



Marko Reiman

Kemikaalivaraston paluulogiikan palautusten käsittelyprosessin ke- hittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

23.5.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Marko Reiman
Otsikko:	Kemikaalivaraston paluulogistiikan palautusten käsittelyprosessin kehittäminen
Sivumäärä:	24 sivua
Aika:	23.5.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Toimitusketjun hallinta
Ohjaajat:	Lehtori Harri Hiljanen

Tässä insinööriyössä pyritään kehittämään yrityksen paluulogistiikan tuotepalautusten käsittelyprosessia. Työ on tehty yritykselle, joka toimii kemikaalien ja muoviraaka-aineiden jakelijana kansainvälisesti.

Paluulogistiikka on jäänyt varjoon varastojen toiminnan tutkimisessa ja kehittämisessä, vaikka aiheeseen on lisääntynyt kiinnostus 1990-luvulta alkaen.

Insinööriyö keskittyy yrityksen kemikaalivarastoon, jossa tuotepalautukset käsitellään. Yritys oli huomannut, että heidän tuotepalautustensa käsittelyprosessi on ajoittain sekalainen ja tuotepalautusten käsittely ei ole aina työntekijöille selvä.

Teoriaosuudessa tutustuttiin yleisemmin paluulogistiikkaan ja laadunhallintaan, jotka toimivat pohjana työn kehitysehdotuksille.

Insinööriyön tuloksena muodostettiin kehitysehdotus tuotepalautusten varastointiin, jolla helpotettiin prosessityöntekijän työtä ja ehkäistiin saldokirjausten vääristymää. Kehitysehdotuksissa otettiin kantaa myös tuotepalautusten VAK-kuljetuksiin liittyviin rahtikirjauksiin, jotka ovat joskus puutteellisia, ja varaston paluulogistiikan jatkotutkimuksiin.

Avainsanat: Paluulogistiikka, Laadunhallinta, Tuotepalautukset

Abstract

Author: Marko Reiman
Title: Improving Reverse Logistics Processing of returns in chemical warehouse
Number of Pages: 24 pages
Date: 23 May 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Industrial engineering and management
Professional Major: Supply chain management
Supervisors: Harri Hiljanen, Senior Lecturer

This thesis aims to develop a process for handling product returns in a company's reverse logistics. The work was carried out for an international company distributing chemicals and plastic raw materials.

Reverse logistics has been overshadowed in the study and development of warehouse operations, despite the growing interest in the subject since the 1990s.

The thesis focuses on the company's chemical warehouse, where product returns are processed. The company had found that their product return handling process is sometimes confusing, and the handling of the product returns is not always clear to employees.

The theoretical part introduced reverse logistics and quality management in general, which served as a basis for the development proposals of the work.

The thesis resulted in a development proposal for the warehousing of the product returns to facilitate the work of the process worker and to prevent the distortion in marking balance entries to the warehouse's system. The development proposals also addressed the issue of the sometimes incomplete freight records related to transportation of chemicals and dangerous goods in product returns, and the need for further studies regarding reverse logistics in the warehouse.

Keywords: Reverse logistics, Quality management, Returns

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	2
1.2	Työn rajaus	2
1.3	Työmenetelmä	2
2	Paluulogiikka	3
2.1	Paluulogiikan historia	4
2.2	Paluulogiikan prosessit	5
2.3	Tuotepalautusten kategorisointi	8
3	Laadunhallinta	9
3.1	Laadunhallinnan historiaa	10
3.2	Kokonaisvaltainen laadunhallinta	11
4	Työtutkimus	13
4.1	Prosessikuvaus	14
4.2	Kysely ja haastattelu	15
4.3	Haastatteluiden vastausten analysointi	16
5	Kehitysehdotukset	18
5.1	Toissijaiseen myyntiin meneville tuotteille uusi käytäntö	18
5.2	Asiakkaiden ohjeistaminen tuotepalautusten VAK-kuljetuksiin	20
5.3	Nykytila-analyysi prosessista	20
6	Yhteenveto	21
	Lähteet	23

Lyhenteet

RL: Reverse logistics. suomennettuna Paluulogistiikka.

RFID: Radio Frequency Identification. Radiotaajuinen etätunnistus.

ISO 9000: Kansainvälinen laatustandardisarja.

TQM: Total Quality Management. suomennettuna Kokonaisvaltainen laadunhallinta.

VAK: Vaarallisten aineiden kuljetus.

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena on tutkia ja kehittää yrityksen kemikaalivaraston paluulogistiikan tuotepalautusten käsittelyprosessia. Insinööriyön tekijä sai mahdollisuuden tutustua yrityksen kemikaalivaraston paluulogistiikkaan ja suorittaa tutkimuksen mahdollisista kehittämiskohteista. Työn tavoitteena on tuottaa kehitysideoita kemikaalivaraston tuotepalautusten käsittelyprosessiin.

Yritys on suomalainen keskikokoinen muoviraaka-aineiden ja kemikaalien jake-
lija, joka toimii kansainvälisillä markkinoilla. Yrityksen nykyinen muoto on ollut
toiminnassa yli kymmenen vuotta. Yritys on osa suurempaa monialayritystä.

Insinööriyön teoriaosuudet sisältävät paluulogistiikkaa sekä laadunhallintaa.
Lähteinä on käytetty kirjallisuutta, artikkeleita ja verkkolähteitä. Insinööriyö al-
kaa paluulogistiikan teoriaosion, jossa pyritään perehtymään aiheeseen tar-
kemmin tutustumalla sen historiaan, prosesseihin ja tuotepalautusten kategori-
sointiin. Teoriaosuuden toinen osa keskittyy laadunhallintaan, koska uudelleen-
jakeluun menevien tuotteiden laatu on tärkeä aihealue paluulogistiikan tuotepa-
lautusten käsittelyssä.

Insinööriyön tutkimusvaiheessa prosessi kuvataan yrityksen kemikaalivaraston
nykyinen tuotepalautusten käsittelyprosessi sekä pyritään kartoittamaan haas-
tatteluiden avulla ongelma-alueet ja kemikaalipalautusten tyypilliset piirteet. Li-
säksi työssä tutkitaan palautuksiin johtavia syitä ja niiden käsittelyaikaa.

Työn viimeisessä vaiheessa analysoidaan haastatteluista saatuja vastauksia ja
kokemuksia varaston paluulogistiikan ongelmista ja esitellään kehitysideat tuo-
tepalautusten käsittelyprosessin parantamiseen. Työssä otetaan myös kantaa
aiheeseen liittyviin mahdollisiin jatkotutkimuksiin.

1.1 Työn tausta

Insinööriyön tekijä on suorittanut opiskeluihin kuuluvat työharjoittelut elintarvikealan varastossa erityisesti paluulogistiikkaan kohdentuvassa prosessissa varastotyöntekijänä. Työharjoitteleista on muodostunut hyvä käytännön näkemys, miten vähän suuressa logistiikkakeskuksessa panostetaan paluulogistiikan sujuvuuteen, vaikka hyvin hallinnoidulla paluulogistiikalla on suuri mahdollisuus vähentämään varastointikustannuksia. Myös ympäristötietoisuus ja kierrätykseen liittyvät säännökset ovat vaikuttaneet varastojen paluulogistiikan yleiskiinnostukseen. (Ilgin & Gupta 2009.) Paluulogistiikan aihe on siis muodostunut työn tekijälle kiinnostavaksi ja siitä muodostui aihe insinööriyölle.

Yrityksen kontaktihenkilö on ilmoittanut kemikaalivaraston nykyisiksi ongelmiksi esimerkiksi tuotepalautusten osasyynä aiheuttamat saldoeroavaisuudet ja palautustuotteiden uudelleenjakeluun kierrättämisen epäselvyydet. Tuotepalautusten käsittelyä vaikeuttavat myös toimialaan vaikuttavat laatustandardit ja säännökset.

1.2 Työn rajaus

Työ rajataan yrityksen pelkän kemikaalivaraston tuotepalautukseen liittyvään kuljetukseen ja fyysiseen käsittelyyn. Lisäksi työn rajaus liittyy tuotepalautuksien käsittelystä johtuviin seurauksiin, esimerkiksi vaikutus varaston saldojärjestelmään.

Varastolla on oma tuotepalautuksiin liittyvä toimintamalli ja insinööriyö keskittyy sen tutkimiseen. Työn rajaus kohdistuu kemikaalivaraston vastaanottopuolelle, jossa tuotepalautusten käsittely tapahtuu.

1.3 Työmenetelmä

Työ toteutetaan tutkimuksena varaston nykyisestä tuotepalautusten käsittelyprosessista ja sen nykytilasta. Työssä tehdyt kehitysehdotukset perustuvat

teoria-aineiston tutkimustietoon sekä tutkimustiedonkeruusta kerättyihin työntekijäkokemuksiin.

Insinööriyössä tutkimustiedonkeruu suoritettiin kyselyllä sekä haastatteluilla prosessissa työskentelevien kanssa. Haastatteluiden tarkoituksena oli kerätä tietoa ja eri näkökulmia nykyisen käsittelyprosessin huomatuista haasteista. Tietoa haettiin palautusten syistä, vaikutuksista varaston toimintaan ja kemikalialle ominaisista tekijöistä.

2 Paluulogistiikka

Yleisesti yritys toimittaa tuotteen tai materiaalin asiakkaalle, mutta paluulogistiikassa tuotteet palautuvat asiakkaalta toimittajayritykselle. Tästä esimerkkejä ovat asiakaspalautukset, tuotteiden ja kuormankantajien kuten lavojen kierrätys. Paluulogistiikan tarkoitus on kierrättää hyvälaatuiset tuotteet takaisin varastoinnin kiertoon ja hävittää tuotteet, jotka eivät ole jälleenmyyntikelpoisia tai uudelleenkäytettäviä asianmukaisesti. (Logistiikan Maailma 2023; Nikolaidis 2013.)

Toimivalla paluulogistiikalla on mahdollista saada yritykselle jopa merkittäviä säästöjä kierrättämällä myyntikelpoiset tuotepalautukset sekä tuotteiden kuljetamiseen tarvittavat lavat ja rullakot. Yritykset ovat nykyään kiinnostuneempia kuin aikaisemmin investoimaan ja kehittämään kestävä paluulogistiikkajärjestelmä. Sen sijaan että paluulogistiikka nähdään yrityksissä kalliina sivuoperaationa, yritysten tulisi nähdä paluulogistiikka mahdollisuutena kilpailullisen edunsaamiseksi. Asiakkaan näkökulmasta paluulogistiikkaan osallistumista ajaa hyvälaatuisten palautustuotteiden rahallinen hyvyys. (Stock, Speh & Shear 2002; Fleischmann 1997.)

Paluulogistiikan sujuvuutta vaikeuttavat huonolaatuiset palautuvat tuotteet, jotka ovat esimerkiksi rikkoutuneet kuljetuksessa, tai elintarvikkeissa vanhentuneet päivämäärät. Tämänkaltaiset epäkurantit tuotepalautukset joutavat hävitykseen. Myös sesonkituotteiden palautukset aiheuttavat suuria eroja palautusten määrässä, mikä vaatii enemmän tilaa varastossa ja mahdollisesti enemmän

prosessityöntekijöitä käsittelemään palautuksia. Tuotepalautusten vaihteleva määrä vaikeuttaa myös varastonhallintaa, joka näkyy varastojen toiminnassa tuotteiden vääristyneinä saldomäärinä toiminnanohjausjärjestelmissä. (Kleber 2006.)

2.1 Paluulogistiikan historia

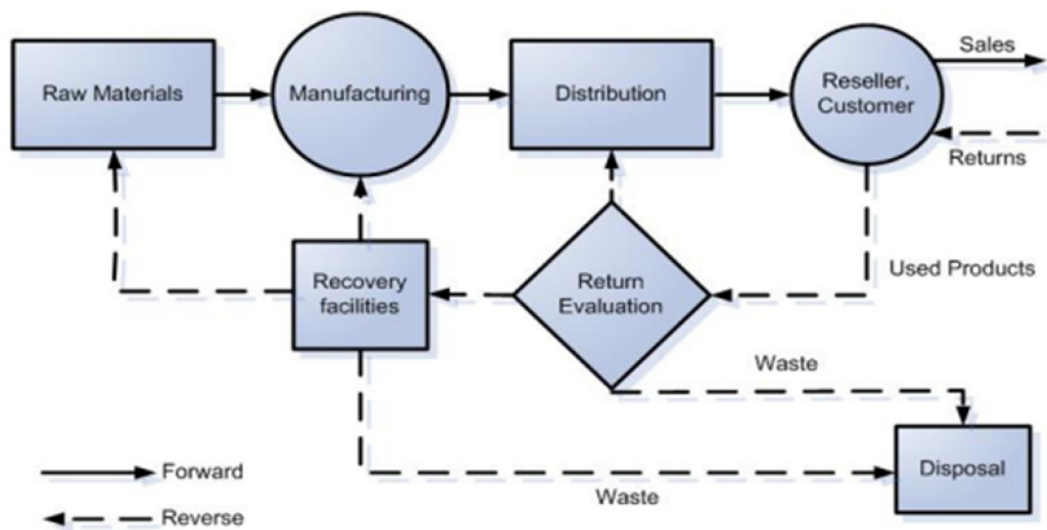
Paluulogistiikan konsepti on ollut tunnettu historiassa jo kauan. Esimerkiksi toisen maailmansodan aikana kierrätettiin paljon eri materiaaleja uudelleen valmistukseen ja kierrätykseen, mutta ensimmäisiä kirjallisuudessa esiintyviä havaintoja paluulogistiikasta löytyy vasta 1970-luvulta. Esimerkiksi Guiltinan ja Nwokoyen vuonna 1974 kirjoitetussa teoksessa *Developing Distribution Channels and Systems in the Emerging Recycling Industries* käytettiin termejä kuten *Reverse Channel* (suom. vastainen kanava) ja *Reverse Flow* (suom. vastainen virtaus), mutta ne eivät varsinaisesti viittaneet paluulogistiikkaan vaan toimialojen yleiseen kierrätystoimintaan. (De Brito 2002.)

Paluulogistiikkaan alettiin kiinnostua 1990-luvulla, kun ihmisten yleinen huoli ympäristöstä johti eri maissa uusiin lakeihin ja säännöstelyyn yritystoimialoilla. Tästä syystä paluulogistiikasta (RL) tuli kokonaan uusi alue teollisuudessa ja tutkimuksissa (Nikolaidis 2013). Ensimmäisen tunnetun määritelmän paluulogistiikasta julkisti The Council of Logistics Management 1990-luvun alussa:

termi, jota käytetään usein viittaamaan logistiikan rooliin kierrätyksessä, jätteenkäsittelyssä ja vaarallisten aineiden hallinnassa; laajempi näkökulma käsittää kaikki logistiikkatoimet, jotka liittyvät palautusten vähentämiseen, kierrätykseen, korvaamiseen, materiaalien uudelleenkäyttöön ja hävittämiseen. – The Council of Logistics Management 1992.

2.2 Paluulogiistiikan prosessit

Kuvassa yksi on esitelty tavallinen toimitusketjuprosessi, jossa on karkeasti kuvattu lähtölogistiikka raakamateriaalista kokonaiseen tuotteeseen jakelusta asiakkaalle asti kuin myös tuotepalautuksina tapahtuva paluulogiistiikka. Paluulogiistiikka on kuvattu katkonuolilla palautuvien tuotteiden vastaanottamisesta ja tarkastamisesta, huonolaatuisten suoraan hävittämiseen ja hyvälaatuisten tuotteiden kunnostukseen tai uudelleenjakeluun.



Kuva 1. Tavallinen toimitusketju. (Tonanont 2009)

Paluulogiistiikan prosessit on raportoitu monien eri näkökulmien mukaan kirjoissa, artikkeleissa ja tutkimuksissa. (Agrawal 2015). Eri lähteiden yhteiset keskeiset prosessit ovat palautusten vastaanotto, tarkastus, hävitys, mahdollinen kunnostus ja uudelleenjakelu.

Esimerkiksi teoksessa *Quality Management in Reverse Logistics* (Nikolaidis 2013) yleiset paluulogiistiikan prosessit on jaettu viiteen alueeseen:

- tuotepalautusten vastaanotto
- tarkastus ja lajittelu
- palautusten kunnostus

- hävitys
- hyväksi todettujen tuotteiden uudelleenjakelu.

Seuraavaksi kyseiset alueet ovat lyhyesti selitettynä.

Tuotepalautusten vastaanotto

Paluulogistiikan tuotepalautusten vastaanotto alkaa tuotteiden saapuessa varastolle tuotteiden purkamisella vastaanottoalueelle sekä läheteiden tarkastuksella. Vastaanoton nopeassa tarkastuksessa yleisesti katsotaan palautuvien esimerkiksi tuotelavojen ja tyhjien palautusten määrä. Palautusten kuljetus takaisin varastolle saattaa erota lähtölogistiikan reitistä ja tuotepalautukset voivat tulla suoraan asiakkaalta varastolle, vähittäiskaupoilta keräys jakelun yhteydessä tai kolmannen osapuolen kuljetukselta. Paluulogistiikan vastaanotossa tärkeää on palautus- ja tuotelähteiden olemassaolo, sillä tuotteiden käsittely ei ole loogista, jos ei tiedetä palautuvia tuotteita tai niiden alkuperää. (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte & Riopel 2012; Logistiikan Maailma 2023.)

Tarkastus ja lajittelu

Palautuvien tuotteiden syy ja laatu vaihtelee erittäin paljon. Esimerkiksi palautustuotteet saattavat olla heti valmiina uudelleenjakeluun tai ne ovat hajonneet kuljetuksessa ja joutavat hävitykseen (Fleischmann 1997). Tuotepalautusten tarkastus ja lajittelu on aikaa vievä prosessialue. Prosessityöntekijä tarkistaa tuotteiden laadun yrityksen antamalla määritelmällä hyvästä tai huonosta laadusta. Lajiteltaessa tuotteita merkitään hyvä- ja huonolaatuiset tuotemäärät sekä niihin liittyvät tuotetiedot yrityksen tietojärjestelmään. Tuotteiden tunnistamisessa voidaan käyttää RFID-tunnistusteknologiaa, jolloin tuotteiden lukeminen nopeutuu. Tarkastuksessa päätetään, ovatko palautukset hyödynnettäviä ja pystyykö niistä saamaan arvoa uudelleenjakelussa. Tuotepalautusten lajitteluun ja käsittelyyn vaikuttaa paljon palautuksen syy. (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte & Riopel 2012; Nikolaidis 2013.)

Palautusten kunnostus

Palautusten kunnostuksessa käsitellään tuotepalautuksia, jotka on todettu vielä mahdollista arvoa sisältäviksi. Kunnostus tarkoittaa tuotteiden muuntamista uudelleenkäytettäviksi ja valmiiksi uudelleenjakeluun. Tarvittavia korjauksia voi olla keskeisen tuotteen korjaus, uudelleenpakkaus tai muut tarvittavat muutokset. Jotta paluulogiikan kunnostus olisi yritykselle toimiva vaihtoehto, kunnostuksen välittömät kustannukset tulee olla pienempi kuin tuotteen valmistuksen ja hävittämisen summa. Kunnostuksella pyritään tuottamaan säästöjä ja vähentämään ympäristöllistä vaikutusta käyttämällä materiaaleja useammin kuin kerran. (Kleber 2006.)

Hävitys

Hävitysprosessissa hävitetään tuotteita, jotka on todettu palautusten tarkastuksessa huonolaatuiseksi tai sopimattomiksi uudelleenkäyttöön. Syy hävitykseen on yleensä tekninen tai ekonominen, mutta siihen vaikuttavat myös satunnaiset elementit kuten kuljetuksessa tuhoutuminen tai elintarvikkeissa vanhentuminen. Yrityksen hävitysprosessi vaihtelee toimialasta riippuen. (Nikolaidis 2013.)

Uudelleenjakelu

Uudelleenjakeluprosessissa tarkastuksessa ja kunnostuksessa käsitellyt tuotteet ohjataan fyysisesti eteenpäin varastoinnissa ja kohti potentiaalisia markkinoita. Se tarkoittaa esimerkiksi hyvälaatuisten tuotteiden siirtämistä vastaanotosta keräykseen. Tuotteet, jotka ovat hyväksi todettuja, mutta eivät esimerkiksi pakkauserojen takia kelpaa yrityksen normaalimyyntiin, voidaan myydä toissijaisille markkinoille. Tällöin on todettu, että tuotteella on tarpeeksi arvoa, ettei sitä hävitetä, mutta tuotteiden kunnostus ei olisi yritykselle kannattavaa. Toissijaisille markkinoille myyminen on vähemmän tuottavaa kuin normaali jakelu, mutta säästää tuotteet esimerkiksi hävitykseltä. (Ait-Kadi, Chouinard, Marcotte & Riopel 2012; Tibben-Lembke & Rogers 2002.)

2.3 Tuotepalautusten kategorisointi

Paluulogistiikassa tuotteita palautuu eri tarkoituksiin ja eri syistä. Palautustuotteet voivat olla väärin tilattuja, kuljetuksessa hajonneita tai uudelleenkäytettäviä kuormankantajia. Palautuksia on siis tärkeä kategorisoida, jotta ymmärretään niille mahdolliset uudelleenkäyttötarkoitukset. Yksi malli tuotepalautusten kategorisointiin on esitelty taulukossa yksi.

Taulukko 1. Tuotepalautusten kategorisointi Fleischmannin mallin mukaan. (1997)

Palautuksen kategoria	Kuvaus	Tuotteen sykli aika	Uudelleenprosessointi	Syytekijät	Esimerkki
Käyttötarkoituksen päättyminen	Hävitykseen tarkoitetut tuotteet käytön päätyttyä	Vanha	Hävitys, kierrätys	Sääntely, palautusten takaisin saanti	Tuotteen viimeinen käyttöpäivä
Kaupallinen palautus	Käyttämättömät tuotteet, Hyvityspalautukset	Lyhyt, keskipitkä	Uudelleenjalkelu, kunnostus, hävitys	Markkinointi	Hyvälaatuisen tuotteen palautus korvausta vastaan
Takuupalautus	Vaurioituneet tuotteet	Keskipitkä	Kunnostus, hävitys	Markkinointi, sääntely	Kuljetuksessa hajonneet tuotteet
Tuotannon romu ja sivutuotteet	Tuotannon romu ja sivutuotteet	Todella lyhyt	Kierrätys, uudelleenvalmistus	Taloudellinen, sääntely	Tuotannon sivutuotteet
Kuormankantajat	Kuormankantajat ja sivumateriaalit	Lyhyt	Uudelleenkäyttö, kierrätys	Taloudellinen	Lavojen, rullakoiden uudelleenkäyttö

Taulukossa 1 palautukset on kategorisoitu viiteen alueeseen ja niihin liittyviin ominaisuuksiin. Näitä kategorioita ovat:

- käyttötarkoituksen päättyminen
- kaupallinen palautus
- takuupalautus
- tuotannon romu ja sivutuotteet
- kuormankantajat.

Näiden kategorioiden palautuksilla voi olla suuria eroja esimerkiksi tuotteiden kiertoajassa. Kuormankantajat ja tuotannon romu prosessoidaan lyhyellä aikavälillä, kun taas viimeisen käyttöpäivän ohittaneilla tuotteilla alkuperäisen lähe-tyksen ja palautuksen välinen aika on yleensä pitkä. Varastoilla mielenkiintoinen kysymys on, mikä olisi yritykselle ideaali paluulogiikan palautustuotteiden kä-sittelyn kesto. (Fleischmann 1997.)

Kategorisointiin vaikuttaa myös tuotepalautuksista saatava mahdollinen hyvitys. Tätä esiintyy kaupallisissa- ja takuupalautuksissa, joissa asiakkaalle voidaan hyvittää palautus esimerkiksi sen uudelleenkäyttökelpoisuudesta tai kuljetuk- sessa vaurioituneista tuotteista. Näissä tapauksissa tuotepalautusten kokonais- käsittelyyn voi liittyä useampi osa-alue yrityksestä.

3 Laadunhallinta

Yritystoiminnassa laatu osoittaa kykyä tyydyttää asiakkaille ilmoitetut tarpeet ja että heidän tarjoamansa palvelu tai tuote suorittaa ja soveltuu tarkoitukseensa hyvin. Laatuun voidaan viitata käyttökelpoisuutena, asiakastyytyväisyytenä tai vaatimustenmukaisuutena. Esimerkiksi ISO 9000 määrittä laadun olevan aste, missä joukko tuotteelle luontaisia ominaisuuksia täyttää sidosryhmien vaatimuk- set. (Kiran 2016.)

Laadunhallinnan tärkeys yrityksille jatkaa kasvamistaan, koska asiakkaiden kriit- tisyys markkinoilla tarjottaviin tuotteisiin on muodostunut trendiksi. Jotta yritys

voi olla kilpailullinen sekä menestynyt nykypäivän yhteiskunnassa, sen on pystyttävä tarjoamaan ja ylläpitämään mahdollisimman hyvä laatu tuotteissaan. Saadakseen toimivan laadunhallinnan yrityksen tulisi luoda kaikkien osastojen ymmärtämä käsitys asiakkaan tyydyttämisestä. Tällöin iso merkitys on yrityksen johdolla, ja heidän tulee tehdä aloitteita laatutoiminnan parantamiseksi. (Sarasohn 2019.)

Laadunhallinnan tärkeys näkyy paluulogiikassa, sillä palautuvien tuotteiden laatu on keskinäinen tekijä niiden jatkokäsittelyssä. Paluulogiikan tarkastusprosessissa katsotaan palautuvien tuotteiden laatu ja ovatko tuotteet valmiita palautettavaksi uudelleenjakeluun tai keräilyyn vai joutavatko ne uudelleenpakaukseen tai hävitykseen. Kemikaalialaan liittyvät laatustandardit vaikuttavat myös tuotepalautusten käsittelyyn.

3.1 Laadunhallinnan historiaa

Laadunhallinnan lähihistorian katsotaan alkaneeksi 1920-luvulla, kun yhdysvaltalainen Walter Shewhart esitteli työskentelemälleen yritykselle ohjauskaavion. Hänen tarkoituksenaan oli osoittaa, että valmisteluprosessin jatkuva mukauttaminen lisää tuotelaadun vaihtelua ja heikentää tuotteiden laatua. Ohjauskaavio oli ensimmäinen tunnettu tilastollinen menetelmä laadun hallitsemiseen. (Nikolaidis 2013.)

Suuri edistys laadunhallinnassa tapahtui 1940-luvun lopulla toisen maailmansodan jälkeen, kun Japani keskittyi sotilaallisen vallan sijaan talousmahdiksi, tuottamalla korkealaatuisia tuotteita ja valtaamaan kansainväliset markkinat. Japani kutsui yhdysvaltalaisia laatuun ja laadunhallintaan keskittyneitä asiantuntijoita kehittämään laadunhallinnan konseptia. Näitä laatuguruja olivat esimerkiksi Edwards Deming ja Joseph Juran. Deming esimerkiksi keskittyi Shewhartin tilastollisten menetelmien käyttöön laadun parantamiseksi ja muiden laadunhallinta menetelmien opettamiseen. Deming halusi osoittaa japanilaisille yritysjohtajille, että laatuun panostaminen vähentää kuluja ja nostaa tuottavuutta. (Kiran 2016.)

Japanin panostus laatuajatteluun ja laadunhallintaan ja sen tuottamat tulokset alkoivat näkyä 1960-luvulla, kun Japanin talous alkoi kukoistaa. Japanilaiset yritykset alkoivat kaapata kansainvälistä markkinaosuutta eri toimialoilla. Laadunhallinnan teorioiden jatkotutkimuksiin keskittyivät esimerkiksi Genichi Taguchi ja Kaoru Ishikawa, jotka laajensivat amerikkalaisten tuomia laatuideoita ja malleja. Laadunhallinta alkoi kiinnostaa toimialoja kansainvälisesti japanilaisten tekemien harppauksien vuoksi ja laadunhallinnan standardien hyötyjä alettiin ymmärtämään paremmin. Tämän kiinnostuksen pohjalta syntyi myöhemmin esimerkiksi vuonna 1987 ISO 9000 -laatustandardiperhe, jonka avulla organisaatiot voivat varmistaa, että ne täyttävät asiakkaiden ja sidosryhmien tarpeet. (Nikolaidis 2013.)

3.2 Kokonaisvaltainen laadunhallinta

Yksi suurista laadunhallintajärjestelmistä on kokonaisvaltainen laadunhallinta (TQM), joka alkoi 1950-luvulla ja on nykyään yleinen varsinkin Japanissa. Sen keskeinen idea on toimia koko yrityksen laajavaltaisena laadunhallintajärjestelmänä. Tällä tarkoitetaan johdon ja teknologisten metodien hyödyntämistä laatuvaatimusten ja yritystavoitteiden saavuttamiseksi. (DeFeo 2019.)

Kokonaisvaltaisen laadunhallinnan keskeiset periaatteet ovat:

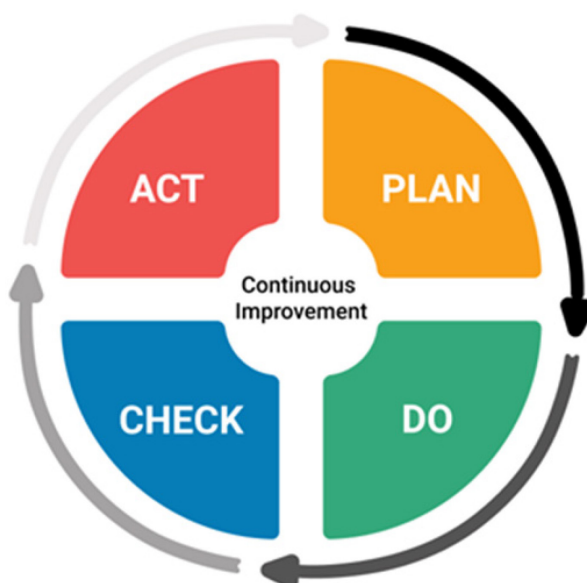
- asiakaslähtöisyys
- jatkuva parantaminen
- kommunikaatio
- faktaperusteinen päätöksenteko
- systemaattinen lähestymistapa
- integroitu järjestelmä
- prosessikeskeinen
- työntekijöiden sitoutuminen.



Kuva 2. TQM:n avainperiaatteet (Juran)

Kokonaisvaltaista laadunhallintaa suorittavien yritysten on tärkeää ymmärtää, että käytäntöjen, työkalujen ja tekniikoiden käyttöönotto ei välittömästi paranna yrityksen laatutoimintaa vaan tulosten näkyminen saattaa viedä vuosia. Tämän takia yrityksen johdon aloitteet on tärkeässä asemassa, koska tarkoitus on parantaa yrityksen laatutoimintaa kaikissa osastoissa ja funktioissa. Kokonaisvaltaisen laadunhallinnan avainkonsepteja ovat jatkuva kehitys ja asiakasarvo. (Nikolaidis 2013.)

Laadunhallintaan soveltuvia työkaluja ovat esimerkiksi Deming'in kehittämä PDCA-malli, joka ajaa jatkuvaa kehitystä prosessissa ja Six Sigma, jolla mitataan virheiden määriä ja selvitetään kuinka niitä voisi eliminoida. (Logistiikan maailma, Juran.)



Kuva 3. Demingin PDCA-malli laadunhallintaan (JediSquad)

4 Työtutkimus

Insinööriyön tutkimusvaihe aloitettiin suorittamalla prosessikuvaus nykyisestä tuotepalautusten käsittelyprosessista. Prosessikuvaus on työväline prosessien kehittämiseen, jolla pyritään tehostamaan prosessia, arvioimaan laatua, hallitsemaan ongelmatilanteita ja se toimii mahdollisuutena kustannussäästöihin. Prosessikuvauksesta saavutettuja hyötyjä ovat esimerkiksi tietoturvariskien kartoittaminen, tulosten mittaaminen ja työnjaon selkeyttäminen. (JHS 152, 2002.)

Insinööriyössä tutkimustiedonkeruu tehtiin kyselyllä sekä haastattelulla, jotka suoritettiin keväällä 2023. Työtutkimuksen kysely- ja haastatteluosuudessa kuvaillaan kyselyn kysymysaiheita, tutkimukseen osallistuneita työntekijöitä ja haastattelusta kerättyä tietoa.

Haastatteluiden analysoinnissa perehdytään prosessissa kohdattuihin haasteisiin ja sen sujuvuuteen. Haastatteluista saadut vastaukset olivat monipuolisia ja toivat tärkeää tietoa prosessin toiminnasta.

4.1 Prosessikuvaus

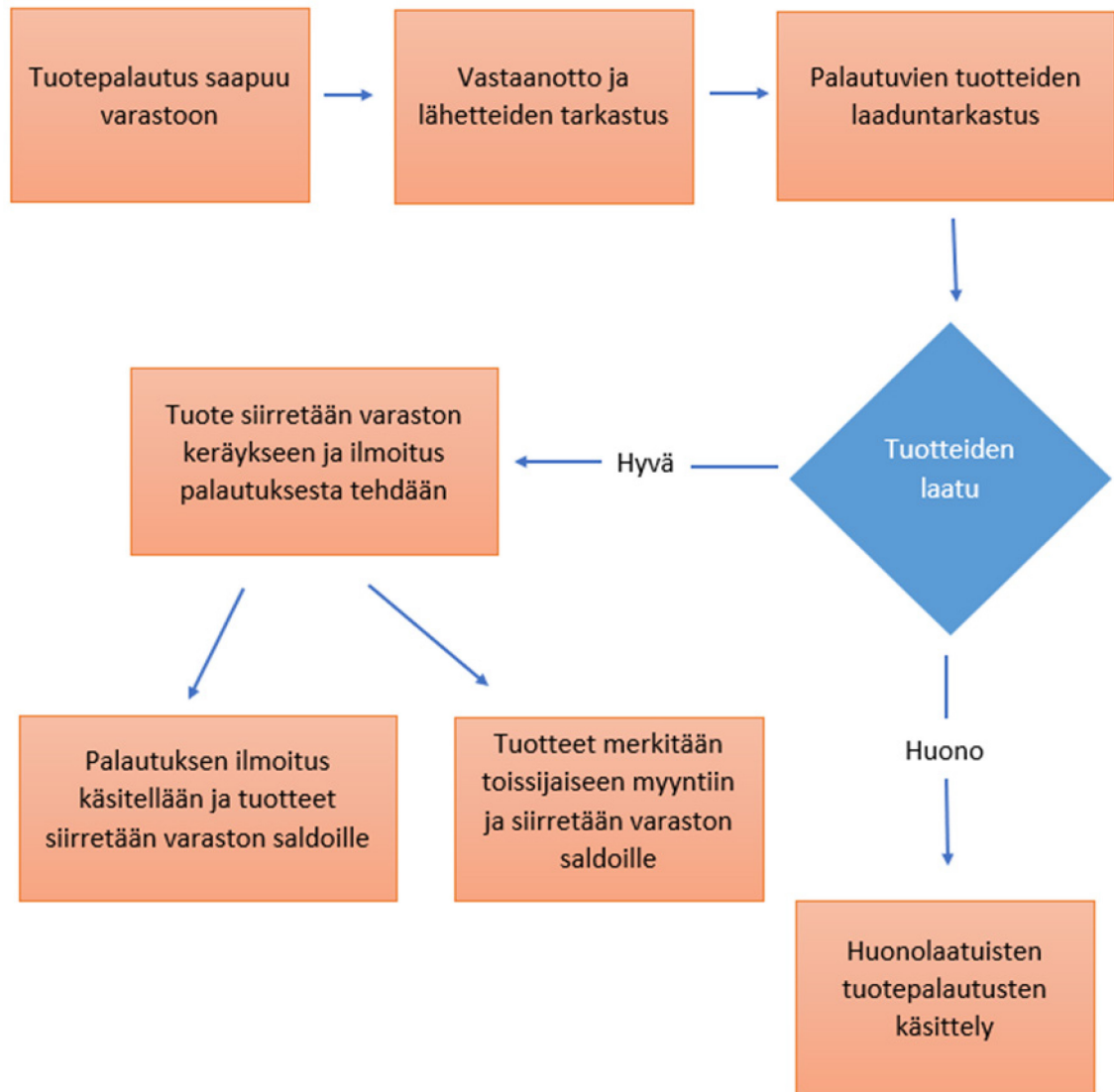
Varaston tuotepalautusten käsittely alkaa asiakkaan ilmoittamasta tuotepalautuksesta. Tuotepalautus saapuu varastolle ja tuote vastaanotetaan varaston vastaanotto prosessin mukaisesti. Palautuksen lähetteet tarkastetaan sekä tuotteet merkitään.

Vastaanotto prosessin jälkeen tuotteille suoritetaan laaduntarkastus, jossa määritellään, onko tuote sopiva uudelleenjakeluun ja jälleenmyyntiin. Mikäli tuotteen laatu ei ole tarpeeksi hyvä suoraan jälleenmyyntiin, yritys on hyödyntänyt myyntiä toissijaisille markkinoille, jolloin tuotteen laatu on tarpeeksi hyvä kiinnostuneelle asiakkaalle, ja se voidaan myydä alennuksella.

Huonolaatuisiksi todetut tuotepalautukset kerätään yhteen ja toimitetaan kemikaalien hävittämiseen erikoistuneeseen jätteenkäsittelylaitokseen. Huonolaatuisten tuotepalautusten fyysinen hävittäminen ei ole siis yrityksen varaston vastuulla, mutta tuotteisiin liittyvä toiminta ennen hävitystä on.

Hyvälaatuiset jälleenmyyntiin menevät tuotepalautukset siirretään fyysisesti varaston hyllyille ja tuotteista tehdään ilmoitus järjestelmään. Ilmoitus käsitellään järjestelmään sekä tuotteet lisätään varaston saldojärjestelmään.

Tuotepalautusten käsittelyn prosessikuvaus on esitelty kuvassa neljä.



Kuva 4. Tuotepalautusten käsittelyn prosessikuvaus.

4.2 Kysely ja haastattelu

Työn päämenetelmä tiedonkeruuseen oli prosessissa työskenteleville tehty kysely. Kyselyn kysymyksillä haluttiin rajata prosessissa kohdatut ongelma-alueet, kerätä tietoa prosessissa kohdatuista haasteista ja ymmärtää syitä tavalliseen tuotepalautukseen. Kyselyyn vastasi kaksi ihmistä, jotka toimivat

kemikaalivaraston tuotteiden myynnissä, että niiden varaston johtotehtävissä. Kyselyn aiheet perustuivat ennalta kerättyyn tietoon varaston toiminnasta.

Kyselyn keskinäiset kysymysaiheet:

- Mitä syitä on kemikaalivarastoon tapahtuviin tuotepalautuksiin?
- Missä prosessivaiheessa kohdataan eniten ongelmia?
- Mikä on tuotepalautusten vaikutus varaston toimintaan?
- Kemikaalituotteiden vaikutus tuotepalautusten prosessointiin?

Kyselyn lisäksi tutkimuksessa haastateltiin yrityskontaktia nykyisen prosessin toiminnasta, jonka pohjalta suoritettiin prosessinkuvaus. Yrityskontakti toimii kemikaalituotteiden myynnissä ja kemikaalivaraston toiminta liittyy keskeisesti hänen työtehtäviinsä. Haastattelu kontaktihenkilön kanssa suoritettiin huhtikuussa 2023. Haastattelussa yritys totesi suurimman osan palautuksista olevan kaupallisia ja takuupalautuksia, esimerkiksi väärin tilauksen takia ja niiden varastokäsittely voi vaihdella tapauksen mukaan. Muita haastattelussa käsiteltyjä aiheita oli yleisimmät tuotepalautukset, epäkuranttien tuotteiden käsittely ja esimerkiksi ongelmatapauksista.

4.3 Haastatteluiden vastausten analysointi

Tuotepalautusten käsittelyssä kohdatut varasto-ongelmat olivat monipuolisia. Eniten ongelmia kohdattiin tuotepalautusten tarkastus- ja kunnostusvaiheessa. Haastatteluista saatiin tietoa kemikaalipalautuksien laatustandardeihin liittyvistä ongelmista, jotka vaikuttavat myös tuotepalautusten käsittelyyn varastoinnissa. Työntekijät eivät olleet täysin tyytyväisiä nykyisen prosessin sujuvuuteen, ja tuotepalautusten käsittelyn koettiin ajoittain olevan tapauskohtaista.

Suurin kemikaalivaraston palautuksiin johtava syy on tietyillä toimialoilla vallitsevat erittäin tarkat laatuksiteerit juuri kemikaalituotteilla. Jos yrityksen myymä tuote ei vastaa asiakkaan laatuksiteereihin, palautuksen takaisin hankkiminen

varastoon jää asiakkaan tai yrityksen vastuulle. Tällöin jää kysymys, onko tuote tarpeeksi hyvä uudelleenjakeluun tai toissijaiseen myyntiin asiakkaille, joilla ei ole näin korkeita laatuksiteerejä. Kun asiakas on ilmoittanut palautuksesta, yritys pyrkii etsimään korvaavan tuotteen asiakkaalle. Toinen syy tuotepalautuksiin ovat väärinlähetykset sekä väärinlähetykset, jotka johtuvat esimerkiksi kemikaali-kohtaisten piirteiden sopimattomuudesta asiakkaan tarpeisiin.

Tuotteiden hankinnassa ja vastaanottamisessa ongelmaksi koettiin rahtikirjausmerkinnät. Vaarallisten aineiden kuljettamiseen käytetään kolmannen osapuolen kuljetusyriytystä, jonka järjestelmään tiedot halutusta kuljetuksesta täytetään manuaalisesti, mutta yrityksen oma järjestelmä tulostaa tuotetiedot automaattisesti. Rahtikirjauksissa on siis hajavaisuutta eikä palautusasiakkaalla ole selvää mallia, mitä tietoa kirjauksiin kuuluu merkitä.

Kuranttien palautustuotteiden käsittely pyritään hoitamaan mahdollisimman nopeasti takaisin varastoinnin kierto, jossa varasto on ollut onnistunut käsittelemään tuotteet halutussa aikataulussa. Epäkuranteilla tuotteilla käsittelyprosessi on sekalaisempi eikä käsittelyaika ole erikseen määritelty ja voi kestää jopa viikkoja.

Tuotepalautuksille on oma käsittelyalue varastossa, mutta niiden siirtäminen uudestaan säilytykseen tai huonolaatuisten palautusten alueelle on sekalaista. Tuote, joka ei vastannut tietyn toimialan asiakkaan laatuksiteerejä, mutta täyttää varaston omat laatuksiteerit, saattaa palautua takaisin uudelleenjaettavien keräykseen ja mahdollisesti uudelleen tuotepalautukseen. Huonolaatuisten tuotepalautusten käsittelyalueesta oli myös epäselvyyttä, mutta hajonneisiin tuotteisiin varasto keskittyy vähemmän kuin uudelleenjakeluun meneviin.

Haastatteluista positiivisena asiana ilmeni, että tuotepalautusten määrä on vähentynyt viime vuosina. Tuotepalautusten osa kemikaalivaraston kokonaisymyynnistä on pieni. Tuotepalautusten käsittelyprosessin kehittämisessä on tärkeää ymmärtää, että palautusten käsittelyn ongelmat ovat erilaisia eri toimialoilla. Vaarallisten aineiden kuljetukseen ja varastointiin liittyy säädöksiä,

joita yrityksen on noudatettava, ja ne pitää ottaa huomioon käsittelyprosessin kehittämisessä.

5 Kehitysehdotukset

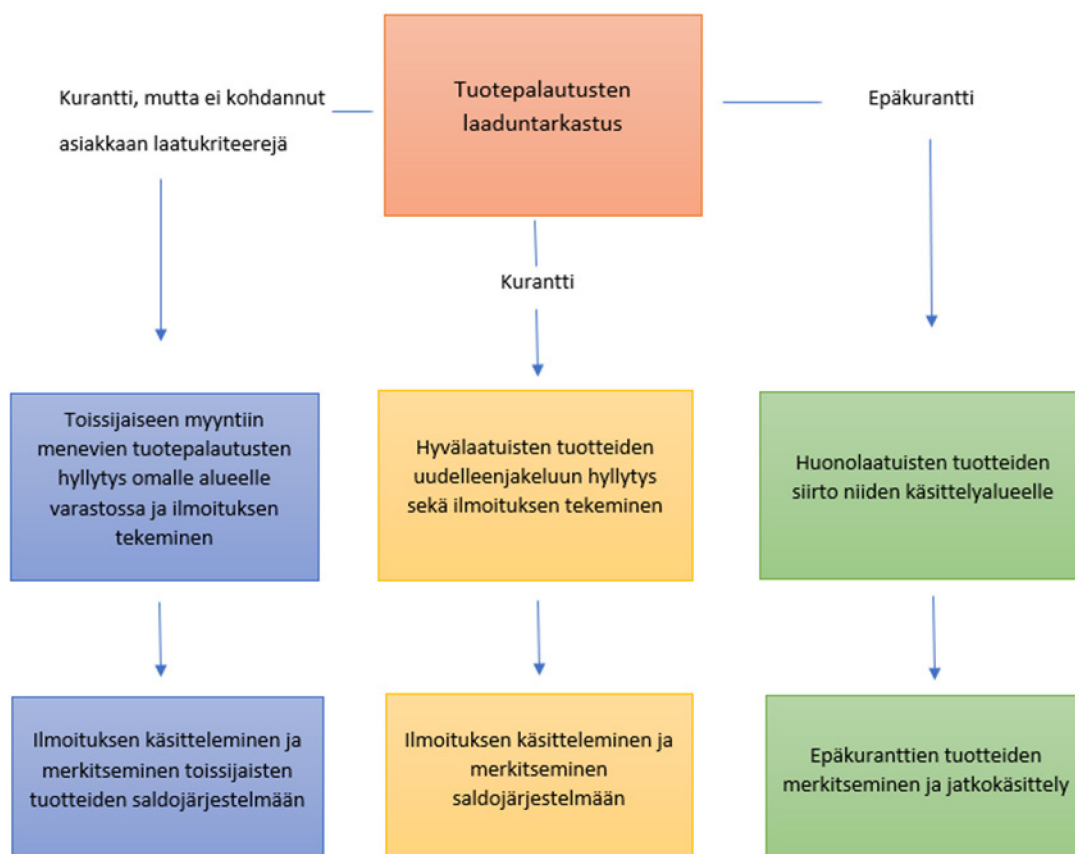
Insinööriyössä esitetyt kehitysehdotukset perustuvat tutkimusvaiheessa kohdattujen ongelmien ratkaisemiseen varaston toiminnassa. Kehitysehdotukset pyrkivät muuttamaan prosessia tai tuotepalautusten varastoinnin malleja. Jotkin ehdotukset vaativat yritykseltä enemmän resursseja käsittelyprosessin muutokseen, joka on kuitenkin laadunhallinnan jatkuvan kehityksen edellytys.

5.1 Toissijaiseen myyntiin meneville tuotteille uusi käytäntö

Yrityksen suurin ongelma tuotepalautusten käsittelyssä oli eri toimialojen kuten lääkeyritysten korkeista laatustandardeista ja kriteereistä johtuvat tuotepalautukset. Tällaisia palautuksia on tullut, jolloin laatuksiteerit ovat yrityksen oman käytännön täyttäviä, mutta eivät sovellu asiakkaan toimintaan. Jos tällaisten palautusten käsittelyssä on sekalaisuutta, on mahdollista, että tuotteet hyllytetään normaaliin uudelleenjakeluun ja palautuvat takaisin tuotepalautuksina luoden ikuisen kierteen.

Insinööriyön tekijän työkokemuksen ja teoretiedon perusteella paras kehitysehdotus tällaiseen varastointiongelmaan on toissijaiseen myyntiin menevien tuotteisiin keskittyminen. Se mahdollistaa prosessityöntekijän käsittelemään helposti tuotteita, jotka eivät ole suoraan hyvä- tai huonolaatuisia, mitkä vähentävät käsittelyprosessin sekavuutta. Tuotepalautukset ovat monipuolisia ja niille on aina tapauskohtainen syy. Kehitysehdotuksella pyritään poistamaan ongelmakysymys, voiko palautuneen tuotteen lisätä hyvälaatuisten kuranttien tuotteiden saldolle. Keskittämällä laatuksiteereistä johtuvat tuotepalautukset toissijaiseen myyntiin ehkäistään tilanne, jossa kurantit tuotepalautukset on käsitelty hyvälaatuisten tuotteiden uudelleenjakeluun ja palautuvat uuden tilauksen myötä asiakkaalle, joka on jo aiemmin palauttanut tuotteet laatuksiteereihin viitaten.

Kehitysehdotuksessa tuotepalautusten käsittelyprosessiin lisättäisiin yrityksen järjestelmään uusi saldo kuranteille palautuksille, jotka eivät kohdanneet asiakkaan toimialan laatukriteerejä, mutta täyttävät varaston omat kemikaalikriteerit. Näille tuotepalautuksille merkittäisiin kemikaalivarastoon oma hyllytysalue. Väärinlauksista ja väärinlähetyksistä palautuvat kurantit tuotteet käsiteltäisiin yrityksen edellisen oman mallin mukaan uudelleenjakeluun. Epäkurantit ja kuljetuksissa hajonneet tuotepalautukset käsiteltäisiin yrityksen oman huonolaatuisten tuotepalautuksien mallin mukaan. Paluulogistiikan tarkastusprosessiin lisättäisiin vain uusi linjaus tuotteiden jatkokäsittelyyn. Kehitysehdotus on esitelty kuvassa 5.



Kuva 5. Kehitysehdotus tuotepalautusten tarkastuksen käsittelyprosessiin.

Tutkimusvaiheessa saatiin selville, että yrityksellä ei ole vaikeuksia kemikaalituotteiden toissijaisessa myynnissä. Yrityksellä on asiakkaita, jotka on jo ennestään osallistuneet toissijaisten myyntituotteiden tilaukseen. Lisäämällä uuden

saldon toissijaiseen myyntiin meneville tuotteille helpotetaan tuotteiden varastointikäsitteilyä ja ehkäistään mahdollisia vääristyneitä saldokirjauksia.

5.2 Asiakkaiden ohjeistaminen tuotepalautusten VAK-kuljetuksiin

Tuotepalautuksen tilaaminen varastolle tapahtuu joko yrityksen oman järjestelmän avulla tai asiakkaan toimesta. Tuotepalautusten vastaanotossa tarkistettujen rahtikirjat eivät aina ole selviä, koska joskus asiakkaan tai jopa yrityksen oman järjestelmän tilaamissa kuljetuksissa rahtilähetteen tiedot ovat puutteellisia.

VAK-kuljetuksiin yritys käyttää kolmannen osapuolen kuljetusyritystä, jolle tehdään rahtilähetteet. Kun palautetaan kemikaalituotteita, kuljetuksen läheteisiin on lainsäädösten mukaan merkittävä kemikaalin luokitus ja YK-numero, jonka avulla tunnistetaan kuljetettava vaarallinen aine tai ominaisuuksiltaan samanlainen ryhmä. Nämä merkinnät läheteessä ovat tärkeitä niin viranomaisille kuin kemikaaleja käsitteleville työntekijöille. (Traficom 2023.)

Helpottaakseen tuotepalautusten kuljetusta ja vastaanottoa insinööriyössä ehdotetaan yritystä tekemään valmiin malliohjeistuksen tuotepalautusten kuljetukseen varsinkin lähetettäväksi asiakkaalle, josta ilmenee kuljetuksen tekemiseen tarvittavat rahtikirjamerkinnot:

- 1) tuotepalautuksen tiedot (Nimi, tuotenumero, kuvaus, paino)
- 2) vaarallisen tuotteen luokitus
- 3) YK-numero
- 4) lisätiedot.

5.3 Nykytila-analyysi prosessista

Työtutkimusta tehtäessä useaan vaiheeseen tuli ilmi tuotepalautusten käsittelyprosessin sekavuus. Haastatteluista ilmeni, että prosessissa on paljon hajanaisuutta tuotteiden käsittelyssä, joka tuottaa hankalaisuuksia tuotepalautusten

varastoinnissa uudelleenjakeluun tai hävitykseen. Työhön vastanneet työntekijät kokivat, että tuotepalautusten käsittely on usein tapauskohtaista ja tuotepalautusten prosessointi vaatisi tarkemman ohjeistuksen.

Varmistaakseen prosessin toimivuuden yrityksen on noudatettava ja päivitettävä prosessia mahdollisimman usein. Tässä insinööriyössä tehtiin prosessikuvaus tuotepalautusten käsittelystä, mutta sen tarkoitus oli mallintaa nykyinen prosessi työtutkimukseen. Jos prosessikuvaus jää vain kuvausten tasolle, se menettää merkityksen oikean kehityksen edellytyksenä. (Arter 2021.)

Suosittelin yritystä suorittamaan nykytila-analyysin palautusten käsittelystä, jossa tuotaisiin esille yrityksen asiakasarvot, kartoitettaisiin prosessin nykyiset haasteet ja sujuvuus sekä suoritettaisiin tarkempi prosessikuvaus. Tämä voitaisiin suorittaa esimerkiksi jatkotutkimuksena kemikaalivaraston paluulogistiikan toiminnasta ja siitä kehitystyönä saisi selvän ohjeistuksen tuotepalautusten prosessointiin, joka voitaisiin opettaa varastotyöntekijöille vähentääkseen tuotepalautusten käsittelyn tapauskohtalaisuutta.

6 Yhteenveto

Logistiikassa on jatkuvasti muuttuvia tekijöitä ja muutoksen tekeminen on yrityksille hankalaa. Yritykset saattavat nähdä tutkimusten tekemisen vaivalloisena ja ylimääräisiä kustannuksia aiheuttavana päänsärkynä ymmärtämättä siitä saatavaa kehitystä. Kehitykseen tarvitaan aina ongelma, ja joskus sen dokumentointi tuo esiin tärkeitä näkemyksiä nykytilanteesta.

Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää nykyistä tuotepalautusten käsittelyprosessia, koska siitä aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia ja epäselvyyksiä oli huomattu varaston toiminnassa. Tutkimuksessa huomattiin, että tuotepalautusten käsittelyyn liittyy yrityksen sisäisiä kuten ulkoisia ongelmia. Käsittelyprosessi koettiin sekalaisena ja tapauskohtaisena sen sijaan, että prosessilla olisi selvä malli palautusten hoitamiseen. Tuotepalautusten kuljetuksissa ja vastaanotossa oli

ongelmana rahtikirjan merkintöjen eroavaisuudet, koska yrityksellä ei ole mallia vaarallisten aineiden kuljettamiseen asiakkaalle.

Insinööriyön kehitysehdotuksissa keskityttiin tuotepalautusten tarkastusprosessin muokkaamiseen ja palautusten jatkokäsittelyyn luomalla uuden saldoryhmän laatukriteerisyistä palautuneille tuotteille. Palautusten kuljetuksessa koettiin rahtikirjausongelmiin kehitettiin mallipohja, jossa asiakkaalle ilmenee, mitä tietoja rahtiläheteisiin tulisi merkitä vaarallisten aineiden kuljetuksessa.

Aiheen jatkotutkimiselle yrityksen paluulogistiikan parantamiseen on mahdollisuuksia, koska aihe on osalle työntekijöistä osittain tuntematon ja aiheeseen käytetään muita logistiikan alueita vähemmän resursseja. Paluulogistiikkaan liittyy monia muuttuvia tekijöitä, joka hankaloittaa tuotteiden käsittelyä takaisin varastointimintaan, mutta sen kehittäminen olisi sen arvoista yritykselle. Yritys, joka myy tavaroita tulee aina vastaanottamaan palautuksia ja niiden käsittelyn sujuvuus on mahdollisuus kustannussäästöihin. Yritykselle jatkotutkimuksen aiheita voisi olla esimerkiksi paluulogistiikan nykytila-analyysi tai kokonaisvaltainen prosessikuvaaminen, jossa dokumentoidaan ja muokataan tuotepalautusten käsittelyn nykymallia ja tuodaan se esiin työntekijöille vähentääkseen tuotteiden käsittelyprosessin eroavaisuuksia.

Lähteet

Agrawal, S. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resource, Conservation & Recycling*, Vol. 97, Sivut 76–92.

Ait-Kadi, D., Chouinard, M., Marcotte, S & Riopel, D. (2012) *Sustainable Reverse Logistics Network: Engineering and Management*. John Wiley & Sons, Incorporated.

Arter. (2021). Hyvän prosessin avaimet. Verkkoaineisto, Arter-Blogi. <<https://www.arter.fi/hyvan-prosessin-avaimet/>>. Luettu 8.5.2023.

De Brito, M. (2002). *Reverse Logistics – a framework*. IDEAS, RePEc.

Deming Cycle: PDCA. (2023). Verkkoaineisto, JediSquad. <<https://jedisquad.com/deming-cycle-pdca/>>. Luettu 3.5.2023.

Fleischmann, M. (1997) *Quantitive Models for Reverse Logistics: A Review*. *European Journal of Operational Research*. Vol. 103, Sivut 1–17.

Ilgin, M.I & Gupta S.M. (2009) *Environmentally conscious manufacturing and product recovery (ECMPRO): A review of the state of the art*. *Journal of Environmental Management*. Vol 91, Sivut 563–591.

JHS 152 Prosessien kuvaaminen. (2002). Verkkoaineisto, Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta.<<https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-152-prosessien-kuvaaminen>>. Luettu 7.5.2023.

Kiran, D. R. (2016). *Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies*. Butterworth-Heinemann.

Kleber, R. (2006). *Dynamic Inventory Management in Reverse Logistics*. Springer Berlin Heidelberg.

Laadunhallinta, laatujohtaminen- ja järjestelmät. (2023). Verkkoaineisto, Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/laatu/laadunhallinta-laatujohtaminen-ja-jarjestelmat/>>. Luettu 2.5.2023.

Nikolaidis, Y. (2013). *Quality Management in Reverse Logistics*. Springer London.

Paluulogistiikka. (2023). Verkkoaineisto, Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/paluulogistiikka/>>. Luettu 17.4.2023.

Sarasohn, H. (2019). *The Road to Quality Control: The Industrial Application of Statistical Quality Control*. John Wiley & Sons, Incorporated.

Stock, J., Speh, T. & Shear H. (2002). *Many Happy (Product) Returns*. *Harvard Business Review*.

Tibben-Lembke, R.S. & Rogers, D. S. (2002). Differences between Forward and Reverse Logistics in a retail environment. Vol. 7, Sivut 271–282.

Tonanont, A. (2009). Performance Evaluation in Reverse Logistics with Data Envelopment Analysis. UTA ResearchCommons.

Vaarallisten aineiden kuljetusta koskevia säädöksiä ja määräyksiä. (2023). Verkkoaineisto, Traficom. <<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/vaarallisten-aineiden-kuljetusta-koskevia-saadoksia-ja-maarayksia>>. Luettu 8.5.2023.

What Is Total Quality Management? Dr. Joseph A DeFeo (2019). Verkkoaineisto, Juran. <<https://www.juran.com/blog/what-is-total-quality-management/>>. Luettu 3.5.2023.