuse alusel komplekteeritakse null kuni mitu pakendit. Iga pakend peab olema komplekteeritud üks kuni mitme tootmistellimuse alusel.

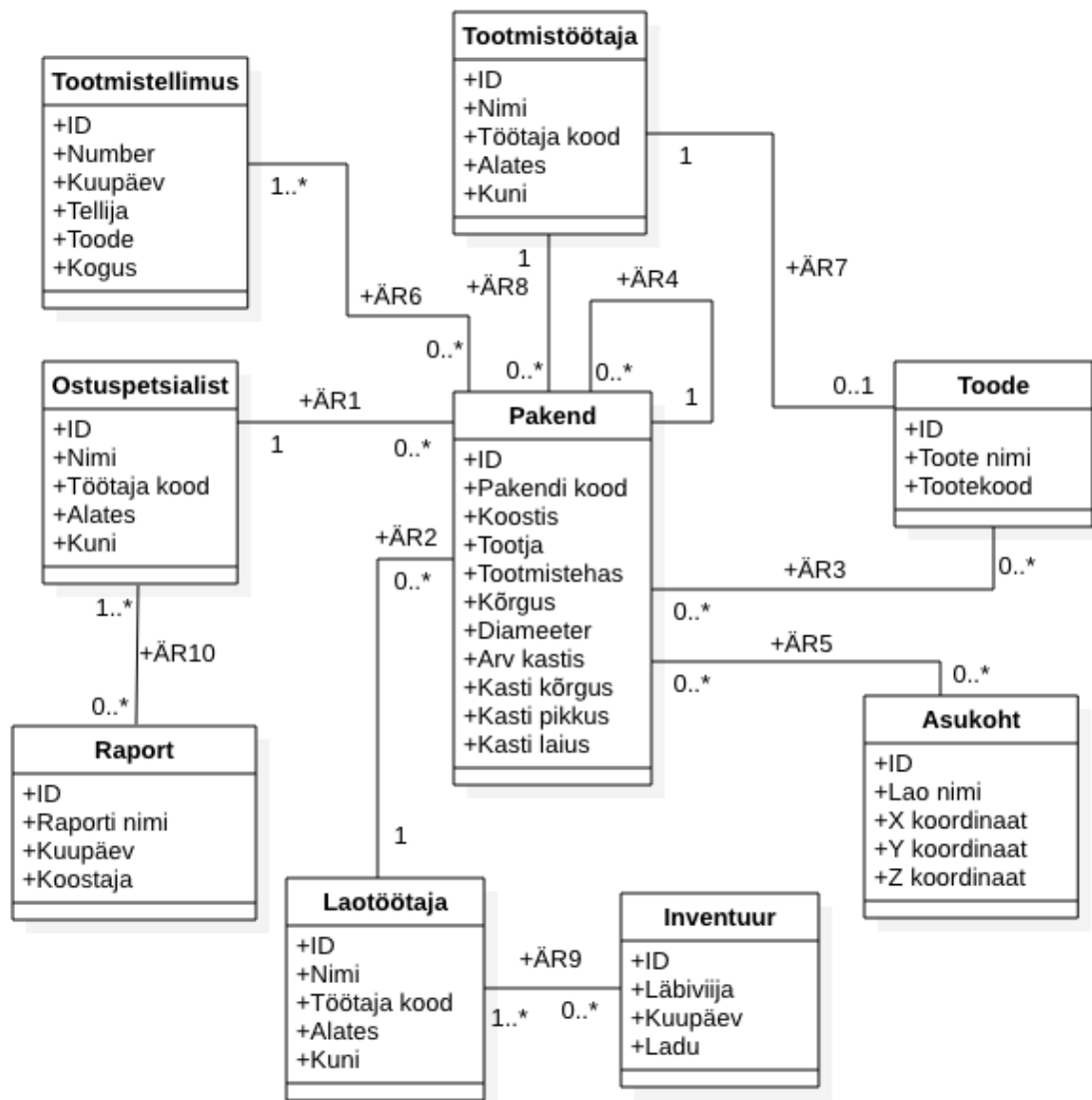
ÄR7. Tootmistöötaja registreerib tootmiseks null kuni üks toodet. Iga toode on registreeritud ühe tootmistöötaja poolt.

ÄR8. Tootmistöötaja skaneerib null kuni mitu pakendikasti. Iga pakendikast skaneeritakse ühe tootmistöötaja poolt.

ÄR9. Laotöötaja viib läbi null kuni mitu inventuuri. Iga inventuur on läbi viidud ühe kuni mitme laotöötaja poolt.

ÄR10. Ostuspetsialist soovib genereerida null kuni mitu raportit. Iga raport peab olema genereeritud üks kuni mitu ostuspetsialisti poolt.

Ärireeglite põhjal on töö autor koostanud UML klassidiagrammi põhiliste objektide ning nende omavaheliste seostega. Mudel ei ole täielik, mis tähendab, et välja on toodud vaid kõige olulisemad aspektid.



Joonis 20. Pakendite haldamise süsteemi soovitud seisundi äriinfomudel (autori koostatud)

6 Süsteemianalüüs ja tarkvaralahendus

Süsteemile esitatavate nõuete aluseks on eelnevates peatükkides välja toodud ärireeglid ning -nõuded. Nõuded tulenevad ettevõtte erinevatest dokumentidest- *Information Security Policy* [64], *Data Protection Policy* [65], *Cyber Security Rules in Factory* [66] jpm. Mittefunktsionaalsete nõuete osas on sisendiks olnud lisaks Infosüsteemide Turvameetmete Süsteem ISKE [67]. Nimekiri ei ole lõplik ning võib arendusprotsessi käigus täieneda. Peatükis kirjeldatakse loodava süsteemi funktsionaalsed ning mittefunktsionaalsed nõuded. Nõuete prioriseerimiseks kasutatakse taaskord MoSCoW meetodit.

6.1 Funktsionaalsed nõuded

Peatükis käsitletakse loodava süsteemi peamised aktorid ning kasutajalood. Kokku kaardistati 44 funktsionaalset nõuet (**Lisa 6**), mis on visualiseeritud teemade kaupa. Teemadeks on juba töös läbivalt läbi käinud kasutajarollid, pakendi vastuvõtt ning lattu paigutamine, pakendi edastamine tootmisesse, pakendite inventuur ja muud nõuded.

Aktorid:

- Peakasutaja
- Laotöötaja
- Tootmistöötaja
- Ostuspetsialist
- Tooterühma- ja brändijuht

Kasutajalood on välja toodud järgnevas tabelis.

Tabel 10. Pakendite haldamise süsteemi funktsionaalsed nõuded (autori koostatud)

ID	Kirjeldus	Prioriteet
Kasutajarollid		
K-FN3	Mina laotöötajana soovin sisse logida pakendite haldamise süsteemi , et kasutada minu kasutajarollile määratud funktsionaalsust	M
K-FN4	Mina tootmistöötajana soovin sisse logida pakendite haldamise süsteemi , et kasutada minu kasutajarollile määratud funktsionaalsust	M
K-FN5	Mina ostuspetsialistina soovin sisse logida pakendite haldamise süsteemi , et kasutada minu kasutajarollile määratud funktsionaalsust	M
K-FN6	Mina tooterühma- ja brändijuhina soovin näha pakenditega seotud informatsiooni (pakendi koostis, pakendi märgistus, parameetrid), et saada reaajas informatsiooni pakendite kohta ning teha selle põhjal vajalikke otsuseid tooteportfelli kohta	M
Pakendi vastuvõtt ning lattu paigutamine		
P-FN1	Mina laotöötajana soovin registreerida saabuva pakendi hulka pakendite haldamise süsteemis, et ostuspetsialistidel ning tooterühma- ja brändijuhtidel oleks võimalik vaadata reaajas pakendite seisu	M
P-FN2	Mina laotöötajana soovin registreerida defektsete pakendite hulka , et ostuspetsialist saaks esitada pakendi tootjale reklamatsiooni	M
P-FN3	Mina ostuspetsialistina soovin näha defektsete pakendite hulka , et esitada pakendi tootjale reklamatsioon	M

P-FN4	Mina laotöötajana soovin määrata pakendite haldamise süsteemis pakendile asukohta laos , et pakendi asukohta oleks võimalik kiiresti tuvastada	M
P-FN10	Mina ostuspetsialistida soovin siduda pakendit pakendite haldamise süsteemis tootega , et vähendada kõrvalekaldeid tootmises	M
P-FN11	Mina ostuspetsialistida soovin siduda pakendit pakendite haldamise süsteemis teiste pakenditega , et vähendada kõrvalekaldeid tootmises	M
P-FN12	Mina ostuspetsialistina soovin näha pakendite jääki pakendite haldamise süsteemis, et vajadusel pakendivarusid täiendada	M
Pakendi edastamine tootmisesse		
T-FN1	Mina ostuspetsialistina soovin importida päeva müügitellimused Excelist pakendite haldamise süsteemi, et laotöötaja saaks tootmiseks vajalikud pakendid komplekteerida	M
T-FN2	Mina ostuspetsialistina soovin pärida ERP süsteemist päeva tootmistellimused pakendite haldamise süsteemi, et laotöötajatel oleks võimalik tootmistellimuste alusel konkreetse liini jaoks vajaminevad pakendid komplekteerida	M
T-FN3	Mina laotöötajana soovin näha päeva tootmistellimusi , et komplekteerida konkreetse liini jaoks vajaminevad pakendid	M
T-FN4	Mina laotöötajana soovin näha pakendite asukohta , et võimalikult efektiivselt komplekteerida konkreetse liini jaoks vajaminevad pakendid	M
T-FN6	Mina tootmistöötajana soovin näha päeva tootmistellimusi , et veenduda, et liinile saaks sisestatud õige pakend	M

T-FN7	Mina tootmistöötajana soovin näha informatsiooni konkreetsete toodete pakendite osas , et veenduda, et liinile saaks sisestatud õige pakend	M
T-FN8	Mina tootmistöötajana soovin näha informatsiooni konkreetsete pakendite sobivusest teiste pakenditega , et veenduda, et liinile saaks sisestatud õige pakend	M
Pakendite inventuur		
I-FN1	Mina laotöötajana soovin näha pakendite asukohta pakendite haldamise süsteemis, et vähendada inventuurile kuluvat aega	M
I-FN2	Mina laotöötajana soovin kasutada pakendite haldamise süsteemi inventuuri vaates , et läbi viia pakkematerjali inventuur	M
I-FN3	Mina ostuspetsialistina soovin kasutada pakendite haldamise süsteemi inventuuri vaates , et importida inventuuri tulemused ERP süsteemi	M
I-FN4	Mina laotöötajana soovin sisestada pakendite arvu , et saada informatsiooni pakendijäägi korrigeerimise vajaduseks	M
Muud nõuded		
M-FN9	Mina ostuspetsialistina soovin pärlda pakendite haldamise süsteemist toote pakendi informatsiooni , et neid andmeid PIM süsteemis tootega siduda	M

6.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Peatükis kaardistatakse loodava süsteemi mittefunktsionaalsed nõuded. Kokku tuli 29 mittefunktsionaalset nõuet (**Lisa 7**). Nõuded on jaotatud FURPS põhjal nelja kategooriasse: kasutusvõime, töökindlus, jõudlus ja toetatavus.

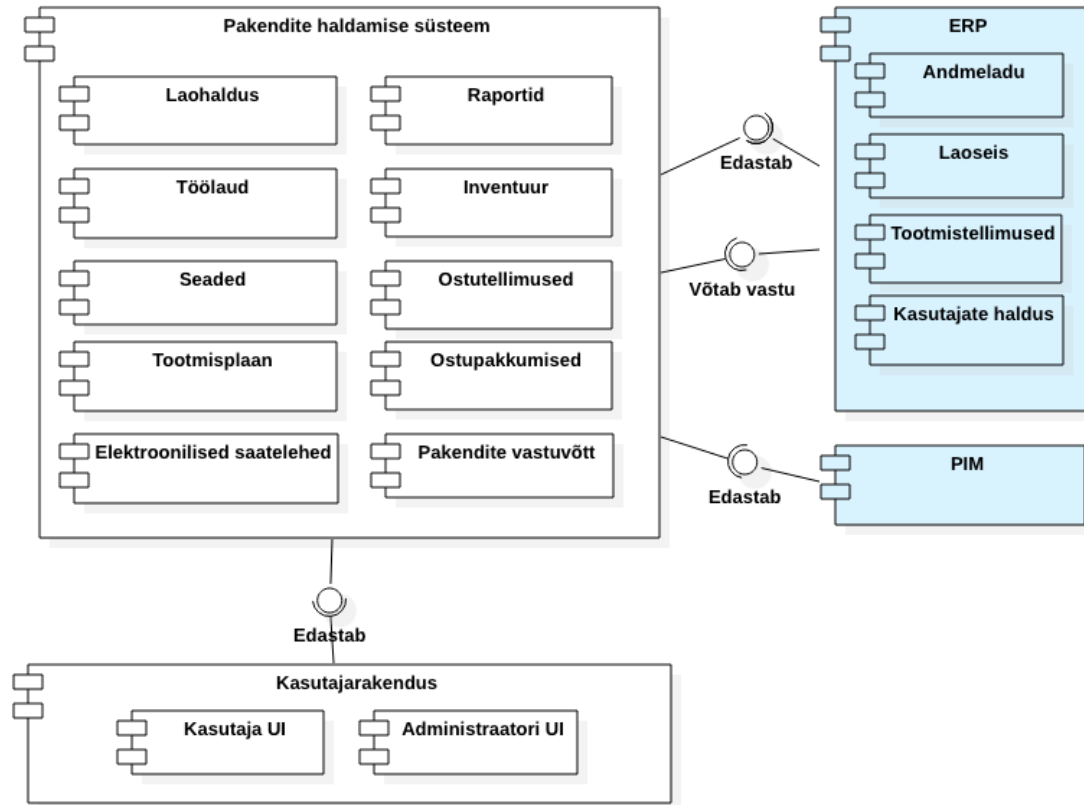
Tabel 11. Pakendite haldamise süsteemi mittefunktsionaalsed nõuded (autori koostatud)

ID	Kirjeldus	Prioriteet
Kasutusvõime (Usability)		
U-MF1	Väljatoodud kasutajatele peab olema tagatud ligipääs vastavalt nende rollidele, et tagada konfidentsiaalsus	M
U-MF7	Kasutaja peab esimese kasutamise järel mõistma funktsionaalsust ning lahenduse kasutamise loogikat	M
U-MF9	Süsteemi veateated peavad olema arusaadavad ja asjakohased	M
U-MF12	Süsteem peab võimaldama otsingufunktsiooni erinevate tootjate ja pakendite lõikes	M
Töökindlus (Reliability)		
T-MF2	Ligipääs tarkvaralahendusse peab olema tagatud 24 tundi ööpäevas	M
T-MF3	Teenuse aktsepteeritud katkestuse aeg on 150 minutit kuus	M
T-MF4	Teenuse aktsepteeritud kättesaadavus on 99% ajast	M
Jõudlus (Performance)		
J-MF1	<i>Page load time</i> ehk lehe laadimisaeg ei tohi ületada 4 sekundit	M
Toetatavus (Supportability)		
S-MF1	Süsteem peab toetama liidestust ettevõtte ERP ja teiste vajalike süsteemidega	M
S-MF2	Süsteemis peab olema võimalik andmete ülekanne ettevõtte ERP ja teistesse vajalikesse süsteemidesse (PIM)	M
S-MF4	Süsteem peab võimaldama kasutajatel süsteemi sisse ning välja logida	M

S-MF5	Kasutajate informatsioon peab tulema <i>ERP user managementist</i> ning selle läbi peab olema tagatud kasutajate sisselogimine	M
S-MF6	Süsteemis olevad andmeid tuleb varundada iga päev ühe korra, et säiliks andmete terviklikkus	M
S-MF8	Süsteemi monitooring peaks toimuma pidevalt	M
S-MF9	Süsteemi turvalisus peab olema tagatud üldtunnustatud turvameetmetega, et vältida süsteemi töö katkestusi ning andmete lekkeid või hävimist	M

6.3 Kavandatava lahenduse arhitektuuriline visioon

Tuginedes välja toodud ärinõuetele ning -reeglitele ning eelnevalt kaardistatud funktsionaalsetele ja mittefunktsionaalsetele nõuetele on töö autor koostanud pakendite haldamise süsteemi komponentdiagrammi. Pakendite haldamise süsteem on vahelüli, mis seob ettevõtte teised kasutatavad programmid ühtseks tervikuks ning peale tootmise planeerimise tarkvara väljaarendamist saab pakendite haldamise süsteemis läbi viia kõiki pakenditega seotud toiminguid.



Joonis 21. Pakendite haldamise süsteemi komponentdiagramm AS-IS (sinised komponendid) ning TO-BE (sinised komponendid ning pakendite haldamise süsteem) (autori koostatud)

Enne lahenduse loomist oleksid joonisel 18 välja toodud sinised komponendid olnud üksikud elemendid, mis omavahel ei suhtle ja informatsiooni ei vaheta. Pakendite haldamise süsteem loob ettevõtte erinevate lahenduste vahel terviku informatsiooni vahetamiseks ning käsitsi andmete sisestamise vähendamiseks.

7 Alternatiivsed lahendused

Töö käigus analüüsiti ettevõtte vajadusi ning võimekusi uue pakendite haldamise süsteemi loomiseks. Selle põhjal teeb töö autor ettepaneku kahele võimalikule alternatiivsele lahendusele, kuidas ettevõtte võiks oma tegevust jätkata.

Alternatiiv 1: Jätkata süsteemiga, mis on juba olemas

Peatükis 4.2 tõi autor välja riskid, mis võivad osutada takistavaks teguriks pakendite haldamise süsteemi väljatöötamisel. Selle tõttu peab ettevõtte juhtkond kaaluma, kas ühe lahendusega nähakse ka olemasoleva lahenduse kasutamise jätkamist. Ettevõttel seisab ees suur investeering uue ERP lahenduse juurutamiseks, seega võib ühe alternatiivina oodata uue ERP süsteemi võimalusi ning otsustada mitte arendada pakenditele eraldi süsteemi.

Olemasoleva süsteemiga jätkamise eeliseks on see, et ei kanta võimalikku topelt kulu lahenduse arendamiseks, kui tulevane ERP pakub soovitud funktsionaalsust. Miinuseks on olemasoleva protsessi kulukus, mis muudab ettevõtte jaoks keerulisemaks strateegiliste eesmärkide saavutamise.

Alternatiiv 2: Kasutada karbitoodet (näiteks erinevate ERP süsteemide WMS lahendus)

Valmislahenduste valik turul on üsna lai ning nende kuumakse ei ole ettevõtte jaoks koormav. Muidugi tuleb silmas pidada, et mida rohkem funktsionaalsust karbitootelt oodatakse, seda kallimaks lahendus läheb. Karbitoote eeliseks on see, et seda saab kohe juurutama hakata.

Karbitoote miinuseks on aga see, et ta ei vasta täielikult ettevõtte vajadustele ning võib tekkida vajadus investeeringuteks, et seda kohandada. See aga omakorda muudab karbitoote kokkuvõttes kallimaks, kui rätseplahendus. Lisaks on karbitootelega oht, et ettevõtte on liigselt seotud ühe tarnijaga, kes teenust pakub. Karbitoote puhul on samuti suur risk, et see ei toeta ettevõtte strateegiliste eesmärkide elluviimist.

8 Järeldused ja magistritöö tulemi edasine kasutus

Peatükis võetakse kokku magistritöös tehtud analüüs ning tehakse selle põhjal järeldusi. Oluline aspekt on välja tuua, millised on magistritöö tulemise edaspidine kasutamise võimalus. Peatükis tuuakse välja ka autori ettepanekud.

8.1 Järeldused

Pakendite haldamise teemal magistritöö tegemist ajendas autorit ettevõtte probleem, et pakendite haldamise protsessis on vähe automatiseeritust ning palju käsitööd. Laiem probleem pakendite teemal on see, et seadusandlus pakendite osas muutub üha rangemaks ning tootjalt eeldatakse väga põhjalikku teadmist oma pakendite osas. Lisaks on pakendite ning tooraine kulu järjest suurenev, seega muutuvad tootmises tehtud vead ettevõtte jaoks üha kulukamaks. See aga muutub takistavaks teguriks ettevõtte jaoks oma strateegiliste eesmärkide elluviimisel.

Eelnevast tulenevalt sai magistritöö eesmärgiks koostada ettevõtte pakendite haldamise strateegia ning luua ettevõtte vajadusi arvesse võttev lahendus, mis aitab üle saada ülal välja toodud probleemidest. Tasuvusanalüüs tõi välja, kui terav probleem ettevõtte jaoks on pakenditega seonduv protsess. Loodava lahenduse tasuvusajaks tuli viis aastat, mis on piisavalt lühike aeg, et öelda, et investeeringu elluviimine on finantsiliselt põhjendatud.

Töös sai seatud tulemusmõõdikud projekti edukuse hindamiseks, mis toetavad tasuvusarvestust. See võimaldab ettevõttel saada rohkem tagasisidet tehtud investeeringute kohta ning saada õppetunde, mis nii hästi ei läinud. Ettevõtte töötajad andsid oma intervjuu vastustes selgelt mõista, et selline lahendus on teretulnud ning aitaks neid nende igapäevaste tööülesannete täitmisel. Töö käigus sai selgeks ka ematervõtte pakendite haldamise protsess, milles on mõningad erinevused kohaliku tasandi protsessis. Ka ematervõtte töötajad tunnistasid, et protsessis on käsitööd ning kohti vigadele.

Töös analüüsiti, millised võimekused on ettevõttel juba olemas pakendite haldamiseks ning selgitati välja, milliseid võimekusi peab parandama. Olemasolev süsteem lõi eelduse inimlike eksimuste tekkimiseks, mis võivad tulevikus tooraine hindade kasvades mõjutada oluliselt ettevõtte strateegiliste eesmärkide saavutamist. Töös tulid välja peamised probleemikohad, mida ettevõtte peaks täiendama- pakendite tellimine,

pakendite vastuvõtt, pakendite tootmisesse edastamine ja inventuuri läbiviimine. Oluliseks puuduseks on ka automaatse raporteerimise vähene võimalus.

8.2 Magistritöö tulemi edasine kasutus ja ettepanekud

Tuleviku seisukohalt on mõistlik alustada protsesside automatiseerimisega võimalikult varakult, kuna see annab konkurentsieelise. Ettevõtte siseselt tasuks küsida tagasisidet ka laotöötajatelt, kellelt küll ei oodata tehnoloogiliste lahenduste süvitsi tundmist, kuid kes võivad oma varasema töökogemuse pealt teha ettepanekuid uute lahenduste või tööviiside osas.

Magistritöö raames otsiti lahendust probleemile, millel on mitu tahku ning mida klassikaline karbitoode ära ei lahenda. Turul on mitmeid WMS tooteid, kuid tihtipeale ei lahenda nende kasutuselevõtt ära probleeme, mis tekivad valesti pakendamisest. Selle tõttu oleks ettevõttel endiselt vajadus arendada enda vajadustele vastav rätseplahendus, mis täidaks ära kõik ettevõtte ootused. Selle tõttu on mõistlik koheselt arendada lahendus, mis vastab ettevõtte ootustele.

Pakendite osas tuleks üha rohkem teha koostööd tarnijatega, et pakendite vastuvõtt muutuks üha sujuvamaks ning väheneksid väljakutsed, mis tänasel päeval protsessis on. Lisaks tasuks tulevikus uurida, kas üheks lahendusalternatiiviks võiks olla pakendite standardiseerimine, mis võimaldaks vähendada vigu komplekteerimisel ning tootmises.

Töös on mitmeid kordi välja toodud, et ettevõtte ootus on, et loodud lahendust saab tulevikus laiendada ettevõtte teistele valdkondadele (näiteks mooside ning lisaainete haldamiseks). Protsessides toimub sarnaselt pakendite haldamisele palju käsitööd ning puudub hea ülevaade süsteemist. Lahendust saab kerge vaevaga laiendada laohaldusele kui tervikule. Lahenduse väljatöötajal on tulevikus võimalus konsulteerida teisi sarnases olukorras olevaid ettevõtteid, kes otsivad lahendusi, kuidas oma pakendiarvestus efektiivsemaks muuta.

Kokkuvõte

Magistritöö eesmärk oli leida lahendus ettevõtte pakendite haldamise süsteemi loomiseks ning teha seda nii, et see vastaks ettevõtte ootustele ning vajadustele. Sellest lähtudes loodi ettevõtte pakendite haldamise strateegia ning pakuti selle loomiseks tarkvaralise lahenduse kavand.

Töös püstitatud eesmärgi saavutamiseks tehti järgnevad tegevused:

- Analüüsiti ettevõtte strateegiat ja võimalusi strateegiliste eesmärkide saavutamiseks;
- Koostati põhjalik tasuvusanalüüs uue lahenduse loomiseks;
- Analüüsiti olemasolevat pakendite haldamise protsessi ja infosüsteeme ning tehti ettepanekud protsesside efektiivsemaks muutmiseks;
- Seati uuele loodavale süsteemile tulemusmõõdikud;
- Selgitati välja ettevõtte olemasolevad võimekused ning toodi välja võimekused, mida on vaja täiendada;
- Töötati välja uus pakendite haldamise strateegia;
- Selgitati välja ostuspetsialistide, laotöötajate, tootmistöötajate ning tooterühma- ja brändijuhtide ärinõuded, sõnastati ärireeglid ning prioriseeriti need MoSCoW mudelit kasutades;
- Kaardistati uue süsteemi funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded;
- Lahendusele loodi arhitektuuriline kavand

Töös seatud eesmärk on täidetud ning peamised tulemused on:

- Töös toodi välja võimekused, mis ettevõttel on olemas pakendite haldamise süsteemi loomiseks. Lisaks toodi töös välja võimekused, mida ettevõttel praegusel hetkel ei ole või vajaksid olulist täiendamist:

- Töö käigus loodi ettevõttele pakendite haldamise strateegia, mida tulevikus saab laiendada ettevõtte teistele valdkondadele sh moosidele ning lisaainetele;
- Loodava süsteemi tasuvusaeg on viis aastat, mis on kooskõlas ettevõtte otsusega mitte teha olemasolevasse ERP süsteemi suuri investeeringuid kuni uue ERP süsteemi juurutamiseni. Planeeritud kasutuselevõtu aeg uueks ERP süsteemiks on 2027, seega on ettevõtte seisukohalt mõistlik investeerida ERP välistesse süsteemidesse pakendite haldamise protsessi efektiivsemaks muutmiseks;
- Uue lahendusega on võimalik pakendite haldamise protsessis vähendada oluliselt käsitsi sisestusi ning selle läbi vähendada vigade tekkimist. Läbi selle on ettevõttel võimalik jõuda oma strateegiliste eesmärkide täitmiseni, milleks on omanike kasumi maksimeerimine;

Magistritöö on sisendiks ettevõtte pakendite haldamise protsessi kaasajastamiseks. Töö võimaldab ettevõttel saada aimu tehtava lahenduse mastaabist ning investeeringuvajadusest. Lisaks võimaldab magistritöö teha ettevõttel projektiplaani investeeringu läbiviimiseks.

Kasutatud kirjandus

- [1] L. Siska, „Eesti tootmisettevõtete konkurentsivõime vähenemine eksportturgudel madala automatiseerimistaseme tulemusena,“ Tallinna Tehnikaülikool, 2018.
- [2] TÜRCERT, „EN 15593 toidupakendite pakendite kvaliteedijuhtimissüsteem,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.belgelendirme.com/et/belgelendirme/gida-belgelendirme/en-15593-gida-paketleme-ambalaj-kalite-yonetim-sistemi>. [Kasutatud 09 May 2022].
- [3] P. Jadhav ja M. Jaybhaye, „A Manufacturing Industry Case Study: ABC and HML Analysis for Inventory Management,“ *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, kd. 3, nr 9, pp. 146-146, 2020.
- [4] P. M. Thakar ja H. R. Thakkar, „A Review of Inventory Management Strategies,“ *International Journal of Advanced Research in Engineering, Science and Management*, kd. 1, 2015.
- [5] Multipack OÜ, „4 viga toote pakendamisel, millega kaotab raha,“ 13 November 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://multipack.ee/4-viga-toote-pakendamisel/>. [Kasutatud 28 March 2022].
- [6] Teie Euroopa, „Tarbijagarantiid,“ Euroopa Liit, 26 March 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/consumer-contracts-guarantees/consumer-guarantees/index_et.htm. [Kasutatud 28 March 2022].
- [7] P. Lakson, „Fazer eemaldab müügilt valesti pakendatud Angry Birdsi kommid,“ Postimees Grupp AS, 4 July 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://tarbija.postimees.ee/1290018/fazer-eemaldab-muugilt-valesti-pakendatud-angry-birdsi-kommid>. [Kasutatud 28 March 2022].
- [8] Ettevõtte siseveeb.
- [9] J. F. Nunamaker Jr, C. Minder ja T. D. Purdin, „Systems development in information systems research,“ *Journal of management information systems*, kd. 7, nr 3, pp. 89-106, 1990.
- [10] A. Lapkin, et al., „Gartner clarifies the definition of the term enterprise architecture,“ Research G00156559, Gartner, 2008.
- [11] Y. Asiedu, „Determining extreme capability requirements using orthogonal arrays: an empirical study,“ *Journal of the Operational Research Society*, kd. 62, nr 8, pp. 1754-1584, 2010.
- [12] P. K. Davis, „Analytic architecture for capabilities-based planning, mission-system analysis, and transformation,“ RAND NATIONAL DEFENSE RESEARCH INST SANTA MONICA CA, 2002.
- [13] A. Papazoglou, „Capability-Based Planning with TOGAF and Archimate,“ Master's Thesis, University of Twente, 2014.
- [14] Department of Defense, „Systems Engineering Guide for Systems of Systems,“ 2008. [Võrgumaterjal]. Available: <https://acqnotes.com/wp->

- content/uploads/2014/09/DoD-Systems-Engineering-Guide-for-Systems-of-Systems-Aug-2008.pdf.
- [15] Department of Defense, „Capabilities-Based Assessment (CBA) User’s Guide,“ 2009. [Võrgumaterjal]. Available: <https://acqnotes.com/wp-content/uploads/2014/09/Capabilities-Based-Assessment-CBA-Users-Guide-version-3.pdf>.
- [16] Cheng, B. et al., „A Novel Bi-level Programming Model for Capabilities-based Weapon,“ *2011 Fourth International Symposium on Computational Intelligence and Design. IEEE*, kd. 1, pp. 266-269, 2011.
- [17] T. Tagarev, „Capabilities-Based Planning for Security Sector Transformation,“ *Information & Security: An International Journal*, kd. 24, pp. 27-35, 2009.
- [18] The Open Group, „TOGAF Version 9.1 First edit.,“ Van Haren Publishing, 2011. [Võrgumaterjal]. Available: <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>. [Kasutatud 26 January 2022].
- [19] C. Seet, „What Is Capability-Based Planning?,“ Jibility Pty Ltd, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.jibility.com/what-is-capability-based-planning/>. [Kasutatud 26 January 2022].
- [20] EAComposer, „Capability Based Planning,“ WhiteCloud Software Ltd, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eacomposer.com/capability-based-planning.aspx>. [Kasutatud 26 January 2022].
- [21] R. S. Kaplan, „Conceptual foundations of the balanced scorecard.,“ %1 *Handbooks of management accounting research*, 2009, pp. 1253-1269.
- [22] M. Chavan, „The balanced scorecard: a new challenge.,“ *Journal of management development*, pp. 393-406, 2009.
- [23] M. Vukomanovic ja M. Radujkovic, „The balanced scorecard and EFQM working together in a performance management framework in construction industry.,“ *Journal of Civil Engineering and Management*, kd. 19, nr 5, pp. 683-695, 2013.
- [24] P. Eeles, „Capturing architectural requirements,“ %1 *IBM Rational developer works* , 2005.
- [25] P. Mccawley, „Methods for Conducting an Educational Needs Assessment,“ University of Idaho, January 2004. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.researchgate.net/publication/255627038_Methods_for_Conducting_an_Educational_Needs_Assessment. [Kasutatud 6 March 2022].
- [26] Ahmad, K.S, et al., „Fuzzy_MoSCoW: A fuzzy based MoSCoW method for the prioritization of software requirements,“ *In 2017 International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICT)*, kd. IEEE, pp. 433-437, 2017.
- [27] R. Rajnoha, A. Sujová ja J. Dobrovič, „Management and economics of business processes added value,“ *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, kd. 62, pp. 1292-1996, 2012.
- [28] Association of Business Process Management Professionals, *Business Process Management CBOOK Version 2.0 : Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge (2nd ed.)*, Chicago: Association of Business Process Management Professionals, 2009.
- [29] T. Schmiedel, J. Vom Brocke ja J. Recker, „Development and validation of an instrument to measure organizational cultures’ support of Business Process Management,“ *Information and Management*, kd. 51, nr 1, pp. 43-56, 2014.

- [30] R. K. L. Ko, S. S. G. Lee ja W. L. E, Business process management (BPM) standards: a survey, kd. 15, Emerald Group Publishing Limited, 2009.
- [31] A. Lemańska-Majdzik ja M. Okręglika, „Identification of Business Processes in an Enterprise Management,“ *Procedia Economics and Finance*, kd. 27, nr 15, pp. 394-403, 2015.
- [32] C. S. S. Bastos, Process modeling for sales management: critical analysis and improvement through information management technologies, Doctoral dissertation, 2018.
- [33] R. S. Aguilar-Savén, „Business process modelling: Review and framework,“ *International Journal of Production Economics*, kd. 90, nr 2, pp. 129-149, 2004.
- [34] C. Moore, T. Benedict, N. Bilodeau ja P. Vitkus, BPM CBOK Version 3. 0: Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge (3.0), ABPMP, 2013.
- [35] N. Hajiheydari ja Z. Dabaghkashani, „BPM Implementation Critical Success Factors: Applying Meta-synthesis Approach,“ *International Conference on Social Science and Humanity*, kd. 5, pp. 38-43, 2011.
- [36] S. White, „Introduction to BPMN,“ *IBM Cooperation*, kd. 2, nr 0, pp. 1-11, 2004.
- [37] L. Evenson, J. Martinsson ja T. Jonsson, „A Case Study On How To Find Which Product To Stock And What Quantity To Order,“ *E-Proceeding 2018*, pp. 93-100, 2018.
- [38] S. A. Raphella, S. G. Nathan ja G. Chitra, „Inventory Management-A Case Study,“ *International Journal of Emerging Research in Management & Technology*, 2014.
- [39] H. Irmayanti, „Analysis of raw material ordering with economic order quantity method,“ *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, kd. 662, nr 3, pp. 1-6, 2019.
- [40] R. Jiraruttrakul, S. Smutkupt, W. Marksins, L. Liu ja C. Thanathawee, „Applying an EOQ model to reduce an inventory cost,“ *Journal of Supply Chain Management Research and Practice*, kd. 11, nr 1, pp. 46-55, 2017.
- [41] W. Xu ja D.-P. Song, „Integrated optimisation for production capacity, raw material ordering and production planning under time and quantity uncertainties based on two case studies,“ *Operational Research*, pp. 1-29, 2020.
- [42] W. Xu, S. Dongping ja M. Roe, „Production and raw material ordering management for a manufacturing supply chain with uncertainties,“ *%1 2011 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, IEEE, 2011.
- [43] L. Custodio ja R. Machado, „Flexible automated warehouse: a literature review and an innovative framework,“ *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, kd. 106, nr 1, pp. 533-558, 2020.
- [44] B. S. S. Tejesh ja S. J. A. E. J. Neeraja, „Warehouse inventory management system using IoT and open source framework,“ *Alexandria engineering journal*, kd. 57, nr 4, pp. 3817-3823, 2018.
- [45] Freitas, Andreia M., et al., „Improving efficiency in a hybrid warehouse: a case study,“ *Procedia Manufacturing* 38, pp. 1074-1084, 2019.
- [46] B. Chaplan, „Five Common Packaging Mistakes and How to Avoid Them,“ Jayde Online, Inc., 12 November 2015. [Vörgumaterjal]. Available:

- <https://www.sitepronews.com/2015/11/12/five-common-packaging-mistakes-and-how-to-avoid-them/>. [Kasutatud 5 April 2022].
- [47] T. Gooley, „10 packaging line pitfalls ... and how to avoid them,“ DC Velocity, 2 February 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.dcvelocity.com/articles/27173-10-packaging-line-pitfalls-and-how-to-avoid-them>. [Kasutatud 5 April 2022].
- [48] I. Smith, „What Is Warehouse Inventory Counting?,“ Ware, 19 January 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ware.ai/blog/what-is-warehouse-inventory-counting>. [Kasutatud 5 April 2022].
- [49] The Fulfillment Lab, „5 Ways an Inventory Scanner System Can Improve Your Business,“ 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.thefulfillmentlab.com/blog/inventory-scanner-systems>. [Kasutatud 5 April 2022].
- [50] M. Stevenson, L. C. Hendry ja B. G. Kingsman, „A review of production planning and control: the applicability of key concepts to the make-to-order industry,“ *International journal of production research*, kd. 43, nr 5, pp. 869-898, 2005.
- [51] iTEK Services Inc, „5 Challenges Retailers Face with Barcoding Systems,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mytotalretail.com/promo/5-challenges-retailers-face-barcoding/>. [Kasutatud 5 April 2022].
- [52] V. Molnar, „SAP Warehouse Management System for a Warehouse of Auxiliary Material in the Selected Company,“ %1 *Carpathian Logistics Congress, Tanger Ltd.*, Ostrava, 2012.
- [53] GS1 US Corporate Headquarters, „An Introduction to the Serial Shipping Container Code (SSCC),“ February 2019. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.gs1us.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=177. [Kasutatud 15 March 2022].
- [54] Ettevõtte 2020. a majadusaasta aruanne.
- [55] Ettevõtte väljakutsed 2020-2025, 2021.
- [56] A. Hevner ja S. Chatterjee, „Design science research in information systems,“ *Design research in information systems*, pp. 9-22, 2010.
- [57] Peffers, K., et al., „A design science research methodology for information systems research,“ *Journal of management information systems*, kd. 24, nr 3, pp. 45-77, 2007.
- [58] Palgad.ee, „Tootmisjuht-Juhtimine,“ CV-Online Estonia OÜ, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.palgad.ee/palgainfo/juhtimine/tootmisjuht?search=1>. [Kasutatud 14 March 2022].
- [59] Kalkulaator.ee, „Palga ja maksude kalkulaator,“ Trinity Capital, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.kalkulaator.ee/et/palgakalkulaator>. [Kasutatud 14 March 2022].
- [60] Palgad.ee, „Ostuesindaja- Äri, kommerts, kaubandus,“ CV-Online Estonia OÜ, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.palgad.ee/palgainfo/ari-kommerts-kaubandus/ostuesindaja>. [Kasutatud 14 March 2022].
- [61] Palgad.ee, „Laotöötaja- Transport/logistika,“ CV-Online Estonia OÜ, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.palgad.ee/palgainfo/transport-logistika/laotootaja?search=1>. [Kasutatud 14 March 2022].

- [62] P. Heil, „Personaliuudised.ee,“ 24 November 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.personaliuudised.ee/uudised/2016/11/24/kui-palju-maksab-varbamisviga>. [Kasutatud 14 March 2022].
- [63] O. Kaspar, „Lähiajal majanduskasv aeglustub,“ Eesti Pank, 01 March 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eestipank.ee/press/lahiajal-majanduskasv-aeglustub-01032022>. [Kasutatud 01 March 2022].
- [64] *Information Security Policy*, 2020.
- [65] *Data Protection Policy*, 2019.
- [66] *Cyber Security Rules in the Factory*.
- [67] R. I. Amet, „Infosüsteemide turvameetmete süsteem ISKE,“ 1 June 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ria.ee/et/kuberturvalisus/infosusteemide-turvameetmete-susteem-iske.html>. [Kasutatud 9 May 2022].
- [68] Statistikaamet, „Piima kokkuost, kuu,“ 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/pollumajandus-kalandus-ja-jahindus/pollumajandus/piima-kokkuost-kuu>. [Kasutatud 28 February 2022].
- [69] Euroopa Komisjon, „EU Prices of Cow's Raw Milk,“ 03 March 2022. [Võrgumaterjal]. Available: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/eu-raw-milk-prices_en.pdf. [Kasutatud 14 March 2022].

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Enelin Selberg

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Pakendite haldamise süsteemi analüüs ja kavandamine“, mille juhendaja on Margus Püüa
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

19.05.2022

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

Lisa 2. – Intervjuud ettevõtte ostuspetsialistidega

Ostujuhi ning ostuspetsialistidega läbi viidud struktureerimata intervjuu raamistik.

- Palun kirjeldage pakendi elukaarega seotud protsesse?
- Kui palju võtavad aega Teie tööajast erinevad pakenditega seotud protsessid?
- Millega olete pakendite haldamise protsessi juures rahul ning millega mitte?
- Kas varasemalt on olnud plaanis arendada pakendite haldamise süsteem? Mille taha on varasemalt pakendite arvestamise süsteemi arendamine takerdunud?
- Kas ja miks võiks/ei võiks olla alternatiivse lahendusena pakendite ühtlustamine?

Lisa 3. – Intervjuud ettevõtte tooterühma- ja brändijuhtidega

Tooterühma- ning brändijuhtidega läbi viidud struktureerimata intervjuu raamistik.

- Kui palju vajad Sa informatsiooni pakendite osas?
- Millist detailset informatsiooni pakendite osas Sa oma igapäevases töös kasutad?
- Kui palju vajad pakendite osas reaalajas informatsiooni?
- Millisest kanalist saad peamiselt pakenditega seotud informatsiooni?
- Millisest infost pakendite osas tunned puudust?

Lisa 4. – Intervjuud emaettevõtte valdkonna spetsialistidega

Emaettevõtte planeerimisjuhi, vastutav isik tootmises, laoinstruktori ning projektijuhiga läbi viidud struktureerimata intervjuu raamistik.

- Palun kirjeldage pakendite haldamisega seotud protsessi emaettevõttes?
- Kuidas olete protsessi automatiseerinud?
- Kuidas on korraldatud pakkematerjalide paigutamine pakendilaos?
- Kuidas olete lahendanud pakendi- ning tootekao probleemi tootmises valede pakendite ühendamise tagajärjel?

Lisa 5 – Ettevõtte SWOT analüüs

Tabel 12. Ettevõtte SWOT analüüs (autori koostatud [55] põhjal)

Tugevused	Nõrkused
<ul style="list-style-type: none"> • Tugev bränd • Kõrge kvaliteet • Kuuluvus rahvusvahelisse gruppi • Tugev bilanss • Antud lubaduste täitmine • Tugevad ekspordile suunatud tooted • Head majandustulemused lähiriikides • Tugev ning pikaajaliste traditsioonidega organisatsioon 	<ul style="list-style-type: none"> • Puuduvad teatud olulised tooteportfelli kategooriad • Ettevõtet nähakse kui välise juriidilise kehana • Aeglane otsustusmudel
Võimalused	Ohud
<ul style="list-style-type: none"> • Taha investeringuid, et omandada puuduvad tootekategooriad • Alternatiivsete toodete turule sisenemine (jäätis) • Ekspordimahu kasvatamine • Suurem automatiseeritud • Parem kulustruktuur 	<ul style="list-style-type: none"> • Välismaine bränd võib saada takistuseks kui tarbijad eelistavad kohalikku brändi • Riiklikud piirangud • Konkurendi välised investorid • Välismaiste toodete jõulisem turule tulek • Konkurentide uued tehased

Lisa 6 – Funktsionaalsed nõuded

ID	Kirjeldus	Prioriteet
Kasutajarollid		
K-FN1	Mina peakasutajana soovin luua igale rollile vastava kasutusjuhendi , et erineva rolli esindajad saaksid küsimuste korral õigeaegse vastuse oma küsimustele	C
K-FN2	Mina laotöötaja, tootmistöötaja, ostuspetsialisti või tooterühma- ja brändijuhina soovin näha rolli kasutusjuhendit , et leida vastused oma küsimustele	C
K-FN3	Mina laotöötajana soovin sisse logida pakendite haldamise süsteemi , et kasutada minu kasutajarollile määratud funktsionaalsust	M
K-FN4	Mina tootmistöötajana soovin sisse logida pakendite haldamise süsteemi , et kasutada minu kasutajarollile määratud funktsionaalsust	M
K-FN5	Mina ostuspetsialistina soovin sisse logida pakendite haldamise süsteemi , et kasutada minu kasutajarollile määratud funktsionaalsust	M
K-FN6	Mina tooterühma- ja brändijuhina soovin näha pakenditega seotud informatsiooni (pakendi koostis, pakendi märgistus, parameetrid), et saada reaajas informatsiooni pakendite kohta ning teha selle põhjal vajalikke otsuseid tooteportfelli kohta	M
Pakendi vastuvõtt ning lattu paigutamine		
P-FN1	Mina laotöötajana soovin registreerida saabuva pakendi hulka pakendite haldamise süsteemis, et ostuspetsialistidel ning	M

	tooterühma- ja brändijuhtidel oleks võimalik vaadata reaajas pakendite seisu	
P-FN2	Mina laotöötajana soovin registreerida defektsete pakendite hulka , et ostuspetsialist saaks esitada pakendi tootjale reklamatsiooni	M
P-FN3	Mina ostuspetsialistina soovin näha defektsete pakendite hulka , et esitada pakendi tootjale reklamatsioon	M
P-FN4	Mina laotöötajana soovin määrata pakendite haldamise süsteemis pakendile asukohta laos , et pakendi asukohta oleks võimalik kiiresti tuvastada	M
P-FN5	Mina ostuspetsialistina soovin lisada pakendi koostise informatsiooni pakendite haldamise süsteemi, et vastata küsimustele ning koostada raporteid pakendite koostise osas	C
P-FN6	Mina ostuspetsialistina soovin lisada pakendi märgistuse informatsiooni pakendite haldamise süsteemi, et vastata küsimustele ning koostada raporteid pakendite märgistuse osas	S
P-FN7	Mina ostuspetsialistina soovin lisada pakendi kaalu informatsiooni pakendite haldamise süsteemi, et vastata küsimustele ning koostada raporteid pakendite kaalu osas	S
P-FN8	Mina ostuspetsialistina soovin lisada pakendi parameetrite informatsiooni pakendite haldamise süsteemi, et vastata küsimustele ning koostada raporteid pakendite parameetrite osas	S
P-FN9	Mina ostuspetsialistina soovin lisada pakendite kohta vabas vormis kommentaare pakendite haldamise süsteemi, et märkida üles olulist informatsiooni pakendite kohta, mis aitavad ostuspetsialisti ennast ning kolleege nende tööülesannete täitmisel	S

P-FN10	Mina ostuspetsialistida soovin siduda pakendit pakendite haldamise süsteemis tootega , et vähendada kõrvalekaldeid tootmises	M
P-FN11	Mina ostuspetsialistida soovin siduda pakendit pakendite haldamise süsteemis teiste pakenditega , et vähendada kõrvalekaldeid tootmises	M
P-FN12	Mina ostuspetsialistina soovin näha pakendite jääki pakendite haldamise süsteemis, et vajadusel pakendivarusid täiendada	M
P-FN13	Mina ostuspetsialistina soovin sisestada pakendite tarnimise aega , et planeerida pakendite tellimise aega	C
P-FN14	Mina ostuspetsialistina soovin näha pakendite tarnimise aega , et õigeaegselt pakendivarusid täiendada	C
Pakendi edastamine tootmisesse		
T-FN1	Mina ostuspetsialistina soovin importida päeva müügitellimused Excelist pakendite haldamise süsteemi, et laotöötaja saaks tootmiseks vajalikud pakendid komplekteerida	M
T-FN2	Mina ostuspetsialistina soovin pärvida ERP süsteemist päeva tootmistellimused pakendite haldamise süsteemi, et laotöötajatel oleks võimalik tootmistellimuste alusel konkreetse liini jaoks vajaminevad pakendid komplekteerida	M
T-FN3	Mina laotöötajana soovin näha päeva tootmistellimusi , et komplekteerida konkreetse liini jaoks vajaminevad pakendid	M
T-FN4	Mina laotöötajana soovin näha pakendite asukohta , et võimalikult efektiivselt komplekteerida konkreetse liini jaoks vajaminevad pakendid	M

T-FN5	Mina laotöötajana soovin näha pakendijäägi hetkeseisu , et saada informatsiooni, milliseid pakendeid on võimalik komplekteerida	C
T-FN6	Mina tootmistöötajana soovin näha päeva tootmistellimusi , et veenduda, et liinile saaks sisestatud õige pakend	M
T-FN7	Mina tootmistöötajana soovin näha informatsiooni konkreetsete toodete pakendite osas , et veenduda, et liinile saaks sisestatud õige pakend	M
T-FN8	Mina tootmistöötajana soovin näha informatsiooni konkreetsete pakendite sobivusest teiste pakenditega , et veenduda, et liinile saaks sisestatud õige pakend	M
T-FN9	Mina tootmistöötajana soovin maha kanda defektsed pakendid , et pakendite haldamise süsteem kuvaks reaajas õiget pakendite seisu	W
Pakendite inventuur		
I-FN1	Mina laotöötajana soovin näha pakendite asukohta pakendite haldamise süsteemis, et vähendada inventuurile kuluvat aega	M
I-FN2	Mina laotöötajana soovin kasutada pakendite haldamise süsteemi inventuuri vaates , et läbi viia pakkematerjali inventuur	M
I-FN3	Mina ostuspetsialistina soovin kasutada pakendite haldamise süsteemi inventuuri vaates , et importida inventuuri tulemused ERP süsteemi	M
I-FN4	Mina laotöötajana soovin sisestada pakendite arvu , et saada informatsiooni pakendijäägi korrigeerimise vajaduseks	M
I-FN5	Mina ostuspetsialistina soovin korrigeerida pakendite jääki , et saada ülevaade tegelikust pakendite hulgast	W

I-FN6	Mina ostuspetsialistina soovin näha inventuuri kokkuvõtet , et teha tulevikus otsuseid pakendite osas	S
Muud nõuded		
M-FN1	Mina ostuspetsialistina soovin genereerida pakendite haldamise süsteemis pakendite hetkeseisu aruannet , et anda juhtkonnale juhtimisinformatsiooni	C
M-FN2	Mina ostuspetsialistina soovin genereerida pakendite haldamise süsteemis pakendite hinnamuutuse aruannet , et anda juhtkonnale juhtimisinformatsiooni	W
M-FN3	Mina ostuspetsialistina soovin genereerida pakendite koostise informatsiooni aruannet , et edastada see informatsioon pakendiaudiitorile	S
M-FN4	Mina ostuspetsialistina soovin genereerida pakendite kaalu informatsiooni aruannet , et edastada see informatsioon pakendiaudiitorile	S
M-FN5	Mina ostuspetsialistina soovin genereerida pakendite parameetrite informatsiooni aruannet , et edastada see informatsioon pakendiaudiitorile	C
M-FN6	Mina tooterühma- ja brändijuhina soovin genereerida pakendite koostise informatsiooni aruannet , et kasutada seda portfelli juhtimisotsuste tegemiseks	S
M-FN7	Mina tooterühma- ja brändijuhina soovin genereerida pakendite kaalu informatsiooni aruannet , et kasutada seda portfelli juhtimisotsuste tegemiseks	S
M-FN8	Mina tooterühma- ja brändijuhina soovin genereerida pakendite parameetrite informatsiooni aruannet , et kasutada seda portfelli juhtimisotsuste tegemiseks	S

M-FN9	Mina ostuspetsialistina soovin pärlda pakendite haldamise süsteemist toote pakendi informatsiooni , et neid andmeid PIM süsteemis tootega siduda	M
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Lisa 7 – Mittefunktsionaalsed nõuded

ID	Kirjeldus	Prioriteet
Kasutusvõime (Usability)		
U-MF1	Väljatoodud kasutajatele peab olema tagatud ligipääs vastavalt nende rollidele, et tagada konfidentsiaalsus	M
U-MF2	Kasutajaliides peab olema eesti- ja inglisekeelne	C
U-MF3	Lahenduse kohta tuleb teha kirjalik digitaalne kasutusjuhend erinevate rollide funktsionaalsuste kohta	S
U-MF4	Lahendus peaks olema piisavalt lihtsasti kasutatav ning intuitiivne, et kasutajad ei peaks juhenditest lähtuma	C
U-MF5	Süsteem peab võimaldama genereerida raportite eelvaadet	S
U-MF6	Kasutajaloogika peab olema arusaadav ning vastama enim levinud tavadele	S
U-MF7	Kasutaja peab esimese kasutamise järel mõistma funktsionaalsust ning lahenduse kasutamise loogikat	M
U-MF8	Tarkvaralahenduse funktsionaalsused peavad olema kirjalikult dokumenteeritud ning säilitatud ettevõtte kaustsüsteemis	C
U-MF9	Süsteemi veateated peavad olema arusaadavad ja asjakohased	M
U-MF10	Süsteem peab säilitama jooksva kahe kuu tegevuste ajaloo	C
U-MF11	Süsteem peab kuvama pakendite koguse ning informatsiooni uuendamise vähemalt kaks korda päevas kindlatel kellaaegadel (10:00 ja 16:00)	C
U-MF12	Süsteem peab võimaldama otsingufunktsiooni erinevate tootjate ja pakendite lõikes	M

Töökindlus (<i>Reliability</i>)		
T-MF1	Varukoopiate tegemine peaks toimuma iga 24 tunni tagant, mis tagaks, et maksimaalne andmekadu (RPO) on eelneva 24 tunni andmed	C
T-MF2	Ligipääs tarkvaralahendusse peab olema tagatud 24 tundi ööpäevas	M
T-MF3	Teenuse aktsepteeritud katkestuse aeg on 150 minutit kuus	M
T-MF4	Teenuse aktsepteeritud kättesaadavus on 99% ajast	M
T-MF5	Rikete puhul on maksimaalne lubatud taasteaeg 60 minutit	C
Jõudlus (<i>Performance</i>)		
J-MF1	<i>Page load time</i> ehk lehe laadimisaeg ei tohi ületada 4 sekundit	M
Toetatavus (<i>Supportability</i>)		
S-MF1	Süsteem peab toetama liidestust ettevõtte ERP ja teiste vajalike süsteemidega	M
S-MF2	Süsteemis peab olema võimalik andmete ülekanne ettevõtte ERP ja teistesse vajalikesse süsteemidesse (PIM)	M
S-MF3	Süsteemil peab olema täiendavate liidestuste võimekus kasutades API-sid (OEE lahendus)	C
S-MF4	Süsteem peab võimaldama kasutajatel süsteemi sisse ning välja logida	M
S-MF5	Kasutajate informatsioon peab tulema <i>ERP user managementist</i> ning selle läbi peab olema tagatud kasutajate sisselogimine	M

S-MF6	Süsteemis olevad andmeid tuleb varundada iga päev ühe korra, et säiliks andmete terviklikkus	M
S-MF7	Süsteem peab säilitama logisid vähemalt 2 kuud	C
S-MF8	Süsteemi monitoring peaks toimuma pidevalt	M
S-MF9	Süsteemi turvalisus peab olema tagatud üldtunnustatud turvameetmetega, et vältida süsteemi töö katkestusi ning andmete lekkeid või hävimist	M
S-MF10	Süsteemil peab olema tehniline tugi, kes reageerib aegsasti	C
S-MF11	Keskkondadena peab süsteemil olema töö, test- kui ka arenduskeskkond	C