



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO
INSENERITEADUSKOND
Mehaanika ja tööstustehnika instituut

TAGASTUSLOGISTIKA ABB AS KOMPLEKTALAJAAMADE TEHADES

REVERSE LOGISTICS IN ABB LTD COMPACT SECONDARY SUBSTATION FACTORY

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane:	Anna Vinkelberg
Üliõpilaskood:	182799 EALM
Juhendaja:	Jelizaveta Janno, PhD
Konsultant:	Piret Trautmann, MS

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

(kuupäev digiallkirjas)

Autor: Anna Vinkelberg

(allkirjastatud digitaalselt)

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

(kuupäev digiallkirjas)

Juhendaja: Jelizaveta Janno, PhD, konsultant: Piret Trautmann, MS,

(allkirjastatud digitaalselt)

Kaitsmisele lubatud

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees Jelizaveta Janno, PhD

(allkirjastatud digitaalselt)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Anna Vinkelberg (sünnikuupäev: 02.04.1996)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Tagastuslogistika ABB AS Komplektalajaamade tehases,

mille juhendaja on Jelizaveta Janno, PhD ja konsultandiks Piret Trautmann, MS,

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.

¹*Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäev digiallkirjas)

TalTech Mehaanika ja tööstustehnika instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Anna Vinkelberg, 182799EALM

Õppekava, peaeriala: EALM02/18, Logistika

Juhendaja(d): Jelizaveta Janno, PhD

Konsultant: Piret Trautmann, Finantsjuht ABB AS Komplektalajaamade tehases

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Tagastuslogistika ABB AS Komplektalajaamade tehases

(inglise keeles) *Reverse Logistics in ABB Ltd Compact Secondary Substation Factory*

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Hetkel kehtiva tagastuslogistika kaardistamine ettevõttes
2. Tagastuslogistikaga seotud tulude ja kulude välja arvutamine
3. Parendusettepanekute ja arengusuundade sõnastamine

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teoreetilise tausta uurimine	01.10.2020
2.	Intervjuude läbiviimine teema paremaks ülevaateks, lähteülesande püstistamine	15.10.2020
3.	Metoodika valik	31.10.2020
4.	Intervjuude läbiviimine, andmete kogumine	15.11.2020
5.	Andmete analüüs ja valideerimine	06.12.2020
6.	Lõputöö täiendamine ja lõpliku versiooni koostamine	30.12.2020
7.	Lõputöö esitamine	04.01.2021
8.	Lõputöö kaitsmine	13.01.2021

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: 04.01.2021

Üliõpilane: Anna Vinkelberg (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja: Jelizaveta Janno, PhD (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

Konsultant: Piret Trautmann, MS (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

Programmijuht: Jelizaveta Janno, PhD (kuupäev digiallkirjas)
(allkirjastatud digitaalselt)

SISUKORD

EESSÕNA	6
SISSEJUHATUS	7
1. TAGASTUSLOGISTIKA OLEMUS.....	10
1.1 Tagastuslogistika määratlus	10
1.2 Tagastuslogistika protsess	14
1.3 Tagastuslogistika praktikad ja varasemad uurimused	20
2. LÄHTEÜLESANNE	24
2.1 ABB AS Komplektalajaamade tehas.....	24
2.2 Tagastuslogistika ettevõttes	26
2.2.1 Tagastatav ja ringlev taara	26
2.2.2 Materjalide tagastus tootmisest	28
2.2.3 Seisva materjali tagastus.....	32
2.3 Uurimisprobleemi sõnastamine	35
3. METOODIKA.....	37
3.1 Uurimisstrateegia.....	37
3.2 Metodoloogilised kaalutlused	39
3.2.1 Andmed.....	39
3.2.2 Valim	41
3.2.3 Uurimismeetodid.....	42
4. EMPIIRILINE OSA	46
4.1 Tagastuslogistika uurimine ettevõttes.....	46
4.1.1 Tagastatava taara uurimine.....	46
4.1.2 Materjalide tagastuste uurimine.....	51
4.1.3 Seisva materjali tagastuse uurimine.....	58
4.2 Järeldused ja ettepanekud	61
KOKKUVÕTE	67
SUMMARY	69
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	71
LISAD	75
Lisa 1 Intervjuude küsimused	75
Lisa 2 Protsesside legend	76
Lisa 3 Väljavõte mittevastavuste <i>SharePointist</i>	77
Lisa 4 Väljavõte praakmaterjalide <i>SharePointist</i>	78
Lisa 5 Väljavõte seisnud materjalide listist.....	79
Lisa 6 Tarnija kvaliteedi inseneri tööaja määramine	80
Lisa 7 Seisvate materjalide ülevaade	81

EESSÕNA

Käesoleva lõputöö teemaks on tagastuslogistika ettevõttes ABB AS Komplektalajaamade tehases. Magistritöös uuritavaks probleemiks oli tagastuslogistika protsesside tervikliku kaardistuse ning kulujuhtimise seisukohalt tagastuslogistika finantsmõju analüüsi puudumine. Uurimistöö eesmärgiks oli kaardistada tagastuslogistika väärtusahelad ja tagastuslogistika protsessid. Lisaks oli töö eesmärgiks leida, milline on tagastuslogistika mõju ettevõtte finantsnäitajatele ning anda autoripoolsed parendusettepanekud ettevõttes toimivale tagastuslogistikale.

Töö eesmärgini jõudmiseks viis autor läbi ettevõtte töötajatega intervjuud ning kaardistas tagastuslogistika protsessid ja väärtusahelad. Kulude teadasaamiseks kasutas töö autor kulumudelite formuleerimist. Selleks, et teada saada tagastuslogistika finantsolukorda 2020. aastal eelnevate aastatega võrreldes, teostas töö koostaja võrdlusanalüüsi tagastuslogistika finantsnäitajatest eelneva kahe aasta kohta – periood 2018 ja 2019.

Magistritöö uurimisstrateegiaks oli kombineeritud juhtumiuurimus, kus keskenduti konkreetse ettevõtte tagastuslogistikale eesmärgiga leida vastused püstitatud uurimisküsimustele. Andmete kogumiseks kasutas töö koostaja nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid andmete kogumismeetodeid. Kvalitatiivsed andmed saadi intervjuude käigus ettevõtte töötajatega. Kvantitatiivsete andmete jaoks kasutas töö autor ettevõttes kasutusel olevat majandustarkvara *SAP*, teisi kasutusel olevaid platvorme ning andmeid tarnijalt. Töö metoodikat on võimalik kasutada ka teiste tootmisüksuste tagastuslogistikat uurides. Magistritöö tulemused on kohaldatavad vaid ABB AS Komplektalajaamade tehasele käsitletud perioodil, kuid neid võib laiendada ja mugandada ABB teistele Komplektalajaamade tehastele üle maailma, arvestades seejuures teiste tehaste mahtudega ja erisustega.

Töö autor soovib tänada ettevõtte ABB AS Komplektalajaamade tehase töötajaid, kes aitasid kaasa töö valmimisele, samuti töö juhendajat Jelizaveta Jannot ning konsultanti Piret Trautmanni.

Võtmesõnad: tootmistehas, tagastuslogistika, protsessid, kulujuhtimine

SISSEJUHATUS

Tagastuslogistika tähtsus on maailmas üha suurenevas rollis. Pidevalt suurenev e-kaubandus tõstab tagastuste hulka olulisel määral. (Lawrence, 2007) Tagastused võivad tekitada ettevõtetele mitmeid väljakutseid ja seetõttu nähakse tagastuslogistikat tihti peale kui kuluallikat mitte kui äritegevuse üht osa, millest on võimalik kasu saada. Levinud arvamusele vaatamata peidab tagastuslogistika endas suurt osa realiseerimata tulu. (Blanchard, 2009) Turul, kus valitseb suur konkurents, on ettevõtete seisukohast, tagastuslogistika protsessidele keskendumine hea võimalus suurendada ettevõtte kasumit läbi tagastuslogistika kulude vähendamise (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012).

Lisaks ettevõtte tulude suurendamisele ja kulude vähendamisele läbi tagastuslogistika protsesside arendamise ja parendamise, on tagastuslogistikal oluline roll ka keskkonnaaspektist lähtuvalt. Tagastuslogistika loob eeldused toodete taaskasutamiseks, ümbertöötlemiseks ja materjalide kasutamiseks uutes toodetes. (Rogers L. , 2009) Ühiskonnas, kus üha rohkem pööratakse tähelepanu looduse hoidmisele ja üldiselt loodusressursside tõhusamale kasutamisele, võimaldab tagastuslogistika tõsta ettevõtte mainet tarbijate seas ja hõlbustada kaasa keskkonnasõbralikuma ettevõtte kuvandi loomisel. (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012)

Käesolev lõputöö keskendub energeetika- ja automaatika valdkonnas tegutseva ettevõtte ABB AS Komplektalajaamade tehase tagastuslogistikale. Lõputöö teema on aktuaalne, kuna tihedas konkurentsis edu saavutamisel on võtmetähtsusega ettevõtte sisesed protsessid, mis loovad lõppkliendile väärtuse. Lõputöös keskendutakse peamiselt tootmisest tagastatavale materjalile ja taarale. Tagastused tootmisest häirivad tootmise sujuvat töövoogu ning võivad halvimal juhul kaasa tuua hilinemise kliendile, mis on määrava tähtsusega ettevõtte kõrge maine säilitamisel ja hea klienditeenindustaseme hoidmisel.

Magistritöös uuritavaks probleemiks on tervikliku tagastuslogistika protsesside kaardistuse puudumine ning teadmatus, millised on tagastuslogistikaga seotud kulud ning tulud. Uurimistöö eesmärk on kaardistada ära ABB AS Komplektalajaamade tehases tagastuslogistikaga seotud väärtusahelad ja protsessid ning selgitada välja, millised on tagastuslogistikaga seotud kulud ja tulud ettevõtte jaoks. Samuti on töö eesmärk esitada autoripoolsed parendusettepanekud ettevõttes kehtivale

tagastuslogistikale. Uurimistöö koostamiseks on töö autor püstitanud kolm uurimisküsimust:

- 1) Milline on ABB AS Komplektalajaamade tehases kehtiv tagastuslogistika süsteem?
- 2) Milline on tagastuslogistika mõju finantsnäitajatele?
- 3) Millised on potentsiaalsed tagastuslogistika arengusuunad/parendusettepanekud ettevõtte jaoks?

Lõputöö uurimisstrateegiaks on kombineeritud juhtumiuurimus, kus keskendutakse ABB AS Komplektalajaamade tehase tagastuslogistikale. Töös püstitatud uurimisküsimustele vastuste saamiseks kasutatakse nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid andmete kogumismeetodeid. Kvalitatiivsed andmed on saadud ettevõtte töötajatega intervjuude läbiviimisel. Kvantitatiivsed andmed on kogutud kasutades ettevõttes kasutusel olevat majandustarkvara *SAP*, teisi kasutusel olevaid platvorme ning informatsiooni tarnijalt.

Töös kasutatavateks uurimismeetoditeks on kaardistamine, intervjuud, võrdlusanalüüs ja kulumodelite formuleerimine. Kaardistamise abil saadakse teada tehases toimivad tagastuslogistika protsessid ja väärtusahelad, intervjuud annavad täpse sisendi tagastuslogistikas osalejatest ja protsesside toimimisest. Võrdlusanalüüsiga võrreldakse 2020. aasta finantsnäitajaid eelneva kahe aastaga, et näha, millises suunas on tagastuslogistika finantsaspektidest lähtudes liikunud. Kulumodelite modelleerimine võimaldab arvutada tagastuslogistikaga seonduvaid kulusid. Töö metoodikat on võimalik rakendada teiste ettevõtete või sama ettevõtte teiste tootmisüksuste tagastuslogistikat uurides. Töö tulemused on kohaldatavad ABB AS Komplektalajaamade tehasele uuritava perioodil, kuid võib üldistatavalt laiendada ja tulemusi kohandada ka ABB grupi teistele komplektalajaamade tehastele arvestades konkreetsete tehaste spetsiifikat.

Käesolev töö on jaotatud neljaks osaks. Esimene osa käsitleb tagastuslogistika teoreetilist kontseptsiooni. Selles tuuakse välja erinevate autorite poolt sõnastatud logistika ning tagastuslogistika definitsioonid, võrreldakse tegureid edasiliikuva ja tagasiliikuva logistika vahel. Samuti antakse ülevaade tagastuslogistika protsessidest, tagastuslogistika praktikatest ning varasematest uurimustest.

Töö teises osas kirjeldatakse ära lõputöö lähteülesanne, andes esmalt ülevaade ettevõttest globaalses võtmes, seejärel Eesti kontekstis, kulmineerudes lühikese ülevaatega Eestis tegutseva komplektalajaamade tehase kohta. Lähteülesandes

tuuakse välja hetkel ettevõttes toimivad tagastuslogistika protsessid ja nendes osalejad. Peatüki viimases osas sõnastatakse töö uurimisprobleem.

Lõputöö kolmandas osas on ära kirjeldatud töö koostamisel kasutatav metoodika. Esmalt selgitakse töö uurimisstrateegiat ning uurimisküsimusi ja antakse joonisena ülevaade uurimuse etappidest. Seejärel selgitatakse töö koostamisel kasutatud andmete kogumismeetodeid, valimeid ning uurimismeetodeid.

Lõputöö mahukaim osa on neljas peatükk. Neljandas peatükis analüüsib töö autor ABB AS Komplektalajaamade tehases toimivaid tagastuslogistika protsesse. Autor keskendub igale tagastuslogistika osale individuaalselt, tuues iga tagastuslogistika osa kohta välja tagastuslogistikaga seotud finantsnäitajad ja muu informatsiooni lähtudes tagastuslogistika osa erisustest. Peatükis toob autor välja enda poolse hinnangu hetkel ettevõttes toimivale tagastuslogistikale ning esitab soovitatavad arengusuunad.

Töö lõpus on välja toodud seitse lisa. Lisa 1 annab tervikliku ülevaate poolstruktureeritud intervjuude käigus esitatud esialgsetest küsimustest. Lisa 2 kirjeldab protsessikaartide legendi, lisad 3 kuni 5 on väljavõtted töös kasutatud andmebaasidest. Lisa 6 annab ülevaate tarnija kvaliteedi inseneri tööajast 20 praagiteate puhul kahes tööalas. Lisas 7 on kokkuvõtte laos seisva materjali kohta.

Käesoleva töö koostamisel on kasutatud järgmiseid arvutitarkvarasid: töö kirjapanekul *Microsoft Word*, graafikute koostamisel *Microsoft Excel*, protsesside kaardistamisel veebipõhised tarkvarad *Lucidchart* ning *Draw.IO*.

1. TAGASTUSLOGISTIKA OLEMUS

Tagastuslogistika on kujunenud ettevõtete seas populaarsemaks kui see oli aastate eest. Muutused meie ühiskonnas on kaasa toonud nägemuse, et tagastuslogistika kui protsess on vastus paljudele lahendamata küsimustele ning tegemist on teemaga, mille vältimine ei ole ettevõtte eesmärkidest lähtuvalt arukas. Daod Ait-Kadi koos teiste autoritega on öelnud 2012. aastal väljaantud raamatus, mis käsitleb jätkusuutlikku tagastuslogistika võrgustikku, selle ülesse seadmist ja haldamist, et tagastuslogistika kui mõiste ei olnud tollel hetkel veel isegi 20 aastat vana. Tegemist on mõistega, mida endiselt defineeritakse ning mis alles leiab enda lõplikku olemust. (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012)

1.1 Tagastuslogistika määratlus

Harvardi Äriülikooli professor Michael Porter on öelnud, et ettevõtted võiksid olla palju konkurentsivõimelisemad, kui nad juhiksid kõiki tarneahelasse kuuluvaid osasid. Tarneahelasse kuuluvad peamiselt väärtusahelad nagu logistika (nii sissetulev kui väljaminev logistika), erinevad operatsioonid, müük, turundus ja klienditeenindus. (Li, 2014) Seda, et logistika ja selle juhtimine on üks osa tarneahelast ning tarneahela juhtimisest, on öelnud ka tarneahela juhtimise ekspertide nõukogu. Nende sõnul on logistika juhtimine osa tarneahela juhtimisest, kus planeeritakse, implementeeritakse ja kontrollitakse efektiivset kaubavoo toimimist, kaupade ladustamist ja teenuse osutamist, mida viiakse ellu lähtepunktist lõpp-punktini, et tagada kliendi poolt soovitud nõudmised. (CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary, 2013)

Tarneahela kolm peamist funktsiooni on (Xu, Liang; Smith, L.Douglas, 2018):

- Toormaterjali tarne;
- toormaterjali töötlemine lõpp-produktiks;
- lõpptootte kohale toimetamine kliendile.

Logistika mõiste ja selle kontseptsioon on eksisteerinud juba mitmeid sajandeid. Logistika mõiste sai alguse militaartegevusest. Aja jooksul on logistika mõiste liikunud sõjalisest tegevusest väljapoole ning on jõudnud kasutusele tänapäeva ärisse. Logistika mõistele on mitmeid erinevaid selgitusi, mis enamik viitavad logistikale kui füüsilisele kaubavoole ja materjalide ladustamisele. (Vacar, 2019)

Seega võib logistikat kokkuvõtvalt kirjeldada kui tegevuste kogumit, mis on vajalik selleks, et tagada kaubavoog tarnijate ja klientide vahel. Tarnijateks võib siinkohal lugeda ettevõtteid, kes tegelevad toormaterjali ja/või lõpetatud toodangu tarnimisega või teenuse osutamisega, kus klientideks on nii äriüksused kui ka lõppkliendid. Sealjuures tehing, mis annab aluse erinevatele logistilistele tegevustele, võib olla äri-äri (ingl k *Business to Business – B2B*) kui ka äri-klarbitarbijale (ingl k *Business to Consumer – B2C*). Logistilistes tegevustes võivad osaleda kõik järgmised lülid: tarnijad, allhankijad, tootjad, toote montöörid, jaotus- ja müügikeskused, hulgimüüjad, vedajad, jaemüüjad ja kliendid. (Äit-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012)

Nii nagu tarneahelale ja logistikale on mitmeid erinevaid selgitusi, on seda ka tagastuslogistikale. Lisaks erinevatele definitsioonidele, on kirjanduses kasutatud ka erinevaid termineid kirjeldamaks põhimõtteliselt sama kontseptsiooni. Näiteks kirjeldatakse praktiliselt samamoodi mõisteid tagastuslogistika ja tagastusjaotus. On ka autoreid, kes on sama kontseptsiooni tutvustanud ka mõistetega roheline jaotus ja roheline logistika. (*Ibid*)

Byrne ja Deeb kasutavad mõisteid tagastuslogistika, tagastusjaotus ja roheline logistika kui sünonüüme (Byrne & Deeb, 1993). Lambert ja Stock on defineerinud tagastusjaotust kui kõndimist ühesuunalisel tänaval vastupidises liikumissuunas, kui see on ette nähtud, sest erinevalt tagastuslogistikast puudutavatest toodetest, liigub suurem enamus tooteid ühesuunaliselt (Lambert & Stock, 1981). Carter ja Ellram on 1998. aastal defineerinud tagastusjaotust kui tagasi, ülesvoolu kauba või materjali liikumist, mis tuleneb korduvkasutamisest, ümbertöötlemisest või ära viskamisest. Sellist materjalide ja/või kauba liikumist on seostatud keskkondlike, kvaliteedi ja kulumisega seotud aspektidega, mille lahendamine jääb tihtipeale eraldiseivatele ettevõtetele. (Carter, C.R.; Ellram, L.M., 1998)

2007. aastal on kirjeldatud tagastuslogistikat ka mõistega tagastuste juhtimine. Mõlemad mõisted viitavad kaupade tagasi liikumisele klientidelt tarneahelasse, seda kas eratarbijalt või ärikliendilt. Teiste sõnadega võib tagastuslogistikat defineerida kui tegevusi, mis hõlmavad endas tagastatud kaupade liikumist, ladustamist ja nende protsessimist. (Lawrence, 2007) 2019. aastal on defineeritud tagastuslogistika tarneahelat kui infrastruktuuri, mis loob eeldused toodete efektiivseks ja tulemuslikuks liikumiseks (Chileshe, Rameezdeen, & Ochoa, 2019).

Välja toodud mõistetel on ajalises mõttes mitmeid aastaid vahel, kuid suures pildis leiab käesoleva lõputöö autor, et tagastuslogistika mõiste ei ole oma olemuselt kardinaalselt

muutunud. Ajaga on tagastuslogistika mõiste muutunud täpsemaks, tuues välja näiteks osapooled, kelle vahel tagastatud toodete liikumine aset võib leida.

Tagastuslogistika on oma olemuselt komplekssem ja keerulisem kui seda on nõ edaspidine, harjumuspärane kaubavoog ja sellega seotud logistilised tegevused. Shear *et al* ja Min on toonud välja võrdleva tabeli erinevatest muutujatest ning sellest, kuidas erinevad need tagastuslogistika ja edasiliikuva logistika puhul. Tabelist on näha, et tagastuslogistika ja edasiliikuva logistika vahel on mitmeid erinevusi, millest üheks märkimisväärsemaks on töö autori arvates tagastuslogistika madal prioriteetsus. Töö autori arvates ei ole see põhjendatud kuna tagastuslogistikas on mitmeid eeliseid. Tagastuslogistika eelistest tuleb põhjalikumalt juttu alapunktis 1.2 ja 1.3.

Tabel 1.1 Võrdlus tagastuslogistika ja edasiliikuva logistika vahel

Logistika liik Näitaja	Tagastuslogistika	Edasiliikuv logistika
Kogus	väikesed kogused	suured kogused
Informatsiooni jälgimine	automatiseeritud ja manuaalne infosüsteem	automatiseeritud infosüsteem
Tellimuse tsükli aeg	keskmine või pikk	lühike
Toote väärtus	keskmine või madal	kõrge
Varude kontroll	mittefokuseeritud	fokuseeritud
Prioriteetsus	madal	kõrge
Kuluelemendid	rohkem peidetud	rohkem läbipaistvam
Kaubavoo meetod	kahe suunaline (nii tõmbe- kui tõukemeetod (<i>pull</i> ja <i>push</i> meetod))	ühesuunaline (tõmbemeetod (<i>pull</i> meetod))
Kanal	kompleksne ja mitmekesine	vähem komplekssem ja mitmekesisem

Allikas: (Shear, Speh, & Stock, 2003) ja (Min, 2015)

Tagastamisele minevaid tooteid võib olla mitmeid erinevaid. Fleischmann on toonud välja viis erinevat liiki tagastusi, nendeks on (Fleischmann, 2001):

- Kasutamata toodete tagastus;
- kaubanduslikud tagastused;
- toodete tagastamine, millel on kehtiv garantii aeg;
- tarneahela tegutsemise tagajärjel tulenev prügi;
- pakendamine.

Stock on jaotanud tagastavad tooted kaheks sõltuvalt nende allikast. Esimesse kategooriasse kuuluvad kontrollitavad/välditavad tagastused ning teise rühma kuuluvad tagastused, mis ei ole välditavad ega kontrollitavad. Kontrollitavate/välditavate tagastuste kohta on ta näiteks toonud (Stock, 2002):

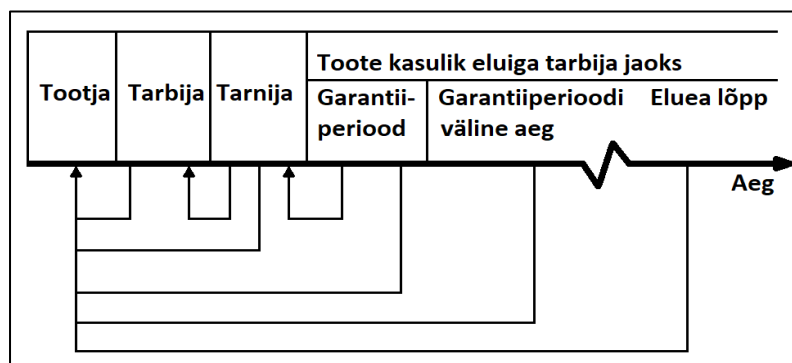
- Kahjustatud tooted;
- defektsed tooted;
- valesti valitud tooted;
- kaubad, mille tarnest on klient keeldunud pika tarneaja tõttu;
- müümata jäänud kaubad;
- liiga suured kaubamahud ebapiisava müügiprognoosi tõttu;
- tagasikutsutud tooted.

Tagastused, mida ei ole võimalik kontrollida ega vältida on järgmised (*Ibid*):

- Toote elutsükli lõpus olevad tooted;
- hooajalised tooted;
- tooted, mille liisinguleping on lõppenud;
- vananenud tooted;
- kliendi poolt ilma põhjusega tagastatud tooted;
- keskkonna jäätmed.

Tagastused saab omakorda üldisemalt jagada kuude alamkategoriasse: tarbija tagastused, turu tagastused, kahjustatud toodete tagastused, varade tagastused, toodete tagasikutsumised ja keskkonnaga seotud tagastused (Rogers & Tibben-Lembke, 2006).

Järgnevalt toob käesoleva töö autor läbi visuaalse illustratsiooni välja, kuidas võib välja näha tagastuste liikumine. Joonis 1.1 põhineb Fleischmanni kontseptsioonil (Fleischmann M. , 2001), mis on Ait-Kadi *et al* poolt kohandatud (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012) ja töö autori poolt tõlgitud.



Joonis 1.1 Tagastusvoogude liikumine erinevate osapoolte vahel

Allikas: (Fleischmann M. , 2001) & (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012), autori kohandatud

Iga tagastuse voog tuleb ettevõttel põhjalikult läbi analüüsida, leidmaks vajalikud tegevused ja võimalused, et hoida toote väärtust võimalikult kõrgena. Iga liikumine eeldab erinevat protsessi. Joonis 1.1 näitab erinevaid staadiume toote elutsükli jooksul,

millal võib toimuda tagastus erinevatele osapooltele tarneahelas. Koguseid, mida mingis etapis tagastatakse, on keeruline ette näha. Tagastatud toodete puhul peaks ettevõtte kindlasti tegema analüüsi, et saada parem ülevaade tagastatud toodetest, ning et oleks parem võimalus arendada asjakohaseid protsesse. Tagastuslogistika puhul avaldub saadav kasumlikkus tihtipeale kaudselt – see võib anda panuse klienditeenindustaseme tõstmiseks või näiteks keskkonnasõbralikuma ettevõtte kuvandi loomiseks. (Aït-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012)

Logistikale on mitmeid erinevaid lähenemisi ja definitsioone loodud. Käesoleva lõputöö autor leiab, et nii nagu logistika on üheks osaks väärtusahelast, on selleks ka tagastuslogistika. Lõputöö koostaja lähtub edaspidi eespool väljatoodud Porteri väärtusahela teooriast ning kasutab seda lõputöö sidumisel ühtseks tervikuks.

1.2 Tagastuslogistika protsess

Logistilise protsessi puhul on lisaks protsessi ülesehitusele, sh protsessis osalejatele ning protsessi tegevustele tähtis ka protsessiga kaasnev kulu. Tootmises ja teenuste pakkumisel on ettevõtetel kasutusel mitmesuguseid ressursse, nendeks võivad olla nii tootmishooned, masinad ja seadmed, materjalid jne, laos on ressurssideks näiteks laohooned, tõstukid, inimejõud jm. Ressursse kasutatakse selleks, et ettevõtte saaks tulu. Juhul, kui saadav tulu ületab kulude summa, on tegemist kahjumiga, vastupidisel juhul kasumiga. (Tulvi, 2013)

Edukate majandustulemuste saavutamiseks on olulisel kohal ettevõtte juhtimisarvestus. Juhtimisarvestuse eelduseks on ettevõtte juhtimiseks vajaliku ja ettevõttega seotud informatsiooni kättesaadavuse olemasolu. Juhtimisarvestuses on tähtsaimal kohal kuluarvestus, kuna kulude juhtimisest sõltub enamasti firma edukus kõige enam. Juhtimisarvestus võimaldab logistikas selgust saada ja lahenduse leida kolmele probleemile liigile (*Ibid*):

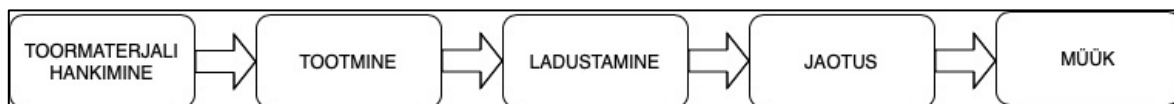
- Hindamisprobleemid;
- orienteerumisprobleemid;
- valikuprobleemid.

Hindamisprobleemid keskenduvad sellele, kui edukalt suudab ettevõtte hallata erinevaid logistikaprotsesse, materjalivoogusid ja tarneahelat. Orienteerumisprobleemid on abiks lahendatavate probleemide järjestamisel tähtsuse alusel ning valikuprobleemid aitavad

jõuda selgusele, kas ja millist alternatiivi peaks kasutama või mida peaks muutma, et muuta logistikaprotsessid tulemuslikumaks, tõsta kvaliteeti- ja teenindustaset ning vähendada kulusid. (*Ibid*)

Ettevõtete ja üldiselt äritegevuse põhieesmärk on toota tooteid ja/või pakkuda teenuseid, mis annavad kasumit. Kasumit saab saavutada läbi kahe viisi – esimeseks nendest on kasumimäära tõstmine ja teiseks on kulude langetamine. Kasumimäära tõstmine eeldab hindade tõstmist, mis võib edu tuua peamiselt monopoolses seisus olevale ettevõttele. Turul, milles on suur konkurents, ei ole kasumimäära tõstmine suureks abiks ja keskenduma peaks rohkem kulude vähendamisele. (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte, & Riopel, 2012)

Logistika võib oma olemusest lähtuvalt olla nii edasiliikuv kui tagasiliikuv ehk tagastuslogistika. Edasiliikuva logistika protsess koosneb viiest erinevast etapist. Etapid on välja toodud Joonisel 1.2.1. Edasiliikuva logistika protsessideks on toormaterjali hankimine, tootmine, ladustamine, jaotus ning müük kliendile.



Joonis 1.2.1 Edasiliikuva logistika protsess

Allikas: (El Hachimi, Oubrich, & Souissi, 2018), autori kohandatud

Tagastuslogistika protsess koosneb neljast erinevast etapist. Neli etappi on välja toodud Joonisel 1.2.2. Käesolevat protsessi võib vaadelda kui näidet ühes ettevõttes toimivast süsteemist.



Joonis 1.2.2 Tagastuslogistika protsess

Allikas: (El Hachimi, Oubrich, & Souissi, 2018), autori kohandatud

Esimeseks tagastuslogistika protsessi etapiks on toote omandamine. See on esialgne tegevus, mis paneb aluse ülejäänud protsessi kujunemisele. Selle protsessi eesmärgiks on kindlaks teha, millised saadud toodetest vajavad täiendavat töötlemist ja millised tooted tuleb tagasi saata toodete kasutajatele. Selle ülesande puhul seisneb raskus teadmatuses toodete koguse, mitmekesisuse, kvaliteedi ja aja osas. (García-Rodríguez, Castilla-Gutiérrez, & Bustos-Flores, 2013) & (Fleischmann, Galbreth, & Tagaras, 2016)

Teiseks tagastuslogistika protsessi osaks on toodete kokku kogumine. See tegevus puudutab ekspordile suunatud tooteid, mis kogutakse kokku lõpptarbijatelt, et neid hiljem hoolega kontrollida, sorteerida ja transportida erinevatesse taaskasutusega seotud ettevõtetesse/tegevustesse. Kokku kogumise etapp on väga oluline nii rahalises mõttes kui ka keskkonna aspektidest lähtuvalt, seetõttu on kokku kogumise kanali valimine kriitilise tähtsusega. Tuleb analüüsida ja leida, kas soodsam on koguda tooted kokku otse lõpptarbijatelt või läbi jaemüüjate ja kolmandate osapoolte. (Fleischmann, Galbreth, & Tagaras, 2016); (Aras, Boyaci, & Verter, 2010) & (Atasu, Toktay, & Van Wassenhove, 2013)

Tagastuslogistika protsessivoo kolmandaks etapiks on tagastatud toodete hindamine ja sorteerimine. Hindamise käigus vaadatakse toote või materjali kvaliteeti. Hindamisele järgneb sorteerimine, kus klassifitseeritakse tooted lähtudes toodete ja materjalide töötlemisest või nende edasisest paigutusest. (García-Rodríguez, Castilla-Gutiérrez, & Bustos-Flores, 2013)

Tagastuslogistika protsessi viimane etapp on toodete edasine paigutus. Edasise paigutuse alla kuuluvad taaskasutamine, ümbertöötlemine ja seejärel uuesti kasutusele võtmine (Abdessalem, Hadj-Alouane, & Riopel, 2012). Kõige keskkonnasõbralikum variant on taaskasutamine, sellele järgneb ümbertöötlemine ja uuesti ringlusesse võtmine. Keskkonna aspektist kõige vähem jätkusuutlik on toote utiliseerimine. (Nuss, Sahamie, & Stindt, 2015)

Jaeklientide tagastused moodustavad müügist ligikaudu 6% ja võivad ka ulatuda kuni 40%ni. Sellise hulga tagastuste logistilised kulud võivad olla väga kõrged. Ameerika Ühendriikides läheb aastas ligikaudu 100 miljardit dollarit logistilistele kulutustele, et protsessida tagastatud kaupsid. Peamisteks kuluallikateks on transport, käitlemine, pakendamine, turundamine, jäätmete kõrvaldamine ja kaotatud müük. Lisaks märkimisväärsetele kuludele, võivad tagastused põhjustada ka otsest negatiivset mõju keskkonnale, klienditeenindusele, firma reputatsioonile ja kasumlikkusele, kui tagastusi ei juhita õigesti. Lou Cerny, kes on olnud *Sedlaci* juhtimiskonsultantide asepresident, on öelnud, et tagastuslogistika on kahjukontroll ja eesmärk on teha kogu protsess niivõrd kasutajasõbralikuks kui võimalik. Ta leiab, et tarbija on juba ühe korra ettevõttes pettunud ning nüüd on vaja leida kiired moodused, et mitte põhjustada tarbijatele veel suuremat pettumust. (Rogers L. , 2009)

Mitmed ettevõtted palkavad tagastuslogistikale spetsialiseerunud kolmanda osapoolse ettevõtte, et tagada tagastuste optimaalne juhtimine. Näitena võib tuua Texases asuva

arvutitootja Dell, Inc., mis on tuntud enda suure tarneahela võimekuse poolest, ning kes nüüd pöörab rõhku samasuguse maine saavutamisele ka tagastuslogistikas. Nad on sõlminud lepingu ettevõttega *GENCO* Tarneahela Lahendused, kes haldavad *Delli* testimise, parandamise ja ümbertöötlemisega seotuid teenuseid. Samuti on *Delli* koostöö Texases paikneva ettevõttega *InteliSol*, kes pakub osade koristamis- ja taastamisteenust üksustes, kus tegeletakse tagastuslogistika juhtimisega. 2009. aastal tunnustati *Delli* New Hampshire-is taastuenergia kasutamise ja tagastustega seotud taastöötuse ja jäätmekäitluse korraldamise eest. (Gallagher, 2009)

Selleks, et luua ettevõttes tõhusalt toimiv tagastuslogistika süsteem, tuleb teada, mis faktorid loovad eeldused hästi toimiva tagastuslogistika olemasoluks. Töö autori arvates saab ettevõtte ise paremini mõjutada sellised tegurid, mis käsitlevad konkurentsi, finantsi ja tarneahelat. Samas regulatiivsed ja poliitilised tegurid on töö koostaja arvates tegurid, mille mõjutamine ei ole niivõrd lihtne. 2017. aastal koostasid viis autorit artikli, milles töid välja 13 kriitilist faktorit, mis mõjutavad ja loovad eelduse tõhusalt toimiva tagastuslogistika olemasoluks, tulemused on esitatud Tabelis 1.2 (Luthra, et al., 2017).

Tabel 1.2 Kriitilised faktorid tagastuslogistika süsteemi loomiseks

Tegur	Faktor	Allikas
Regulatiivsed ja poliitilised tegurid	Valitsuse seadused ja toetus	(Rahman & Subramanian, 2012); (Ho, Choy, Lam, & Wong, 2012); (Niknejad, Petrovic, & D., 2014); (Kilic, Cebeci, & Ayhan, 2015)
	Maksusoodustused ja seotud poliitika	(Abdulrahman, Gunasekaran, & Subramanian, 2014)
	EMS, OHSAS ja teised sertifikaadid	(Chio, Chen, Yu, & Yeh, 2012); (Luthra, Garg, & Haleem, Green supply chain management: implementation and performance – a literature review and some issues, 2014)
	Jäätmekäitluspraktikad	(Knemeyer, Ponzurick, & Logar, 2002); (Niknejad, Petrovic, & D., 2014); (Kilic, Cebeci, & Ayhan, 2015)
Konkurentsivõimet puudutavad tegurid	Konkurentsivõime teiste ettevõtete seas	(Knemeyer, Ponzurick, & Logar, 2002); (Chio, Chen, Yu, & Yeh, 2012); (Ye, Zhao, Prahinski, & Li, 2013)

Tegur	Faktor	Allikas
Konkurentsivõimet puudutavad tegurid	Standardite võrdlusuuring	(Mangla, Madaan, & Chan, 2012); (Mangla, Madaan, & Chan, 2013); (Cardoso, Barbosa-Póvoa, & Relvas, 2013)
	Jätkusuutlikkuse omaksvõtmine	(Jindal & Sangwan, 2011); (Lee & Lam, 2012); (Mangla, Madaan, & Chan, 2013); (Mangla, Madaan, & Chan, 2012)
	Toormaterjali väiksem kasutus	(Akdoğan & Coşkun, 2012)
	Protsesside efektiivsuse parandamine	(Akdoğan & Coşkun, 2012); (Govindan, Palaniappan, Zhu, & Kannan, 2012)
	Majanduslik kasu	(Ho, Choy, Lam, & Wong, 2012); (Kilic, Cebeci, & Ayhan, 2015); (Ravi & Shankar, Survey of reverse logistics practices in manufacturing industries: an Indian context, 2015)
Tarneahelaga seotud tegurid	Sidusrühmade roll ja tugi	(Álvarez-Gil, Berrone, Husillos, & Lado, 2007); (Rahman & Subramanian, 2012); (Ye, Zhao, Prahinski, & Li, 2013)
	Juhtkonna tugi ja pühendumus	(Dowlatshahi, 2005); (Ravi & Shankar, Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics, 2005); (Ye, Zhao, Prahinski, & Li, 2013); (Ravi & Shankar, Reverse logistics: insights from sectoral analysis of Indian manufacturing industries, 2014); (Hazen, Overstreet, Hall, Huscroft, & Hanna, 2015)
	Klientide keskkonnateadlikkus ja tugi	(Abdullah, Yaakub, & Abdullah, 2012); (Sharma, Panda, Mahapatra, & Sahu, 2011); (Lee & Lam, 2012); (Kumar, Luthra, & Haleem, 2013); (Ye, Zhao, Prahinski, & Li, 2013); (Abdulrahman, Gunasekaran, & Subramanian, 2014)

Allikas: (Luthra, et al., 2017), autori kohandatud

Hästi toimiva tagastuslogistika süsteemi olemasolu toob palju kasu – seda nii ettevõtte kui ka keskkonna seisukohast. Esimesed kirjalikud tõestused inimeste murest tagastuslogistika ja jätkusuutliku arengu omavahelise seose kohta leiab juba 1970ndate aastate lõpust (Hayes, 1978).

Tagastused tekitavad palju väljakutseid ettevõtetele ja tihtipeale nähakse seda kui soovimatut tegevust, mis tekitab ärile vaid lisakulu. Keeruliseks muudab protsessi sobivate infosüsteemide puudus, mille abil jälgida ja käsitleda tagastusi, ebapädevus töötajate seas sooritamaks logistilisi tegevusi, adekvaatse kontrolli ja testimise teostamine ning otsuse tegemine, mis saab tagastatud tootega edasi. Globaalne konsultatsiooni firma *Accenture* on teinud uuringu, millest selgus, et tagastuslogistika puhul on kulud neli kuni viis korda kõrgemad kui seda on edasiliikuva logistika puhul. Tulemustest selgub ka, et tagastuslogistika peidab endas suurt osa realiseerimata väärtusest. (Blanchard, 2009)

Turu seisukohast loob toimiv tagastuslogistika ettevõttest hea imago, mõjutab tarbija käitumist ja vähendab kliendi osturiske tänu kliendi teadmisele, et ta saab toote alati tagastada, kui selleks peaks põhjus olema. Kvaliteediosakonna jaoks loob tagastuslogistika võimaluse kasutada tagastustega tulenevat informatsiooni, et leida kvaliteediprobleemide juurpõhjused. Disaini osakond saab kvaliteediosakonna analüüsitulemusi kasutada tulevikus disaini parandamiseks, et vältida probleeme, mis minevikus tekkisid. Logistilisest vaatenurgast – tagastatavad tooted saavad luua samamoodi väärtust nagu seda teevad originaaltooted, seda ümbertöödeldud kujul või toote osadena. Samuti vähenevad ettevõtte jaoks jäätmekäitluskulud. (Martinez, 2010)

Keskkonna seisukohast annab tagastuslogistika head võimalused toodete taaskasutamiseks, ümbertöötlemiseks ja materjalide kasutamiseks uutes toodetes. Rohelise tagastuslogistika programm hõlmab endas teatud transpordiliikide keskkonnamõjude vähendamist tagastamiseks saadetud kaupade transpordi mahu pealt. See toimub vähendades utiliseeritud pakendi ja toodete hulka tänu toodete ümbertöötlemisele ja protsessidele, tänu millele toimub pakendite ja kaubaaluste korduvkasutamine. *UPS*-i kunagine turundusdirektor Paul Vassallo on öelnud, et jätkusuutlikkusel on tagastuslogistikas suur roll ning et üha enam ettevõtteid otsivad võimalusi, kuidas utiliseerida tooteid süsinikneutraalsete võimaluste läbi. (Rogers L. , 2009)

1.3 Tagastuslogistika praktikad ja varasemad uurimused

Tagastatud kaupade hulk suureneb tänapäeva maailmas üha enam. Seda põhjustab peamiselt veebipõhiste tellimuste suur kasv ning otseostud, jättes vahelaod ja jaotuskeskused tarneahela liinist välja. (Lawrence, 2007) Wall Streeti ajakiri on välja toonud, et üks kolmandik veebipoe tellimustest tagastatakse (Banjo, 2013).

Odavate ja testimata välistarnijate kasutamine võib tuua ettevõtetele tagastuse näol palju kahju. Üheks selliseks näiteks on Ameerika Ühendriikides Californias tegutsev mänguasjade tootja *Mattel*. 1. augustil 2007. aastal kutsus ettevõtte turult tagasi peaaegu üks miljon mänguasja, sest need olid kaetud värviga, mis sisaldas keemilist elementi plii. Nädal aega hiljem tuli ettevõttele turult tagasi kutsuda veel suur kogus mänguasju, sest need sisaldasid väikeseid magneteid, mis põhjustasid lämbumisohtu. Aastatel 2004-2007 kutsus *Mattel* turult tagasi üheksa mänguasja, millest kaheksa olid toodetud Hiinas. (Lawrence, 2007)

Toodud näite põhjal võib öelda, et tagastuslogistika ei ole eraldiseisev süsteem ja seda mõjutavad suurel määral tarneahela teised protsessid. Käesoleva näite puhul võib töö autori arvates välja tuua, et vajaka jäi protsessi tarnija valiku tegemisel, kehtestatud kvaliteedi nõuete määramine ja nendele vastavuse kontrollimine.

Toodete tagastamine on suureks murekohaks mitmetele ettevõtetele. 46% ettevõtetest on öelnud, et kaotavad raha toodete tagastamisega, kuid 8% ettevõtetest on öelnud, et nemad saavad tagastustega tegelemisega rohkem raha kui kaotavad. (Martinez, 2010) Hästi ülesse ehitatud ja organiseeritud tagastuslogistika on üks väheseid võimalusi, mida firmad saavad kasutada, et parandada enda ladude tõhusust ja hoida kokku tarbetute kulutuste pealt. Teiste sõnadega, tagastuslogistikat, mis hõlmab süstemaatilist tagastusprotsessi ei tohiks pidada lihtsalt vältimatuks äritegevuse kuluks, kuid võimaluseks kasutada ettevõtte varasid paremini ja luua väärtus sidusrühmade jaoks. (Min, 2015)

Järgnevalt toob käesoleva töö koostaja mõned näited ettevõtetest, kes pööravad tagastuslogistikale suurt rõhku ning nii mõnigi neist on suutnud vaatamata tagastuslogistika keerukusele luua sellest enda jaoks kasu. Üheks selliseks ettevõtteks on veebipoes jalanõusid müüv ettevõtte *Zappos*. Ettevõttele on kõrge tagastuste hulk, ligikaudu 35% müüdud toodetest tagastatakse ettevõttele. Nad pakuvad võimalust

tasuta tagastada ilma küsimusi küsimata. Vaatamata kõrgele tagastuse määrale, suudavad nad hoida kõrgena ka jalanõude uuesti ostmist. (Martinez, 2010)

Sooviga vähendada tagastuste osakaalu, ütles aastaid tagasi suur jaemüügi ettevõtte *Wal-Mart* 1000 tarnijaga ja valitsuse liikmetega peetud koosolekul Pekingis, et 2012. aastaks oli eesmärk kaotada ära täielikult tagastused, mis olid seotud defektsete toodetega. Selleks pööras ettevõtte suurt rõhku toodete kontrollimisele ja keskkonna ning sotsiaalsete standardite jälgimisele, et mitte kaotada äri defektsete toodete tagastamise tõttu. (Hoffmann, 2008)

Üheks näiteks võib veel tuua tuntud ettevõtte *The Campbell Soup Company*, kes kasutab enda ettevõttes järgnevat tagastuslogistika süsteemi. Kasutatud supipurgid rebitakse tükkidest ja pestakse ära ning eraldatakse metall. Samuti lõhutakse ja pestakse ära klaaspakendid. Allesjäänud köögiviljad kuivatatakse ära ja müüakse maha kohalikele farmeritele, kes saavad kuivatatud köögiviljasid kasutada loomasöödana. (Wisner, Tan, Leong, & Keong, 2012)

Üheks tagastuslogistika eeskujuks võib pidada Ameerika Ühendriikide rahvusvahelist infotehnoloogia tootmisettevõtet *Hewlett Packard* (edaspidi lühend HP). Ettevõtte on pidanud aastaid lugu keskkonna jätkusuutlikkusest ning andnud sellele oma panuse. Aastast 1991 on firma rahastanud mitmeid erinevaid keskkonnaettevõtteid, annetades nii raha, seadmeid kui tehnoloogiat. Osaledes programmis *Conservation Technology Support*, annetas HP koos oma partneritega ligikaudu seitsme miljoni dollari väärtuse eest arvuteid, printereid, plottereid ja teisi seadmeid ligikaudu 300le Ameerika Ühendriikides baseeruvale looduskaitserühmale. Euroopas toetab ettevõtte erinevaid haridusasutusi, valitsusorganisatsioone ja keskkonnateadlasi, kes tegelevad jõevee kvaliteedi parendamisega Euroopa jõgedes. (Degher, 2002)

Seadmete tagastamise ja ringlusesse võtmise programm on osa HP programmist *Planet Partners*, mis hõlmab endas mitmeid keskkonnavalajaid algatusi. Teenus on saadaval mitmetes riikides ja sisaldab toodete kogumist, transportimist ja hindamist, kas toode läheb korduvkasutamisele või annetamisele ning erinevaid keskkonnasäästlikke ringlusesse võtmise lahendusi erisugustele toodetele. Toodete alla kuuluvad nii arvutid, printerid, serverid kui ka skännerid. Kliendid maksavad osa tagastamise ja ringlussevõtu kuludest, makstav summa põhineb tagastatavate toodete kogusest ja tüübist. (*Ibid*)

Kõigi elektrooniliste seadmete esmasel kättesaamisel hinnatakse, kas toodet saab uuesti kasutada. Toimivad tooted annetakse heategevusorganisatsioonidele, kes

võtavad vastu kasutatud seadmeid või paigutatakse alternatiivsetesse taaskasutuskanalitesse. Seadmeid, mida ei saa kasutada võetakse tükkideks ja eraldatakse seejärel erinevad komponendid, näiteks teras, alumiinium, vask, plastik jne. Pärast materjalide eraldamist saadetakse komponendid kas spetsiaalsetesse ettevõtetesse, kes tegelevad taastöötlemisega või kasutatakse materjale taastuvenergiana. USA-s toimub see protsess riigisiselt ehk HP ei tarni materjale töötlemiseks välismaale. (*Ibid*)

Eespool kirjeldatud korduvkasutamise ja ringlusesse võtmise protseduur maksimeerib materjali taaskasutamise ja tagab elektroonika ringlussevõtu prügilatesse sattumise asemel. Igal kuul taaskasutab või taastöötleb HP enam kui 3,5 miljoni naela eest tagastatud elektroonilisi seadmeid Ameerika Ühendriikide ja Euroopa turult. (*Ibid*) Lisaks taaskasutamisele ja taastöötlemisele võimaldaks taastootmine hoida tagastuslogistika kulude pealt kokku ligikaudu 40-60%. (Rogers & Tibben-Lembke, 2006)

Nagu eelnevalt selgunud on, on HP-l mitmeid tooteid, mille tagastusega nad tegelevad. Järgnevalt keskendub käesoleva töö autor *LaserJet* tarvikute tagastusvõtuprogrammile, mis on HP tagastatud toodetest kõige ulatuslikum. (Degher, 2002) Paljudes riikides saab HP *LaserJeti* printimistarvikuid, näiteks toonerikassette, HP-le tagastada läbi HP *LaserJet* tagastusprogrammi. Alates 1992. aastast on HP aidanud klientidel kogu maailmas taaskasutada üle 39 miljoni HP *LaserJeti* kasseti, seeläbi hoidnud prügilatest eemal üle 50 tonni toodete. HP *LaserJeti* printerikassettide taaskasutatavust on oluliselt suurendanud plastdetailide keskmise kasutuse vähendamine 44% võrra, seda alates 1992. aastast. Samuti algas samal perioodil detailide vähendamine toodetes, keskmiselt vähenes detailide arv 22%. Üle 25 grammi kaaluvate plastosade märkimine rahvusvaheliselt tunnustatud ISO sümbolitega aitab hõlbustada samuti ringlusesse võttu. Ümbertoodetud plastikust ja metallidest valmistatud toodete hulka kuuluvad erinevad nupud, plastalused, traktori osad ja paljud muud kasulikud esemed. (HP Customer Support - Knowledge Base, 2020)

Toodud näide tootmisettevõttest HP keskendub peamiselt lõpp-toodangu tagastamisele. Käesoleva lõputöö fookuseks on peamiselt tagastused tootmisest, kuid ka ABB AS Komplektalajaamade tehast (edaspidi ka kui komplektalajaamade tehas), tervikuna, hõlmates nii mitmesuguste detailide kui ka erinevate pakkematerjalide tagastamist peamiselt kesklaole ja tarnijatele. Käesolevas töös ei keskendu lõputöö autor lõpp-toodete (komplektalajaamade) tagastamisele lõpp-kliendilt tootmisüksusesse. Vaatamata sellele leiab ta, et komponentide ja taara tagastamine ning selle protsessi

analüüsimine ja parendamine on tootmisettevõtte seisukohalt sama tähtis, kui isegi mitte tähtsam, kui lõpp-toote tagastuslogistikale keskendumine.

Töö autor otsis varasemalt tehtud lõputöösid ABB AS kohta. Näitena on välja toodud kolm tööd, mis on tehtud perioodil 2016-2018. Uurimistööde valimisel keskendus töö autor sellele, et tööd sisaldaksid märksõnu ABB AS ja kajastaksid täpsemalt tagastuslogistikat või materjalivarudega seotud protsesse. Saadud tulemused on välja toodud Tabelis 1.3

Tabel 1.3 Varasemad uurimused ettevõtte ABB AS kohta

Autor	Töö liik	Töö pealkiri	Eesmärk
Irina Potter (2016)	Diplomitöö	Üldkulumaterjalide varude prognoosimine ABB AS komplektalajaamade tehase näitel	1) ABB AS Komplektalajaamade tehase varude prognoosimise uurimine 2) Varude prognoosimise meetodi hindamine 3) Parendusettepanekute andmine
Ingrid Loim (2018)	Diplomitöö	Tagastuslogistika protsesside korraldus ABB AS ajamite- ja taastuenergia-seadmete tehase näitel	1) Ülevaate andmine tagastuslogistika korraldusest ja taustsüsteemidest 2) Kitsaskohtade väljatoomine reklamatsioonide tegemisel ja kaupade tagastamisel 3) Protsesside analüüs ja parendusettepanekud
Triin Kosso (2018)	Diplomitöö	Materjalide <i>kanban</i> süsteemi määramise põhimõtted ABB AS Komplektalajaamade tehase näitel	1) <i>Kanban</i> süsteemi määramise põhimõtete kindlaks tegemine 2) Põhimõtete analüüsimine 3) Parendusettepanekute tegemine

Allikas: autori koostatud nimetatud lõputööde põhjal

Varasemate uurimuste hulgas on tehtud üks töö tagastuslogistika kohta ettevõttes ABB AS, kuid käsitletud töös ei ole keskendutud komplektalajaamade tehasele. ABB AS ajamite- ja taastuenergiaseadmete tehas ning komplektalajaamade tehas erinevad üksteisest suurel määral ja tehtud töö tulemusi ei saa üle kanda komplektalajaamade tehasele. Sellest lähtudes leiab lõputöö autor, et tagastuslogistika uurimine ABB AS Komplektalajaamade tehases on põhjendatud.

2. LÄHTEÜLESANNE

Teises peatükis keskendub lõputöö autor ABB AS Komplektalajaamade tagastuslogistikale, andes esmalt ülevaate ettevõtte taustast. Töö koostaja kirjeldab ära tegevused, mida võib võtta kui hetkel toimivat tagastuslogistika süsteemi, kirjeldades seda kui AS IS protsessi. Peatüki teises osas formuleeritakse käesoleva lõputöö uurimisprobleem.

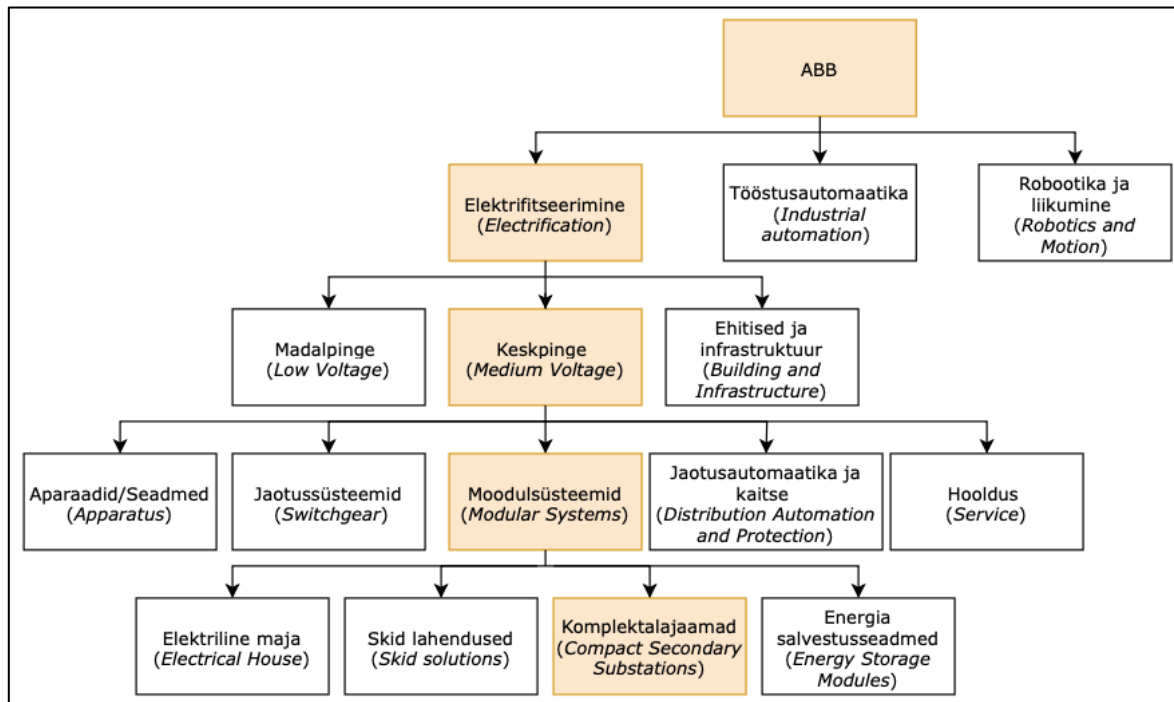
2.1 ABB AS Komplektalajaamade tehas

ABB on globaalne ettevõtte, mille algusajaks võib lugeda 1988. aastat, kui ettevõtted ASEA ning BBC, varasema nimega Brown Boveri, ühinesid. Ettevõtted olid tollel ajal Euroopa ühtedeks menukamateks ja paremini tuntud elektrotehnika firmadeks. Fimade ühinemisest tekkis nimetus ABB, mille peakontor asub Zürichis, Šveitsis. ABB alustas tegevust 5. jaanuaril 1988. aastal. Ettevõtte käive oli 17 miljardit dollarit ning ta pakkus tööd 160 000-le inimesele üle kogu maailma. (History of ABB, 2020) ABB tegutseb energeetika ja automaatika valdkonnas, ettevõtte klientideks on infrastruktuuri- ja tööstusettevõtted. ABB äritegevuse eesmärgiks on klientide nõuete järgimine ja konkurentsivõimeliste toodete ja teenuste pakkumine, jälgides seejuures erinevaid keskkonnaaspekte. (ABB Maailmas, 2020)

ABB AS on loodud 31. detsembril 1991. aastal, praeguseks on ettevõtte tegutsenud Eestis 29 aastat. ABB AS põhitegevuse alla kuulub energeetika ja automaatika valdkond, lisaks pakub ettevõtte erinevaid madalpinge-, keskpinge- ja automaatikatooteid, teostab tööstuses, elektrijaamades ja infrastruktuuris automaatika- ja elektrifitseerimise projekte, tarnib terviklahendusi ja seadmete pakette, hoiab korras tööstusettevõtete tootmiseseadmeid ja tootmiseks vajalikke abiseadmeid. Eestisse toodab ABB AS peamiselt elektrijaotuskilpe ja mõningasel määral ka komplektalajaamasid. Ekspordiks toodetakse peamiselt mootoreid ja generaatoreid, komplektalajaamasid, sagedusmuundureid, taastuveniagiaseadmeid ja erinevaid komponente muudele elektrimasinatele. (ABB Eestis, 2020)

Ettevõtte ABB AS peakontor asub Jüris, Harjumaal, ABB *One Campuse* territooriumil. Jüris asuvad ka müügiüksused, komplektalajaamade tehas, mootorite ja generaatorite tehas, ajamite ja taastuveniagiaseadmete tehas ning teenindusüksus, mis pakub erinevaid hooldusteenuseid. ABB AS kodulehel on välja toodud, et tegutsetud

kahekümne viie aasta jooksul on ettevõtte tegevus kasvanud proportsionaalselt võrreldes Eesti majanduse üldise arenguga (2016. aasta seisuga). Firma on taganud endale hea koha nii Eesti tööstus-, kui ka majandusmaastikul. 1992. aastal töötas Eesti ABB-s kümme inimest, 2016. aastal andis ettevõtte tööd ligi 1500 inimesele. (ABB Eestis, 2020)



Joonis 2.1 ABB struktuur

Allikas: (Spiesshofer & Ihmuotila, 2019), autori kohandatud

Käesolev lõputöö keskendub tagastuslogistikale ABB AS Komplektalajaamade tehases, keskendudes peamiselt tagastatavatele materjalidele ja taarale tootmisest. Globaalselt on komplektalajaamade tehaseid 2020. aasta seisuga üheksas riigis – Eestis, Egiptuses, Hiinas, Vietnamis, Norras, Indias, Argentiinas, Lõuna Aafrikas ja Uus-Meremaal (ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid). Komplektalajaamade tehase asutati 2008. aastal Maardus. Maardus toodeti komplektalajaamasid kokku viis aastat. 2013. aastal ehitati Jürisse, Harjumaale ABB *One Campuse* territooriumile uus tootmis- ja büroohoone, kuhu kolis ka komplektalajaamade tootmine. (ABB, 2020) ABB AS Komplektalajaamade tehase toodab peamiselt plekkalajaamasid ning klaasfiibrist alajaamasid, uute toodetena võib välja tuua konteinerlajaamad.

2.2 Tagastuslogistika ettevõttes

Praegusel hetkel ei ole ABB AS Komplektalajaamade tehases täpselt määratletud, mida kujutab endast tagastuslogistika. Selle kohta puudub nii terviklik protsessikirjeldus kui protsessivoog. Sõnastatud ei ole tagastuslogistika eesmärgid. Seega on hetkel tagastuslogistika olemus tunnetuslik ja iga väärtusahel võib seda defineerida nii nagu nemad seda enda seisukohast näevad.

Käesoleva töö autori arvates võib praegu toimiva tagastusprotsessi jaotada kolmeks:

- Tagastatav taara;
- tagastatavad materjalid tootmisest;
- seisvate materjalide tagastamine tarnijatele.

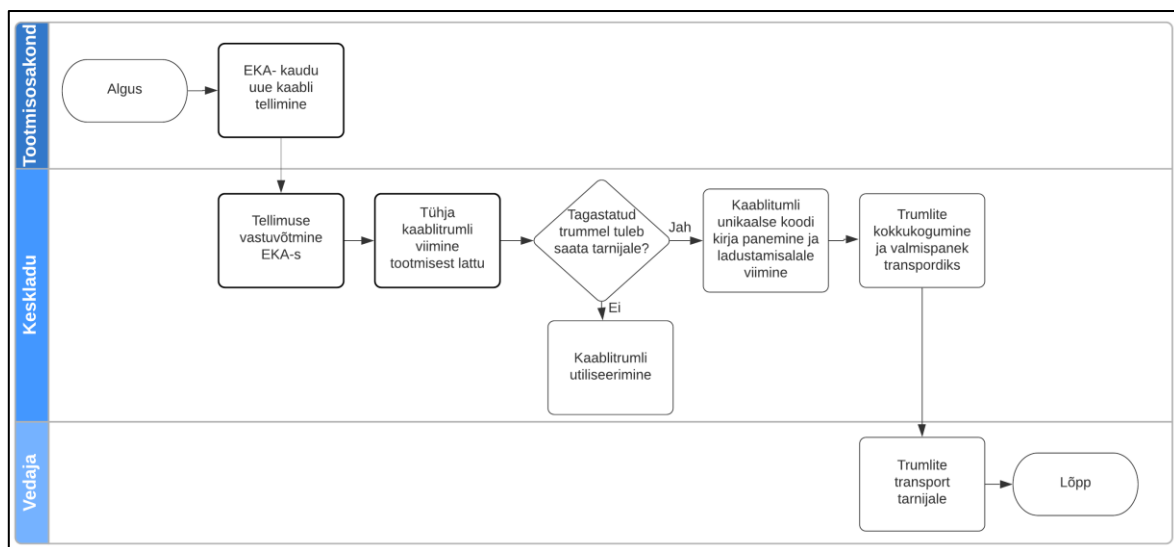
2.2.1 Tagastatav ja ringlev taara

Esimese kategooria alla – tagastatav taara võib lugeda taarat, mida tagastatakse komplektalajaamade tehases. Siia hulka võib lugeda EUR/FIN ja muid kaubaaluseid, mis tagastatakse tootmisest lattu. Lisaks eeltoodule, kuuluvad siia gruppi materjalikärud, mis on ühe tarnija poolt komplektalajaamade tehasele eritellimusena valmistatud ning mida kasutatakse nii tarnija enda poolt, kolmanda osapoole logistikaettevõtte (edaspidi *3PL* - ingl k *Third-Party Logistics*) poolt kui ka komplektalajaamade tehase poolt materjalide transpordiks. Materjalikärud ei kuulu käesoleva töö fookusesse kuna need ei osale rahavoos. Tagastatava taara alla kuuluvad ka kaablitrumlid. Tühjad ja terved kaablitrumlid tagastatakse tarnijale, kuid millistele tarnijatele, millises mahus ja kui suur on rahaline kokkuhoid selle pealt, ei ole käesoleval hetkel töö autorile veel teada.

Tagastatava taara alla võib lugeda ka tootmisest leiduvad kilejäägid, mis korjatakse komplektalajaamade tootmise pinnalt eraldi prügikonteinerisse ning viiakse seejärel kesklaos poolt kilepressi. Järgnevalt viib lepinguline prügivedaja kilejäägid ära ning edasi käitleb kilejäätmekäitmevedaja. Sama põhimõtte kehtib pappkastidele ja muudele pappjäätmekäitmetele, mida leidub nii tootmise kui ka tehase muudelt pindadelt. Nende jaoks on tootmispiinal konteinerid, kuhu tootmistöölised panevad kõik pappkastid ja papijäägid, mis seejärel kesklaos piinal olevasse papikonteinerisse viiakse ja seejärel jäätmevedajale üle antakse, kes vastutab edasiste tegevuste eest. Jäätmekäitlusele ei keskenduta käesoleva töö raames. Tagastatava taara puhul osalevad protsessis

peamiselt tootmine, keskladu, vedaja, tarnija ja jäätmekäitlusettevõtte. Igaühel nendest on täita oma roll ja ülesanded.

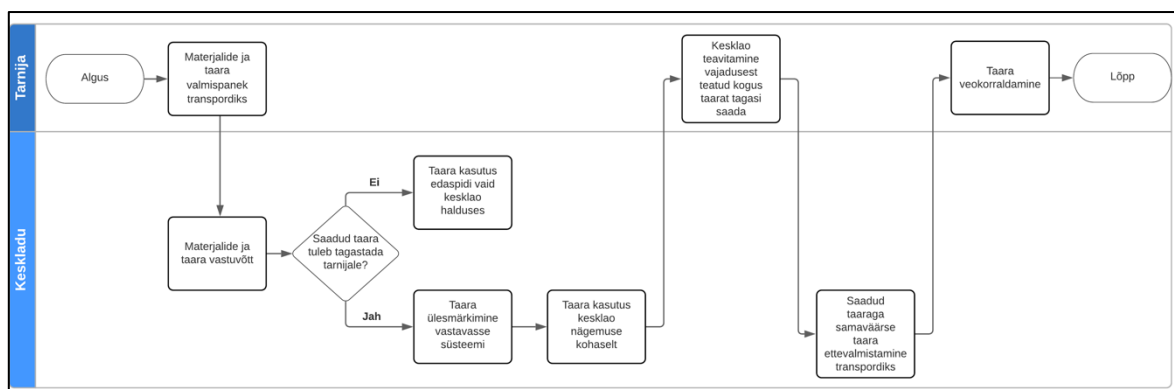
6. novembril 2020. aastal tegi lõputöö autor intervjuu ABB AS Komplektalajaamade tehast teenindava kesklaos üksuse spetsialistiga, kelle vastutusalasse kuulub kaablitrumlite tagastuslogistika haldamine. Töös läbiviidud intervjuude küsimused on terviklikult välja toodud Lisas 1. Koostöös kirjeldati ära tagastuslogistika protsess tühjade kaablitrumlite jaoks. Alljärgneva protsessi voodiagrammi legend ning kõikide teiste töös olevate voodiagrammidele kehtiv legend on toodud välja Lisas 2.



Joonis 2.2 Kaablitrumlite AS IS tagastusprotsess

Allikas: autori koostatud

Intervjuu käigus selgus, et kaablitrumlite tagastusprotsess erineb teistest taara tagastusprotsessidest. Seetõttu viis lõputöö autor 9. novembril 2020. aastal läbi teise laospetsialistiga intervjuu, kelle haldusalasse kuulub kaubaaluste tagastusprotsess.



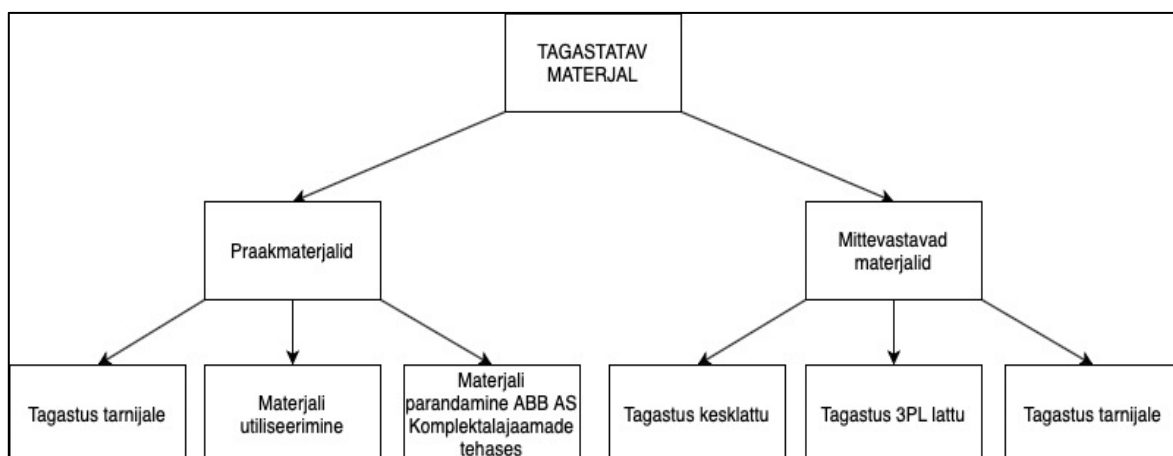
Joonis 2.3 Kaubaaluste AS IS tagastusprotsess

Allikas: autori koostatud

Töö autor palus teisel läbiviidud intervjuul selgitada laospetsialistil, kuidas näeb välja kaubaaluste tagastusprotsess. Lõputöö koostaja hinnangul võib edastada hetkel kehtiva kaubaaluste protsessi nagu on voodiagrammina ära kirjeldatud Joonisel 2.3.

2.2.2 Materjalide tagastus tootmisest

Tootmisest tagastatavate materjalide puhul saab rääkida praakmaterjalidest ja mittevastavatest materjalidest. Vastavalt Joonisele 2.4 jaotuvad praakmaterjalid materjalideks, mis tuleb tarnijale tagastada, materjalideks, mis tuleb utiliseerida ning materjalideks, mis on parandatavad tehase endi poolt. Mittevastavad materjalid tuleb tagastada kesklattu ning seejärel saata tagasi 3PL lattu või tagastada tarnijale. Tagastatavate materjalide puhul on ABB AS Komplektalajaamade tehases vormistatud protsessivood nii praakmaterjalide kui ka mittevastavate materjalide käsitlemise kohta.



Joonis 2.4 Tagastatavad materjalid

Allikas: autori koostatud

Praakmaterjali puhul sõltub otsuse tegemine konkreetsest materjalist. Kui tegemist on materjaliga, mida saab parandada ABB AS Komplektalajaamade tehases, siis liigub materjal uuesti praagialalt tootmisesse, kus see ära parandatakse. Võib juhtuda, et materjali parandamiseks on vaja puuduvat või katki olevat detaili. Sellisel juhul liigub toode tagasi tootmisesse siis, kui puuduv detail on kohal. Materjalide/toodete puhul, mis on küll parandatavad, kuid mida ei ole võimalik teha ABB AS Komplektalajaamade tootmistöötajatel ise, saadetakse tagasi tarnijale, kes parandab toote ära ja saadab selle Komplektalajaamade tehasesse tagasi. Juhul, kui toote tagasi saatmine tarnijale võtab liiga kaua aega, siis kokkuleppel tarnijaga on võimalik, et tootja poolt tuleb esindaja komplektalajaamade tehasesse ning viib vajalikud tööd läbi tehases kohapeal. Teatud

toodete, nagu näiteks vasktoodete, plastiktoodete või plekktoodete puhul ei ole tihti peale võimalik toodet ei tarnijal ega ka komplektalajaamade tehasel parandada ning juhul kui tarnija materjali/toodet tagasi ei soovi, toimub materjali utiliseerimine. Utiliseerimine toimub ka praakdetailide puhul, mille parandamine ei ole võimalik või mis majanduslikult ei tasu ennast ära. Utiliseerimise eest vastutab ABB AS Keskladu.

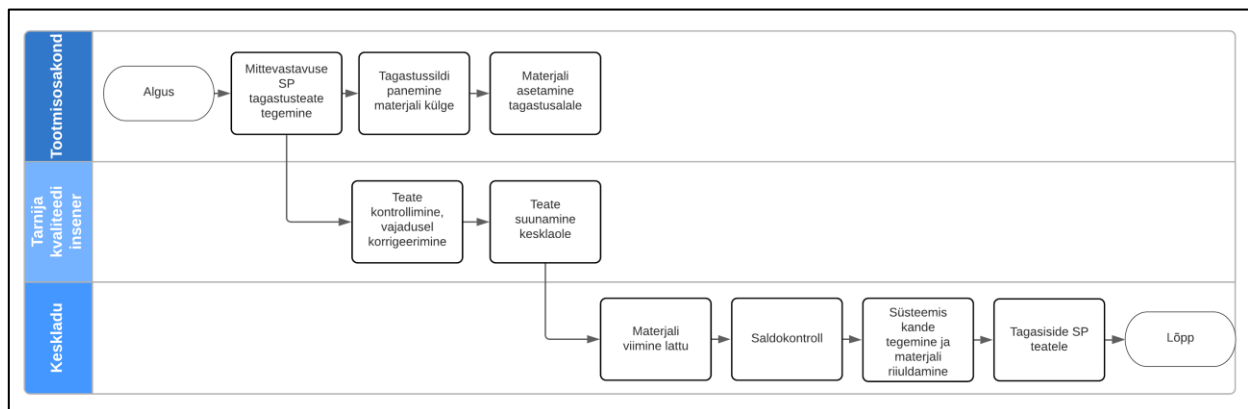
Tootmisest tagastatavate mittevastavate materjalide puhul on tegemist materjalidega, mis on tootmise jaoks väljastatud, kuid mida tootmine füüsiliselt ei vaja, et komplektalajaamasid toota. Siia kategooriasse kuuluvad materjalid, mis on lisatud ekslikult komplektalajaama materjalide listi ehk *BOMi* (ingl. k *Bill of Material*), kuid mida realselt vaja ei lähe. Samuti kuuluvad siia materjalid, mida ladu on valesti väljastanud, ning ka tooted, mida ladu ei ole valesti väljastanud, kuid mille puhul tootmistöölised ei ole detaili koheselt leidnud ja tellinud laost uue detaili. Hiljem, leides toote tootmispinnalt ülesse, tagastavad nad üleliigsed detailid tagasi kesklattu. Sõltuvalt materjali ladustamise asukohast tuleb mittevastavate toodete puhul selgeks teha, kas materjal on kesklaos ladustatav või on ta määratud ladustamiseks kolmanda osapoole logistikaettevõttele lattu. Vastavalt leiule, tagastatakse materjal kas *3PL* logistikaettevõttele või ladustatakse ära kesklaos.

Mittevastavuste tagastuste puhul võib ka selguda, et materjal tuleb tagastada hoopiski tarnijale. See juhtub, kui tootmine on saanud toote, mida tal ei lähe vaja komplektalajaama ehitamiseks. Andes märku, et nad on saanud mittevastava toote mingi vajamineva, kuid puuduva toote asemel, võib selguda, et mittevastav toode ei olnud väljastatud kesklaos noppveea tõttu vaid sellepärast, et tarnija oli tarninud toote, mis ei vastanud tehase poolt soovitud tootele. Seega võib tarnija poolt valesti saadetud toode tulla välja alles tootmisfaasis mitte lao vastuvõtu protseduuril, seda eriti juhul, kui tegemist on väga spetsiifilise tootega, mille valesti tarnimist ladu ei suuda tuvastada vastuvõtul.

Mittevastavuste ja praakdetailide käsitlemiseks on ABB AS Komplektalajaamade tehasel kasutusel veebipõhine platvorm *Microsoft SharePoint*, (edaspidi ka *SP*), mis on mõeldud kasutamiseks tootmistöötajatele, tarnija kvaliteedi insenerile ja kesklaole. Platvormi abiga saavad tootmistöölised anda sisendi praak- ja mittevastavadetaili kohta. *SharePointi* teatega antakse ülevaade töökäsust ja projekti numbrist, millest on detail puudu või üle jäänud (mittevastavus), või kus on mingi teatud materjal praaki läinud. Lisatakse kogus ja tööala, mis kindlat materjali puudutab.

Praagiteate puhul liigub teade koheselt tootmise vaatest kesklaos vaatesse, kes võimalusel väljastab laost praagile asendusdetaili. Hiljem hindab tarnija kvaliteedi insener praakdetaili ja võtab vastu otsuse, mida detailiga edasi teha. Mittevastavuse puhul kontrollitakse teade kõigepealt tarnija kvaliteedi inseneri poolt üle ning suunatakse seejärel edasi kesklaole või kui teade on vigane, näiteks materjalikood ei ole õige ja majandustarkvara *SAP* seda ei tuvasta, siis korrigeerib insener teate ja suunab selle edasi kesklaole, kes hakkab mittevastavust käsitlema – väljastades puuduoleva materjali või võttes tagasi üleliigse.

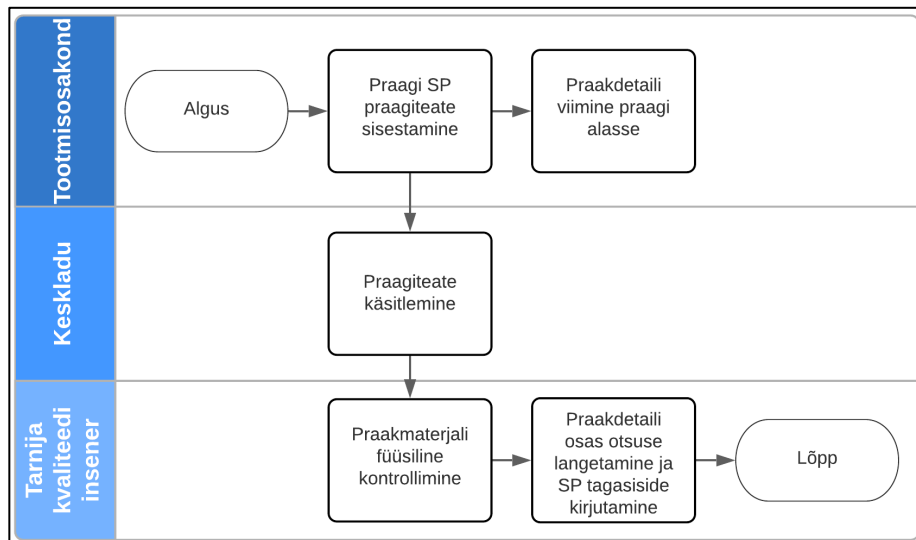
Mittevastavuse ning praagi protsess on ettevõttes ära kirjeldatud läbi voodiagrammide. Käesoleva lõputöö autor kohandas mõlemat protsessi, et anda lihtsustatud ülevaade hetkel toimivatest tegevustest. Joonis 2.5 kujutab endast ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumentide põhinevat mittevastavuse tagastusprotsessi, mis on autori poolt kohandatud.



Joonis 2.5 Mittevastavuse AS IS tagastusprotsess

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumentid, autori kohandatud

Joonisel 2.6 on toodud välja praakmaterjali puhul tehases toimiv protsess. Joonisel 2.6 kesklaos vastutusalasse kuuluv tegevus „Praagiteate käsitlemine“ hõlmab endas võimalusel uue materjali väljastamist tootmisele kui ka *SP* teatesse tagasiside andmist. Juhul, kui uut materjali ei ole võimalik laol väljastada (materjali ei ole kesklaos ega ka *3PL* logistikaettevõtte laos), siis läheb läbi *SP* teade operatsioonide ja nõudluse planeerijale, kes teavitab ostuosakonda puuduvast materjalist ja genereerib majandustarkvaras *SAP* ostuvajaduse. Tarnija kvaliteedi inseneri tegevus „Praakdetaili osas otsuse langetamine ja *SP* tagasiside kirjutamine“ hõlmab otsuse tegemist, kelle praagiga on tegu, kas tarnija või tootmise ning mis on materjali edasine käekäik (parandamine või utiliseerimine).



Joonis 2.6 Praagi AS IS tagastusprotsess

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori kohandatud

Põhjus, miks mittevastavuse teade läheb esmalt tarnija kvaliteedi inseneri vaatesse ning praakdetaili kohta tehtud teade ei lähe, on selles, et mittevastavuse puhul võib olla mitmeid põhjuseid, miks mingi materjal on puudu või üle. Kui praagiteate puhul on selge, et detail on kahjustada saanud, siis mittevastavuse teate puhul on vaja enne selgeks teha, millest on tekkinud materjali puudu- või ülejääk. Näitena võib tuua olukorra, kus tarnija kvaliteedi inseneri ülesanne on selgeks teha enne teate edasisuunamist kesklaole, kas töökäsk, mille kohta teade tehti puuduva materjali kohta, kas selle töökäsu *BOM*is on nimetatud detaili üldse sellises koguses nagu tootmine seda soovib. Juhul kui teade on korrektne ning nimetatud töökäsus on konkreetset materjali soovitud koguses vaja, suunab insener teate kesklaole, kes kontrollib esmalt üle füüsilise laosald *SAP*-is kajastuva laosaldoga. Juhul, kui saldod ei klapi ja füüsiliselt on materjali rohkem, kui *SAP* näitab, saab teha järelduse, et tegemist on komplekteerimisveaga ning materjal väljastatakse tootmisele. Olukorras, kus teade on vigane, selgitab tarnija kvaliteedi insener välja, millisel kujul peaks teade tegelikkuses olema ja muudab selle vastavaks enne kesklatu suunamist.

Tagastatava materjali puhul võivad materjalid erinevates alamprotsessides olla erinevad. Tabelis 2.1 on lõputöö koostaja toonud välja tunnetuslikult esitatud ülevaate, millised materjalid on peamiselt tagastatavad materjalid mingi teatud alamprotsessi juures. Näiteks praakdetailide tagastamisel tarnijale, võib rääkida peamiselt lehtmaterjali detailidest, mis saavad transpordil või tootmises kahjustada ning millele on vaja teha värviparandusi. Mittevastavuste puhul, kus tarnija on tarninud vale toote ja see tuleb välja alles tootmises, kuuluvad tarnijale tagastatud toodete hulka peamiselt madalpinge automaatikadetailid.

Tabel 2.1 Ülevaade tagastatavatest materjalidest

Tagastatava materjali alamprotsess	Tagastatava materjali tüüp
Tagastus tarnijale	Peamiselt lehtmetail- ja automaatikadetailid
Tagastus kesklattu	Suur kaubagruppide varieeruvus
Tagastus 3PL lattu	Suuremõõtmelised lehtmetaildetailid
Materjali utiliseerimine	Peamiselt plastik-, lehtmetail-, ja vaskdetailid ning soodsad madal- ja keskpinge detailid, mille parandamine ei ole tulus
Materjali parandamine	Keskpingeseadmed; lehtmetailist ja vasest detailid

Allikas: autori koostatud

Tootmisest tagastatavate materjalide hulka võib eraldi kategooria all lugeda ka tootmisest tagastatavaid materjalide jääke. Siia kuuluvad näiteks kaabli- ja juhtmete jäägid, mis tekivad kaablite/juhtmete koorimisest või vale pikkusega lõigatud kaablitest ja juhtmetest, mida ei saa projektides kasutada. Samuti eristatakse ka metallijääke, mis võivad tekkida erinevatel montaažitöödel. Sedasorti tagastustega tegeleb samuti jäätmevedaja, kelle jaoks sorteeritakse materjalide jäägid erinevatesse konteineritesse ning kes algatab jääkide kättesaamisel käitlusprotsessi, millele käesoleva töö raames ei keskenduta.

Tagastatavate materjalide ja materjalijääkide puhul osalevad protsessides peamiselt tootmine, keskladu, jäätmevedaja, vedaja, tarnija ja tarnija kvaliteedi insener. Praagi ja mittevastavuse protsessi eest on vastutav tarnija kvaliteedi insener, kes on koostöös teiste osakondadega määratlenud ära protsessid, nendes osalejad, nende ülesanded ning kes pidevalt kontrollib protsesside ajakohasust ja nende jälgimist.

2.2.3 Seisva materjali tagastus

Kolmanda punktina tõi lõputöö autor välja hetkel toimiva tagastusena seisvate materjalide tagastuse. Tegemist on materjalidega, mis on ABB AS Komplektalajaamade kesklattu või 3PL logistikapartneri lattu seisma jäänud ning millele ei leita kasutust. Need tooted üritatakse tarnijatele tagasi müüa. Iga kvartal vaatab operatsioonide ja nõudluse planeerija üle finantsosakonna poolt saadetud raporti, milles on välja toodud kõik laos olevad materjalid. Raport on kohandatud vastavalt ABB AS Komplektalajaamade vajadusele ning annab koheselt sellised väljad, mida soovitud on, raporti andmed baseeruvad majandustarkvarale SAP.

Raportis on eraldi ära näha materjalid, mis on seismas laos kauem kui 180 päeva, kuid vähem kui 360 päeva; materjalid, mis on seismas laos kauem kui 360 päeva, kuid vähem kui 520 päeva ning materjalid, mis on seismas laos kauem kui 520 päeva. Vastavalt

seisnud päevade arvule toimub finantsraportis varude allahindamine vastavalt Tabelile 2.2. Varusid ei hinnata alla otseselt süsteemis, kuid raport annab sisendi tarneahela tiimile ja tehasele tervikuna, millist tüüpi materjalid võivad jäävad lattu seisma. Vastavalt sellele sisendile saab tehas üle vaadata, mis materjale oleks võimalik veel kuskil tellimustes ära kasutada ning mis tuleks tarnijale proovida tagasi müüa.

Tabel 2.2 Varude allahindamise põhimõtted

Seisnud päevade arv	Allahindluse protsent (%)
180-360	30
360-520	70
520-	100

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori kohandatud

Kõige esimesena keskendub operatsioonide ja nõudluse planeerija varudele, mis on laos olnud kõige vähem, ehk materjalid, millele ei ole liikumist majandustarkvara SAP andmetel olnud viimase 180 kuni 360 päeva jooksul. Ta kontrollib materjalid üle, ega ei ole materjalidele tekkinud vahepeal vajadusi ning kui neid tekkinud ei ole, siis uurib ta nende kohta kõigepealt inseneridelt, kas nad näevad potentsiaali, et komplektalajaamade tehas saab need materjalid ära kasutada. Kui disainis on toimunud muudatus ja materjale enam suure tõenäosusega vaja ei lähe, siis proovib operatsioonide ja nõudluse planeerija kõigepealt need tooted tarnijale tagasi müüa. Tuginedes faktile, et need on kõige lühemat aega olnud laos, on nende tagasi müümine tarnijale kõige lihtsam. Juhul kui tarnija on nõus mingeid materjale tagasi ostma, toimub tagastusostutellimuse vormistamine ostu- või hankespetsialisti poolt ning kauba valmispanek transpordiks kesklaos poolt. Vastavalt kokkuleppele tarnijaga, võtab tagastatava materjali tarnija ise peale, kui tuleb näiteks lähiajal uute tellimuste pealt materjale tooma. Teise variandina tellib ABB AS Komplektalajaamade tehas ise transpordi tarnija juurde.

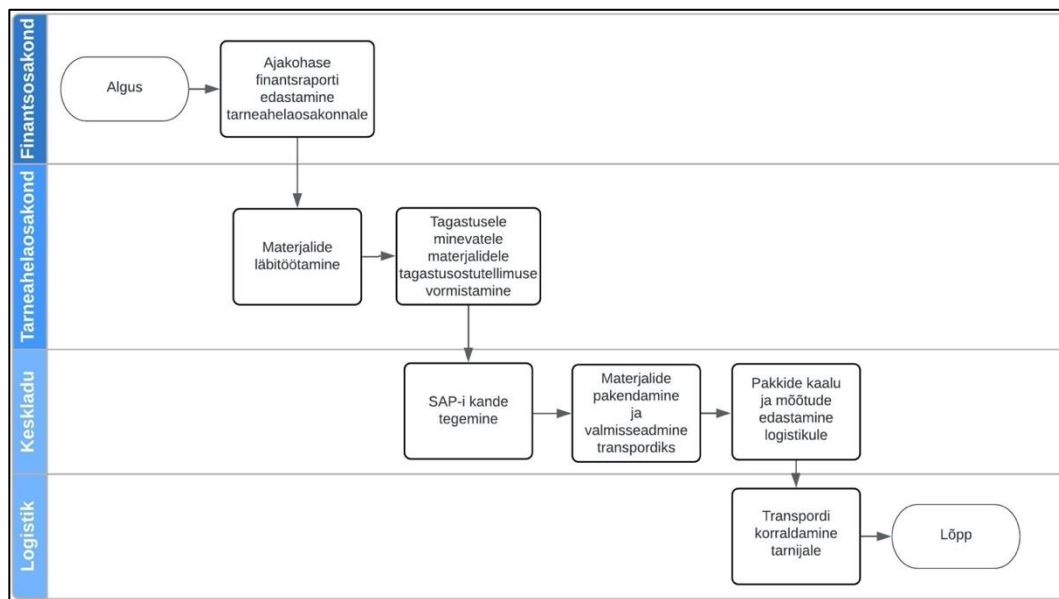
Järgmiseks hakkab operatsioonide ja nõudluse planeerija tegelema materjalidega, mis on laos seisnud üle 360 päeva ehk üle aasta kuid vähem kui 520 päeva ehk poolteist aastast. Nende puhul sarnaneb protsess eelmisega ning kõigepealt kontrollib planeerija, kas need on vahepeal lisatud mõnda alajaama BOMi, mis tähendab seda, et toote saab kas osalises või täies koguses ära kasutada. Seejärel uuritakse inseneride osakonnast, kas on lootust kasutada materjalid lähiajal ära tulevikuprojektide tarbeks. Juhul kui see võimalik ei ole, siis uurib planeerija tarnijatelt, kellelt materjalid soetati, kas nad on nõus tooteid tagasi ostma ning kui nad on nõus, siis millistel tingimustel. Arvestades seda, kui kaua on materjalid ABB AS Komplektalajaamade kesklaos seisnud, ei ole tarnijad enamasti nõus hüvitama materjalide ostuhinnast 100%. Tarnijaga kokkulepped tehtud, toimub samamoodi vastavalt eelmises lõigus kirjeldatule

materjalile/materjalidele tagastusotutellimuse vormistame ja kesklaos poolt materjali/materjalide valmispanek transpordiks, et toode/tooted tarnijale füüsiliselt kohale toimetada.

Viimasena võtab operatsioonide ja nõudluse planeerija töösse materjalide analüüsimise, mis on laos seisnud rohkem kui 520 päeva. Vastavalt Tabelile 2.1 hinnatakse need tooted 100%-lt alla. See tähendab seda, et juhul, kui nendele toodetele ei ole tekkinud vahepeal uusi vajadusi süsteemi järgi ning insenerid kinnitavad, et tooteid ei saa enam kuskil kasutada ja ka tarnijad ei ole nõus materjale tagasi ostma, tuleb materjalid saata utiili. Utiliseerimise puhul küsib planeerija kinnitust Tarneahela juhilt, Finantsjuhilt ja Tehase juhilt. Kui nende isikute poolt on kinnitus olemas, siis suunab planeerija informatsiooni edasi tarnija kvaliteedi insenerile, kes teeb majandustarkvaras SAP nõutud kanded ning väljastab noppelched materjalide kokku komplekteerimiseks kesklaos ja/või 3PL partnerile. Materjalide utiliseerimise eest vastutab keskladu.

Seoses materjalide tagastamisega tarnijatele, on materjale, mida ei ole võimalik tarnijatele tagasi müüa. Nendeks on näiteks lehtmestallist, vasest ja plastikust tehtud detailid, mida tarnijad tagasi ei osta. Põhjuseks on see, et detailid on valmistatud spetsiaalselt vastavalt ABB AS Komplektalajaamade tehase poolt edastatud joonistele ning teistel ettevõtetel ei ole nende detailidega midagi teha. Isegi, kui tarnija saaks need detailid kellelegi maha müüa, ei ole see lubatud lepingulistest piirangutest. Peamisteks toodeteks, mida tagastatakse on erinevad elektrikomponendid, mille garantiiperiood ei ole läbi ning mida tarnija saab edasi müüja teistele klientidele.

Seisvate materjalide tagastusprotsess on voodiagrammina ära kirjeldatud Joonisel 2.7. Peamised osalejad seisva materjali tagastusprotsessis on finantsosakond, kellelt tuleb sisend tarneahelatiimile, tarneahelatiim, kes teeb lõpliku otsuse, mida võiks tagastada ja kooskõlastab selle tarnijatega, keskladu, kelle põhiroll on materjali valmispanek transpordiks ja vajaliku info edastamine logistikule, kes vastutab selle eest, et kaup jõuaks tagasi tarnijale.



Joonis 2.7. Seisva materjali AS IS tagastusprotsess

Allikas: autori koostatud

Alapeatükis 2.2 kirjeldatud tegevuste järjekord seisvate toodete tagasimüümisel ei ole ABB AS Komplektalajaamade tehase dokumentides määratletud. Tegevuste kirjeldamisel on lõputöö autor tuginenud iseenda töökogemusele operatsioonide ja nõudluse planeerijana perioodil 2018-2020.

2.3 Uurimisprobleemi sõnastamine

Käesoleva lõputöö puhul näeb autor suurima probleemina teadmatust tagastuslogistika osas, seda mitmest aspektist. Hetkel ei ole defineeritud juhtkonna ega ka erinevate väärtusahelate poolt mõistet tagastuslogistika. On mõningad tegevused, mida võib käsitleda ühe osana tagastuslogistikast, kuid laiemalt ei ole mõistet defineeritud. Punktis 2.2 toodud näited hetkel kehtivast tagastuslogistikast on vaid lõputöö koostaja enda nägemus sellest, mis ABB AS Komplektalajaamade tehases tehtavatest toimingutest võiksid kategoriseerida tagastuslogistika alla. Samuti ei ole teada, kes on tagastuslogistikas osalevad väärtusahelad.

Lisaks sellele, et puudub selge määratlus tagastuslogistikale kui mõistele, puuduvad ka tagastuslogistika eesmärgid. Ettevõtte peaks eesmärgistama tegevuste sisu ka töötajate jaoks, et vältida olukorda, kus tegevusi tehakse vaid kohustusest, saamata aru tegevuse terviklikkusest ja mõtestatusest. Käesoleva lõputöö autor leiab, et tagastuslogistika

võiks olla ettevõtte üks projekt, millele põhjalikumalt keskenduda. Samuti arvab ta, et tagastuslogistikat võiks näha kui võimalust ettevõtte ressursse paremini kasutada ja juhtida, samaaegselt suuremat väärtust luues. Töö autor näeb, et lisaks eeltoodule on probleemiks selgete ülevaadete koostamine tagastuslogistika kui protsessi edusammudest ja tagasilöökidest. Töö koostaja arvates aitaks nende väljatoomine kaasa tagastuslogistika arengule ja suunaks töötajaid leidma erinevaid ideid, mille rakendamisel saavutada suuremat edu käsitletava teema puhul. Tagastuslogistika eesmärgid on võimalik ettevõttel kehtestada peale tagastuslogistika hetkeseisu kaardistamist, mis on käesoleva lõputöö üheks fookuseks.

Lisaks ebamäärasusest tagastuslogistika protsessidest, ei ole hetkel täpselt teada tagastuslogistika olemasolu juhtimisarvestuse aspektist. Ei ole selgelt ülevaadet, milline on tagastuslogistikaga seotud kulud ja tulud ning mis on nende omavaheline suhe. Selleks, et teada saada tagastuslogistika kulud, on vaja esmalt määratleda ära tagastuslogistika olemasolu, protsessid ja nendes osalejad. Nimetatud informatsiooni olemasolul on võimalik süüvida põhjalikumalt kuluarvestusse.

Lõputöö koostaja leiab, et tagastuslogistika võiks olla osa ettevõtte tegevustest, mille abil luua suuremat väärtust lõppkliendile. Autor leiab, et juba toimivad ja teadaolevad protsessid loovad head eeldused teemaga põhjalikumaks edasi minemiseks ning paremate tulemuste saavutamiseks, seda nii kulude kokkuhoiu seisukohalt kui ka rohelise logistika parema juurutamise aspektist.

3. METOODIKA

Kolmandas peatükis tutvustab käesoleva lõputöö autor töö uurimisstrateegiat ja peamiseid uurimisküsimusi, millele leitakse vastused neljandas peatükis. Lisaks annab peatükk ülevaate uurimuse etappidest, valitud andmete kogumisviisidest ja kasutatud uurimismeetoditest.

3.1 Uurimisstrateegia

Antud lõputöö puhul on tegemist kombineeritud juhtumiuurimusega. Juhtumiuurimuse puhul on tegemist üksikasjaliku ja põhjaliku teabega ühest või mitmest omavahel seotud juhtumite hulgast. Juhtumiuurimuse tüüpilisteks tunnusteks on kas teatud hulk juhtumeid, olukord või üksik juhtum. Uurimuse objektiks võib olla nii isik, rühm kui ka kooslus, kus peamiseks huviobjektiks on protsessid. Andmete kogumine hõlmab endas mitmeid andmete kogumismeetodeid, milleks võivad olla näiteks vaatlused, intervjuud ja mingite kindlate dokumentide uurimine. Juhtumiuurimuse puhul on taotluseks nähtuste tüüpilisim kirjeldus. (Hirsjärvi, Remes, & Sajavaara, 2005)

Käesolev lõputöö keskendub ühe konkreetse ettevõtte – ABB AS Komplektalajaamade tehase tagastuslogistika protsessidele. Lõputöö autor valis uurimiseks tagastuslogistika, sest leiab, et tagastuslogistika roll jääb ettevõtetes tihti peale tahaplaanile ning tegemist on valdkonnaga, mida on võimalik parendada ja millest on võimalik saada ettevõttel palju kasu. Töö teoreetilisest osast ning konkreetsest juhtumist lähtudes, esitas töö autor peamised uurimisküsimused, mis on välja toodud alljärgnevalt:

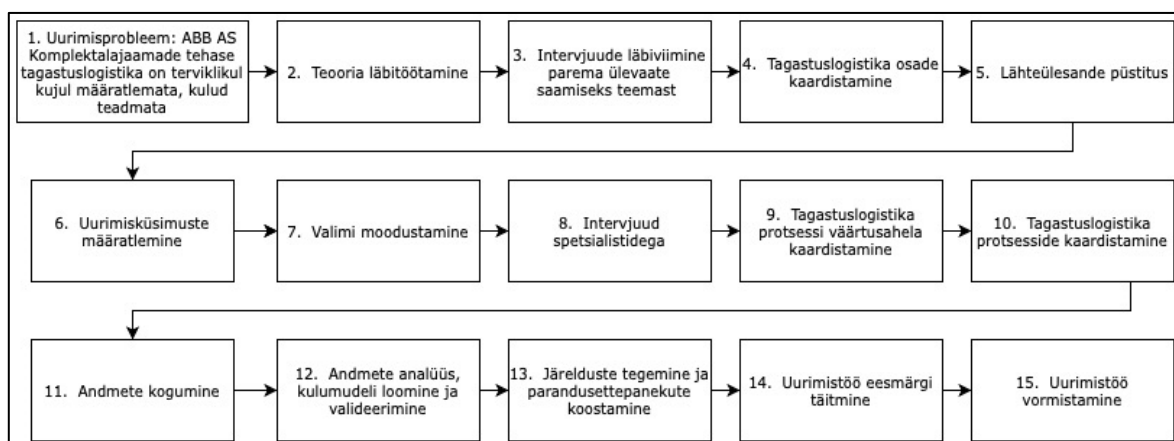
- 1) Milline on ABB AS Komplektalajaamade tehases kehtiv tagastuslogistika süsteem?
- 2) Milline on tagastuslogistika mõju finantsnäitajatele?
- 3) Millised on potentsiaalsed tagastuslogistika arengusuunad/parendusettepanekud ettevõtte jaoks?

Uurimisküsimustele vastuste saamiseks kasutas töö autor nii kvantitatiivse kui ka kvalitatiivse uurimuse puhul kasutatavaid andmete kogumise meetodeid. Kvantitatiivset ja kvalitatiivset uurimist nähakse kui lähenemisviise, mida võib olla praktikas raske teineteisest eristada. Mõlemad uurimised on üksteist täiendavad ning tegemist ei ole võistlevate suundadega. (*Ibid*)

Kvantitatiivse uurimuse ehk teiste nimedega hüpoteetilis-deduktiivse, positivistliku ja eksperimentaalse uurimuse puhul rõhutatakse üldkehtivaid põhjuse ning tagajärje suhet, mille kohaselt tegelikkus tuleneb objektiivselt mõõdetavatest asjadest. Kvantitatiivsetes uurimustes on tähtsal kohal varasemate uurimuste järeldused, eelnenud teooriad, hüpoteeside esitamine, mõistete defineerimine, andmete kogumise kavandamine, uuritavate isikute/rühmade valimine, muutujate moodustamine ja järelduste tegemine tuginedes vaatlustulemuste statistilisele analüüsile. (*Ibid*)

Kvalitatiivse uurimuse puhul on fookuseks tegeliku elu kirjeldamine, mille eesmärk on kirjeldada konkreetset objekti võimalikult terviklikult. Kvalitatiivse uurimuse eesmärgiks on leida ja välja tuua erinevaid tõsiasju, eesmärk ei ole tõestada juba olemasolevaid väiteid. Kvalitatiivses uurimuses on kesksel kohal teadmiste kogumine loomulikus keskkonnas, kus andmed kogutakse peamiselt teiste inimeste käest näiteks läbi vaatluse ja vestluse. Analüüsi osas kasutatakse induktiivset analüüsi, kus eesmärgiks ei ole erinevate hüpoteeside ja teooria testimine vaid ainekliku läbitöötamine. Uurimisobjektid on leitud eesmärgipäraselt ning ei kasutata juhusliku valimi meetodit. Oluline on, et uuritavaid juhtumeid käsitletakse kui ainulaadseid ning andmete tõlgendamine toimub vastavalt sellele. (*Ibid*)

Käesoleva töö uurimuse etapid on töö autor visualiseerinud Joonisel 3.1. Esimeseks sammuks oli uurimisprobleemi püstitamine. Püstitatud uurimisprobleemiks oli see, et ettevõttes on terviklikul kujul määratlemata tagastuslogistika olemus, samuti on teadmata, millised on ettevõtte finantsnäitajad tagastuslogistika seisukohast.



Joonis 3.1 Uurimuse etapid

Allikas: autori koostatud

Teise etapina töötas autor läbi tagastuslogistikaga seonduva teooria, et oleks põhjalikum ülevaade käsitletavast teemast. Selleks, et saada paremat nägemust konkreetsest juhtumist ettevõttes, viis autor läbi poolstruktureeritud intervjuud

ettevõtte töötajatega, kes olid eesmärgipäraselt valitud töö autori subjektiivsel hinnangul võttes arvesse eeldatavat teadlikkust käsitletavast teemast. Nende intervjuude käigus sai töö autor selgema ülevaate, kes on tagastuslogistikaga igapäevaselt seotud, ning kelle poole peaks pöörduma tagastuslogistikat puudutavate täpsemate küsimuste puhul. Eelmainitud intervjuud olid aluseks esialgse tagastuslogistika osade kaardistamiseks, mis omakorda aitasid määratlada ära töö lähteülesande. Järgmise etapina määras töö koostaja ära uurimisküsimused, millele oli soov leida töö käigus vastused. Sellele järgnes esialgse valimi moodustamine, mis sai täiendust peale intervjuusid valitud spetsialistidega.

Saades teada täpsema info tagastuslogistika olemasolust ja selle osadest, sai töö autor ära määratlada tagastuslogistika osapooled ehk väärtusahela. Tuginedes spetsialistidega läbiviidud intervjuudele, määratles töö autor ära tagastuslogistika protsessid. Järgnes andmete kogumine ja andmete analüüs, seejärel järelduste tegemine ning parandusettepanekute pakkumine. Enne töö lõplikku vormistamist veendus töö autor, kas uurimistöö eesmärgid said täidetud. Veendudes, et need on täidetud, vormistas töö koostaja uurimistöö.

3.2 Metodoloogilised kaalutlused

3.2.1 Andmed

ABB AS Komplektalajaamade tagastuslogistika analüüsimiseks sai töö autor statistilised andmed ettevõttes kasutatavate platvormide ja programmide kaudu. Tagastuslogistika andmed taara tagastuse kohta saadi läbi kahe intervjuu – esimene intervjuu toimus 6. novembril 2020. aastal laospetsialistiga, kellel on kolme aastane töökogemus ettevõttes ABB AS. Intervjuu käigus käsitleti kaablitrumlite tagastusprotsessi. Tegemist oli poolstruktureeritud intervjuuga, kus peamine eesmärk oli saada laospetsialisti endapoolne selgitus palvele: „Palun kirjelda, milline on hetkel ABB AS Komplektalajaamade tehases kaablitrumlite tagastusprotsess!“. Saadud intervjuu põhjal sai töö koostaja teada, et parema ülevaate ja täpsustuste saamiseks on vajalik teha intervjuu ka kaablitrumlite tarnijaga. Selleks räägiti telefonis tarnijaga, selgitades ära, miks ja millist informatsiooni vaja on. Andmete kogumine tarnija poolelt võttis aega

ning selleks, et tarnijale oleks täpselt teada, mis on fookus ja millist tagasisidet on vaja, andis töö koostaja tarnijale järgmised pidepunktid, mida silmas pidada:

- Tagastatud kaablitrumlite arv perioodil 2018-2020;
- tagastatud kaablitrumlite tüübid ja kogused;
- tagastatud kaablitrumlite hinnad vastavalt tüübile;
- esitatud arvete hulk ja summa vigastatud kaablitrumlite eest.

Tarnija poolt tuli tagasiside *Microsoft Exceli* faili kujul, mis sisaldas lisaks soovitud andmetele ka teiseid andmeid, mis antud lõputöö teemast lähtuvalt ei olnud relevant. Analüüsi jaoks tuli andmeid sorteerida ja leida vajalikud sisendandmed kasutades erinevaid *Microsoft Exceli* funktsioone. Peamiseks kasutatavaks funktsiooniks oli *Pivot Table*.

Andmed kaubaaluste tagastuse kohta sai töö autor tuginedes teisele intervjuule teise laospetsialistiga, kelle haldusalasse kuuluvad kaubaalused. Intervjuu teise laospetsialistiga leidis aset 9. novembril 2020. aastal ning sarnaselt eelmise intervjuuga oli tegemist samuti poolstruktureeritud intervjuuga. Peamine eesmärk oli saada spetsialisti enda nägemus ja oma sõnadega kirjeldus palvele: „Palun kirjelda, milline on hetkel ABB AS Komplektalajaamade tehases kaubaaluste tagastusprotsess!“. Intervjuu põhjal sai töö koostaja formuleerida kaubaaluste tagastusprotsessi ja selles osalejad. Lähtuvalt intervjuueeritava tagasisidest, sai töö koostaja ka sisendandmeteks *Microsoft Exceli* faili, mis sisaldas Komplektalajaamade tehase tarnija poolt tarnitavaid kaubaaluste ja aluste kõrgendustega seonduvaid andmeid. Andmeid kasutati hiljem empiirilises osas andmete analüüsiks.

Andmete kogumiseks tagastatavate materjalide kohta, kasutas töö autor andmebaasidena ettevõttes kasutusel olevaid *SharePointi* platvorme. Esmalt analüüsiti mittevastavuste tagastusi kogudes statistilisi andmeid perioodi 2018-2020 kohta. Selleks, et teada saada, millised materjaligrupid olid mittevastavuse teadetega seotud, kasutas töö autor lisaks *SharePointi* ka ettevõttes kasutusel olevat majandustarkvara *SAP*. Näide kasutatud *SharePointi* platvormist on esitatud Lisas 3. Sarnaselt mittevastavuste tagastuste puhul, sai töö koostaja praakmaterjalide kohta info praagi *SharePointist* perioodi 2018-2020 kohta. Praakmaterjalide materjaligruppide kindlaks tegemisel kasutati samuti majandustarkvara *SAP*. Väljavõtte praagi *SharePointist* on esitatud Lisas 4. Lisaks statistilistele andmetele mittevastavuste ja praagi kohta, sai töö autor käesoleva lõputöö teostamiseks olulist infot ka tarnija kvaliteedi insenerilt ja laospetsialistilt, kes mõlemad on oma igapäeva töös seotud antud teemadega.

Töö kolmanda osa jaoks sai lõputöö autor vajalikud raportid seisva materjali kohta nii ettevõttes kasutusel olevalt võrgukettalt kui ka enda isiklikust meilirakendusest. 2019. aasta kohta pärinevad andmed sai töö autor enda meilidest, kuna tegeles sellel perioodil seisva materjali analüüsiga ise. 2020. aasta andmed seisvatest materjalidest sai töö koostaja võrgukettalt. Väljavõtte seisva materjali raporti kohta on toodud Lisas 5.

3.2.2 Valim

Uurimustöö tegemiseks valis lõputöö koostaja analüüsimise perioodiks aastad 2018-2020 (kaasaarvatud). Valik põhines eelkõige sellel, et mitmed protsessid said välja arendatud 2017. aasta teises pooles, mis tähendas, et esimene aasta, mille puhul kajastusid terviklikud tulemused pärinesid aastast 2018. Taara tagastuse puhul lähtus lõputöö autor andmetest, mis pärinesid aastast 2018-2020, sest 2018. aastal algas ABB AS Komplektalajaamade tehasel koostöö ettevõttega, kellele käesoleval hetkel kaablitrümleid tagastatakse. Kaubaaluste puhul sai lõputöö koostaja andmeid alates 2018. aastast, sellepärast et varasemate aastate kohta puudus tehasel vastav informatsioon. Töös arvatud kulude puhul on võetud arvesse konkreetsete aastate reaalseid keskmised muutujaid, milleks on keskmised tööjõukulud tootmistöölisel ning spetsialistidel perioodil 2018-2020 ning keskmine kesklao välipinnal hoiustamise kulu 2020ndal aastal.

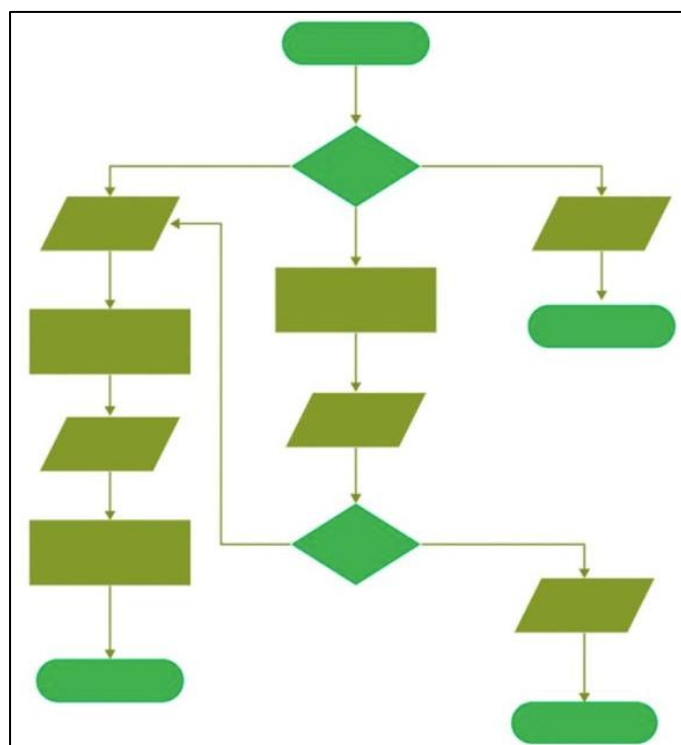
Protsessid, mis arendati välja 2017. aastal olid mittevastavuse ja praagi protsess ehk protsessid, mis hõlmavad endas antud lõputöö raames materjali tagastust. Antud protsesside väljatöötamisele lisaks, võeti kasutusel samal aastal *SharePoint*. Varasemast ajast ei ole digitaliseeritud kujul olemas infot mittevastavustest ning praagist. Sellest lähtudes, leidis lõputöö autor, et sisseelamise periood töölistele ja uue süsteemi ära õppimine võttis omajagu aega. Vältimaks olukorda, kus sisendandmetes on olulisel määral vigaseid teateid, mis ei anna täpset ülevaadet kehtinud olukorrast, otsustas lõputöö autor nende protsesside puhul võtta andmed alates 2018. aastast. Lisaks eelkirjeldatule, soovis lõputöö autor oma töös analüüsida, kas ja kuidas on aastate lõikes tagastuste ja praagi osakaal muutunud.

Töö kolmanda osa ehk seisva materjali ning selle tagastuse osas sai lõputöö autor andmeid vaid 2019. aastast. Varasemate aastate kohta oli analüüsi teinud ettevõttes inimene, kes enam ABB AS-ga tööalaselt seotud ei ole. Terviklikke andmeid selle kohta, mida täpselt prooviti tarnijatele tagasi müüa ja kui palju sellest realiseerus ei olnud võimalik kätte saada. Seetõttu uuriti käesoleva lõputöö raames seisvat materjali ja

nende tagastust tarnijatele 2019. aasta teisest kvartalist kuni 2020. aasta kolmanda kvartalini.

3.2.3 Uurimismeetodid

Antud lõputöö koostamisel kasutas töö autor nelja uurimismeetodit. Esimeseks uurimismeetodiks oli kaardistamine. Selleks, et aru saada, kuidas ettevõttes olemasolevad protsessid toimivad, mis on nende kitsaskohad ning kas ja millised on potentsiaalsed arengusuunad oli vaja esmalt kaardistada tagastuslogistika protsessid. Protsesside kaardistamine hõlmas endas ka väärtusahela ehk protsessis osalejate kaardistamist. *Microsoft* on oma kodulehel välja toonud, et protsesside kaardistamine on abiks protsessi voodiagrammide või äriprotsesside loomisel ning aitab määratleda edaspidiste tööprotsessiosade järjestusi. (Microsoft 365 Team, 2019) Käesolevas töös on kasutatud protsesside kaardistamisel voodiagramme. Protsessi voodiagramm näitab seoseid projekti või tegevuse peamiste komponentide vahel. Voodiagrammide abil on võimalik protsesse dokumenteerida, neid tõhustada või luua täiesti uusi protsesse. (*Ibid*)



Joonis 3.2 Näide voodiagrammist

Allikas: (Microsoft 365 Team, 2019)

Protsessi kajastamine visuaalsel kujul on kasulik, sest aitab muuta protsesse tõhusamaks. Lisaks sellele näitab see ära, millised liikmed on omavahel seotud ja

kuidas, tõstab esile potentsiaalseid probleeme ja aitab nendele lahendused leida ning jagab protsessid etappideks tänu kergesti arusaadavatele sümbolitele. (*Ibid*)

Protsesside kaardistamist kasutas lõputöö autor protsesside kirjeldamisel, mis ei olnud varasemalt ettevõtte sisedokumentides juba kajastatud. Nendeks olid taara tagastus – nii kaabli trumlite tagastus, kaubaaluste tagastus ning ka seisva materjali tagastusprotsess. Lisaks nendele protsessidele, kasutati töös lihtsustatud kujul juba varasemalt kirjeldatud mittevastavuse ja praagi protsesse. Kaardistamist kasutati ka väärtusahela eks protsessis osapoolte teada saamiseks, mis omakorda hõlbustas protsesside kaardistamist.

Teise uurimismeetodina kasutas töö autor intervjuusid. Intervjuusid on kolme erinevat liiki, nendeks on struktureeritud intervjuu, poolstruktureeritud intervjuu ning mittestruktureeritud intervjuu. Struktureeritud intervjuud on intervjuud, kus küsimused on varasemalt valmis koostatud ning intervjuu on oma olemuselt üsnagi piiritletud. See tähendab, et variatsioonid on väikesed või puuduvad täielikult. Struktureeritud intervjuusid on kiire ja lihtne hallata. Neid on hea kasutada, kui on vaja selgust saada teatud kindlate küsimuste juures või kui vastajatel on kirjaoskus raskendatud. Tihti peale võib nendest olla vähe kasu nende piiritletuse tõttu, eriti juhul, kui mingi konkreetse teemaga soovitakse minna süvitsi ja saada põhjalikumat tagasisidet intervjuueeritavalt. (Gill, Stewart, E, & Chadwick, 2009)

Mittestruktureeritud intervjuud ehk struktureerimata intervjuusid võib nimetada ka avatud intervjuudeks. Selliste intervjuude puhul võib teema vestluse käigus rohkem muutuda, intervjuu liik nõuab oskuslikumat läbiviimist kui teised intervjuu liigid ning intervjuu käigus saab rohkem teada intervjuueeritava enda mõtete, tunnete, arusaamade ja arvamuste kohta küsitud teemade osas. (Virkus, 2016)

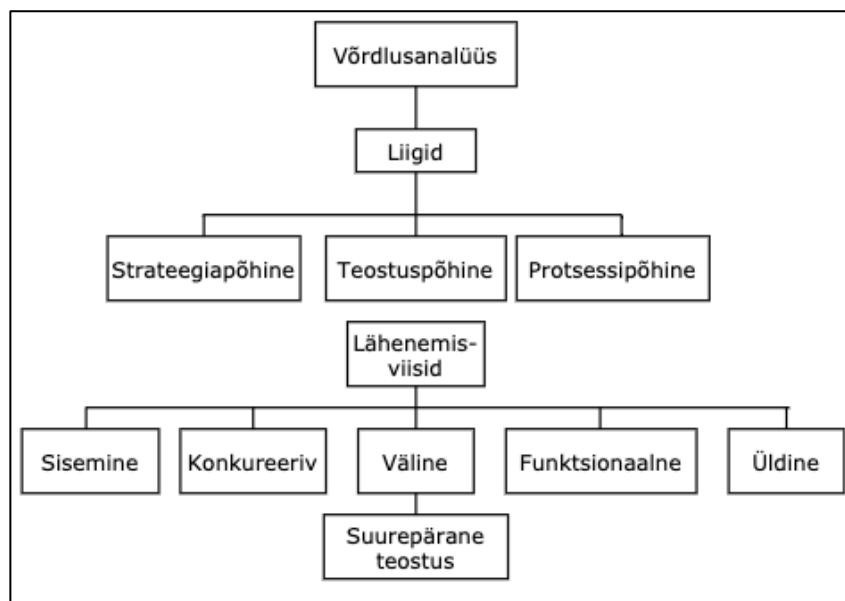
Poolstruktureeritud intervjuude ehk teemaintervjuude puhul on teada intervjuu alateemad, kuid küsimused ei ole eelnevalt täpselt sõnastatud ega ka järjestatud. Poolstruktureeritud intervjuude puhul võib olla nii, et intervjuu läbiviija on küsimused eelnevalt formuleerinud, kuid intervjuu käigus otsustab vestluse läbiviija, milliseid küsimusi ja millal ta täpselt küsib. (Virkus, 2016) & (Robson, 2002)

Käesoleva töö puhul kasutati poolstruktureeritud intervjuusid, mille puhul oli ära määratletud teema ja küsimused, millele oli soov vastused saada. Kõiki küsimusi ei olnud vaja intervjuueeritavate käest küsida, kuna vastused mitmetele küsimustele tulid juba jutu käigus intervjuueeritavate endi käest. Poolstruktureeritud intervjuud viidi uurimistöö raames läbi järgnevate isikutega:

- I laospetsialist – kaablitrumlite haldusega tegelev isik;
- II laospetsialist – kaubaaluste haldusega tegelev isik;
- kaablite tarnija;
- tarnija kvaliteedi insener;
- III laospetsialist – mittevastavuste tagastuste haldusega tegelev isik.

Kolmanda uurimismeetodina kasutas lõputöö autor võrdlusanalüüsi. Võrdlusanalüüs, inglise keelne termin *Benchmarking*, on Eesti Keele Instituudi kohaselt vahend, mis aitab täiustada oma tooteid, tegevusi või teenuseid teiste kogemuste kaudu/abiga (Eesti Keele Instituut, 2020). 1992. aastal on McNair ja Leibfreid öelnud, et võrdlusanalüüsi on kahte erinevat liiki – tootepõhine võrdlusanalüüs ja protsessipõhine võrdlusanalüüs. Tootepõhine võrdlusanalüüs on vastupidi liikuv projekteerimise protsess, mille käigus ettevõtte soetab teise ettevõtte parema toote ning jagab selle laiali erinevateks komponentideks. Nii õpib ettevõtte teise firma toote disaini kohta ning saab mingil määral targemaks ka tootmisprotseduuride osas, mida on kasutatud parema toote väljatöötamiseks. (McNair & Leibfried, 1992)

Protsessipõhise võrdlusanalüüsi puhul on fookuseks sisemine tegevus või operatsioon, kus eesmärgiks on pideva parendamise saavutamine (*Ibid*) See hõlmab konkreetse tegevuse stimulaatorite välja selgitamist ja nende uurimist, et kasutada neid sama tegevuse või funktsiooni parandamiseks ettevõttes. Stimulaatoreid nimetatakse võrdlusanalüüsi partneriteks. (Partovi, 1994) Järgnevalt on välja toodud 2014. aastal avaldatud artikli põhjal võrdlusanalüüsi liigid ja nende lähenemisviisid.



Joonis 3.3 Võrdlusanalüüsi liigid ja lähenemisviisid

Allikas: (Jurevicius, 2014), autori kohandatud

Käesolevas töös kasutas lõputöö autor protsessipõhist analüüsi, mis keskendus sisemiste näitajate võrdlusele. Töö autor keskendus enamike tagastuslogistika liikide puhul eelneva kolme aasta tulemustele, et näha, milline on olnud muutus ja millises suunas võiks edaspidi liikuda. Oluline oli teada saada, millistes protsessides esinevad kitsaskohad ja kuidas võiks ettevõtte neid tuleviku tarbeks parendada. Taara tagastuse ja materjalide tagastuse puhul keskenduti perioodile 2018-2020. Seisva materjali puhul oli võrdlusanalüüs teostatud 2019. aasta teise kvartali kuni 2020. aasta kolmanda kvartali vahele jäävate tulemuste vahel.

Neljanda uurimismeetodina kasutas töö autor kulumudeli modelleerimist. Kulu on defineeritud kui hind, mis tuleb maksta mingi asja soetamise, tootmise või hooldamise eest. Tavaliselt mõõdetakse kulu mingis ressursiühikus, selleks võib olla näiteks raha ja aeg. Kulu parameetrid sisaldavad endas kolme põhilist elementi, mis on ka kulumudeli mõõtmisel põhilisteks komponentideks: kogus, ühiku hind ja aeg. (Wu & Buyya, 2015) Kulumudelid on lihtsad võrrandid, valemid või funktsioonid, mida kasutatakse mingi ressursiühiku teadasaamiseks. (Greer, 2010) Kulumudel aitab otsustajal probleeme leida ja võimalikke stsenaariume luua. See on analüüsivahed ratsionaalsete otsuste tegemiseks. (Wu & Buyya, 2015)

Valideerimine on protsess, mille eesmärk on andmete ja nende vormingu õigsuse kontrollimine. (Eesti Keele Instituut, 2020) Käsitletavas lõputöös valideerib töö autor mittevastavuse tagastuste kulumudelil kasutatud tööliste tööaega läbi simulatsioonianalüüsi, mis on esitatud neljandas peatükis.

Käesoleva uurimistöö raames lõi töö autor kulumudeli, et välja arvutada tootmisest tagastatavate materjalide kulu. Valituks sai kulude arvutamine mittevastavuste tagastustele, sest töö autori hinnangul on selle protsessiga kaasatud kõige rohkem ressursse tööjõu näol ning tagastuste arv mittevastavuste moodustab enam kui 50% kõikidest teadetest. Formuleeritud kulumudel on välja toodud neljandas peatükis, valem 4.2. Valem võtab arvesse kõiki kulu parameetreid – töötajate ajakulu, töötajate keskmist tunnihinda ettevõtte jaoks ning kogust, milleks on tagastusteadete arv. Lisaks valemile 4.2, formuleeris töö koostaja ka valemi 4.1, mille abil oli võimalik arvutada ligikaudset kulu tühjade kaablitrumlite ladustamisel kesklaos välipinnal. Antud valemi puhul ei ole valemis määratletud töötajate ajakulu, sest eesmärk oli arvutada kaablitrumlite ladustamiskulu, mille juures töötaja ajakulu arvestamine ei ole relevantne.

4. EMPIIRILINE OSA

Neljandas peatükis keskendub lõputöö autor ABB AS Komplektalajaamade tehases toimuva tagastuslogistika protsessi kui terviku analüüsile. Autentse tulemuse saamiseks on kaasatud mitmeid võtmeisikuid ja oma ala spetsialiste, et koostöös jõuda tagastuslogistika tuumani. Lõputöö autor analüüsib hetkel kehtivat tagastuslogistikat, lisades omapoolsed parendusettepanekud ja soovitatavad arengusuunad.

4.1 Tagastuslogistika uurimine ettevõttes

Käesoleva lõputöö autor keskendub oma töös kolmele peamisele tagastuslogistika suunale, mis tema hinnangul väärivad praegusel hetkel kõige rohkem tähelepanu. Esimese osana kirjeldab ja analüüsib töö autor ära tagastatava taara tagastusprotsessi, lähtudes laospetsialistiga peetud intervjuust. Teiseks kirjeldatakse ja analüüsitakse materjalide tagastusprotsess ning viimasena seisva materjali tagastusprotsess.

4.1.1 Tagastatava taara uurimine

Kaablitrumlite tagastusprotsess on voodiagrammina ära kirjeldatud teises peatükis (Joonis 2.2). Kaablitrumlite tagastusprotsess hakkab läbi tootmise sisendi, kes esitab läbi elektroonilise *kanban* süsteemi (edaspidi EKA) tellimuse kaablile. See tähendab, et tootmisest on mingi kaabel otsa saanud ning nad vajavad kesklao poolt uue kaabli väljastamist. EKA tellimus läheb kesklattu nii tõstukijuhile kui ka laospetsialistile. Mõlemad osapooled peavad tellimuse süsteemis aktsepteerima. Tellimusi kaablitele teevad nii kaabliala töötajad kui ka elektriala töötajad. Kaablialast on vaja kõigepealt tuua tõstukijuhi poolt tühi kaablitrummel ära, sest muidu on kitsaste tingimuste tõttu tõstukil väga keeruline seal opereerida. Elektrialas on ruumi rohkem, kaablitrumlid on väiksemad ning tõstukijuht võib tuua tühja kaablitrumli lattu ka peale uue kaabli viimist tootmisesse. Laospetsialisti ülesanne on jälgida, et vajalikud kanded tootmisesse viidava uue kaabli kohta saaksid majandustarkvaras *SAP* tehtud.

Kui tõstukijuht on toonud tühja kaablitrumli tootmisest ära, siis on laospetsialisti ülesanne teha kindlaks, kas tegemist on kaablitrumliga, mis on vaja tagastada tarnijale või mitte. Komplektalajaamade tehases on vaid üks kaablite tarnija, kes soovib tühja trumlit tagasi saada. Trumlid on eristatavad visuaalsel kontrollil trumli peal oleva märke

alusel. Kui tegemist on trumliga, mis on vaja tarnijale tagastada, siis on laospetsialisti ülesanne valmistada trummel veoks ette. Selleks on laos tarnija poolt antud paber, kuhu märgitakse peale üheksakohaline kaablitrumli number, mis kuulub tagastamisele ja mis on kirjas trumli peal. Trummel viiakse kesklao platsile kindlasse ladustamispaika. Ladustamispaika kogutakse 30 trumlit enne kui need viiakse tarnijale. 30 kaablitrumli täitumisel annab laospetsialist teada, et trumlid on valmis transpordiks, misjärel tellib tarnija kolmanda osapoole logistikaettevõtte, kes tuleb trumlitele järele ning viib need tarnija poolt soovitud sihtkohta. Paber, kuhu on märgitud 30 trumli koodid antakse välja kahes eksemplaris, üks on laospetsialisti poolt edastatud tarnijale digitaalsel kujul, teine antakse paberkujul kaasa autojuhi kätte. Iga uue kaablitrumlite veo puhul printitakse uus paber laospetsialisti poolt välja. Trumlite tagastus tarnijale toimub aastas keskmiselt kaks kuni kolm korda. Veo eest tasub tarnija.

Antud kaablite tarnijaga X on komplektalajaamade tehasel olnud koostöö alates aastast 2018. Käesoleva seisuga on kasutusel 11 erinevat tüüpi kaablitrumleid, mis erinevad üksteisest trumli suuruse, kaalu ja hinna poolest. Alates 2018ndast aastast kuni perioodini 11.11.2020 on keskladu tagastatud tarnijale 390 kaablitrumlit, mis olid kaablitega kasutuses komplektalajaamade tehases.

Tabel 4.1 Kaablitrumlite tagastuslogistika kvantitatiivsed näitajad

	Kaablitrumli mudelid	Trumli hind (€/tk)	Tagastatud kogus perioodil 2018-11.11.2020	Ilmutamata kulu kokku (€)
	I mudel	57	2	114
	II mudel	57	9	513
	III mudel	84	1	84
	IV mudel	84	67	5628
	V mudel	97	6	582
	VI mudel	138	49	6762
	VII mudel	138	22	3036
	VIII mudel	138	176	24288
	IX mudel	250	14	3500
	X mudel	250	5	1250
	XI mudel	250	39	9750
	KOKKU		390	55 507

Allikas: Tarnija X sisendinfo, autori koostatud

Tabelis 4.1 on välja toodud tehases kasutusel olevad kaablitrumlid. Igale kaablitrumlile on lisatud juurde trumli hind ning kogus, mis on tehase poolt tagastatud tarnijale ligi kolme aasta jooksul. Kokku on kolme aasta jooksul tagastatud tarnijale 390 kaablitrumlit koguväärtusega 55 507 eurot. Summat võib käsitleda ka kui ilmutamata kulu. Ilmutamata kulu ehk peidetud kulu on hinnatav kulu, mis ei ole raamatupidamislikus käsitluses selgelt fikseeritud (EUCIP, 2011). Käsitletud perioodil ei

ole ükski kaablitrummel ABB AS Komplektalajaamade tehase poolt katki läinud ning arvet ei ole ühelegi trumlile tulnud.

Võttes arvesse seda, et tarnija teostab tühjadele trumlitele vedu maksimaalselt neli korda aastas, tähendab see, et tühjad trumlid peavad kuskil pidevalt seisma. Läbiviidud intervjuus laospetsialistiga selgus, et tühjasid kaablitrumleid hoitakse kesklaos välipinnal. Trumleid ladustatakse üksteise peale tornidesse, kus ühes tornis on vastavalt suurusele maksimaalselt kolm kaablitrumlit. 30 kaablitrumlit võtavad enda alla sõltuvalt trumli suurusest 15-20 m² laopinda.

Kesklaos hoiavad lisaks ABB AS Komplektalajaamade tehasele kaupu veel teisedki ABB üksused, kellele igakuiselt esitab keskladu ladustamise ja pakutavate teenuste eest arve. Kaablitrumlite eest aga komplektalajaamade tehasele arvet ei esitata. Arve esitamine toimub lähtuvalt majandustarkvara *SAP* raportitest, mis näitab täpselt ära, kui palju tooteid mingil üksusel hetkel kesklaos arvel on. Tulenevalt põhjusest, et kaablitrumlite puhul on tegemist taaraga, mis ei kajastu *SAP*-is arvel, ei esitata nende hoiustamise eest ka arvet.

Tarneahelajuhilt uurides selgus, et ligikaudne hoiustamiskulu kesklaos välipinnal maksab 1m² kohta 3 eurot kuus. Arvestades, et kaablitrumlid võtavad enda alla maksimaalselt 20m² ning lähtudes varasemast kogemusest, kus trumlite tagastus toimub keskmiselt kaks kuni kolm korda aastas, siis hoiustatakse tühjasid trumleid laopinnal maksimaalselt 20m² ulatuses mitte rohkem kui kuus kuud. Seega juhul, kui komplektalajaamade tehas peaks maksma kesklaole tühjade kaablitrumlite eest ladustamiskulu, saab selle välja arvutada järgneva valemiga:

$$D = ABC, \quad (4.1)$$

kus D - kulu tehasele, €,

A - ruutmeetrite hulk, m²,

B - ruutmeetri hind, €/m²,

C - ladustatud kuude arv.

Vastavalt 4.1 valemile on tulemus 360 eurot. Saadud andmeid analüüsid, leiab lõputöö autor, et isegi, kui tehas peaks maksma tühjade kaablitrumlite eest kesklaole ladustamiskulu, tasub praegune süsteem ennast igati ära. Juhul, kui tarnija ei soovi trumleid tagasi saada ning esitab nende eest arveid, millega tehas nõus on, oleks aastane lisakulu ainuüksi trumlite väljaostmise pealt pea 18 502 eurot (55 507 eurot

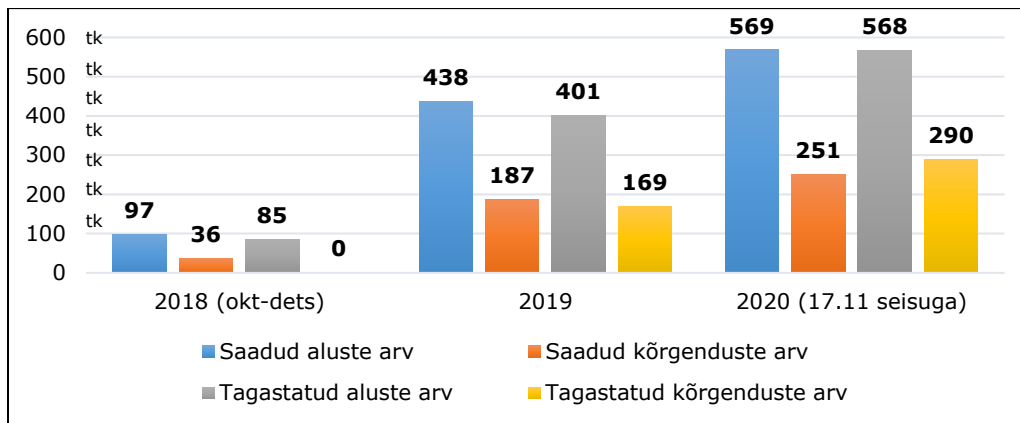
jagatud 3ga), millele võib lisanduda jäätmeveo kulu juhul, kui tehas ei leia ise klienti, kes sooviks osta nendelt tühjasid kaablitrumlid.

Kuigi praegune süsteem on tehasele väga tasuv, leiab lõputöö koostaja, et süsteemis on ka murekohti, mis võivad ühel hetkel tuua negatiivseid kogemusi. Ühe murekohana näeb autor trumlite ladustamist välitingimustes. See tähendab, et trumlid on iga ilmaga õues, pikapeale võivad puidust trumlid vettida liigselt läbi ja ei pruugi vastata enam soovitud kvaliteedile. Sellisel juhul võib tarnija esitada kahjustuste tekkimise eest arveid, mis tooksid tehasele kaasa lisakulusid.

Kaubaaluste protsess on voodiagrammina ära kirjeldatud teises peatükis Joonisega 2.3. Kaubaaluste puhul toimub tagastusprotsess vaid EUR alustele. Teisi aluseid tarnijad tagasi ei soovi ning need jäävad ABB AS kesklao haldusesse. Keskladu kasutab aluseid nii komplektalajaamade kui ka teiste üksuste teenindamiseks.

Keskendudes komplektalajaamade tehase tarnijatele, kes soovivad EUR aluseid tagasi, siis neid on vaid kaks, kellest üks tarnija võtab alused kaasa kohe peale tarne sooritamist. Keskladu võtab nende kauba vastu, tõstab mujale ja tagastab koheselt tarnijale alused. Selleks, et jälgida, kui palju EUR aluseid on teine tarnija toonud ning kui mitu on tarnijal õigus tagasi saada, peab keskladu järele *Exceli* tabeli abiga. Sinna märgitakse iga tarne korral tarnija poolt toodud EUR aluste ning aluste kõrgenduste arv. Alused koos kõrgendustega jäävad kesklao haldusesse. Kui tarnija soovib aluseid ja kõrgendusi tagasi saada, siis annab ta kesklaole kas telefoni või e-mailiga teada, kui mitu alust ning kõrgendust ta soovib teatud päevaks tagasi saada. Tarnija võtab taara enamasti peale samal päeval, kui on niikuinii teostamas tarnet komplektalajaamade tehasele. Aluste ja kõrgenduste puhul ei märgita ülesse seerianumbreid, nagu seda tehakse kaablitrumlite puhul. Tähtis on, et tarnija saaks kesklao poolt tagasi samaväärsed EUR alused ja kõrgendused kui ta ise tõi.

Komplektalajaamadele materjale tarniva ettevõtte EUR aluste kohta peavad laospetsialistid järele *Microsoft Exceli* alusel. Tabelit hakati kasutama 2018. aasta oktoobrist ning see on kasutusel ka praegusel hetkel. Tulemused on esitatud Joonisel 4.2.



Joonis 4.2 Ülevaade EUR aluste tagastuskogustest

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Joonise 4.2 põhjal selgub, et üks konkreetne tarnija on toonud kahe aasta ja kolme kuu jooksul kesklattu kokku EUR aluseid 1104 tükki ning aluste kõrgendusi kokku 474 tükki. Tagastatud on tarnijale kokku sama perioodi jooksul EUR aluseid 1054 tükki ja aluste kõrgendusi 459 tükki. 17.11.2020 seisuga on tarnijale vaja tagastada veel 50 EUR alust ning 15 aluse kõrgendust. Käsitletud perioodi jooksul on tarnija soovinud aluseid tagasi saada 26-l korral, mis teeb keskmiselt 12 tagastust aastas, keskmine kogus tagastamisel on olnud ligikaudu 40 alust. Tulemus on leitud tagastatud aluste arvu jagamisel tagastatud kordade arvuga, mille tulemuseks on 40.

Tulemustest selgub, et tänu komplektalajaamade tehase tarnijale, on kesklao kasutuses olnud 26 kuu jooksul 1054 EUR alust ja 459 aluse kõrgendust. Kuna tarnija ei vii aluseid kohe peale materjalide tarnimist ära, on kesklaos alati olnud tarnija EUR aluseid ja kõrgendusi. Keskladu on saanud taarat kasutada erinevate üksuste toodete ladustamiseks ja tootmisesse väljastamiseks vastavalt enda äranägemisele. Komplektalajaamade tehase pinnal on sõltuvalt perioodist püsivalt 30-40 EUR alust ning ligikaudu 10 aluse kõrgendust. Võttes arvesse Laomaailm OÜ kodulehel välja toodud EUR aluse ja EUR aluse kõrgenduse hinda, milleks on 12 eurot ühe EUR aluse kohta ning 13 eurot ühe EUR aluse kõrgenduse kohta, on komplektalajaamade tehas koos kesklaoga säästnud kokku 18 615 eurot 26 kuuga (Laomaailm - Kauba-, vaadi-, jm alused ning nende tarvikud, 2020). Saadud summat saab samuti käsitleda kui ilmutamata kulu. Laomaailma OÜ hinnad on võetud 17.11.2020 seisuga. Arvestades eraldiseisvalt vaid komplektalajaamade säästu EUR aluste ja nendele mõeldud kõrgenduste pealt 40 EUR aluse ja 10 aluse kõrgenduse puhul, tuleb summaks 550 eurot.

Jooniselt 4.2 on näha, et tarnija poolt toodud aluste ja kõrgenduste arv 2020. aastal näitab tõusutrendi võrreldes 2019. aastaga. Juhul kui taara arv liigub tõusutrendis ka

järgnevatel aastatel, tähendab see kesklaole ja teistele ABB AS üksustele suuremat säästu, aga ka suuremat ruumi kasutust. Praegusel hetkel on kesklaos pinnal pidevalt 10-15m² tühjasid EUR aluseid. Kuna EUR aluseid toovad teistele üksustele ka teised tarnijad, siis võib seal olla mitmete tarnijate taarat. Nende hoiustamise eest keskladu kelleltki raha ei küsi, sest taara kasutamine on ka nende poolne huvi.

4.1.2 Materjalide tagastuste uurimine

Mittevastavuste protsess on ära kirjeldatud voodiagrammina teises peatükis Joonisel 2.5. Mittevastavuse SPis tagastusteateid analüüsid võttis töö autor võrdluseks kolme aasta kohta käivad tulemused, kuna mittevastavuse SP võeti tehases kasutusele 2017. aasta teises pooles. Saadud tulemused on esitatud Tabelis 4.2.

Tabel 4.2 Tagastuste ülevaade mittevastavuse teadete põhjal

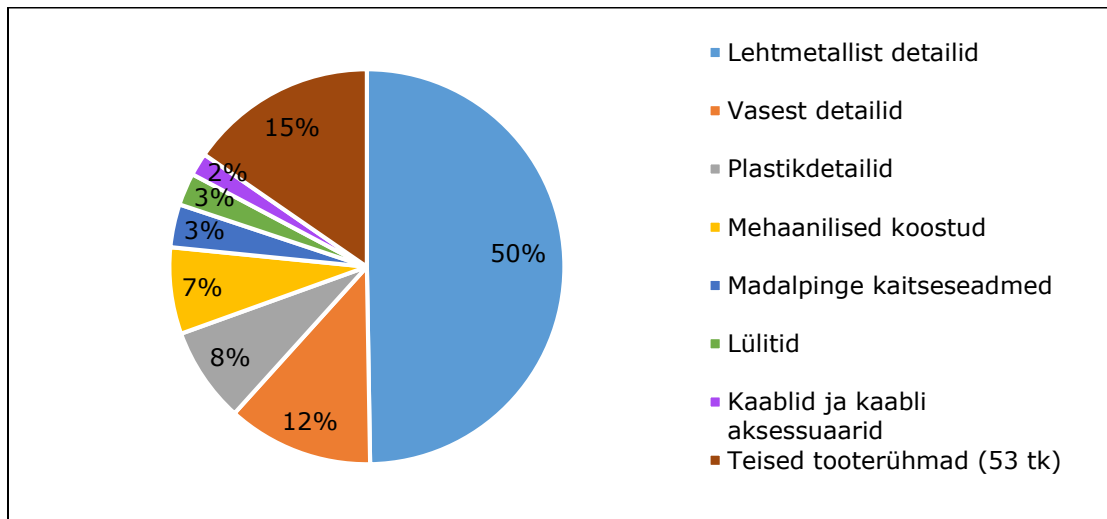
Näitaja \ Aasta	2018	2019	2020 (18.11.2020 seisuga)
Mittevastavuste koguarv	2595	2257	2025
Tagastuste arv tootmisest	755	1181	1070
Tagastatud detailide arv	2476	8627	9183
ST ala tagastused	557	656	526
EL ala tagastused	198	525	537
Kesklaos tagastused	0	0	7
Kanban tagastused	14	32	0
ST ala kanban tagastused	10	20	0
EL ala kanban tagastused	4	12	0

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Tabeli põhjal selgub, et mittevastavuste hulk näitab aastate lõikes väikest langustrendi, kuid tagastuste arv tootmisest on 2019. aastal hüppeliselt kasvanud võrreldes 2018. aastaga. 2018. aastal moodustas tagastusteade arv kõikidest mittevastavuste teadetest umbes 29%, kuid nii 2019ndal kui ka 2020ndal aastal on see ligikaudu 53%. Tagastatud detailide hulk on 2018. aastal suurem 6151 detaili võrra, mis protsentuaalselt teeb kasvu võrreldes eelneva aastaga 248% ulatuses. 2020. aasta 18. novembri seisuga on tagastatud detailide arv suurenenud võrreldes eelneva aastaga 556 detaili võrra, ehk protsentuaalselt 6% võrra. 2018ndal ja 2019ndal aastal oli tööalade lõikes rohkem tagastusteateid tehtud ST ala ehk lõppkokkupaneku töötajate poolt, kuid 2020ndal aastal on ülekaalus teated EL ala ehk elektrikute tööalas töötavate inimeste poolt.

Mittevastavuse SPi on kolme aasta jooksul tagastusteateid kogunenud 3006 tükki ehk 3006le materjalireale, millest duplikaatide eemaldamisel jääb alles 1359 unikaalset materjali koodi. Jaotus 3006 tagastatud materjali kohta on toodud välja Joonisel 4.3.

Sellest selgub, et tagastatavatest materjalidest pool on lehtmetailist tooted. 12% tagastatud toodetest on vaskdetailid, 8% on plastikdetailid. Mehaanilised koostud hõlmavad enda alla 7% tervikust, madalpinge kaitseseadmed ja lülitid moodustavad mõlemad tervikust 3% ning kaablite ja nende aksessuaaride tooterühma kuuluvatele toodetele tehakse tagastusi 2% kõikidest tagastustest. 15% hulka kuuluvad ülejäänud materjaligruppide detailid, teisi materjaligruppe on tagastusteadete alusel 53 tükki, igaüks neist osakaaluga alla 2%.



Joonis 4.3 Tagastatavate materjalide jaotus materjaligruppide lõikes

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Eeltoodud informatsiooni põhjal on näha, et tagastusteadete ja tagastatavate detailide hulk tootmisest moodustab suure osa kõikidest mittevastavuse teadetest. Nende käsitlemiseks kulub aega nii tootmistöölisel, tarnija kvaliteedi inseneril kui ka kesklaospetsialistil. Tarnija kvaliteedi inseneriga, kui mitmeaastase töökogemusega antud valdkonnas töötava inimesega, vesteldes selgub, et ideaaltingimustes võiks tootmistöölisel kuluda mittevastavuse tagastusteate tegemiseks, kleebise kleepimiseks ja tagastusalasse viimiseks viis minutit. Tema enda tööaeg tagastusteate käsitlemiseks on ideaaltingimustes ligikaudu kaks minutit. Seda vaid juhul, kui tootmistöölise poolt on materjalikood õigesti sisestatud, koodi ei pea korrigeerima ning teate saab koheselt edasi suunata kesklaos haldusesse. Sellised tulemused on adekvaatsed ainult ideaaltingimustes, mis tähendab seda, et reaalsuses võib kuluda tagastusteadete käsitlemiseks oluliselt kauem aega. Mittevastavuse *SPst* ei ole võimalik saada arvulist infot selle kohta, kui mitut teadet on tarnija kvaliteedi insener pidanud korrigeerima. Hinnanguliselt selgub, et teateid, mida peaks korrigeerima ei ole palju, kuid täpset kvantitatiivset tulemust anda ei ole võimalik.

Tagastusteate kõige ajamahukam käsitlemine kuulub kesklaospetsialistile. Kesklaospetsialist on mõõtnud enda tööaega tagastusteate käsitlemisel juba varasemalt,

sooviga saada teada ja edastada ülevaade juhtkonnale tagastuste käsitlemise ajakulust ja töömahukusest. Tema tulemustest lähtuvalt kulub ühe tagastusteate käsitlemiseks laospetsialistil aega ligikaudu 20 minutit. Vastavalt eeltoodud informatsioonile on võimalik arvutada töötajate tööaeg ja seeläbi kulu komplektalajaamade tehasele kui ka ettevõttele ABB AS terviklikult, kaasates kesklao töötaja tööaeg.

Finantsosakonna poolt saadud informatsiooni alusel on komplektalajaamade tootmistööliste ja spetsialistide keskmine kulu ettevõttele esitatud Tabelis 4.3. Kesklaois töötava spetsialisti keskmine tunnikulu on samaväärne tehases töötava spetsialisti keskmise tunnikuluga.

Tabel 4.3 Töötajate keskmised tunnikulud ettevõtte jaoks

Kulu Aasta	Tootmistöötaja keskmine tunnikulu (€/h)	Spetsialisti keskmine tunnikulu (€/h)
2018	12,41	24,37
2019	12,42	20,62
2020	12,10	21,97

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Ühe tagastusteatega tegelemise kulu ettevõtte jaoks on arvutatav valemi 4.2 järgi.

$$P = (p_1 t_1 + p_2 t_2 + p_3 t_3) Y, \quad (4.2)$$

kus P – kulu ettevõttele, €,

p_1 – tootmistöötaja tunnikulu, €,

t_1 – tootmistöötaja tööaeg ühe teate kohta, h,

p_2 – tarnija kvaliteedi inseneri tunnikulu, €,

t_2 – tarnija kvaliteedi inseneri tööaeg ühe teate kohta, h,

p_3 – kesklao spetsialisti tunnikulu, €,

t_3 – kesklao spetsialisti tööaeg ühe teate kohta, h,

Y – teadete arv.

Tagastusteadetega tegelemise kulu ettevõtte jaoks aastate lõikes on esitatud Tabelis 4.4, arvutused on tehtud lähtudes valemist 4.2. Tabelis on välja toodud tagastusteadetega tegelemise kulu ettevõtte jaoks, kuhu on arvestatud sisse ka kesklao töötaja tööaeg ning eraldi on välja toodud kulu ainult komplektalajaamade jaoks, jättes valemist 4.2 välja $p_3 t_3$ korrutise. Tabelist on näha, et võrreldes 2018. aastaga on

tagastusteadetega seotud kulud nii komplektalajaamade jaoks kui ka ettevõtte jaoks tervikuna kasvanud.

Tabel 4.4 Mittevastavuse tagastusteadete kulu ettevõttele aastate lõikes

Kulu Aasta	Ühe teatega tegelemise kulu ettevõtte jaoks koos laospetsialisti kuluga (€)	Kõikide tagastusteadete kulu ettevõtte jaoks koos laospetsialisti kuluga (€)	Ühe teatega tegelemise kulu Komplekt-alajaamade jaoks (€)	Kõikide tagastusteadetega tegelemise kulu Komplekt-alajaamade jaoks (€)
2018	9,95	7511,83	1,83	1384,85
2019	8,58	10130,36	1,71	2021,07
2020	9,05	9678,49	1,73	1850,36

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Käesolevas töös käsitles töö autor praakdetailide tagastust kui osa ettevõttes toimivast tagastuslogistika süsteemist. Praakdetailide tagastuse protsess on ära kirjeldatud voodiagrammina teises peatükis, Joonisel 2.6. Kolme aasta praakdetailide kokkuvõte on välja toodud Tabelis 4.5.

Tabel 4.5 Praagiteadete arv aastate lõikes

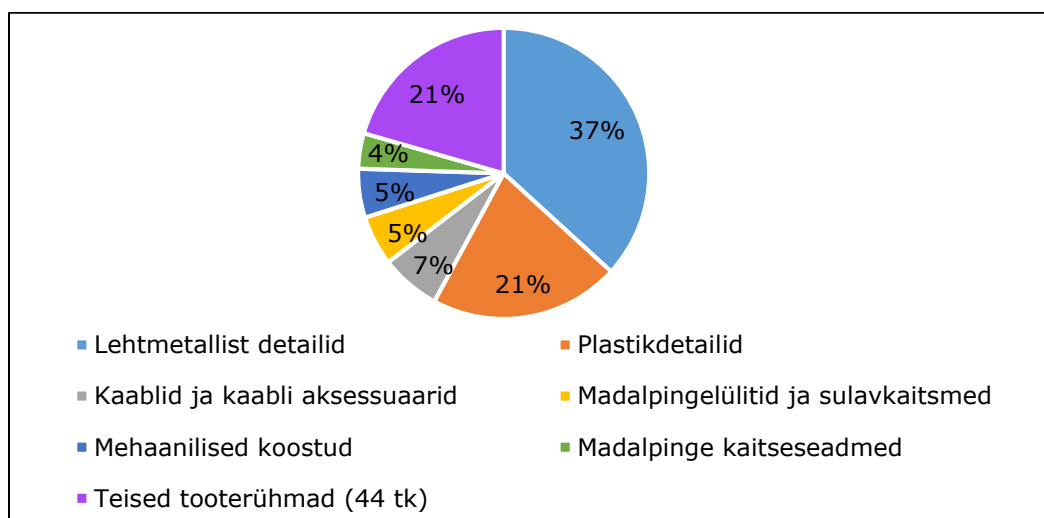
Aasta Näitaja	2018	2019	2020 (20.11 seisuga)
Praagi teadete arv	1240	1192	1276
Detailide arv	6640	3264	5344
Tarnija praak	173	265	343
Tehase praak	1017	885	863
3PL logistikapartneri osapoole praak	0	21	35
Ei kuulu praagi alla	50	21	34
Määratlemata	0	0	1
ST ala praagiteadete arv	400	321	469
EL ala praagiteadete arv	483	240	216
CA ala praagiteadete arv	20	46	16
CL ala praagiteadete arv	102	154	117
CON ala praagiteadete arv	104	89	62
Tööala määratlemata praagiteadete arv	131	342	396

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Tabelist selgub, et aastate lõikes on praagiteateid olnud ühes suurusjärgus, kõikumist võib lugeda minimaalseks. Suuremad muutused on olnud praakdetailide arvus, mida 2018 oli pea kaks korda rohkem kui 2019. aastal, samas 2020. aasta 20. novembri seisuga on praakdetailide arv taaskord suurem ja sarnaneb tulemuse poolest rohkem 2018. aastaga. Praagi teadete liigid jagunevad kolmeks – tarnija praak, tehase praak, 3PL logistikapartneri osapoole praak. Võib juhtuda ka, et tarnija kvaliteedi insener lisab

praakdetaili kohta märke, et tegemist ei olegi praagiga ja tootmine võib materjali edasi kasutada. Määratlemata praagiteate puhul ei ole jõudnud käsitleja veel praagi liiki määrata.

Kolme aasta jooksul on ülekaalus olnud tehase poolt põhjustatud praagid, mis moodustavad tervikust pea 75%. 21% praagiteadetest on põhjustatud tarnija vea poolt. Kolme aasta jooksul on praagiteateid tehtud viiest tööalast, nendeks on ST ehk lõppkokkupaneku tööala, EL ehk elektritööala, CA ehk kaablitööala, CL ehk *clinchi* tööala ning CON tööala ehk lõppkontrolli tööala. Teateid on tehtud ka märkides, et uut asendust ei soovita, sellisel juhul ei ole tööala määratletud. Kommentaari võib kasutada näiteks *kanbanis* olevate materjalide kohta, mille puhul tootmistööline saab võtta ise asendustoote riulist. Suurim hulk praagiteateid on tehases tehtud ST ja EL tööalast. ST tööala praagiteated moodustavad tervikust 32%, EL ala praagiteated 25%, CL ala 10%, CON ala ligikaudu 8% CA ala 2% ning 23% juhtudest ei ole tööala määratletud. Töökoostaja analüüsis erinevaid praagiliike ning millised materjaligrupid on domineerivad erinevate praagiliikide puhul. Tulemused on esitatud Joonistel 4.3-4.5.



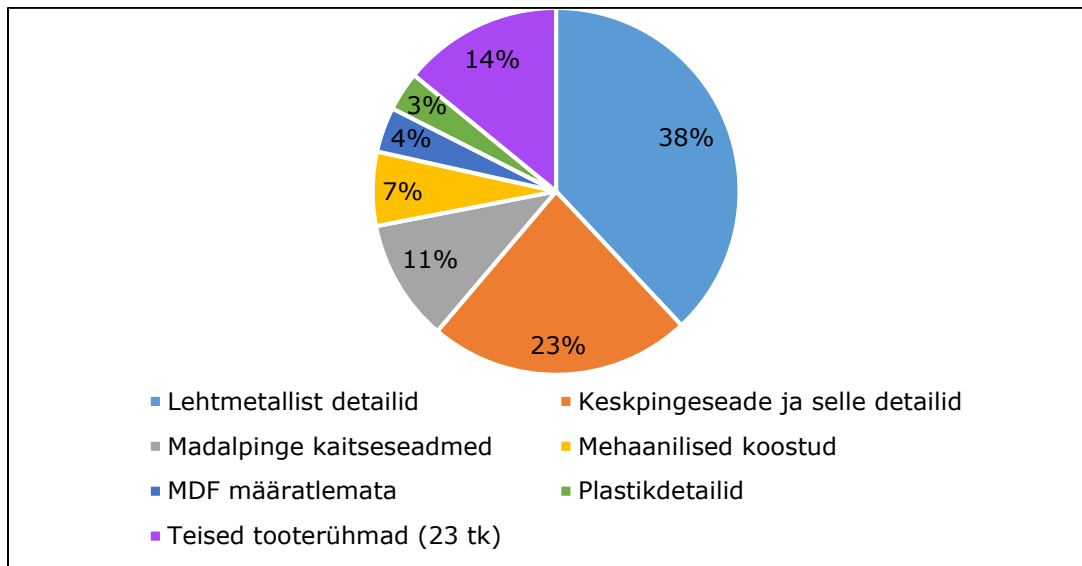
Joonis 4.3 Komplektalajaamade tehase praagi jaotus materjaligruppide lõikes

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Komplektalajaamade tehase poolt põhjustatud praagi puhul on enamik toodetest lehtmetallist detailid, mis moodustavad tervikust 37%, teist ja kolmandat kohta jagavad plastikdetailid ja ülejäänud 44 materjaligruppi kuuluvad detailid 21%ga. Teistesse tooterühmadesse, mida on kokku 44 tk, kuuluvad praakmaterjalid, mis moodustavad tervikust 3% või alla selle.

Joonisel 4.4 on välja toodud tarnija poolt põhjustatud praagi jaotus materjaligruppide lõikes. Sarnaselt tehasepoolse praagiga on ülekaalukalt domineerimas praakdetailid

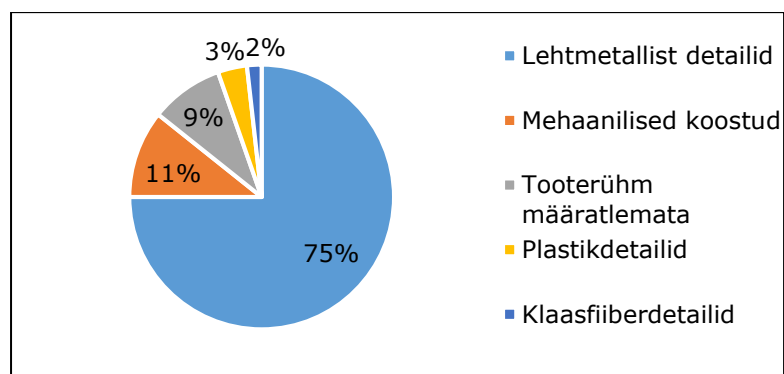
lehtmetallist toodetele. Tarnija poolt põhjustatud praagi hulgest moodustab see 38% tervikust. Praagi hulga poolest teisel kohal on keskpingseseadmega ja selle detailidega seotud praagiteated, kuhu kuulub 23% praakmaterjale. 11% praakmaterjalidest on madalpinge kaitseseadmed, 7% on plastikdetailid. 14% tarnijapoolse praagi hulgest moodustavad teised tooterühmad, mida kokku on 23 tk, iga tooterühma puhul on praagi hulk 3% või alla selle.



Joonis 4.4 Tarnija praagi jaotus materjaligruppide lõikes perioodi 2018-2020

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Joonis 4.5 annab ülevaate praakdetailidest, mis on põhjustatud 3PL logistikapartneri poolt. Nii nagu oli tehase poolt põhjustatud praagi kui ka tarnija poolt põhjustatud praagi puhul, on domineerival positsioonil lehtmetallist tooted, mis moodustavad 3PL partneri poolt põhjustatud praagi hulgest 75%. 11% praagist moodustavad kokku monteeritud mehaanilised detailid ning 9% puhul on olnud tooterühm määratlemata.



Joonis 4.5 3PL logistikapartneri praagi jaotus materjaligruppide lõikes 2018-2020

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Analüüsidest erinevate osapoolte poolt põhjustatud praakdetailide, tuleb esile, et kõikide praagiliikide puhul on ülekaalus lehtmetallist tooted. Põhjuseks võib olla see, et detailid on suured ja nende liigutamisel võidakse minna teiste detailide, materjalikärude või mingi muu pinna vastu, mis tekitab detailile kas mõlgi või värvikahjustuse. ABB AS Komplektalajaamade tehase portfoolios on lehtmetallist alajaamad, mis tähendab, et nii alajaama kest, ukSED kui ka katus võivad koosneda kõik lehtmetallist tehtud detailidest ning niivõrd suurte detailidega ümber käimine võib põhjustada detailidele defekte.

Praakdetailidega tegelemise puhul on suurim töökoormus tarnija kvaliteedi inseneril, kelle ülesandeks on iga praakdetaili puhul määrata ära, millise praagiliigiga on tegu – tarnija praak, tehase praak, 3PL logistikapartneri praak või ei ole tegemist üldse praagiga. Selleks, et teada saada, mis on reaalne aeg, mis spetsialistil kulub selgitatud töö tegemiseks, palus töö autor jälgida alates oktoobrikuust 2020. aastal kahes tööalas praakdetailide puhul praagi liigi määramist. Valitud tööaladeks olid EL ja ST tööala, kuna kolme aasta lõikes on nendest tööaladest tulnud kõige rohkem praagiteateid – 57% kõikidest teadetest. Mõlemas tööalas tehti mõõtmise kümne praagiteate puhul. Tulemused on välja toodud töö lisades, Lisas 5.

Tulemustest selgub, et ajaline periood praagiliigi määramisel, vajadusel tarnijaga suhtlemisel ja lõpplahenduse leidmisel on väga varieeruv. Sõltuvalt praagist võib selleks kuluda viis minutit kuni 30 minutit. ST ala puhul on tarnija kvaliteedi inseneri tööaeg ühe teate puhul keskmiselt 10,9 minutit, EL ala puhul on keskmiseks tööajaks ühe praagiteate puhul 12,6 minutit. ABB AS-i jaoks saab arvestada praagiteadete kulu sarnaselt valemiga 4.2 ning komplektalajaamade tehase jaoks samuti, jättes valemist välja kesklaos töötaja ajakulu ja spetsialisti keskmise tunnihinna korrutise. Ideaaltingimustes võiks kuluda tootmistöölisel teate tegemiseks ja detaili viimiseks õigesse kohta maksimaalselt viis minutit. Võttes arvesse Tabelis 4.3 toodud töötajate kulusid ettevõtte jaoks, on tulemused ST ja EL tööala kulude kohta toodud välja Tabelis 4.6.

Tabel 4.6 Komplektalajaamade tehase kulu ST ja EL tööala praagiteadete puhul

Näitaja \ Aasta	2018	2019	2020
ST ala praagiteadete arv	400	321	469
EL ala praagiteadete arv	483	240	216
Komplektalajaamade kulu ST ala praagiteadete puhul (€)	2 186,15	1 535,57	2 346,33
Komplektalajaamade kulu EL ala praagiteadete puhul (€)	2 969,35	1 286,65	1 213,49
Komplektalajaamade kulu kõikide praagiteadete puhul (€)	7 169,90	6 021,70	6 748,06

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Tabelist selgub, et ainuüksi kahe tööala lõikes on komplektalajaamade kulu kolme aasta jooksul olnud 11 537,54 eurot. Terviklik kulu, mis tehasel tekib seoses tootmisest tagastatud praakdetailidele on reaalsuses aga oluliselt suurem. Võttes arvesse tarnija kvaliteedi inseneri keskmise tööaja ST ja EL tööala puhul, võib arvestada, et üldine ühe praakteatega tegelemise keskmine aeg on leitav kahe tööala keskmise tulemuse liitmisel ja seejärel kahega jagamisel. Tulemuseks saab, et tarnija kvaliteedi inseneri tööaeg keskmiselt ühe teate kohta sõltumata tööalast on 11,75 minutit. Sellest tulenevalt on keskmiselt kolme aasta lõikes komplektalajaamade kulu praagi käsitlemisel ligikaudu 20 000 eurot. Samuti lisandub ettevõttele tervikuna kulu ka laotöötajate töö puhul, mis tehakse komplektalajaamade praagiteadete käsitlemiseks.

4.1.3 Seisva materjali tagastuse uurimine

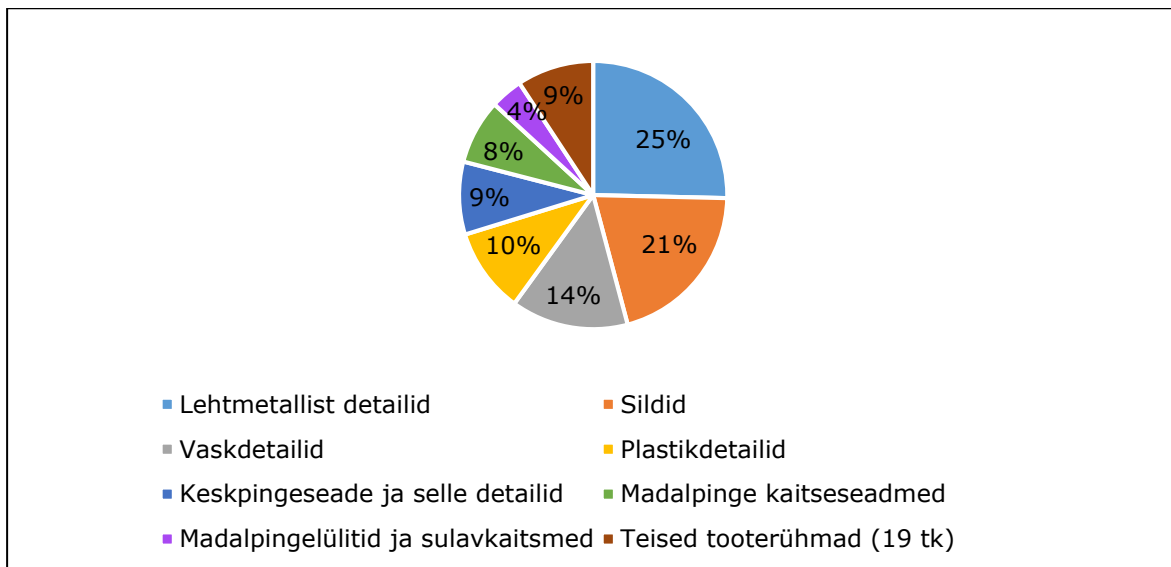
Viimase punktina leidis käesoleva lõputöö autor, et tagastuslogistika ühe osana võib käsitleda seisva materjali tagasimüüki tarnijatele, mille protsess on voodiagrammina ära kirjeldatud teises peatükis, Joonisel 2.7. Analüüsimiseks võttis autor andmed 2019. aasta teisest kvartalist kuni 2020. aasta kolmanda kvartalini. Periood sai valitud selletõttu, et varasem terviklik info ei olnud kättesaadav. Tulemused on esitatud Lisas 7. Tulemustest on näha, et materjalide puhul, mida on 30% ja 70% nõ allahinnatud, on tulemused üsnagi varieeruvad. Materjale, mille allahindlusprotsent on olnud 100%, on kvartalite lõikes samuti muutuv, kuid allahindluse summa ei ole kordagi olnud alla 200 000 euro. Utiliseeritud materjalide kogus ja väärtus on kuni 2020 esimese kvartalini (esimene kvartal kaasaarvatud) üha kasvanud.

Alates 2020 teisest kvartalist on utiliseeritud materjalide kogus ja väärtus näidanud langustrendi. Materjalid, mis kvartalite lõikes seisva materjali raportis esinevad, võivad varieeruda, sõltuvalt sellest, mis on materjalide vajadus ja millal oli viimane materjali liikumine tootmisesse. Näiteks materjal, mis 2019. aasta teise kvartali (kvartal edaspidi töö lõikes tähistatud tähega Q) raportis on allahindlusega 70%, ei pruugi 2019. aasta Q3 raportis kajastuda üldse kui materjal, millel oleks allahindlusprotsent. See tähendab, et selle aja jooksul, kui võeti uus raport, on materjali vahepeal kasutatud või on materjalile tekkinud uusi vajadusi.

Kuue kvartali jooksul on kolmel korral üritatud müüa tarnijatele materjale tagasi. Osaliselt on see õnnestunud kahel korral. 127st materjalist on õnnestunud tarnijatele tagasi müüa 13 materjali. Tagastatud materjalide hulka kuulusid madalpinge komponendid, peamiselt automaatikakomponendid, kaks madalpinge trafot, jadavinnaklüliti ning jadavinnaklüliti kate. Põhjus, miks vaid 10% materjalidest sai

tarnijatele tagasi müüdud, seisneb paljudel juhtudel selles, et tooted on komplektalajaamade tehases juba liiga kaua seisnud ning nendel puudub kas garantii, tooted on aegunud või tarnija ei näe toodetes müügipotentsiaali. Materjalid, mis on õnnestunud tarnijatele tagasi müüa, ei ole ostetud tagasi tarnija poolt sama hinnaga, millega komplektalajaamade tehas need ostis. Keskmiselt on nõus tarnijad materjalid tagasi ostma 80-85%ga müüdud hinnast.

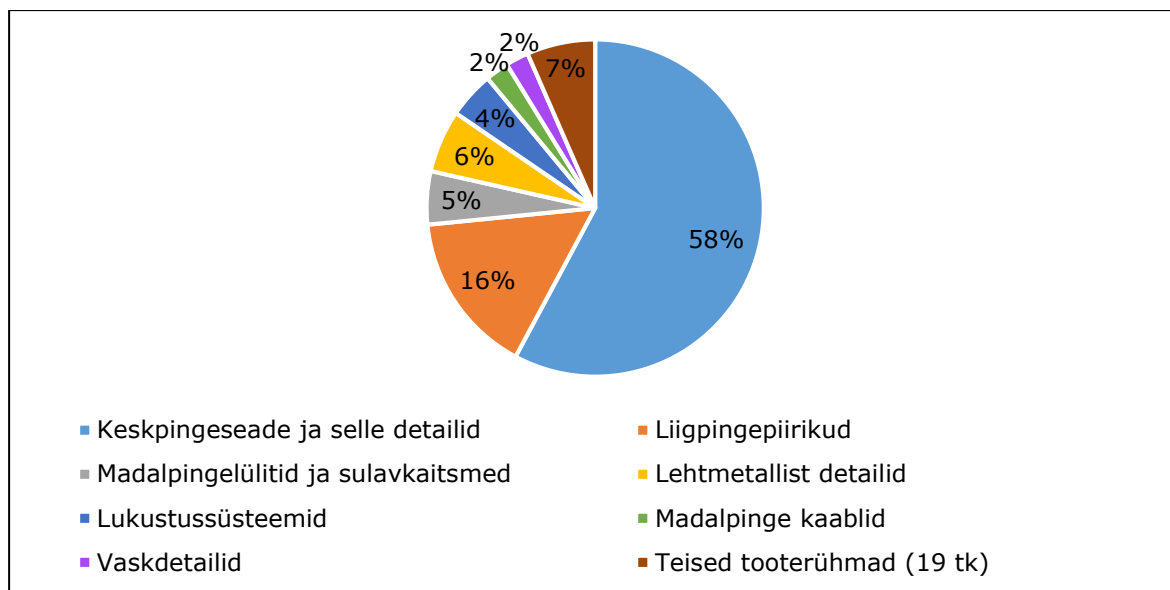
Käesoleva töö autor soovis analüüsida ka seda, millised materjalid on raportites 100% allahindlusega. Analüüsiks valis ta kõige aktuaalsema ehk 2020. aasta Q3 raporti. Tulemused on esitatud Joonisel 4.6 ja 4.7. Jooniselt 4.6 selgub, et koguseliselt on kõige rohkem 100%lise allahindlusega lehtmetallist detaile, moodustades tervikust 25%, suurel hulgal on viimaste andmete kohaselt lattu seisma jäänud ka erinevaid silte, moodustades tervikust 21%. 14% materjalidest, mis raporti kohaselt on 100%liselt allahinnatud on vaskdetailid.



Joonis 4.6 2020. aasta III kvartali seisva materjali jaotus koguse lõikes

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Jooniselt 4.7 selgub aga, et kuigi lehtmetallist materjale on koguseliselt kõige rohkem, ei moodusta need väärtuselt kõige suuremat summat. Väärtuse poolest on 100% allahindlusega materjale kõige rohkem keskpingseseadmete ja selle detailide tooterühma kuuluvatel toodetel, moodustades tervikust 58%. Protsentuaalselt teisel kohal on liigpingepiirikud, moodustades tervikust 16% ning kolmandal kohal on 19sse teise tootegruppi kuuluvad tooted.



Joonis 4.7 2020. aasta III kvartali seisva materjali jaotus väärtuse lõikes

Allikas: ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid, autori koostatud

Erinevaid tagastuslogistika protsessi osasid analüüsid, tõi töö autor välja kokkuvõtva ülevaate tagastuslogistika kuludest, tuludest ja ilmutamata kuludest kolme aasta lõikes. Tulemused on esitatud Tabelis 4.7.

Tabel 4.7 Tagastuslogistika tulud ja kulud aastate lõikes

	Aasta	Tagastuslogistika kulud (€)	Tagastuslogistika tulud (€)	Tagastuslogistika ilmutamata kulud (€)
	2018	14 681,74	0	24 707,33
	2019	16 152,06	780	24 707,33
	2020	16 426,55	490	24 707,33
KOKKU		47 260,35	1 270	74 121,99

Allikas: autori koostatud

Tabelist on näha, et aastate lõikes on komplektalajaamade tehase tagastuslogistikaga seotud tulud oluliselt väiksemad kui tagastuslogistika kulud. Tabelis kajastatud tagastuslogistika kulud on mittevastavuste tagastuste ja praagiteadete käsitlemise kohta. Tegemist on kuluga ettevõttele ABB AS lähtudes komplektalajaamade tagastustest, see tähendab, et selles on arvestatud ka mittevastavuste tagastustega tegelemise kulu kesklaos töötaja poolt. Tagastuslogistika tulude näol on tegemist seisva materjali müügist saadud summadega ning tagastuslogistika ilmutamata kulud näitavad kokkuhoidu taara tagastamise poole pealt. Tegelikud tagastuslogistika kulud on suuremad, sest antud lõputöös ei ole arvesse võetud jäätmete vedu ning seisva materjali ladustamiskulu, kuna seda ei ole võimalik praegusel hetkel määrata erinevate piirangute tõttu. Lõputöö autori arvates on ettevõttes toimiva tagastusprotsessi puhul mitmeid aspekte, mida on võimalik muuta paremaks.

4.2 Järeldused ja ettepanekud

Alapeatükis 4.1 esitletud analüüsi põhjal leiab käesoleva lõputöö autor, et on mitmeid asju, mida ABB AS Komplektalajaamade tehas teeb juba tagastuslogistika seisukohalt hästi, kuid on ka mitmeid aspekte, millele on oluline tulevikus rohkem tähelepanu pöörata ning suuremat fookust anda.

Taara tagastamise poole pealt leiab käesoleva töö autor, et suuremat rõhku peab pöörama protsessis automatiseerimisele. Keskendudes kaablitrumlite tagastamisele, siis tagastusprotsess on töö koostaja arvates sobiv ning suuri muudatusi ei ole vaja sisse viia. Siiski pööraks töö autor rõhku manuaalsele trumlite jälgimisele. Laotöötajate tööaega on võimalik potentsiaalselt vähendada, kui trumlid kajastuksid majandustarkvaras *SAP* arvel ning trumlite tagastamisel väheneks paberi peale info kandmine. Risk, et paber kaob ära või mõni töötaja unustab selle kindlasse kohta tagasi viia, on suur.

Kaablitrumlite tagastamise kulujuhtimise seisukohast lähtudes leiab töö autor, et tühjade trumlite tagastus tasub ennast hetkel igati ära ja kindlasti tuleb praeguse süsteemiga jätkata ka tulevikus. Edaspidiseks arengusuunaks on teiste tarnijate poolt tarnitavatele tühjadele kaablitrumlitele kasutuse leidmine. Juhul, kui praegused tarnijad ei soovi hakata trumleid tagasi võtma, siis tuleb uurida võimalust müüa tühjad trumlid kellelegi edasi, et vähendada sealjuures jäätmeveo hinda ja edendada taaskasutust läbi rohelise logistika rakendamise.

EUR aluste tagastuslogistika koha pealt leiab töö autor, et arengusuundasid on mitmeid. Hetkel kehtiva süsteemi põhjal on näha ringlevate EUR aluste hulk vaid ühe komplektalajaamade tehase tarnijast lähtudes. Potentsiaalseid tarnijaid, kellega EUR aluste ringluse osas koostööd teha on kindlasti rohkem. Juhul, kui ABB AS tervikuna või komplektalajaamade tehas leiab, et selleks peaks vajadus olema, siis kindlasti tasub enne uute kaubaaluste ostmist uurida, kas mõni koostööpartneritest on huvitatud EUR aluste ühisest kasutamisest. Hetkel kehtiv protsess on lõputöö autori sõnul piisav, kui haldama peab komplektalajaamade tehase poole pealt vaid ühte tarnijat. Kui tarnijaid tuleb juurde ning ringlevate kaubaaluste mahud suurenevad, siis tuleb kindlasti vaadata praegune protsess üle ja seda võimalusel parendada, et taara haldus ei hõivaks oluliselt suuremal määral laospetsialisti tööaega.

Tagastatud materjalide puhul näeb lõputöö autor suurimaid kitsaskohtasid. Mittevastavuste tagastuste hulk ei ole kolme aasta jooksul näidanud langustrendi, teadete arv on püsinud aastate lõikes enam vähem samal tasemel, tagastatud detailide arv on aga näidanud suurt tõusutrendi vaatamata sellele, et komplektalajaamade tehase

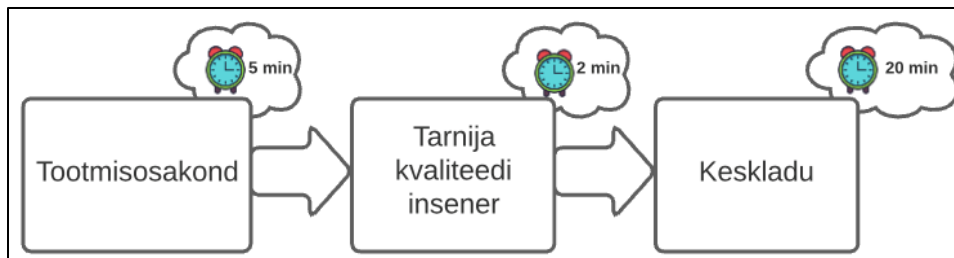
tootmismahud on aastate lõikes pigem vähenenud. Mittevastavuste tagastusprotsessi seisukohalt uuendaks töö autor teadete tegemise ja haldamise platvormi *SharePoint* selliselt, et kajastuks ka tarnija kvaliteedi inseneri tööaeg ning võimalus lisada märge, kui insener pidi teadet korrigeerima. Sellest lähtudes on võimalus tulevikus ka analüüsida seda, kui palju peab insener tootmisosakonna poolt tehtud teateid muutma ehk kui palju tuleb vigast sisendinfot, mis on selle põhjuseks ja kuidas seda kohta protsessis saaks muuta ja edasi arendada, et vigade hulka vähendada. Protsessis rohkem hetkel lõputöö koostaja muudatusi sisse ei viiks.

Kulujuhtimise poole pealt on vajalik teha korrekture. Saadud tulemuste põhjal arvab käesoleva töö autor, et komplektalajaamade tehase ja sealhulgas ka ABB AS Kesklaos kulud mittevastavuste tagastusteadete käsitlemisel on liiga suured. Tegevus ei anna lisandväärtust ning tagastuste käsitlemist praeguses kontekstis võib nimetada kui „talendi raiskamist“. Nii tootmistööline, tarnija kvaliteedi insener kui ka kesklaos spetsialist kulutavad oma tööaega väärtust mitteloova tegevuse teostamiseks. Arvestades seda, et keskmised palgad on Eestis aastate lõikes suurenenud, siis on alust arvata, et taoline trend jätkub ka edaspidi (Valma, 2020). See tähendab ettevõttele veelgi suuremaid tööjõukulusid ning on ühtlasi aluseks tagastuslogistika protsesside parendamisele. Selleks, et saada täpsemalt aru, mida tuleb muuta, et tagada suurem rahaline kokkuhoid ettevõttele, toob töö koostaja välja uuesti ideaaltingimustes ajakulud iga lüli kohta, lähteandmed on saadud peatükist 4.1.

Joonis 4.8 näitab tootmisosakonna, tarnija kvaliteedi inseneri kui ka kesklaos tööaega ideaaltingimustes ühe tagastusteate kohta. Joonis 4.8, mida võib käsitleda ka kui simulatsioonianalüüsi, valideerib lõputöös kasutatud kulumudeli 4.2 raames arvutatud kulusid töötajate tööaja kasutamise suhtes. Ideaaltingimuste tööajad on valideeritud ettevõttes töötavate spetsialistide poolt – nii tarnija kvaliteedi inseneri kui ka kesklaos spetsialisti poolt. Kesklaos spetsialisti tööaeg on eelnevatel korduvatel mõõtmistel andnud ühe teatega tegelemise kuluks ligikaudu 20 minutit. Inseneri tööaeg ja tootmistöölise tööaeg on leitud arvestades keskmise töötaja tavapärasest tööaega ideaaltingimustes.

Lõputöö autor leiab, et hetkel praeguse protsessi ja kasutatava platvormi (*SharePoint*) juures, ei ole võimalik vähendada erinevate osapoolte tööaega. Näiteks ühe teate puhul läheb erinevatel spetsialistidel ajaliselt kokku 27 minutit teate käsitlemiseks, haldamiseks ja selle lõpetamiseks. 27 teate puhul läheb ühe teate peale aega endiselt sama palju ehk 27 teate puhul ei muutu tagastusega tegelemise aeg ühe teate kohta. Lõputöö autor leiab, et kui väheneks teadete arv, on võimalik hoida kokku nii aja pealt, mida panustatakse väärtust mitte loovasse tegevusse kui ka kulude pealt ning hetkel peaks see olema ettevõtte arengusuund. Näiteks kui 2021. aastal oleks mittevastavuse

tagastusteateid 50% vähem kui oli 2020. aastal, siis oleks kulu koos laospetsialisti kuluga ligikaudu 4800 eurot ettevõtte jaoks tervikuna ning ilma laospetsialisti kuluta oleks kulu komplektalajaamade tehase jaoks umbes 900 eurot.



Joonis 4.8 Tagastusteate käsitlemise kulu

Allikas: autori koostatud

Tagastusteadevähendamine on suuresti seotud teiste protsesside parendamisega ning tegemist ei ole primaarse protsessiga, mille parendamisele peaks keskenduma. Edasised uurimised, mis tuleb teha, et tagastusteateid vähendada on kaardistamine, mis põhjusel tootmistöölised tagastusteateid teevad, juurpõhjuste leidmine, mis tekitavad massilist tagastusteadevähendamist ning nende lahendamist.

Sarnaselt mittevastavuste tagastusteadevähendamisele, on praagiteadevähendamise osakaal olnud võrreldes eelnevate aastatega sarnases suurusjärgus, kus domineerival kohal on tehase enda poolt põhjustatud praak. Tagastusprotsessi praagiteadevähendamise osas ei ole lõputöö autori sõnul vaja parendada, kuid *SharePointi* on oluline lisada juurde ajaline mõõde, mis näitaks tarnija kvaliteedi inseneri tööaega. Nii nagu mittevastavuste tagastuste puhul, tuleb praagiteadevähendamisel keskenduda seotud protsessidele, mis võimaldaksid tuua edu praakdetailide tagastuste vähendamisele. Lõputöö autor leiab, et kõige rohkem tuleb keskenduda tehase ja tarnija praagi osakaalu vähendamisele. Mõlemal juhul tuleb lähtuda materjaligruppidest, mille puhul kõige rohkem praaki tekib.

Tarnija poolt põhjustatud praagi korral tuleb koostöös tarnijatega kindlasti üle vaadata pakendamismeetodid. Võimalik, et pakendamise koha pealt on võimalik sisse viia korrekture, mis tagaksid materjalide kvaliteetsema jõudmise tarnija juurest tehasesse. Arvestades lehtmetailide suurt praagi osakaalu, tuleb lehtmetailide puhul tarnijatega üle vaadata ka tehase poolsed nõuded ja soovitud tootmistehnoloogia. Nii on võimalik leida, kas tootmisviisis saaks mingeid muudatusi teha, et tagada vastupidavam kvaliteet ja väiksem tagastuste arv.

Tehase enda poolt põhjustatud praakmaterjalide puhul tuleb ära kaardistada, mis põhjusel tekivad tootmises praakdetailid. Võimalik, et tegemist on materjali ebakorrekse käitlemise pärast, mis tähendaks, et tööliste on vaja korraldada koolitus,

et meelde tuletada või tutvustada, mis tegutsemisviise tuleb vältida, et vähendada tehase poolt põhjustatud praagi osakaalu ja vältida tootmisseisakuid. Võimalik on ka, et materjalide disain ei ole kõige sobivam praeguste komplektalajaamade jaoks, sellisel juhul saaks juba koostöös inseneridega vaadata üle, kas detailide disaini on võimalik muuta, et materjalid oleksid vastupidavamad. Eelkõige puudutab see detaile, mis on toodetud ABB enda jooniste järgi, näiteks lehtmetailist tooted ja plastiktooted. Samuti tuleb koostöös kesklaos ja 3PL partneriga üle kontrollida materjalide käsitlemine, et leida, kas hetkel kasutatav komplekteerimismeetod on materjalide kvaliteedi seisukohast lähtudes kõige sobilikum.

Seisva materjali tagastamise puhul tarnijale on analüüsist näha, et tagasi müüdava materjali hulk tarnijatele on väga väike võrreldes seisva materjali koguhulgaga. AS IS tagastusprotsess on töö koostaja hinnangul sobiv ja protsessis endas muudatusi teha ei tule. Käesoleva lõputöö autor leiab, et selleks, et ühest küljest suurendada tarnijatele tagasi müüdava toodete hulka ja teisest küljest vähendada laos seisva materjali osakaalu, tuleb teha mitmeid muudatusi.

Kõige tähtsam on vältida edaspidi toodete kuhjumist lattu. Selleks tuleb aru saada, mis põhjusel on materjalid lattu seisma jäänud. Tegemist võib olla kliendi poolsete muudatustega tellimuse lõppfaasis, valede materjalide lisamises BOMi või tühistatud tellimustes, mille jaoks on materjal juba soetatud. Selleks, et teada saada, kas muudatused BOMides on tingitud kliendipoolsetest muudatustest või tehase enda sisemistest vigadest, tuleb väga hoolikalt ära kaardistada teatud perioodi jooksul tehtavad BOMi muudatuse teated. Neid analüüsides, jõuab selgusele, milliseid muudatusi on rohkem, kas kliendipoolseid või tehase enda poolt tehtavaid muudatusi. Sealt on võimalus juba edasi uurida põhjuseid, miks tehakse muudatusi tellimuse hilistes faasides, kas ja kuidas oleks võimalik neid vältida, et seeläbi vältida materjalide kuhjumist lattu.

Samaaegselt eelpool kirjeldatud tegevustega on oluline praeguse kvartaalse analüüsi asemel teostada seisvate materjalide analüüsi igakuiselt, et suurendada realiseeritavaid tagastusmüüke tarnijatele. Nii saab kõrvaldada laost mittesobivad tooted, mis kajastuks kui tulu.

Alapeatükis 4.2 kirjeldatud parandusettepanekud on välja toodud Tabelis 4.8 koos autoripoolse hinnanguga realiseeritavuse aja ning eeliste osas.

Tabel 4.8 Tagastuslogistika parendustegevuskava

Tagastusprotsessi osad	Alamjaotus	Parendusettepanek	Eeldatav realiseerimisaeg	Eelised
Tagastatav taara	Kaablitrumlite tagastused	Protsessi automatiseerimine	2 kuud	Aja kokkuvõtte; riskide maandamine
		Tehasesse jäävatele kaablitrumlitele kasutuse leidmine - müük või tagastus tarnijale		Kulude kokkuvõtte; rohelise logistika edendamine
	EUR aluste tagastused	EUR aluste vajaduse kasvamisel teiste tarnijatega koostöö arendamine ringlevate kaubaaluste kasutuselevõtmiseks		Kulude kokkuvõtte; rohelise logistika edendamine
		Protsessi automatiseerimine		Aja kokkuvõtte; riskide maandamine
Tagastatavad materjalid tootmisest	Mittevastavuste tagastused	SharePointi uuendamine	1 nädal	Inseneri tööaja määramine; vigase sisendinfo hulga kindlaks tegemine -> võimalik protsessi parendus
		Kaardistamine	2 kuud	Kulude kokkuvõtte; väärtust mittelisavate tegevuste vähendamine
		Juurpõhjuste leidmine	2 nädalat	
		Juurpõhjuste parendamine/lahendamine	3 kuud	
	Praakmaterjalide tagastused	Pakendamismeetodite kontrollimine/muutmine	1 kuu	Kulude kokkuvõtte; tootmisseisakute vähendamine; väärtust mittelisavate tegevuste vähendamine
		Tootmistehnoloogia kontrollimine, tehase nõuete üle vaatamine/korrigeerimine	2 kuud	
		Komplekteerimise kontrollimine/vajadusel juhendite loomine/uuendamine	1 kuu	
		Kaardistamine	2 kuud	
		Tehases detailide käitlemise kontrollimine	2 nädalat	
		Disaini muutmine	2 kuud	
Seisvate materjalide tagastamine tarnijatele	Seisvate materjalide tagastused	BOMi muudatuste põhjalik analüüs	2 kuud	Kulude kokkuvõtte; laovarude vähendamine
		Juurpõhjuste leidmine	2 nädalat	
		Juurpõhjuste parendamine/lahendamine	3 kuud kuni paar aastat	
		Igakuine seisva materjali analüüs	1 aasta	Tagastuslogistika osakaalu suurendamine

Allikas: autori koostatud

Käesoleva lõputöö koostaja leiab, et ABB AS Komplektalajaamade tehas teeb täna sel päeval tagastuslogistika osas mitmeid asju õigesti, eelkõige tooks autor välja toimivad *AS IS* tagastusprotsessid. Kulujuhtimise seisukohalt on arenguruumi. Lõputöö autori arvetes tuleb käesoleva töö põhjal hästi välja, kuidas tagastusprotsess ei ole üksi eraldiseisev protsess vaid sõltub palju erinevate väärtusahelate tööst. Seetõttu on oluline, et iga väärtusahel annaks enda poolt maksimumi kõrvalekallete lahendamiseks, et saavutada maksimaalsed edu tagastuslogistikas.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö uurimisprobleemiks oli tagastuslogistika kui terviku ülevaate puudumine ning teadmatus, millised on tagastuslogistikaga seotud finantsnäitajad ettevõtte jaoks. Töö eesmärgiks oli kaardistada ära ABB AS Komplektalajaamade tehases hetkel kehtiv tagastuslogistika protsess, väärtusahelad ning leida, milline on tagastuslogistikaga seotud finantsnäitajad ettevõttele. Samuti oli töö eesmärgiks anda autoripoolsed parendusettepanekud hetkel toimivale tagastuslogistika süsteemile.

Uurimistöö koostamisel püstitas töö autor kolm uurimisküsimust. Esimene nendest oli seotud tehases hetkel toimiva tagastuslogistika protsessi välja selgitamisega. Uurimisküsimusele vastuse saamiseks viis töö autor läbi ettevõtte töötajatega poolstruktureeritud intervjuud. Intervjuude tulemustest lähtudes võis töös käsitletava tagastuslogistika jagada kolmeks – tagastatav taara, tagastatavad materjalid tootmisest ning seisva materjali tagastus tarnijatele. Tagastatava taara võib jagada kaheks eraldi seisvaks protsessiks, kus esimene on kaablitrumlite tagastus ning teine EUR aluste tagastus. Materjalide tagastamise puhul tootmisest saab eraldi käsitleda mittevastavate materjalide tagastusi ning praakdetailide tagastusi. Tagastuslogistika osade protsesside kirjeldamisel lähtus töö autor intervjuudest ettevõtte töötajatega ning juba olemasolevate protsesside voodiagrammidest, mis olid kättesaadavad ettevõtte sisedokumentidest. Olemasolevad protsesside voodiagrammid olid koostatud mittevastavuse ja praagi protsessidele.

Käesoleva lõputöö teise uurimisküsimuse eesmärk oli välja selgitada, millised on tagastuslogistikaga seotud kulud ja tulud ettevõtte jaoks. Vastuse saamiseks viis töö autor läbi intervjuu kaablite tarnijaga ning analüüsis saadud andmeid ja lisaks ka ettevõtte majandustarkvarast saadud sisendinfot. Kulude väljaarvutamisel kasutas töö autor enda poolt loodud kahte valmit, mis võimaldas luua ülevaatlikud tulemused perioodi 2018-2020 kohta. Tulemustest selgus, et tagastuslogistika kulud on suuremad kui tagastuslogistikast saadav tulu. Kolme aasta lõikes on tagastuslogistika kulud suurenenud. Ilmutamata kulud on autori hinnangul heas seisus, ilmutamata kulud on moodustatud tagastava taara poolt. Tagastuste arv tootmisest ja sellega seotud kulud on töö koostaja arvates suured ning seal on ettevõttel veel arenguruumi. Tagastuslogistikaga seotud tulud, mille puhul on arvestatud seisva materjali müügist saadud tulu, on oma osakaalult väikesed arvestades sellega, mida on proovitud tagasi müüa.

Töö kolmanda uurimisküsimuse eesmärgiks oli välja selgitada, millised on tagastuslogistikaga seotud võimalikud arengusuunad ja parendusettepanekud. Uurimisküsimusele vastuse andmisel lähtus töö koostaja esimese ja teise uurimisküsimuse tulemustest. Tagastuslogistika protsessides ei teeks töö autor praegusel hetkel suuri muudatusi. Käesoleva töö autor leiab, et peamised arengusuunad ja parendustegevused puudutavad peamiselt materjalide tagastust tootmisest ning seisva materjali tagastamist tarnijatele, sealjuures keskendudes tagastuslogistika kulude vähendamisele. Nimetatud protsesside puhul on parendusettepanekud seotud suurel määral teiste protsessidega, seetõttu ei saa protsesse parendada kui eraldiseisvaid protsesse. Keskenduda tuleb eelkõige primaarsete protsesside kaardistamisele, mis mõjutavad tagastuslogistika osasid, leida kitsaskohad, esitada parendusettepanekud, viia need ellu ning jälgida milline on mõju tagastuslogistikale.

Uurimistöö autori hinnangul teeb ABB AS Komplektalajaamade tehas tänasel päeval mitmeid asju tagastuslogistika aspektist hästi, kuid arengusuunad on olemas, et suurendada veelgi tagastuslogistika tõhusat toimimist. Selleks, et saada paremaid tulemusi tagastuslogistikas tuleb edasise uurimisena kaardistada põhjused, miks moodustab tagastuste hulk tootmisest mittevastavuste ja praagi näol niivõrd suure osa. Lisaks tuleb analüüsida, mida ettevõtte saaks teha, et juurpõhjuseid parendada ning seeläbi aidata kaasa tagastuslogistika edenemisele. Samuti võib lisaks uurida, kuidas juba olemasolevat ja toimivat tagastuslogistikat suurendada ehk millised on võimalused nn roheline logistika edendamiseks.

SUMMARY

Reverse Logistics in ABB Ltd Compact Secondary Substation Factory

Anna Vinkelberg

The research problem of this thesis was the lack of understanding about the return logistics as a whole and the lack of knowledge of the value of the financial indicators related to return logistics for the company. The aim of the work was to map the current return logistics processes at ABB Ltd Compact Secondary Substation factory, to find what are the possible costs and revenues related to return logistics. Also, the purpose was to give suggestions how to improve the current return logistics system. The author used combined case study to solve the problems of the thesis. In order to get all the necessary information, the author used qualitative and quantitative data collection methods. The used research methods were process mapping, interviews and benchmarking.

When compiling the research paper, the author of the paper raised three research questions. The first of these was related to the identification of the return logistics process currently operating in the factory. In order to get an answer to the research question, the author of the work conducted semi-structured interviews with the company's employees. Based on the results of the interviews, the author found out that there were three types of return logistics - returnable packaging, returnable materials from production, and return of obsolete materials to suppliers. The returnable packaging can be divided into two different processes, the first one is the return of the empty cable drums and the second one is the return of the EUR pallets. The returns of materials from production can also be divided into two different processes – one is the returns of non-conformities and the other one is the returns of defective materials. The author of this thesis mapped and described return logistics processes based on the interviews and already existing flow charts that were available from the company's internal documents. Existing flow charts were available for the returned materials from production.

The purpose of the second research question of this thesis was to find out what are the costs and revenues related to return logistics for the company. In order to get an answer, the author of the work conducted an interview with the supplier of cables and analyzed the received data and the information obtained from the company's business software. When calculating the costs, the author of the thesis used two formulas created

by her, which allowed to calculate results for the period 2018-2020. The results showed that the costs of return logistics are higher than the revenues from return logistics. Over three years, the costs of return logistics have increased. In the author's opinion, the unrevealed costs are in good condition, it is formed by the returns of packaging. To the author's mind, the number of returns from production and the related costs is high, and the company still has room for development. Revenue from return logistics, which includes revenue from the sale of obsolete materials, is small compared to what has been attempted to be resold.

The aim of the third research question of the work was to find out what are the possible development directions and improvement proposals related to the current return logistics system. In answering the research question, the author took into account the results of the first and second research questions. The author of the work would not make any major changes in the return logistics processes at the moment. The author of this paper considers that the main directions of development and improvement activities should concern the return of materials from production and the return of obsolete materials to suppliers, focusing on reducing the costs of return logistics. In these processes, the improvement proposals are to a large extent related to other processes, therefore the described processes cannot be improved as separate parts. The main focus should be on mapping the primary processes that affect the return logistics processes, identifying bottlenecks, proposing improvements, implementing them and monitoring the impact on return logistics.

In the author's opinion, the factory of ABB Ltd Compact Secondary Substation is doing a lot of things well today in terms of return logistics, but there are development opportunities in order to increase the efficiency of return logistics in the future. In order to get better results in return logistics, further investigation is needed in order to find the reasons why the number of returns from the production and obsolete stock is so large. In addition, it should be analyzed what the company could do to improve the root causes and thus contribute to the progress of return logistics. Also, it should be investigated how to increase the already existing and functioning return logistics, for example, what are the possibilities to promote the so-called green logistics and what other co-operations can be concluded with the partners to increase to help our environment.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- ABB. (2020). Allikas: ABB Ajalugu: <https://new.abb.com/ee/meist/eestis/ajalugu> (16.10.2020)
- ABB AS Komplektalajaamade tehase sisedokumendid (seisvate materjalide raportid, mittevastavuse SharePoint, praagi SharePoint, majandustarkvara SAP, kirjavahetused, kaubaaluste ja kõrgenduste Microsoft Exceli fail, praagi ja mittevastavuse voodiagrammid)
- ABB Eestis. (2020). Allikas: ABB: <https://new.abb.com/ee/meist/eestis> (16.10.2020)
- ABB Maaailmas. (2020). Allikas: ABB: <https://new.abb.com/ee/meist/eestis/maailmas> (16.10.2020)
- Abdessalem, M., Hadj-Alouane, A., & Riopel, D. (2012). Decision modelling of reverse logistics systems: selection of recovery operations for end-of-life products. *International Journal of Logistics Systems and Management*, vol 13, no 2, 139-161.
- Abdullah, N., Yaakub, S., & Abdullah, H. (2012). The impact of customer and stakeholder pressure, financial and competitive pressure, regulatory pressure and corporate citizenship pressure on reverse logistics adoption. *2nd International Conference on Management Proceedings*.
- Abdulrahman, M., Gunasekaran, A., & Subramanian, N. (2014). Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. *International Journal of Production Economics*, Vol. 147, No. 2, 460-471.
- Aït-Kadi, D., Chouinard, M., Marcotte, S., & Riopel, D. (2012). *Sustainable Reverse Logistics Network. Engineering and Management*. London, Hoboken: ISTE Ltd.
- Akdoğan, M., & Coşkun, A. (2012). Drivers of reverse logistics activities: an empirical investigation. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 58, 1640-1649.
- Álvarez-Gil, M., Berrone, P., Husillos, F., & Lado, N. (2007). Reverse logistics, stakeholders' influence, organizational slack, and managers' posture. *Journal of Business Research*, Vol. 60, No. 5, 463-473.
- Aras, N., Boyaci, T., & Verter, V. (2010). *Designing the reverse logistics network*. Boca Raton: Auerbach Publications.
- Atasu, A., Toktay, L., & Van Wassenhove, L. (2013). How collection cost structure drives a manufacturer's reverse channel choice. *Production and Operations Management*, vol 22, no 5, 1089-1102.
- Banjo, S. (2013). Rampant Returns Plague E-retailers: Sellers Suggest Sizes and Redirect Discounts to Break Bad Habits. *Wall Street Journal*.
- Blanchard, D. (2009). Moving Ahead by Mastering the Reverse Supply Chain. *Industry Week* 258(6).
- Byrne, P., & Deeb, A. (1993). Logistics must meet the 'green' challenge. *Transportation and Distribution*, vol 34, no.2, lk 33-37.
- Cardoso, S., Barbosa-Póvoa, A., & Relvas, S. (2013). Design and planning of supply chains with integration of reverse logistics activities under demand uncertainty. *European Journal of Operational Research*, Vol. 226, No. 3, 436-451.
- Carter, C.R.; Ellram, L.M. (1998). Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics - Council of Logistics Management*, vol. 19, no. 1, 85-102.
- Chileshe, N., Rameezdeen, R., & Ochoa, J. (2019). Information Sharing in Reverse Logistics Supply Chain of Demolition Waste: A Systematic Literature Review. *Automation in Construction*.
- Chio, C., Chen, H., Yu, C., & Yeh, C. (2012). Consideration factors of reverse logistics implementation – a case study of Taiwan's electronics industry. *The 2012 International Conference on Asia Pacific Business Innovation and Technology Management*.
- CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. (August 2013. a.). Allikas: Council of Supply Chain Management Professionals: https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/

- CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921 (03.10.2020)
- Degher, A. (2002). HP's worldwide take back and recycling programs: lessons on improving program implementation. *Conference Record 2002 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment (Cat. No.02CH37273)*. San Francisco: IEEE.
- Dowlatshahi, S. (2005). A strategic framework for the design and implementation of remanufacturing operations in reverse logistics. *International Journal of Production Research*, Vol. 43, No. 16, 3455-3480.
- Eesti Keele Instituut. (2020). Allikas: Advisory dictionary of document language: <http://www.eki.ee/dict/ametnik/index.cgi?F=M&Q=valideerima> (28.12.2020)
- Eesti Keele Instituut. (9. December 2020. a.). *Eesti Keele Instituut - Advisory dictionary of document language*. Allikas: Eesti Keele Instituut: <http://www.eki.ee/dict/ametnik/index.cgi?Q=benchmarking> (18.10.2020)
- El Hachimi, H., Oubrich, M., & Souissi, O. (2018). The optimization of Reverse Logistics activities: A Literature Review and Future Directions. *2018 IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD)*. Marrakech: IEEE.
- EUCIP Kulud ja tulud (2011)
Allikas: https://eopearhiiv.edu.ee/e-kursused/eucip/juhtimine/33_1_kulud_ja_tulud.html (30.12.2020)
- Fleischmann, M. (2001). *Quantitative Models for Reverse Logistics*. Berlin: Springer.
- Fleischmann, M. (2001). Reverse logistics network structures and design, University Erasme. *ERIM Report Series Research in Management*.
- Fleischmann, M., Galbreth, M., & Tagaras, G. (2016). *Production acquisition, grading, and disposition decisions*. In: *Closed-loop Supply Chains*. Auerbach Publications.
- Gallagher, T. (2009). GENCO Contracts for Dell Remanufacturing. *Journal of Commerce*.
- García-Rodríguez, F., Castilla-Gutiérrez, C., & Bustos-Flores, C. (2013). Implementation of reverse logistics as a sustainable tool for raw material purchasing in developing countries: The case of Venezuela. *International Journal of Production Economics*, vol 141, no 2, 582-592.
- Gill, P., Stewart, K., E, T., & Chadwick, B. (2009). Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups. *British Dental Journal*, 291-295.
- Govindan, K., Palaniappan, M., Zhu, Q., & Kannan, D. (2012). Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics*, Vol. 140, No. 1, 204-211.
- Greer, M. (2010). *Electricity Cost Modeling Calculations*. Elsevier Inc.
- Hayes, D. (1978). *Repairs, Reuse, Recycling - First Step Toward a Sustainable Society*. Washington DC: Worldwatch Institute.
- Hazen, B., Overstreet, R., Hall, D., Huscroft, J., & Hanna, J. (2015). Antecedents to and outcomes of reverse logistics metrics. *Industrial Marketing Management*, April, Vol. 46, 160-170.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2005). *Uuri ja kirjuta*. Tallinn: Kirjastus Medicina.
- History of ABB. (2020). Allikas: ABB: <https://global.abb/group/en/about/history> (16.10.2020)
- Ho, G., Choy, K., Lam, C., & Wong, D. (2012). Factors influencing implementation of reverse logistics: a survey among Hong Kong businesses. *Measuring Business Excellence*, vol. 16, no. 3, 29-46.
- Hoffmann, W. (2008). Reversing Returns. *Journal of Commerce*.
- HP Customer Support - Knowledge Base. (2020). Allikas: Hewlett Packard Web Site: <https://support.hp.com/us-en/document/bpr01491> (12.10.2020)

- Jindal, A., & Sangwan, K. (2011). Development of an interpretive structural model of barriers to reverse logistics implementation in Indian industry. *Globalized Solutions for Sustainability in Manufacturing*, 448-453.
- Jurevicius, O. (19. January 2014. a.). *Benchmarking*. Allikas: Strategic Management insight: <https://strategicmanagementinsight.com/tools/benchmarking.html> (18.10.2020)
- Kilic, H., Cebeci, U., & Ayhan, M. (2015). Reverse logistics system design for the waste of electrical and electronic equipment (WEEE) in Turkey. *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 95, 120-132.
- Knemeyer, A., Ponzurick, T., & Logar, C. (2002). A qualitative examination of factors affecting reverse logistics systems for end-of-life computers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32, No. 6, 455-479.
- Kumar, S., Luthra, S., & Haleem, A. (2013). Customer involvement in greening the supply chain: an interpretive structural modeling methodology. *Journal of Industrial Engineering International*, Vol. 9, No. 1, 1-13.
- Lambert, D., & Stock, J. (1981). *Strategical Physical Distribution Management*. Chicago: Homewood.
- Laomaailm - Kauba-, vaadi-, jm alused ning nende tarvikud. (2020). Allikas: Laomaailm: <https://laomaailm.ee/tootekategooria/tarvikud/kauba-vaadi-jm-alused-ning-nende-tarvikud/> (17.11.2020)
- Lawrence, D. (31. August 2007. a.). *China Issues Food, Toy Recall Rules to Tighten Safety*. Allikas: Bloomberg: www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601080&sid=asUaOAct_vrc&refer=asia (20.09.2020)
- Lee, C., & Lam, J. (2012). Managing reverse logistics to enhance sustainability of industrial marketing. *Industrial Marketing Management*, Vol. 41, No. 4, 589-598.
- Li, L. (2014). *Managing Supply Chain and Logistics, Competitive Strategy for a Sustainable Future*. Singapore: World Scientific Publishing Company.
- Luthra, S., Garg, D., & Haleem, A. (2014). Green supply chain management: implementation and performance – a literature review and some issues. *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 11, No. 1, 20-46.
- Luthra, S., Mangla, S.K., Kumar, S., Garg, D., & Haleem, A. (2017). Identify and prioritise the critical factors in implementing the reverse logistics practices: a case of Indian auto component manufacturer. *International Journal of Business and Systems Research*, 42-58.
- Mangla, S., Madaan, J., & Chan, F. (2012). Analysis of performance focused variables for multi-objective decision modeling approach of flexible product recovery systems. *Global Journal of Flexible Systems Management*, Vol. 13, No. 2, 77-86.
- Mangla, S., Madaan, J., & Chan, F. (2013). Analysis of flexible decision strategies for sustainability-focused green product recovery system. *International Journal of Production Research*, Vol. 51, No. 11, 3428-3442.
- Martinez, R. (2010). Best Practises in Retrurns Management. *Multichannel Merchant* 26(12).
- McNair, C., & Leibfried, K. (1992). *Benchmarking: A Tool for Continuous Improvement*. New York: Harper Business.
- Microsoft 365 Team. (26. September 2019. a.). *Microsoft, Äriülevaated ja -ideed*. Allikas: Microsoft: <https://www.microsoft.com/et-ee/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/succeed-with-process-mapping> (25.10.2020)
- Min, H. (2015). *The Essentials of Supply Chain Management. New Business Concepts and Applications*. Ameerika Ühendriigid: Paul Boger.
- Niknejad, A., Petrovic, & D. (2014). Optimization of integrated reverse logistics networks with different product recovery routes. *European Journal of Operational Research*, Vol. 238, no.1, 143-154.

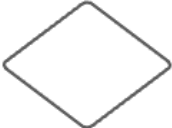
- Nuss, C., Sahamie, R., & Stindt, D. (2015). The reverse supply chain planning matrix: A classification scheme for planning problems in reverse logistics. *International Journal of Management reviews*, vol 17, no 4, 413-436.
- Partovi, F. Y. (1994). Determining What to Benchmark: An Analytic Hierarchy Process Approach. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Rahman, S., & Subramanian, N. (2012). Factors for implementing end-of-life computer recycling operations in reverse supply chains. *International Journal of Production Economics*, vol 140, no. 1, 239-248.
- Ravi, V., & Shankar, R. (2005). Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 72, No. 8, 1011-1029.
- Ravi, V., & Shankar, R. (2014). Reverse logistics: insights from sectoral analysis of Indian manufacturing industries. *International Journal of Logistics Systems and Management*, Vol. 17, No. 2, 234-259.
- Ravi, V., & Shankar, R. (2015). Survey of reverse logistics practices in manufacturing industries: an Indian context. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 22, No. 5, 874-899.
- Robson, C. (2002). *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*. Oxford: Blackwell.
- Rogers, D., & Tibben-Lembke, R. (2006). Returns Management and Reverse Logistics for Competitive Advantage. *CSCMP Explorers* 3, 1-15.
- Rogers, L. (2009). Going in Reverse to Move Forward. *Modern Materials Handling* 64(9).
- Sharma, S., Panda, B., Mahapatra, S., & Sahu, S. (2011). Analysis of barriers for reverse logistics: an Indian perspective. *International Journal of Modeling and Optimization*, Vol. 1, No. 2, 101-106.
- Shear, H., Speh, T., & Stock, J. (2003). *The Warehousing Link of Reverse Logistics*. San Francisco.
- Spiesshofer, U., & Ihmuotila, T. (28. February 2019. a.). *Strategy update and implementation roadmap*. Allikas: ABB: shaping a leader focused in digital industries: https://new.abb.com/docs/default-source/investor-center-docs/strategy/group_strategy_update_presentation-2019.pdf (10.10.2020)
- Stock, J. (2002). Warehousing's Role in Reverse Logistics. *Warehouse Education and Research Council (WERC) conference*.
- Tulvi, A. (2013). *Logistika õpik kutsekoolidele*. Tallinn: Innove.
- Vacar, A. (2019). LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: AN OVERVIEW. *Studies in Business and Economics* no. 14(2), 210-215.
- Valma, K. (26. November 2020. a.). *Statistikaamet*. Allikas: Kolmandas kvartalis jätkus palgakasv. Lisatud videoülevaade!: <https://www.stat.ee/et/uudised/keskmise-palk-iii-kvartal-2020> (31.12.2020)
- Virkus, S. (2016). *Intervjuu, vaatlus ja sisuanalüüs*. Allikas: https://www.tlu.ee/~sirvir/Intervjuu_vaatlus_ja_sisuanals/intervjuu_liigid.html (29.10.2020)
- Wisner, J. D., Tan, K.-C., Leong, & Keong, G. (2012). *Principles of Supply Chain Management. A BALANCED APPROACH*. Mason: South-Western.
- Wu, C., & Buyya, R. (2015). *Cloud Data Centers and Cost Modeling*. Waltham: Elsevier Inc.
- Xu, Liang; Smith, L.Douglas. (2018). Combining Traditional Accounting and Value-Added Activity Measures to Maximize Supply Chain Performance. *Journal of Accounting & Finance* Vol.18 (3), 80-93.
- Ye, F., Zhao, X., Prahinski, C., & Li, Y. (2013). The impact of institutional pressures, top managers' posture and reverse logistics on performance – evidence from China. *International Journal of Production Economics*, Vol. 143, No. 1, 132-143.

LISAD

Lisa 1 Intervjuude küsimused

- 1) Milline on hetkel ettevõttes toimiv kaablitrumlite tagastusprotsess, palun selgitage?
- 2) Milline on hetkel ettevõttes toimiv kaubaaluste tagastusprotsess, palun selgitage?
- 3) Kui suur oli tagastatud kaablitrumlite arv perioodil 2018-2020?
- 4) Millised on olnud kolme aasta lõikes tagastatud kaablitrumlite tüübid ja nende kogused?
- 5) Mis on tagastatud kaablitrumlite hinnad?;
- 6) Kas ABB AS Komplektalajaamade tehasele on esitatud arveid kaablitrumlite eest? Kui jah, siis mis on olnud arvete summa?
- 7) Mis on ideaaltingimustes tööajad praagiteate käsitlemise puhul tarnija kvaliteedi inseneril ning tootmistöölisel?
- 8) Mis on ideaaltingimustes tööajad mittevastavuse tagastuse käsitlemisel tarnija kvaliteedi inseneril ning tootmistöölisel?
- 9) Mis on ideaaltingimustes tööaeg mittevastavuse tagastuse käsitlemisel laospetsialistil?

Lisa 2 Protsesside legend

	protsessi algus/lõpp
	protsessi tegevus
	otsustuskoht protsessis
	tegevuse suund protsessis
	protsessis osaleja
	ajakulu tegevuse teostamisel
	tegevuse suund protsessis

Lisa 3 Väljavõte mittevastavuste *SharePointist*

Mittevastavus V2

[+ new item](#)

Tootmise vaade . [Lõppkäsitلةja vaade](#) *** 

✓	Ticket ID	Edit	Töökäsu nr/номер наряда/ Production Order Nr	Toote kood/kod изделия/ Component Code	Kogus puudu/ сумма отсутствует/ Missing Qunatity	Valesti saadud materjal/ Ошибочно полученный материал/ Wrongly received material	Kogus üle/ количество более/ Excessive Qunatity	MP tegevused teinud	Tarne aeg	Ladu tegevus	Asenduse saabumise/ tagastuse saatmise ala/Substitution reciving area	LINE STOPPER !??	MP vaba tekst Tootmisele	Modified By	Created	Määraja aeg	Created By	Laos käsitlemise aeg	Käsitلةja otsuse aeg	Teade Suletud	Jaama LC kood/LC Код станции/Station LC code
▷ Staatlus : (2)																					
▷ Staatlus : Käsitluses (18)																					
▷ Staatlus : Lopetatud (2984)																					
▷ Staatlus : Ootab komponendi logistiku otsust (3)																					
▷ Staatlus : Ootab lao tegevusi (94)																					

Lisa 4 Väljavõte praakmaterjalide *SharePointist*

Defect List V2

Praagi
registreerimine

 PRAAK_lipikud.doc

[+ new item](#)

Tööala vaade

Käsitلةja vaade

Lao vaade

...

Find an item



✓ Ticket ID	Teade loodud/ Case created	Toote kood/ код изделия/ Material code	Töökäsu nr/ номер наряда/ Production order	Kogus/ количество/ Quantity	Staatuse	Teate koostaja nimi/имя составителя/Notice creator	Asenduse saabumise ala/ Substitution reciving area	Asendus laost valjastatud/Replacement handed out?	Edasised tegevused/ дальнейшие действия/ Planned action	Asenduse tarne aeg/Время доставки/Replacement delivery time	Juhtumі käsitleja/ составитель/ Case handler
▷ Staatuse : Kasitleja menetluses (43)											
▷ Staatuse : Ootab kasitleja tegevusi (5)											
▷ Staatuse : Ootab lao tegevusi (1)											

Lisa 5 Väljavõte seisnud materjalide listist

AutoSave Off 8110 stock obsolete BI report_15.06.20.xlsx - Excel

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Add-ins Help PDF-XChange Analysis Analysis Design EPM Data Manager Search

Clipboard Font Alignment Protection Number Styles

H36 1

	A	B	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Material code	Description	Last movement date	Last movement type	Days Since Last Movement	Unrestricted	Value Unrestricted	Total Stock	Total Value	Reordering Point	Safety Stock	180	360	540
2			04.06.2018	101	757	51 PC	1 106,56	51 PC	1 106,56	0 PC	0 PC			-1106,56
3			17.05.2017	261	1 140	41 PC	90,81	41 PC	90,81	0 PC	0 PC			-90,81
4			02.01.2018	261	910	22 PC	225,72	22 PC	225,72	0 PC	0 PC			-225,72
5			21.12.2017	101	922	5 PC	20,60	5 PC	20,60	0 PC	0 PC			-20,6
6			11.06.2018	101	750	1 PC	32,58	1 PC	32,58	0 PC	0 PC			-32,58
7			24.11.2017	262	949	2 PC	107,62	2 PC	107,62	0 PC	0 PC			-107,62
8			29.10.2018	261	610	70 PC	3 461,63	70 PC	3 461,63	0 PC	0 PC			-3461,63
9			03.09.2018	261	666	82 PC	5 753,72	82 PC	5 753,72	0 PC	0 PC			-5753,72
10			29.10.2018	261	610	93 PC	7 611,57	93 PC	7 611,57	0 PC	0 PC			-7611,57
11			29.12.2017	261	914	3 PC	254,80	3 PC	254,80	0 PC	0 PC			-254,8
12			04.09.2018	261	665	92 PC	8 023,08	92 PC	8 023,08	0 PC	0 PC			-8023,08
13			24.11.2017	262	949	16 PC	2 075,36	16 PC	2 075,36	0 PC	0 PC			-2075,36
14			24.11.2017	262	949	4 PC	1 084,24	4 PC	1 084,24	0 PC	0 PC			-1084,24
15			04.09.2018	261	665	27 PC	4 737,82	27 PC	4 737,82	0 PC	0 PC			-4737,82
16			15.09.2017	261	1 019	8 SET	156,96	8 SET	156,96	0 SET	0 SET			-156,96
17			29.12.2017	261	914	2 PC	8,41	2 PC	8,41	0 PC	0 PC			-8,41

Lisa 6 Tarnija kvaliteedi inseneri tööaja määramine

Kuupäev	Tööala	Materjali kirjeldus	Kogus	Praagi kirjeldus	Praagi liik	Tarnija kvaliteedi inseneri tööaeg
21.10.2020	ST	Plastikdetail	1	Detail katki	Tehase praak	5
27.10.2020	ST	Plastikdetail	1	Detail katki	Tehase praak	10
28.10.2020	ST	Lehtmetallist detail	1	Detailil kriim	Tehase praak	10
03.11.2020	ST	Lehtmetallist detail	1	Metalli kahjustus	Tarnija praak	25
10.11.2020	ST	Lehtmetallist detail	1	Värvikahjustus	Tarnija praak	25
13.11.2020	ST	Plastikdetail	1	Detail katki	Tehase praak	7
16.11.2020	ST	Plastikdetail	1	Detail katki	Tehase praak	5
17.11.2020	ST	Silt	1	Detail katki	Tehase praak	7
17.11.2020	ST	Silt	3	Detail katki	Tehase praak	8
18.11.2020	ST	Mehaaniline detail	1	Detail katki	Tehase praak	7
06.10.2020	EL	Lehtmetallist detail	3	Avad vales kohas	Tarnija praak	10
15.10.2020	EL	Lehtmetallist detail	1	Vale suurus	Tehase praak	7
20.10.2020	EL	Madalpinge kilbi detail	1	Ei toimi nii nagu vaja	Tehase praak	30
20.10.2020	EL	Madalpinge kaitseseade	1	Testi ajal seade lakkas töötamast	Tehase praak	15
21.10.2020	EL	Madalpinge kaitseseade	1	Seade põles läbi	Tehase praak	10
26.10.2020	EL	Kaabel	15	Kaabel kahes tükis	Tehase praak	5
27.10.2020	EL	Madalpingelüliti	1	Ei toimi nii nagu vaja	Tehase praak	7
27.10.2020	EL	Madalpingelüliti	1	Ei toimi nii nagu vaja	Tehase praak	7
02.11.2020	EL	Mehaanikakomponent	1	Detaili plastikdetail on katki	Tehase praak	5
03.11.2020	EL	Vaskdetail	1	Ei vasta joonisele	Ei ole praak	30

Lisa 7 Seisvate materjalide ülevaade

	30% allahinnatud	Väärtus (t€)	70% allahinnatud	Väärtus (t€)	100% allahinnatud	Väärtus (t€)	Utiliseerimisele	Väärtus (t€)	Potentsiaalsed tagastusmüügi d tarnijatele	Väärtus (t€)	Realiseeritud tagastusmüügi d tarnijatele	Väärtus (t€)
2019 Q2	298	-85,33	172	-55,28	329	-259,63	45	-7,18	31	-8,49	0	0
2019 Q3	357	-91,79	240	-140,82	436	-315,056	103	-28,43	68	-92,59	7	0,78
2019 Q4	220	-44,26	184	-141,30	308	-303,06	198	-83,79	0	0,00	0	0,00
2020 Q1	282	-29,87	181	-141,95	390	-420,02	249	-96,66	28	-24,89	6	0,49
2020 Q2	294	-38,01	190	-87,74	303	-468,66	90	-26,20	0	0,00	0	0,00
2020 Q3	278	-44,98	175	-38,24	221	-417,25	61	-12,46	0	0,00	0	0,00