



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mikko Koivisto

# Varastotoiminnan kehittäminen

Liiketalous  
2021

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Liiketalous

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Mikko Koivisto
Opinnäytetyön nimi	Varastotoiminnan kehittäminen
Vuosi	2021
Kieli	suomi
Sivumäärä	48
Ohjaaja	Teemu Myllylä

---

Tämä opinnäytetyö tehtiin Pirkanmaalla toimivalle logistiikka-alan yritykselle, jonka tarkoituksena on tutkia yrityksen uusimman ja isoimman varaston varastointia. Tarkoituksena on myös tutkia ja löytää kyseisen varaston mahdollisia kehittämiskohteita sekä löytää niihin kehitysideoita ja mahdollisia ratkaisuja.

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys koostuu kolmesta osa-alueesta, jotka ovat varastointi, varastointiprosessit ja Lean-ajattelu. Jokaisen luvun päätteeksi kerrotaan hieman, kuinka kohdeyrityksessä toimitaan liittyen asioihin, joista luvussa on kerrottu. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Kvalitatiivinen tutkimus valittiin, koska tutkimusongelmia ei olisi voitu selvittää kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Tässä tutkimuksessa empiirinen tutkimus suoritettiin teemahaastatteluilla ja haastateltavina olivat kohdeyrityksen työntekijöitä.

Tutkimuksen perusteella varaston yleiseen toimintaan ollaan pääasiassa tyytyväisiä, mutta myös kehityskohteita ja parannusehdotuksia ilmeni. Suurimmaksi haasteeksi ja kehityskohteeksi haastattelujen perusteella mainittiin asiakastilauksien keräileminen ja siihen liittyvät seikat. Tutkimuksesta selvisi, että tuotteille, joita keräillään päivittäin asiakkaille, täytyisi saada merkityt hyllypaikat ja hyllypaikkoja ylipäättänsä lisää varastolle. Viivakoodinlukulaitteet tai RFID teknologia helpottaisi huomattavasti varaston toimintaa keräilyjen ja tuotteiden vastaanottamisen suhteen. Myös varaston katon korjaamista olisi syytä harkita.

---

Avainsanat varastointi, tulologistiikka, lähtölogistiikka, Lean-ajattelu

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Liiketalous

## ABSTRACT

Author	Mikko Koivisto
Title	Development of warehousing operations
Year	2021
Language	Finnish
Pages	48
Name of Supervisor	Teemu Myllylä

---

This thesis was conducted for a logistic company operating in Pirkanmaa, Finland. The objective of this thesis was to study how they operate their newest and biggest warehouse. The purpose of this thesis was also study and find possible development targets and find possible development ideas and solutions.

The theoretical framework of the study consists of three components, which are warehousing, warehousing processes and Lean thinking. At the end of each chapter, there is a brief description of current activities in the target company. This study was carried out as a qualitative study. Qualitative study was chosen because the research problem could not have been solved as a quantitative study. In this study, the empirical research was conducted with thematic interviews and the interviewees were employees of the target company.

Based on the survey results, the interviewees were mainly satisfied with the general operations of the warehouse, but there were also areas for improvement and suggestions for improvement. Based on the interviews, the biggest challenge and development target was the collecting of customer orders and related issues to that. The study revealed that products that are collected daily need to have marked shelving places and more shelves are needed. Barcode readers or RFID technology would greatly facilitate the operations of the warehouse in terms of collecting and receiving products. The focus should also be on repairing the warehouse roof.

---

Keywords     warehousing, outbound logistics, inbound logistics, Lean thinking

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Työn tavoite .....	6
1.2	Tutkimuksen rajaus.....	7
1.3	Tutkimuksen rakenne .....	7
2	VARASTOINTI .....	8
2.1	Varastointi käsitteenä .....	8
2.2	Varastomuodot .....	10
2.2.1	Keskusvarasto.....	11
2.2.2	Aluevarasto .....	12
2.2.3	Terminaali.....	12
2.2.4	Manuaalivarasto .....	12
2.2.5	Automaatiovarasto .....	13
2.2.6	Korkeavarasto .....	13
2.3	Varaston suunnittelu, toteutus ja laitteisto.....	13
2.3.1	Suora virtaus .....	14
2.3.2	U-virtaus.....	15
2.4	Kohdeyityksen varasto .....	16
3	VARASTOINTIPROSESSIT .....	17
3.1	Toiminnanohjaus- ja varastonhallinta järjestelmä .....	17
3.2	Sisälogistiikka .....	18
3.3	Tulologistiikka .....	19
3.3.1	Tavaroiden vastaanottaminen ja tarkastaminen.....	20
3.3.2	Saapuvien tavaroiden sisäänkirjaus varastokirjanpitoon .....	21
3.3.3	RFID-teknologia .....	22
3.3.4	Tavaroiden säilytys varastossa.....	23
3.3.5	Kohdeyityksen tulologistiikka .....	24
3.4	Lähtölogistiikka .....	24
3.4.1	Tuotteiden keräily .....	25

	5
3.4.2	Pakkaaminen ..... 25
3.4.3	Uloskirjaus ja lähetys..... 27
3.4.4	Kohdeyrityksen lähtölogistiikka ..... 28
4	LEAN- AJATTELU ..... 29
4.1	Mikä on Lean? ..... 29
4.2	Kaizen ..... 29
4.3	Hukka ..... 30
4.4	Termi 5S Lean-ajattelussa ..... 31
4.5	KANBAN ..... 31
4.6	Kohdeyrityksen mahdolliset Lean menetelmät ..... 32
5	TUTKIMUSMENETELMÄT ..... 33
5.1	Teoreettinen viitekehys ..... 33
5.2	Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus..... 33
5.3	Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus..... 34
5.4	Tutkimuksen toteuttaminen ja haastattelukysymykset ..... 34
6	TUTKIMUSTULOKSET ..... 36
6.1	Varasto ja toiminnanohjausjärjestelmä..... 36
6.2	Tulologistiikka ..... 37
6.3	Lähtölogistiikka ..... 38
6.4	Lean-ajattelu ..... 40
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA ..... 41
7.1	Varasto ja toiminnanohjausjärjestelmä..... 41
7.2	Tulologistiikka ..... 42
7.3	Lähtölogistiikka ..... 43
7.4	Lean-ajattelu ..... 43
7.5	Yhteenveto..... 44
7.6	Luotettavuuden arviointi ..... 44
7.7	Kohdeyrityksen saama hyöty ..... 45
	LÄHTEET ..... 46

## 1 JOHDANTO

Varastointi kuuluu jokaisen ihmisen arkeen tavalla tai toisella jopa huomaamattaan. Kaikki varastoivat jotain, esimerkiksi jääkaapin täyttäminen ruoka-aineilla tai työkalupakin säilyttäminen on varastointia. Varastot helpottavat niin tavallisten ihmisten kuin yritystenkin arkea. Varastointi vaikuttaa yritysten asiakastytyväsyyteen, kustannuksiin ja koneiden käyttöasteeseen huomattavasti. Varastot mahdollistavat sen, että asiakkaat eivät joudu odottelemaan tilaamiaan tuotteita liian kauan. (Logistiikanmaailma 2021.)

Aihe tähän opinnäytetyöhön on saatu suomalaiselta logistiikka-alan yritykseltä, jonka palveluihin kuuluu kuljetus-, logistiikka-, vuokraus ja varastointipalvelut. Kohdeyritys työllistää noin 70 työntekijää Pirkanmaalla. Tämä opinnäytetyö kohdistuu heidän uusimman varastonsa toimintaan.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on löytää erilaisia tapoja, kuinka kohdeyrityksen varastointia voitaisiin parantaa ja kehittää entisestään. Tutkimuksessa myös perehdytään, kuinka kohdeyritys hoitaa tulo- ja lähtölogistiikan. Mielenkiintoisen tutkimuksesta tekee se, että kyseinen varasto on ollut toiminnassa jo -80 luvulta asti, mutta vuonna 2020 varaston toiminta siirtyi kohdeyrityksen hallintaan ja he halusivat löytää vielä tehokkaampia toimintatapoja varastoinnin toteuttamiseen.

### 1.1 Työn tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on löytää ja tunnistaa kohdeyrityksen kehittämiskohteita sekä vastata opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

- Kuinka varastotoimintaa voitaisiin kehittää kohdeyrityksessä?
- Kuinka kohdeyrityksessä hoidetaan lähtö- ja tulologistiikka?
- Millaisia haasteita kohdeyrityksen varastointiin liittyy?

Näihin kysymyksiin vastaamalla pyrin tuottamaan tietoa, josta kohdeyritys voisi hyötyä nyt ja tulevaisuudessa.

## **1.2 Tutkimuksen rajaus**

Kohdeyrityksellä on kaksi isoa varastoa toiminnassa, joista toinen on ollut heidän toiminnassaan jo vuosia. Tämä tutkimus rajataan yrityksen uudempaan ja suurempaan varastoon ja sen toimintaan. Tutkimuksessa tutkitaan kyseisen varaston nykyistä toimintaa ja haasteita sekä kuinka heidän varastotoimintaansa voitaisiin kehittää. Tutkimuksen teoria osuus on jaettu kolmeen osa-alueeseen, jotka ovat varastointi, varastointiprosessit ja Lean-ajattelu. Tutkimuksessa myös kerrotaan, kuinka kohdeyritys hoitaa teoria osuuksien osa-alueet.

## **1.3 Tutkimuksen rakenne**

Tämä opinnäytetyö koostuu teoriaosuudesta eli teoreettisesta viitekehyksestä ja empiirisestä tutkimuksesta. Empiirisen tutkimuksen osiossa kerrotaan, kuinka tutkimus on toteutettu ja esitellään tutkimusmenetelmät. Tutkimuksen käsittelyn jälkeen käydään läpi tutkimustulokset ja niistä johdetut johtopäätökset sekä tutkimuksen luotettavuutta ja hyötyä yritykselle.

Opinnäytetyö tehdään kvalitatiivisella eli laadullisella tutkimuksella. Haastattelen kohdeyrityksen työntekijöitä, jotka työskentelevät kyseisellä varastolla. Työntekijöitä haastatteleamalla saadaan kattava kuva varaston nykyisestä toiminnasta, mahdollisista ongelmista ja kehittämiskohteista sekä ehdotuksista.

## 2 VARASTOINTI

Tässä luvussa käydään läpi mitä varastoinnilla ja varastolla tarkoitetaan. Luvussa kerrotaan myös varastojen laitteistosta, suunnittelusta ja toteuttamisvaihtoehdoista sekä hieman kohdeyrityksen varastosta.

### 2.1 Varastointi käsitteenä

Varastoinnilla tarkoitetaan erilaisia varastorakennuksia ja- tiloja, varastotoimintoja sekä varastotoimintaa. Yritykset, joilla on paljon ja monipuolisesti tuotteita ja tavaroita myytävänä tai raaka-aineena pääsääntöisesti tarvitsevat jonkinlaista varastointia yrityksen pyörittämistä varten. Laaja tuotevalikoima ja asiakkaiden tarpeet aiheuttavat varastointipaineita. Toimitusketjun jokaisessa vaiheessa varastoja pyritään pitämään mahdollisimman vähän, koska varastoihin sitoutuu pääomaa, joka olisi tuottavampaa käyttää johonkin toiseen tarpeeseen. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 79.)

Varastointi nähdään usein ainoastaan lisäkustannuksia aiheuttavana eli ei lainkaan lisäarvoa tuottavana toimintona, kuitenkin useissa tapauksissa varastointi on välttämätöntä ja oikein suunniteltuna se tuottaa lisäarvoa. (Logistiikan maailma 2021). Varastoinnissa kustannustasot pyritään pitämään mahdollisimman matalina aina ja matalista kustannustasoista huolimatta toimitusvarmuuden on vastattava asiakkaiden odotuksia. Vasta kun toiminnan laatu on korkealla tasolla ja edellä mainitut asiat toimivat, asiakkaat saavat lisäarvoa ostamalleen palvelulle. (Hokkanen, Karhunen, Luukkanen 2011, 201.)

Yleisessä kielenkäytössä varasto tarkoittaa tilaa, jossa säilytetään valmistuksessa tai asiakaspalvelussa tarvittavia tuotteita tai tavaroita. Varasto sanalla on kuitenkin laajempi merkitys. Taloudellisessa kielenkäytössä varasto liittyy vaihto-omaisuuteen. Varasto voi olla esimerkiksi myymälässä myyntitilan ohella varastotila, tehdashalli voi olla varastotilaa tai jopa kuljetusväline, jolla tavara on matkalla kohdeyritykselle, on varastotilaa. Toisin sanoen varastolla tarkoitetaan koko yrityksen



vaihto-omaisuutta riippumatta, missä tuotteita fyysisesti säilytetään. (Sakki 1999, 86.) Varasto on yleensä materiaalien väliaikainen säilytyspaikka, mutta myös joissain tapauksissa lopullinen sijoituspaikka. Lopullinen sijoituspaikka voi olla esimerkiksi kaatopaikka. (Hokkanen, Karhunen, Luukkanen 2011, 125.)

Hyvin toimivat ja tarpeeksi kattavat varastot turvaavat yritysten toimintaa ja varastojen ansiosta yritysten myyntiin ja tuotantoon saadaan jatkuvasti tavaroita tassisesti ja keskeytyksettä. (Ståhl 2014, 10.)

On olemassa monia eri syitä, miksi yritykset varastoivat tuotteita. Yksi tärkeimmistä syistä on turvata tuotteiden saatavuus ja varmistaa taloudelliset eräkoot. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 80.) Muita syitä voi esimerkiksi olla:

- Ostetut tavaraerät on varastoitava väliaikaisesti.
- Halutaan varmistaa hyvä ja luotettava asiakaspalvelu. Varastot pyrittään optimoimaan tuntemalla, mitä tuotteita asiakkaat eniten tarvitsevat. Kaikkia tuotteita ei tarvitse olla heti saatavilla, vaan asiakkaat hyväksyvät ajoittaiset tuotepuutteet ja ne voidaan toimittaa tilauksesta.
- Toimittajan epäluotettavuus. Joskus toimittaja voi olla epäluotettava ja tästä syystä tuotteita varastoidaan siltä varalta, että tuotetta varmasti on saatavilla.
- Tilaus-toimituskustannusten minimointi. Yleensä kokonaiskustannukset ovat edullisemmat, kun tilataan suurempi tilauserä.
- Raaka-aineita saatavilla vain osan vuotta. Raaka-aineita saattaa olla saatavilla vain tietyssä vuoden aikana ja tästä syystä on varastoitava tuotannon pyörimisen takaamiseksi.

(Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 80.)

## 2.2 Varastomuodot

Varastoja voidaan nimetä sen mukaan, millaista toimintaa niissä suoritetaan. Yleisesti kaikista varastotyypeistä löytyvät samantapaiset toimenpiteet tuotteiden vastaanotosta ja säilytyksestä tuotteiden lähettämiseen. Kuitenkin varastojen toiminnot painottuvat sen mukaisesti, millaisia tuotteita varastoissa säilytetään. Varastointi muotoa miettiessä on muistettava harkita, kuinka varastoitavat tuotteet suhtautuvat lämpötilaan ja kosteuteen. Pakastettujen tuotteiden varastointiin on tarkoitettu lämpösäädelyt varastot, joissa lämpöä voidaan nimensä mukaisesti vaihdella. Yleisesti lämpimällä varastolla tarkoitetaan varastoa, jossa lämpötila on ympäri vuoden yli +6 celsius asteen. Etuina ovat tuotteiden jäätyksen estäminen sekä vähäinen kosteus. Varastot, jotka ovat täysin lämmittämättömiä saattavat altistua sadepisteilmiölle eli ilman kosteus kertyy varaston rakenteisiin. Ulkoilman lämmitessä kosteus tiivistyy ja ulkona paistavasta auringosta huolimatta saattaa varastossa sataa. Ilmanvaihdon ja riittävän tuuletuksen avulla saadaan varaston ja ulkoilman lämpötilavaihtelut tasattua eikä kosteutta pääse kertymään varaston rakenteisiin. (Hokkanen, Virtanen 2012, 16, 17)

Varastot voidaan luokitella säilytettävän materiaalin tai varaston käyttötarkoituksen mukaan. Varastot luokitellaan materiaalin mukaisesti kappale- ja joukkotavaravarastoihin. Teollisuudessa varastot eritellään sen mukaan missä jalostuksen vaiheessa varastot sijaitsevat ja kuinka ne palvelevat prosessia. Varastot luokitellaan raaka-aine-, puolivalmiste-, valmiste- ja tarvikevarastoihin.

Raaka-aine varastoissa säilytetään materiaaleja ennen tuotantoon ottamista.

Raaka-aine varastoille tyypillistä on:

- Materiaaleja on paljon
- Materiaalien yksikköhinta on pieni
- Materiaalit kestävät kovaa käsittelyä
- Tulevat erät ovat isoja ja harvoja, lähtevät erät pieniä ja tiheitä

Puolivalmiste- eli välivarastossa säilytetään tuotannon keskeneräistä tuotantoa.

Välivarastoille tyypillistä on:

- Tulevat- ja lähtevät erät ovat kooltaan ja taajuudeltaan yhteneviä
- Varaston toiminta sulautuu tuotannon toimintaan
- Varastoitavat erät sijaitsevat hajallaan

Valmiste- eli tuotevarastossa säilytetään yritykseen lopullisia ja valmiita tuotteita asiakkaille lähetystä varten. Tuotevarastoille tyypillistä on:

- Materiaalien määrä on vähäinen
- Tuotteiden yksikköhinta on suuri
- Tuotteet eivät yleensä kestä kovaa käsittelyä
- Tulevat erät ovat pieniä ja taajoja, lähtevät erät isoja ja tiheitä

Tarvikevarastoissa säilytetään valmistusprosessin eri vaiheissa tarvittavia tarvikkeita ja aineita, kuten pakkaustarvikkeita, varaosia tai voiteluaineita. (Hokkanen, Karhunen, Luukkanen 2011, 126.)

### **2.2.1 Keskusvarasto**

Keskusvarasto eli logistiikkakeskus on tuotteiden hankinnan, varastoinnin ja jakelun yhdistävä keskus. Keskusvarasto voi olla ainoastaan vain yhden yrityksen käytössä tai se voi toimia usean yrityksen keskuksena hyödyntäen yhtä henkilökuntaa, jotka työskentelevät yhteisesti jokaiselle yritykselle ja näin kustannukset voidaan jakaa yritysten kesken suhteutettuna käytettyjen varastopaikkojen ja tapahtumien suhteen. (Logistiikan maailma 2021.) Keskusvarastoa voidaan pitää varastojen kantamuotona. Keskusvarastossa tuoteskaala on yleensä todella laaja ja sieltä oletetaan löytyvän kaikki mitä tuotannossa tarvitaan. (Hokkanen, Virtanen 2012, 22.)

### **2.2.2 Aluevarasto**

Yritykset, jotka käyvät kauppaa ja toimittavat maanlaajuisesti tai globaalisti saattavat tarvita aluevarastoja palvellakseen eri alueiden tarpeita tehokkaammin. Kotimaassa aluevarastot on perustettu lähinnä palvelemaan alueellisia kokonaisuuksia ja globaalisti esimerkiksi yksi aluevarasto saattaa palvella koko Eurooppaa. (Hokkanen, Virtanen 2012, 22.)

### **2.2.3 Terminaali**

Terminaaleissa läpivirtausnopeus on todella nopea. Tyypillisesti terminaaleihin saapuu tavaraa yöllä tai aamulla ja jo puolipäivään mennessä tavarat ovat jatkaneet matkaa eteenpäin maantiekuljetuksilla. Terminaaleissa tavaroita ei yleensä hyllytetä, vaan tuotteet lastataan uudelleen uusiin kuljetusyksiköihin lattiatasolle, joista rekat lastaavat ja kuljettavat tavarat määränpäähän. Terminaaleissa on myös säilytystilaa tuotteille, jotka kiertävät hitaammin ja näin ollen tarjoaa myös varastointiin liittyviä palveluja. Terminaaleissa toiminta painottuu kuormien purkamiseen ja lastaamiseen. Lavamäärien seuraaminen on tärkeää, koska välillä kuormissa saattaa olla väärä määrä tavaraa. (Hokkanen, Virtanen 2012, 23)

### **2.2.4 Manuaalivarasto**

Manuaalivarastot toimivat perinteisten varastojen tapaan. Varastoissa hyödynnetään trukkeja ja muita moderneja työkoneita sekä tietoteknisiä sovelluksia. Manuaalisella tarkoitetaan sitä, että kaikki varaston toiminta suoritetaan henkilöstön toimesta rahtikirjojen tekoa myöten. Manuaalivarastot ovat yleisin kaikista varastomuodoista. (Hokkanen, Virtanen 2012, 24)

### **2.2.5 Automaatiovarasto**

Automaatiovarastot toimivat pääasiallisesti tietokoneen ohjaamilla trukeilla, varastohisseillä tai erilaisilla kuljettimilla. Tyypillistä automaatiovarastoille on kehittynyt tietojärjestelmä sekä automaatiosta johtuva kallis perustamiskulu. Henkilökuntaa automaatiovarastoilla ei hirveästi tarvita. Henkilökunta pääasiassa valvoo, että varastossa kaikki toimii niin kuin kuuluukin. Virhetilanteita syntyy herkästi esimerkiksi, jos tuotteet eivät ole täysin suorassa lavalla tai lava ei muuten ole täysin kunnossa. Vahingoittunut lava saattaa pysäyttää koko varaston toiminnan hetkeksi. (Hokkanen, Virtanen 2012, 25)

### **2.2.6 Korkeavarasto**

Korkeavarastoissa säilytetään suuria keskitettyjä tuotemääriä. Varastoa voidaan sanoa korkeavarastoksi, jos hyllytasot ylittävät kymmenen metrin rajan. Korkeavarastojen kannattavuus perustuu siihen, että varaston laajentaminen ylöspäin on edullisempaa kuin pinta-alan kasvattaminen. Korkeavarastoissa suurin työ on lavakuormien kuljettaminen hyllypaikoille ja hyllyistä keräily. Korkeavarastojen etuna on, että käytävien leveyttä voidaan pienentää, kun trukkeina käytetään kapeakäytävätrukkeja. Varastoissa saattaa myös olla lisäksi hyllystöhissi, jolla kätevästi saadaan otettua ja vietyä tavaraa. Joka tapauksessa yleensä tarvitaan lisäksi työntömastotrukki, jolla kuljetetaan tuotteita hyllytettäväksi. (Hokkanen, Virtanen 2012, 27, 28.)

## **2.3 Varaston suunnittelu, toteutus ja laitteisto**

Varastoa ja laitteistoa suunniteltaessa on otettava huomioon monta seikkaa. Varaston tilasuunnittelu muodostuu kokonaisuudesta, jonka muodostavat tuotevalikoima, varastointitekniikka, tontin koko ja muoto sekä millainen on tavaravirtauksen periaate. Tuotesijoittelulla on iso rooli toiminnan tehokkuudessa. Tuotesijoittelua miettiessä täytyy pohtia, millainen tavaravirran suunta on. Käytävien on ol-

tava riittävän leveitä, että siirto- ja nostolaitteet mahtuvat liikkumaan ja kääntymään käytävillä. Lattian täytyy olla tasainen, sillä muuten työntekijöiden työturvallisuus on uhattuna ja työkoneiden vauhti ja työteho laskevat. Varastossa on syytä olla riittävän hyvä ilmanvaihto, koska se vaikuttaa suoraan työntekijöiden työmotivaatioon ja työturvallisuuteen. Laitteistoa miettiessä on syytä miettiä, millaisia tuotteita tai raaka-aineita varastossa käsitellään sekä kuinka suuria määriä käsitellään. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 83, 84, 85.)

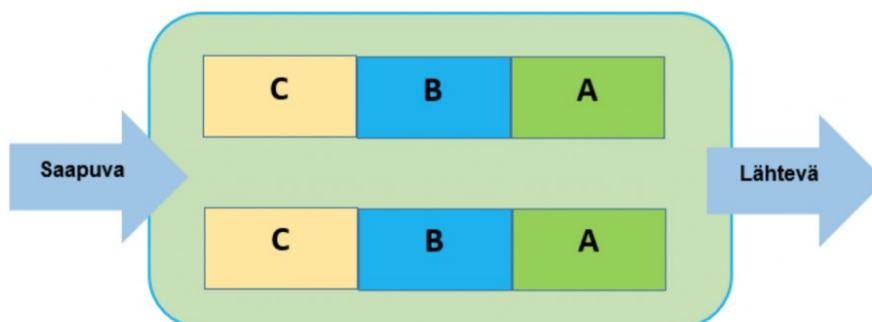
Tavarankäsittelylaitteita on sekä manuaalisia että koneellisia. Tärkeimpiä sopivien laitteiden valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat tavaravirta, käsiteltävät tuotteet sekä toimitusten ajoitus. Tavarankäsittelylaitteita ovat esimerkiksi keräilyhissit, trukit, erilaiset kuljettimet, rullakot sekä haarukka- ja keräilyvaunut. Automaattivaraston toteutukseen tarvitaan lisäksi vielä suuri määrä erikoislaitteita. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 83.)

Varastoissa yleisimmin käytettyjä trukkeja ovat vastapainotrukit, sähkötrukit tai lavansiirtovaunut. (Ståhl 2014, 75.) Automaattitrukit ovat kuitenkin yleistymässä eri toimialoilla. Automaattitrukki voi trukkilavallisen tuotteita automaattilinjaston loppupäästä ja viedä sen linjaston toiseen päähän ilman henkilökuntaa. Trukin kulkea reitti voi olla hankala ja mutkikaskin, koska trukki osaa väistellä esteitä. Trukit liikkuvat varastossa olevan tutkan ja heijastimien avulla. Automaattitrukkien hyvä puoli on, että se vähentää työvoimaa ja ne ovat jatkuvasti toimintavalmiita eikä taukoja tarvita. Hinta on kumminkin huomattavasti tavallisia trukkeja korkeampi. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 83, 84.)

### **2.3.1 Suora virtaus**

Suora virtaus tarkoittaa, että tavarat kulkevat varaston läpi. Tavarat tulevat sisään varaston toiselta puolelta ja lähtee vastakkaiselta puolelta, kuten kuviosta 1 näkee. Etuna tässä virtauksessa on, että varaston pituus ja leveys voidaan vapaasti määritellä. Haittana on, että pääkäytävän on oltava leveä, jotta trukit mahtuvat

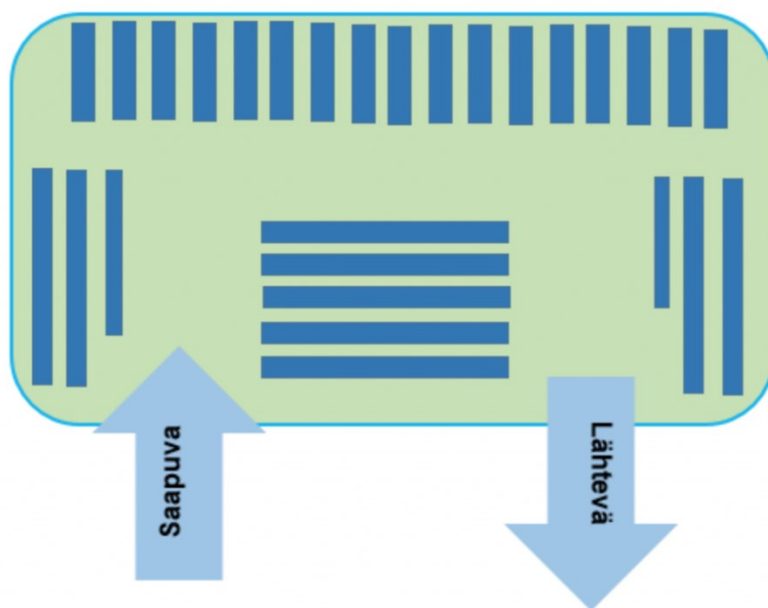
esteettömästi työskentelemään. Tontin on oltava myös suuri, koska varaston molemmissa päässä on oltava lastauslaiturit ja ajopihat. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 85.)



Kuvio 1. Suora virtaus (Logistiikan maailma 2021.)

### 2.3.2 U-virtaus

U-virtaus (kuvio 2) on tavaravirtojen toinen perusratkaisu, jossa sisään tulevat tavarat ja lähtevät tavarat kulkevat samalta puolelta rakennusta. U-virtauksen etuna on, että tuotteita voidaan sijoitella lyhyiden keräilymatkojen päähän enemmän, koska pääkäytäviä on monia. U-virtauksen etuna on myös, että hyllystöjä voidaan sijoittaa usealla eri tavalla ja varaston tontin ei tarvitse olla yhtä suuri kuin suorassa virtauksessa. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 85, 86.)



Kuvio 2. U-virtaus (Logistiikan maailma 2021.)

#### 2.4 Kohdeyrityksen varasto

Opinnäytetyön kohdeyrityksen varasto on erittäin iso hallimainen varasto, joka on jaettu kahteen osaan: kotimaahan ja ulkomaille lähteviin lastauksiin ja purkuihin. Kohdeyrityksen varasto on manuaalivarasto, jossa kaikki työt hoitaa henkilökunta. Varastossa on paljon käytäviä ja tavaransäilytystilaa varastoitaville tuotteille. Tuotteita säilytetään lattiapaikoilla, kuormalavahyllyissä ja rahtikonteissa. Tuotteet ovat EUR-kuormalavojen päällä ja useimmat tuotteet, jotka sijaitsevat lattiapaikoilla ovat pinottu kahteen tai kolmeen kerrokseen päällekkäin, jotta varaston korkeus saadaan tilankäytöllisesti parhaiten hyödynnettyä. Helposti syttyvät tuotteet pidetään rahtikonteissa, paloturvallisuuden vuoksi. Pääasiassa kaikki työt tehdään vastapainotrukeilla. Varastossa tavaravirtaus kulkee U-virtauksena, kotimaan puolella on oma virtauksensa ja ulkomaan puolella omansa. Kummallakin puolella varastoa on kuormakuljetin, johon läheiseltä tehtaalta tuodaan tavaraa rekka-autolla, josta henkilökunta purkaa kuorman trukeilla ja vie oikeille paikoilleen.

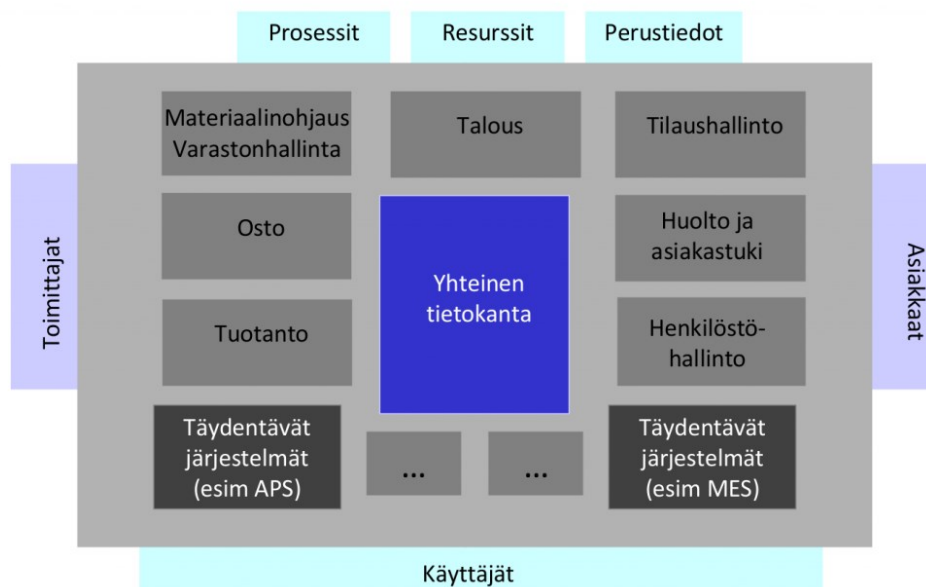


### **3 VARASTOINTIPROSESSIT**

Tässä luvussa kerrotaan varastossa tapahtuvista erilaisista prosesseista. Luvussa avataan mitä termit tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka tarkoittavat ja sisältävät sekä mitä toiminnanohjaus- ja varastonhallintajärjestä tarkoittaa.

#### **3.1 Toiminnanohjaus- ja varastonhallinta järjestelmä**

Toiminnanohjausjärjestelmillä (kuviot 3) eli ERP-järjestelmillä tarkoitetaan kokonaisvaltaisia tietojärjestelmiä, jotka on integroitu yritysten laajojen tietokantojen hallintaan. Järjestelmän ytimessä on yksi yhteinen tietokanta, jota kaikki eri toiminnot käyttävät. Yhteinen tietokanta mahdollistaa sen, että kaikki toiminnot käyttävät ja hyödyntävät samaa ajantasaista tietoa. Tästä syystä on erittäin tärkeää, että perustiedot kuten materiaalien ja tuotantoresurssien tiedot ovat ajan tasalla ja oikein. Toiminnot kuten tilaustenhallinta varaston- ja materiaalienhallinta sekä kirjanpito hyödyntävät tätä yhteistä tietokantaa. Moderneissa toiminnanohjausjärjestelmissä toiminnot ovat erillisinä moduleina, joita voidaan käyttää tarpeen mukaan. Toiminnanohjausjärjestelmien avulla parannetaan toiminnan tehokkuutta, taloudellisuutta, asiakaspalvelua sekä läpinäkyvyyttä. (Logistiikanmaailma 2021.)



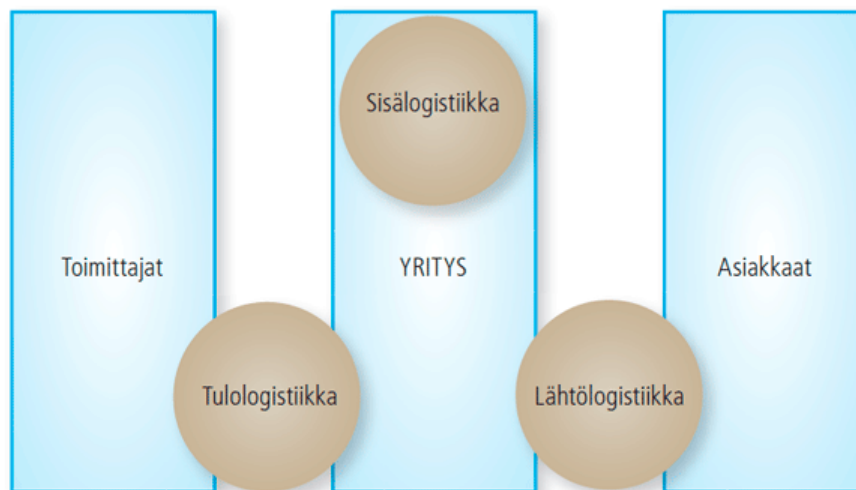
Kuvio 3. Toiminnanohjausjärjestelmä. (Logistiikanmaailma 2021.)

Varastohallintajärjestelmän avulla varastot voivat hallita ja ohjata materiaalien ja tuotteiden siirtelyä, vastaanottoa, hyllytystä, keräilyä, pakkaamista ja toimistusta. Varastohallintajärjestelmä rekisteröi jokaisen edellä mainittuihin toimintoihin liittyvät tapahtumat. Varastohallintajärjestelmän avulla voidaan esimerkiksi tehostaa keräilyä, tilauksia ja tuotteita jäljittää ja vähentää virheiden määrää. Järjestelmällä pyritään laskemaan tavaroidenkäsittely minimiin ja nostamaan tilausten käsittely maksimiin. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 62.)

### 3.2 Sisälogistiikka

Logistiikkakeskuksien, kuten varastojen ja terminaalien laajempaa toimintaa ja ylläpitoa kuvataan termillä sisälogistiikka. Sisälogistiikka tarkoittaa logistiikkakeskuksien suunnittelua, rakenteita ja operatiivista toimintaa. Pääasiallisia operatiivisia toimintoja ovat tavaroiden ja materiaalien vastaanottaminen ja tunnistaminen, hyllytys, keräily, yhdistely, pakkaaminen ja lähetys sekä materiaalien siirto kuljetusajoneuvoon kuljetettavaksi lopulliseen tai väliaikaiseen määränpähän. Toisin sanoen kaikki logistiikkakeskuksissa tapahtuva toiminta on sisälogistiikkaa. Termit

tulo- ja lähtölogistiikka ovat osa sisälogistiikan kokonaisuutta varastoinnissa. (Eslogc 2012.)



Kuvio 4. Kuvio tulo-, sisä- ja lähtölogistiikasta. (Logistiikanmaailma 2021.)

### 3.3 Tulologistiikka

Tulologistiikka muodostuu valmiiden tuotteiden, raaka-aineiden tai materiaalien toimittajan ja vastaanottavan yrityksen välisestä suhteesta. Toimivan tulologistiikan ylläpitäminen on todella tärkeää ja monimutkaista, joka oikein toteutettuna parantaa yrityksen toimintakykyä ja poistaa turhia kuluja. Yrityksen täytyy varmistaa, että vaadittavia raaka-aineita tai materiaaleja on koko ajan riittävästi varastossa ja että tuotanto toimii sulavasti. Samaan aikaan yrityksen täytyy varmistaa, ettei raaka-aineita tai materiaaleja ole liikaa, jos varastotilaa ei ole riittävästi. Ideaalitilanteessa saapuvat materiaalit tai raaka-aineet käytetään pian vastaanottamisen jälkeen ja vältetään turhaa varastointia ja kuluja. (Lerner 2019.)

Toimiva tulologistiikka voi mahdollistaa myös laadukkaampia tuotteita, lisätä myyntiä, parantaa asiakastyytyväisyyttä ja vähentää yleiskustannuksia sekä hävikkiä. (Picincu 2018.)

Jokaisessa varastossa on omat toimintamallinsa, mutta pääsääntöisesti varastoinnissa tulologistiikkaan sisältyvät tavaroiden vastaanottaminen ja kunnon tarkastaminen, purkaminen sekä varastoon sijoittaminen. (Logistiikan maailma 2021.)

### **3.3.1 Tavaroiden vastaanottaminen ja tarkastaminen**

Tulologistiikassa ensimmäinen vaihe on varastolle saapuneiden tavaroiden vastaanottaminen ja kunnon tarkastaminen. Tämä on erittäin tärkeä ja olennainen työvaihe ja ellei sitä tehdä kunnolla varastoon saattaa päätyä tavaroita, jotka eivät ole mitä on tilattu tai ovat viallisia ja aiheuttavat tappioita yritykselle. Vastaanottaminen voidaan jakaa kahteen eri osaan, "laiturityöhön" ja varsinaiseen tavaravastaanottoon. Rahtikirjan allekirjoitus erottaa nämä kaksi vaihetta toisistaan. Laiturityössä tavara on juuri saapunut ja ennen rahtikirjan allekirjoittamista on tärkeää tarkistaa, onko saapuneet tavarat tulleet oikeaan paikkaan. Tämä tapahtuu tarkistamalla rahtikirjasta tavaroiden määränpää ja osoite sekä saapuneiden kollien osoitelappu. Tämä pieni toimenpide saattaa säästää paljon aikaa ja vaivaa, jos purettu kuorma osoittautuukin vääräksi. Myös saapuneiden kollien eli kuormalavojen määrä on syytä tarkistaa rahtikirjasta ja varmistaa, että se täsmää kyseiseen kuormaan. Kolmanneksi on syytä tarkistaa, täytyykö tehdä varauma. Varaumalla tarkoitetaan merkintää, joka tehdään rahtikirjaan, jos saapuneesta kuormasta löytyy jotain vikaa tai moitittavaa. Varaumamerkintä voidaan tehdä esimerkiksi, jos tavarihin on tullut vaurioita tai kuljetusohjeita ei ole noudatettu. Varauman tekemiseen osallistuu tavaroiden kuljettaja ja vastaanottaja. Rahtikirjaan kirjataan havaittu näkyvä vika tai puute, päivämäärä ja kellonaika sekä molemmat allekirjoittavat varauman. Varauma täytyy huomata ja allekirjoittaa ennen varsinaista rahtikirjan kuittaamista. Kuittaamisen jälkeen vastuu siirtyy vastaanottajalle. (Ståhl 2014, 23, 26.)

Varsinainen tavaroidenvastaanottaminen aloitetaan rahtikirjan kuittauksen jälkeen. Tässä vaiheessa verrataan sitä mitä on tullut, siihen mitä on tilattu ja mitä lähetykslistaan on merkitty. Tämä vaihe on todella tärkeä, koska jos tavarat hylly-

tetään tarkistamatta, voi tavaroiden reklamaatioaika olla jo loppunut, kun huomataan niiden olevan epäkurantteja. Vastaanottaminen on suoritettu, kun tavarat viedään varastoon hyllytettäväksi. (Ståhl 2014, 28.)

### **3.3.2 Saapuvien tavaroiden sisäänkirjaus varastokirjanpitoon**

Saapuneet tavarat täytyy kirjata varastokirjanpitoon, jotta varastossa tiedetään mitä tuotteita siellä on ja kuinka paljon. Sisäänkirjaus voi tapahtua heti, kun tavarat otetaan varastossa vastaan ja kuitataan rahtikirja tai vasta tavaroiden siirtämisen tai hyllytyksen yhteydessä tai sen jälkeen. Joskus saapuneet tavarat vain pikaisesti käyvät varastossa ja jatkavat matkaa seuraavaan kohteeseen. Tätä kutsutaan siirtokuormaukseksi ja näitä tavaroita ei välttämättä ollenkaan kirjata varastoon sisään otetuiksi, vaan niistä pidetään erillistä kirjanpitoa. Tässäkin tapauksessa eri varastoissa on erilaiset toimintatavat. (Logistiikan maailma 2021.)

Tavaroiden sisäänkirjaus voidaan tehdä manuaalisesti, jolloin saapuneet tavarat tarkistetaan ja kirjataan varaston käytännön mukaisesti käsin henkilökunnan toimesta. Sisäänkirjaus voidaan tehdä myös viivakoodinlukulaitteilla, jolloin tuotteiden viivakoodit luetaan kannettavalla lukijalla tai kiinteällä laitteella, jonka ohit tuotteet menevät varastoon. Suurten volyymien varastoissa viivakoodinlukulaitteet ovat todella käteviä ja nopeuttavat sisäänkirjaus prosessia huomattavasti. (Logistiikan maailma 2021.)

On todella tärkeää varaston toiminnan kannalta, että varastokirjanpito on ajan tasalla ja että saapuneiden ja lähteneiden tavaroiden kirjaus perustuu todelliseen varaston tavaramäärään eikä esimerkiksi tilausten tietoihin. Tilinpäätöstä tehdessä tarvitaan myös varastokirjanpidon tietoja, jossa ilmoitetaan vaihto-omaisuuden arvo ja muutos vuoden aikana. (Logistiikan maailma 2021.)

Pienissä noin 1–5 hengen yrityksissä, joissa tavaravirrat ovat hyvin pieniä ja helposti hallittavissa pärjää ilman sähköistä varastokirjanpito järjestelmää. Heille hyvä vaihtoehto kirjanpitoon on taulukkolaskentaohjelma, kuten Excel. Isommissa

varastoissa, joissa tuotteita on niin monta, että niiden tarkkoja määriä ja paikkoja on vaikea muistaa ulkoa, on järkevää siirtyä sähköiseen kirjanpito järjestelmään. (Ståhl 2014, 56, 57.)

### 3.3.3 RFID-teknologia

Nykyään varastoinnissa voidaan hyödyntää viivakoodeja uudempaa RFID-teknologiaa. RFID järjestelmä koostuu tuotteisiin liitettävästä sirusta, lukijalaitteesta ja tietokoneesta.

RFID-teknologian hyötyjä ovat muun muassa:

- Vähentää virheiden mahdollisuutta
- Voidaan tallentaa enemmän tietoa kuin viivakoodista
- Voidaan seurata tuotteen koko elinkaarta raaka-aineista valmistukseen ja jalostukseen
- Laajemmat käyttömahdollisuudet kuin viivakoodeissa.

Varastoissa, joissa on suuri volyyymi, RFID-teknologia on tehokkain ja säästää paljon aikaa ja vaivaa. Esimerkiksi tavaran vastaanotossa sekalavan tunnistaminen voi lyhentyä RFID:n ansiosta 30:sta sekunnista 3 sekuntiin. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 63, 64.)

Tuotteiden tunnistamiseen RFID-tekniikalla ei tarvita suoraa kontaktia tunnistukseen. Tekniikka mahdollistaa jokaisen valmiin tuotteen tunnistamisen sekä tuotteiden seurannan koko toimitusketjun läpi kuluttajalle asti. Jokaisessa käsittelypisteessä täytyy olla RFID-lukijat, jotta seuraaminen onnistuu. RFID-tunnisteisiin voidaan kirjoittaa tietoa. Tiedon kirjoittamisen mahdollisuus ja suuri tiedon kapasiteetti erottavat RFID-tunnisteen viivakoodeista. Varastoinnissa RFID-teknologia mahdollistaa tuotteen helpon ja nopean paikantamisen. Varastoprosessi nopeutuu huomattavasti RFID:n avulla, kun hyllyttäjä saa nopeasti tietoon vapaan paikan tuotteelle. Jos tuotehyllyyn on asennettu lukija, voi lukija havaita tuotteen fyysisen

läsnäolon ja lukijaa tukeva tietokoneohjelmisto voi tehdä hyllyn tyhjentyessä täydennyspyynnön automaattisesti. Keräilyssä RFID-lukijan avulla voidaan varmistaa, että tilauksen tuotteiden oikeellisuus ja lukumäärä täsmäävät. (Hokkanen, Virtanen 2012, 90, 91.)

#### **3.3.4 Tavaroiden säilytys varastossa**

Tavaroiden säilytys varastoissa perustuu varastopaikkajärjestelmään. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotteilla voi olla varastossa ennalta määritetyt vakiopaikat, jota kutsutaan kiinteäpaikkajärjestelmäksi tai jatkuvasti tilanteen mukaan vaihtuvat paikat eli vaihtuvapaikkajärjestelmä. Olennaista on, että jokaisen tuotteen paikka on tiedossa järjestelmässä. (Logistiikanmaailma 2021.)

Suurissa varastoissa saldojen ylläpitämiseksi ja varastonkierron hallinnassa voidaan käyttää hyödyksi tuotteiden luokittelua eli ABC-analyysiä. (Logistiikanmaailma 2021.) ABC-analyysin avulla voidaan arvioida, mitkä tuotteet ovat yrityksen toiminnalle kaikista tärkeimpiä, tuottavimpia ja minkä vaihtuvuus on suurinta. Analyysi vaikuttaa tuotteiden varastopaikan valintaan. Tuotteet, joita toimitetaan ja haetaan kaikista eniten, sijoitetaan paikkoihin, jotka ovat keräilyn kannalta helppointa. Tuotteet, joissa on pienempi menekki, sijoitetaan kauemmaksi varastossa tai esimerkiksi hyllyissä korkeimmalle paikalle. Tuotteilla voi olla kaksi erillistä paikkaa määriteltynä varastossa: aktiivipaikka ja resurssipaikka. Aktiivipaikalla tarkoitetaan tuotteiden ensisijaista paikkaa, josta haetaan. Resurssipaikalla tarkoitetaan siis paikkaa, josta aktiivipaikkaa täydennetään. (Ståhl 2014, 63.)

### 3.3.5 Kohdeyityksen tulologistiikka

Kohdeyityksessä on käytössä SAP toiminnanohjausjärjestelmä, jolla varastoa hallitaan. SAPin avulla kohdeyityksessä esimerkiksi hallitaan varaston varastosaldot, otetaan saapuneet tavarat vastaan ja tehdään rahtikirjoja lähteville tavaroille. Kohdeyitykseen saapuu joka viikko tavaraa konteissa ja rekoilla monesta eri maasta ja saapuneet kuormat saattavat parhaimmillaan sisältää kymmeniä eri tuotteita. Näiden tuotteiden tarkastaminen on suhteellisen hankalaa, koska samalla euro lavalla saattaa olla erittäin montaa eri tuotetta. Jokainen lava silti tarkastetaan ennen rahtikirjan allekirjoittamista. Saapuneet tavarat kirjataan varastokirjanpitoon sen jälkeen, kun kuorma on purettu ja tavarat ovat viety paikoilleen. Kohdeyityksessä sisäänkirjaus tehdään käsin eli manuaalisesti. Varastolla ei ole käytössä viivakoodinlukulaitteita tai RFID-tekniologiaa. Varastossa on nopea varastonkiertonopeus, päivittäin saapuu ja lähtee paljon tavaraa. Tästä syystä tuotteille ei ole pääasiassa ennalta määritettyjä vakiopaikkoja. Tuotteet ovat pääasiassa samalla alueella jatkuvasti varastossa, mutta ei samoilla paikoilla.

### 3.4 Lähtölogistiikka

Lähtölogistiikalla tarkoitetaan erilaisia toimia varastoinnin ja kuljetuksen aikana, jotta valmiit tuotteet saadaan kuljetettua määränpäähän ehjänä ja sovittuun aikaan. Lähtölogistiikka muodostuu lähettävän yrityksen, kuljetusyhtiön ja asiakkaiden välillä. Jokaisen yrityksen tulisi optimoida heidän lähtölogistiikkansa mahdollisimman tehokkaaksi. Hyvin suunnitellulla ja optimoidulla lähtölogistiikka verkostolla yritykset voivat säästää huomattavan määrän kuluissa sekä helpottaa varmistamaan, että asiakkaat saavat tilauksensa sovittuna aikana. Huonosti hoidetulla lähtölogistiikalla voi olla suora negatiivinen vaikutus asiakassuhteisiin. Tästä syystä yritykset ovat alkaneet panostaa enemmän lähtölogistiikkaan ja yksi hyvä ratkaisu tähän on kolmannen osapuolen logistiikka eli kuljetus- ja varastointipalvelut. (Lerner 2019.)



Lähtölogistiikka sisältää tuotteiden keräilyä ja pakkaamista varastossa sekä eteenpäin lähtevää jakelua ja kuljetusta. Paluulogistiikka ja lisäarvopalvelut kuuluvat lähtölogistiikkaan. Tuotteiden pakkaukseen, lajitteluun, huoltoon ja kierrätykseen liittyvät palvelut ovat esimerkiksi lisäarvopalveluja. (Logistiikanmaailma 2021.)

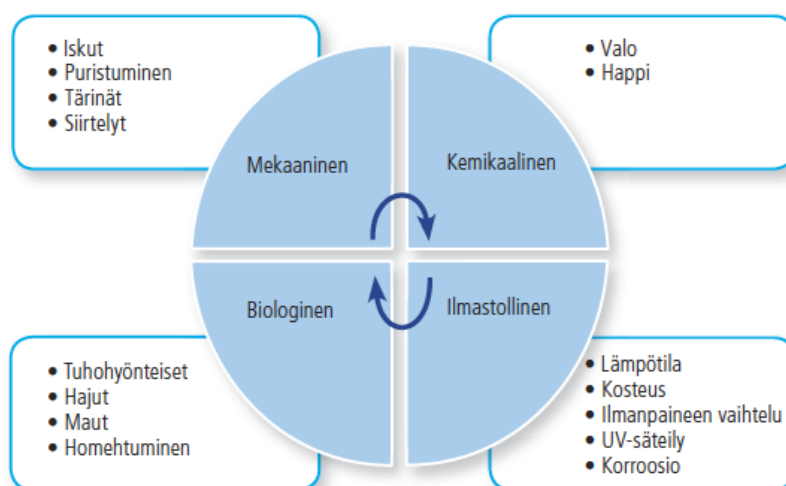
### **3.4.1 Tuotteiden keräily**

Tuotteiden keräily on varaston työtehtävien yksi työvaltaisimmista tehtävistä ja suurin osa henkilökunnan työpanoksesta kohdistuu tuotteiden keräilyyn. Keräily on työvaihe, joka on jokaisen varaston yhdistävä tekijä. Keräily voidaan nykyään jakaa staattiseksi tai dynaamiseksi. Dynaamisessa keräilyssä työntekijä itse kulkee hyllypaikalle hakemaan määrättyt tuotteet ja staattisessa tuotteet kuljetetaan koneiden avulla automaattisesti keräilijälle esimerkiksi automaattivarastoissa olevilla hisseillä. (Hokkanen, Virtanen 2012, 34, 35.) Keräily yleensä alkaa, kun varaston työntekijä saa keräilylistan, josta työntekijä näkee mitä asiakas on tilannut ja kuinka paljon. Keräilylista luodaan asiakkaiden tilauksen pohjalta. (Ståhl 2014, 33.) Jotta keräily onnistuu virheettömästi, keräilijältä vaaditaan keruulistojen lukutaitoa. Perinteisesti keräilylistat ovat paperilla tuotekohtaisesti lueteltu, mutta nykyään vahvasti on tullut modernimmat keräilypäätteet, viivakoodit sekä puheohjattu järjestelmä, joka vapauttaa työntekijöiden kätet varsinaisessa keräilytehtävässä ja helpottaa keräilyä huomattavasti isoissa varastoissa. Viivakoodien lukeminen tuotteista mahdollistaa virheettömän keräilyn sekä nopeuttaa keräilyä. Jos varastossa on käytössä langaton yhteys, se antaa mahdollisuuden päivittää varaston saldoja reaaliajassa sekä seurata keräilyn edistymistä. Valmiista keräyksistä syntyy lähetyksiä asiakkaille, jotka voivat sijaita ympäri maailmaa. (Hokkanen, Virtanen 2012, 34, 37.)

### **3.4.2 Pakkaaminen**

Pakkauksella ei ole pelkästään yhtä tehtävää eli suojata tuotetta. Hyvä pakkaus on käytännöllinen, informatiivinen sekä optimaalisin ratkaisu taloudellisesti. Hyvin pakattu tuote mahdollistaa tuotteiden taloudellisen käsittelyn, kuljetuksen sekä

varastoinnin. Pakkaukset ovat hyvä tapa markkinoida kyseistä tuotetta, koska ne välittävät tietoa tuotteen ominaisuuksista ja käyttötarkoituksesta. Yksi pakkausten tärkeimmistä tehtävistä on tiedonvälitys. Tietoa hyödynnetään tuotteiden tunnistuksessa, kuten jo aikaisemmin on mainittu. Tuotteiden kuljetustavan ja käsittelyvaiheet määrittelevät pakkauksen materiaali ja tapa, kuinka tuote on pakattu. Usein pakkausten on kestävä siirtoja ja nosteluja sekä myös puristusta. Pakkauksia suunniteltaessa on otettava huomioon kuljetusrasitukset sekä varastointi ja ympäristötekijät, kuten kosteus, lämpö, hajut tai tuholaihyönteiset. Ekologisuus on pakkausalalla nykyään merkittävä tekijä ja hyvin suunnitellut ja kierrätettävät pakkausmateriaalit säästävät ympäristöä. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 67, 68, 69.)



Kuvio 5. Pakkausmateriaalit (Logistiikanmaailma 2021.)

Kuljetuksen ja varastoinnin aikana pakkauksiin siis kohdistuu lukuisia erilaisia rasituksia, kuten kuvio 5 näkee. Pakkauksien täytyy olla lakien ja standardien mukaisia. Pakkauksissa on hyvä olla pakkausmerkintöjä, jotka ilmoittavat kuinka pakkauksia tulee käsitellä sekä ne helpottavat tuotteiden tunnistamisen ja jäljitettävyyden. Jos pakkaukset sisältävät vaarallisia aineita, kuten räjähteitä, palavia nesteitä, kaasua tai radioaktiivisia aineita täytyy pakkaukseen merkitä selvästi mitä pakkaus sisältää. Pakkausmateriaaleja voivat olla esimerkiksi kartonki, kovalevy,

muovi, pahvi, puu tai tynnyri. Yksittäiset pakkaukset yleensä pakataan isompiin ryhmäpakkauksiin, jotka lastataan lavakuormiksi. Jos yrityksessä tai varastossa on pakkaamo, kannattaa se sijoittaa tavaravirran suuntaisesti. Suuremmissa yrityksissä pakkaukseen voidaan käyttää robotiikkaa, joka voi parantaa tuottavuutta ja kustannussäästöjä. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell, Santala 2011, 69–73, 77.) Pakkaukset voidaan pakata kuormalavoille myös vannetuskoneen avulla. Vanteet voivat olla metallisia tai muovisia. Metalliset vanteet kiinnitetään toisiinsa puristamalla metallit toisiinsa kiinni tai käyttämällä välissä puristesidosta. Muoviset vanteet liitetään toisiinsa kiinni lämmöllä. Kuitenkin yleisin varastoilla nähtävä sidontatapa kuormalavoihin on kelmun käyttäminen. Kelmujen käärintä voidaan tehdä joko käsin tai kelmukoneen avulla. Kelmu ei suojaa täysin vedeltä, mutta suurimilta roiskeilta kyllä. Kelmuja on olemassa eri paksuisia. Usein kelmujen yhteydessä käytetään erillistä suojamuovia eli niin sanottua huppua, joka laitetaan lavan päälle suojaamaan lavan ylimpiä pakkauksia. (Hokkanen, Virtanen 2012, 34, 45, 46.)

### **3.4.3 Uloskirjaus ja lähetys**

Varastossa tavaroiden uloskirjaaminen voi tapahtua jo keräilyn yhteydessä tai kun tavara on siirretty lähetysalueelle tai vasta kun tavaroita tullaan hakemaan ja tavarat poistuvat varastosta. Uloskirjaamisen menetelmä riippuu siitä, millaista teknologiaa varastossa käytetään tai tehdäänkö tavaroille vielä jotain lisäarvotoimintoja keräilyn jälkeen. Uloskirjausta tehdessä uloskirjauksen tulee perustua lähtevän tavarán määrään eikä tilaukseen, koska aina varastosta ei lähde kaikki mitä asiakas on tilannut. Tuotteita lähettäessä tehdään rahtikirja, joka on todistus kuljetussopimuksen ehdoista sekä siitä että, rahdinkuljettaja on ottanut tavarat vastaan. Rahtikirja voi olla paperilla tai sähköisenä dokumenttina. Nykyään sähköinen rahtikirja on yleistymässä. Se vähentää virheitä, koska tietoja ei tarvitse kirjata useaan kertaan. (Logistiikan maailma 2021.)

#### 3.4.4 Kohdeyityksen lähtölogistiikka

Kohdeyityksessä keräily tapahtuu dynaamisesti. Keräily on kohdeyityksessä selvästi haastavin työvaihe, koska varastossa on satoja eri tuotteita ja tuotteille ei ole määrättyä hyllypaikkaa, joten työntekijöiden on tiedettävä missä keräilylistan tuotteet sijaitsevat. Jokainen asiakastilaus on tulostettu A4 kokoiselle keräilylistalle, jossa on kaikki tuotteet ja määrät, jotka asiakas on tilannut. Keräilijän on oltava todella tarkkana mitä tuotteita hän kerää, koska tuotteiden numerot saattavat olla lähestulkoon identtiset toisen tuotteen kanssa. Kohdeyityksessä jokainen keräilytilaus tarkistetaan toisen työntekijän toimesta, jotta virheitä välttäisiin. Kohdeyityksessä tuotteet kerätään EUR-kuormalavoille ja pakkaamismenetelmänä käytetään kelmutusta joko käsin tai kelmukoneella. Kelmutettuihin lavoihin tulostetaan osoitelappu tai kirjoitetaan tussilla asiakkaan nimi ja tilausnumero.

Pääasiallisesti uloskirjaaminen tapahtuu silloin, kun tavarat on siirretty lähetysalueelle, mutta myös välillä vasta kun tavaroita tullaan hakemaan. Kohdeyityksessä CMR rahtikirjat tehdään paperillisena versiona rahdinkuljettajille. Kun rahdinkuljettaja tulevat hakemaan asiakkaiden tilauksia, heidän täytyy varata lastausaika. Varastossa ollaan tarkkana siitä, että jokaisella tilauksella on oltava varattu aika ennekuin se voidaan hakea.

## **4 LEAN- AJATTELU**

### **4.1 Mikä on Lean?**

Alun perin Lean-toimintamalli kehitettiin Japanissa Toyotan tuotantoperiaatteiden pohjalle. Nykyään se on lähes kaikilla toimialoilla johtava tuotantoperiaate ja tavallisesti yritykset, jotka käyttävät Lean-periaatetta ovat toimialansa nopeimmin kasvavia sekä kannattavimpia yrityksiä.

Kaikista selkeimmin Lean- toimintamallia voidaan hyödyntää jatkuvassa kehittämisessä sekä tuotannon organisoimisessa. Lean on myös vahvasti sidoksissa yrityskulttuuriin sekä henkilöstön kehityshankkeissa. Kiteytettynä Lean-ajattelulla pyritään luomaan toimintaan tarkoituksenmukaisuutta, täsmällisyyttä ja järkevyyttä. Keskeisesti Lean-toimintamalliin kuuluu laatuajattelu, jossa keskipisteenä on varmistaa tuotteiden ja palveluiden mahdollisimman hyvä laatu. (Kouri 2010, 6.)

### **4.2 Kaizen**

Kaizen on japanilainen termi, joka tarkoittaa jatkuvaa kehittämistä ja parantamista. Kaizenista on olemassa kaksi erilaista tapaa toimia, jotka vaativat päivittäistä toimintaa toimiakseen: ylläpitävä Kaizen ja parannus-Kaizen. Ylläpitävä Kaizen on ensimmäinen, jonka periaate on jokapäiväinen reagointi ennakoimattomassa maailmassa eli reagointia väistämättömiin virheisiin, toimintahäiriöihin, muutoksiin tai vaihteluihin, joita ilmaantuu jokapäiväisessä elämässä. Ylläpitävällä Kaizenilla pyritään estämään yleisimpien ja vakavimpien ongelmien tapahtuminen uudestaan.

Parannus-Kaizenia yleisesti kutsutaan pelkästään Kaizeniksi, koska tässä Kaizenin todellinen tavoite toteutuu. Parannus- Kaizenissa ei pelkästään ylläpidetä tiettyjä standardeja vaan pyritään jatkuvasti parempaan ja nostetaan tavoitteiden rima. Tavoitteena on täydellisyys, joten jokaista prosessia voidaan aina parantaa ja

vaikka parannuksia on tehty, jokaisessa prosessissa on silti hukkaa ja parannusmahdollisuuksia. (Liker, Convis 2012, 107.)

### 4.3 Hukka

Leanissa työn tuottavuuden parantaminen ei perustu työmäärän ja tahdin kasvatamiseen, vaan erityyppisten hukkien minimoimiseen ja poistamiseen. Hukka tarkoittaa kaikkea ylimääräistä, turhaa ja arvoa lisäämätöntä työtä, jotka estävät työn tehokkaan tekemisen. Työturvallisuuden varmistaminen on myös tehokas tapa vähentää hukkaa, koska jokainen työtapaturma tai siitä aiheutuva poissaolo aiheuttaa hukkaa. Kun hukkia saadaan poistettua systemaattisesti, työn laatu, tehokkuus ja tuottavuus parantuvat.

Tuotannossa hukat voidaan jakaa seitsemään erilaiseen luokkaan:

- Ylituotantoon eli tuotteita on varastossa enemmän, mitä välitöntä tarvetta olisi. Suurien tuotantoerien koot, keskeneräinen tuotanto sekä varastoon valmistaminen johtaa muiden hukkien syntymiseen.
- Odottelu ja viivästyksset, kuten kone- ja laitehäiriöt sekä materiaalipuutteet, jotka aiheuttavat viivästyksiä.
- Tarpeeton tavaroiden kuljettaminen. Turha materiaalien ja tuotteiden liikkuttelu ei lisää asiakasarvoa sekä saattaa aiheuttaa vahinkoa tuotteille ja materiaaleille.
- Laatuvirheet aiheuttavat asiakastytymättömyyttä sekä hukkaa materiaaleja ja kapasiteettia.
- Tarpeettomat varastot tuottavat turhia lisäkustannuksia, pidentävät tuotteiden läpimenoaikoja sekä piilottavat erilaisia ongelmia.
- Ylikäsittely tarkoittaa asioiden tekemistä, joilla ei ole merkitystä asiakkaan näkökulmasta
- Tarpeeton liike työskentelyssä aiheuttaa hukkaa ja se on hyvä minimoida.

(Kouri 2010, 10, 11, 13.)

#### 4.4 Termi 5S Lean-ajattelussa

Termi 5S tulee viidestä s-kirjaimella alkavasta japaninkielisestä sanasta, jotka ovat Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ja Shitsuke. 5S on työkalu, jolla huolehditaan yleisen siisteyden ja järjestyksen ylläpidosta ja kehittämisestä.

Erilaisilla työpisteillä 5S on erinomainen työkalu. Käytännössä työkalut ja muut tavarat lajitellaan niiden tarpeellisuuden mukaan ja poistetaan kaikki turhat ja ylimääräiset työkalut sekä tavarat. Työvälineille järjestetään ja merkitään selkeästi omat paikat sekä työpisteitä siivotaan jatkuvasti rutiininomaisesti osana työnte-koa.

Käyttämällä 5S työkalua voidaan:

- Parantaa työturvallisuutta
- Pitää työpiste siistinä ja järjestyksessä sekä vähentää työvälineiden katoamista ja siitä aiheutuvaa turhautumista.
- Helpottaa työn tekemistä
- Pitää työympäristö siistinä
- Tehostaa tuotantovälineiden seurantaa ja valvontaa.

(Kouri 2010, 26, 27.)

#### 4.5 KANBAN

Kanban eli imuohjaus on yksi Leanin tunnetuimmista tekniikoista. Kanbanilla pyritään poistamaan Leanin keskeisintä hukkaa eli ylituotantoa. Kanban tekniikassa käytetään imuohjauskortteja, joissa on määritelty ainakin tuotteen nimi, sijainti, tuotenumero ja tuotteen määrä. Kortit ovat viestintämekanismi, jolla ilmoitetaan, että kyseinen tuote on loppumassa. Tehtailla esimerkiksi on tuotelaatikot, jotka

tyhjentyessä antavat tiedon työntekijöille, että tuote on loppumassa tai loppunut ja tuotteita tarvitsee täydentää tai valmistaa lisää. Kanban soveltuu erinomaisesti sellaisten tuotteiden valmistamiseen, joiden kulutus on tasaista.

Konkreettisia hyötyjä imuohjauksesta on esimerkiksi:

- Varastojen pienentäminen ja materiaali-ohjauksen yksinkertaistaminen
- Tuotannon läpäisyajan lyhentäminen
- Tuotannon selkeyttäminen
- Tuotannon joustavuuden parantaminen.

(Kouri 2010, 22, 23.)

#### **4.6 Kohdeyrityksen mahdolliset Lean menetelmät**

Tällä hetkellä kohdevarastolla ei juuri ollenkaan hyödynnetä Lean-ajattelua, mikä puolestaan luo varastolle ison aukon, jota voitaisiin parantaa ja saada toimintaa tehokkaammaksi. Lean-ajattelua kokonaisuudessaan voidaan varmasti hyödyntää kohdeyrityksen varastolla, kun asiaa pohditaan hieman tarkemmin. Kaizenia eli jatkuvaa parantamista voidaan hyödyntää varastolla jokapäiväisissä toimissa. Hukan vähentäminen ja poistaminen on ilmeisin Leanin menetelmä, jota varastolla voidaan hyödyntää. Tarpeetonta tavaroiden kuljettamista esimerkiksi voitaisiin varastolla vähentää, kun asiaan hieman perehdyttäisiin.

5S soveltuu erinomaisesti varastolle, pitämään esimerkiksi työpisteen, jossa kelmukone on siistinä ja turvallisena. Tätä menetelmää voidaan myös soveltaa yleisesti koko varastoon ja sen siisteyteen, työntekijät jatkuvasti varastossa liikkueensa siivoavat ja pitävät paikat siistinä.



## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä luvussa kerrotaan lyhyesti mitä määrällinen ja laadullinen tutkimus tarkoittavat sekä mitä tutkimusmenetelmää tutkimuksen toteuttamiseksi hyödynnettiin. Luvussa käydään läpi myös teorian viitekehys sekä miten tämä tutkimus on suoritettu.

### 5.1 Teoreettinen viitekehys

Tämän tutkimuksen teoreettinen viitekehys eli tutkimuksen teoriaosa koostuu kolmesta eri pääotsikosta, jotka pohjustavat ja tukevat tätä tutkimusta sekä antavat lukijalle kattavasti tietoa varastoinnista ja siihen liittyvistä asioista.

Teoreettisen viitekehysten pääotsikot olivat:

- Varastointi
- Varastointiprosessit
- Lean-ajattelu.

### 5.2 Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus

Laadullisella tutkimuksella tarkoitetaan tutkimusta, jonka avulla yritetään löytää tuloksia ilman tilastollisia menetelmiä tai muita määrällisiä tapoja käyttäen. Laadullisessa tutkimuksessa käytetään sanoja sekä lauseita, kun taas määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus perustuu lukuihin. Kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoituksena on tutkittavan asian syvä ymmärtäminen ja mielekkään tulkinnan antaminen. Kvalitatiivisen tutkimuksen toteuttamiseksi ei tarvita tarkkaa viitekehystä niin kuin kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Laadullisessa tutkimuksessa tutkitaan yksittäistä tapausta, kun taas määrällisessä tutkimuksessa joukkoa. Laadullisessa tutkimuksessa tutkittavaa tapausta käsitellään perusteellisesti syvyysuunnassa eli pyritään saamaan yhdestä tutkittavasti asiasta mahdollisimman paljon tietoa. (Kananen 2008, 24, 25.)

### 5.3 Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus

Määrällisessä eli kvantitatiivisessa tutkimuksessa perusideana on kysyä tutkittavalta ryhmältä tutkimusongelmaan liittyviä kysymyksiä. Tutkittavan joukon edellytetään edustavan koko joukkoa eli perusjoukkoa. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa mittauksien tuloksia käsitellään tilastollisin menetelmin. Määrällisessä tutkimuksessa tehdään tutkimuksia huomattavasti enemmän kuin laadullisessa tutkimuksessa. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa havaintoyksiköitä eli tutkittavia on oltava kymmeniä, jotta tutkimuksen tulokset olisivat luotettavia ja ne voitaisiin siirtää koskettamaan koko perusjoukkoa. Kvantitatiivinen tutkimus perustuu mittaamiseen, jonka tavoitteena on tuottaa luotettavaa, perusteltua ja yleistävää tietoa tutkittavasta aiheesta. (Kananen, 2008, 10.)

### 5.4 Tutkimuksen toteuttaminen ja haastattelukysymykset

Tutkimus tehtiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena, koska tutkimusmenetelmänä käytettiin teemahaastattelua, jossa ei pystytty hyödyntämään numeraalista tietoa. Teemahaastattelussa haastateltiin kahdeksaa kohdeyrityksen pitkäaikaista työntekijää, joiden vastaukset äänitettiin puhelimella. Tutkimuksen kysymykset, joita haastateltavilta kysyttiin, olivat johdettu teoreettisen viitekehyksen pohjalta loogisessa järjestyksessä.

Jokaista haastateltavaa haastateltiin erikseen ja heiltä kysyttiin samat pääkysymykset, mutta jatkokysymykset määräytyivät vastauksien mukaan. Haastattelut kestivät noin 15–20 minuuttia vastauksista riippuen.

Kysymys 1. ”Kuinka varaston tilankäyttö on mielestäsi toteutettu ja onko itse varastossa kehitettävää/ongelmakohtia?”.

Kysymys 2. ”Onko käytössänne oleva toiminnanohjausjärjestelmä mielestäsi hyvä ja keksitkö siihen liittyen mitään parannettavaa?”.

Kysymys 3. "Mitä mieltä olet varaston tulologistiikasta, kuten tavaroiden vastaanottamisesta ja sisäänkirjauksesta? Olisiko mielestäsi esimerkiksi automaattisesta tunnistamisesta hyötyä kuten viivakoodinlukijasta tai RFID teknologiasta?"

Kysymys 4. "Mitä mieltä olet tuotteiden säilytyksestä varastossa, voisiko sitä mielestäsi parantaa jotenkin vai onko teidän nykyinen tapa mielestäsi paras ratkaisu?"

Kysymys 5. "Oletko tyytyväinen tapaan, jolla asiakkaiden tilaamat tuotteet keräillään ja keksitkö mitään parannettavaa/kehitettävää tähän liittyen?"

Kysymys 6. "Oletko tyytyväinen siihen, kuinka teillä hoidetaan lähetettävien tuotteiden pakkaaminen ja onko siihen liittyen jotain parannettavaa?"

Kysymys 7. "Oletko tyytyväinen, kuinka teillä hoidetaan tilauksien lähettäminen ja uloskirjaus?"

Kysymys 8. "Tiedätkö mitä tarkoittaa Lean-ajattelu ja voisiko sitä hyödyntää mielestäsi täällä varastossa jotenkin?"

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa käydään läpi tämän tutkimuksen kysymyksien tulokset. Saadut tulokset pohjautuvat tietoihin, jotka saatiin työntekijöille pidetystä teemahaastattelusta.

Tutkimuksen haastateltavat työntekijät ovat kohdeyrityksen pitkäaikaisia työntekijöitä ja heidät valittiin haastatteluun sillä perusteella, että heillä on varmasti näkemystä ja mielipiteitä varaston tämänhetkisestä tilanteesta sekä parannusehdoksista.

### 6.1 Varasto ja toiminnanohjausjärjestelmä

Kaikki haastateltavat olivat pääasiassa samaa mieltä siitä, että varastossa on tila käytetty hyvin ja tehokkaasti hyödyksi. Kaksi työntekijää mainitsi, että kuormalavahyllyjä voisi olla hieman enemmän varastossa, koska varastossa on satoja eri tuotteita ja kaikille tuotteille, joita on pieni määrä ei välttämättä ole omaa hyllypaikkaa. Samassa hyllyvälissä saattaa olla kahta eri tuotetta, mikä lisää riskiä virheisiin. Ongelmana on, että tällä hetkellä varastoon ei oikein mahdu lisäämään hyllypaikkoja.

Kolme työntekijää mainitsi varaston ongelmakohdaksi varaston katon. Kovilla rankkasateilla katto alkaa vuotamaan muutamasta kohdasta, joka saattaa aiheuttaa tuotteiden kastumisen ja pilaantumisen, jos vuotokohdan alla on tuotteita. Myös trukeilla työskentely vaikeutuu huomattavasti, jos lattialla on vesilätäköitä, koska trukit eivät pysty liikkumaan ja työntämään lavoja tehokkaasti, jos renkaat kastuvat. Kattoa on yritetty korjata vuosien saatossa, mutta katto alkaa aina vuotamaan uudesta kohdasta.

Lähes jokainen haastateltava oli sitä mieltä, että nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä on toimiva ja hyvä. Kaikki toiminnot, joita varaston ylläpitämiseen ja tehokkaaseen työskentelyyn tarvitaan löytyvät helposti. Kaksi haastateltavaa sanoi, että

varaston SAP toiminnanohjausjärjestelmää pitäisi päivittää uudempaan ja nykyaikaisempaan versioon, koska nykyinen versio on liian vanhanaikainen.

## 6.2 Tulologistiikka

Kysymykseen tavaroiden vastaanottamisesta ja sisäänkirjauksesta kolme haastateltavaa vastasi, että on täysin tyytyväinen tapaan, jolla varastossa hoidetaan tavaroiden vastaanottaminen ja sisäänkirjaus. Heidän mielestään viivakoodinlukijat tai RFID teknologia voisivat mahdollisesti vähän auttaa ja helpottaa vastaanottamista, mutta eivät nähneet niitä silti tarpeeksi kannattaviksi vaihtoehtoiksi, koska nykyinen tapa on toiminut vuosikaudet jo varastossa.

Viisi haastateltavaa oli taas sitä mieltä, että tavaroiden vastaanottaminen ja sisäänkirjaus helpottuisi huomattavasti, jos varastolle otettaisiin käyttöön esimerkiksi viivakoodinlukijat tuotteita tarkistettaessa. Viivakoodien lukemisen avulla saapuneiden tuotteiden tiedot menisivät automaattisesti varaston saldoille toiminnanohjausjärjestelmän avulla.

Kolmelta haastateltavalta jatkokysymyksenä kysyttiin, että joudutaanko usein vastaanotetuista tuotteista tekemään varauma. Heistä jokainen oli sitä mieltä, että liian monessa kontissa on tuotteita hajalla ja varauman tekeminen välittömästi jää liian usein työntekijöiltä tekemättä. Hajonneista tuotteista otetaan kuvat, mutta merkintöjä hajonneista tuotteista ei välttämättä muisteta tehdä rahtikirjaan.

Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että nykyinen tuotteiden säilytys tapa varastossa on paras ratkaisu tuotteille, joita lähtee ja tulee päivittäin kymmeniä, ellei satoja lavoja. Kohdeyrityksen varastossa tuotteille ei ole omia hylly/lattiapaikkoja, koska suurella osalla tuotteista on niin nopea varastonkiertonopeus. Joskus aikaisemmin on kokeiltu sitä, että jokaisella tuotteella olisi oma paikkansa, mutta se ei osoittautunut toimivaksi ratkaisuksi.

Neljä haastateltavaa oli kumminkin sitä mieltä, että merkityt varastopaikat voisivat toimia hyvin sellaisilla tuotteilla, joiden varastonkiertonopeus ei ole kovin korkea ja määrällisesti lavoja ei ole monta. Tämä helpottaisi huomattavasti tuotteiden keräilyä asiakastilauksia varten, kun olisi tiedossa missä tuote varmasti sijaitsee.

Yksi haastateltava mainitsi myös, että hänen mielestään kohdevarastossa toimiva tuotteiden säilytystapa olisi, että tuotteet, joiden vaihtuvuus on suurinta, sijoitettaisiin mahdollisimman lähelle lastaussilloja tai sitten hyllyissä alimmalle tasolle, josta tuotteet on helppo ottaa. Ja taas tuotteet, jotka eivät liiku usein olisivat ylähyllyllä tai varastossa kauempana.

### **6.3 Lähtölogistiikka**

Viisi haastateltavaa oli sitä mieltä, että asiakastilauksien keräily on varaston työläisin ja haastavin työvaihe. Heidän mielestään olisi hienoa, jos keräilyyn keksittäisiin joku uusi ja kätevämpi tapa helpottamaan keräilyä. Vaikka nykyään keräykset tarkistavat vielä toinen työntekijä keräilyn päätteeksi, tulee liian monta keräilyvirhettä kuukausittain. Kolme haastateltavaa oli täysin tyytyväinen nykyiseen keräilytapaan.

Kaksi haastateltavaa pohti, että keräilyssä voitaisiin hyödyntää RFID teknologiaa tai viivakoodinlukua helpottaakseen keräilyä ja siitä on jo hieman varastolla puhuttu, että tulevaisuudessa saatetaan jotain uusia tapoja kokeilla. Eräs kokeiltava asia voisi olla, että jokaisessa trukissa olisi viivakoodinlukija ja sillä luettaisiin jokainen keräilty tuote, kun se kerätään varastosta. Tämä mahdollisesti vähentäisi mahdollisten virheiden määrää sekä helpottaisi varaston työntekijöitä, koska heidän ei tarvitsisi enää tarkistaa toisten keräämiä tilauksia. Jos viivakoodinlukijalla luetut tuotteet menisivät automaattisesti toiminnanohjausjärjestelmään ja ilmoitaisi, jos vääriä tuotteita on kerätty.

Myös tässä keräyksiin liittyvässä kysymyksessä mainittiin, että keräilyä helpottaisi huomattavasti, jos jokaisella tuotteella olisi oma hyllypaikkansa niin turhalta etsimiseltä ja varastossa pyörimiseltä välttyttäisiin ja säästettäisiin huomattavasti aikaa.

Kaikki haastateltavat olivat samaa mieltä siitä, että pakkaamista ei voitaisi kyseisellä varastolla hoitaa yhtään paremmin. Pakkaaminen on melko pienessä roolissa kohdevarastolla, koska suurin osa tuotteista on jo valmiiksi pakattu. Kaikki asiakastilaukset, jotka kerätään, pakataan kelmukoneella tai itse kelmuttamalla EUR kuormalavoille. Myös kaatuneet lavat pakataan uudestaan samalla tavalla. Kukaan haastateltava ei tähän tapaan keksinyt parempaa ratkaisua.

Kysymykseen ”kuinka teillä hoidetaan tilauksien lähettäminen ja uloskirjaus?” haastateltavilla oli kaksi eri mielipidettä lähettämisen ja uloskirjauksen osalta. Kuusi haastateltavaa oli sitä mieltä, että nykyinen tuotteiden lähetys/lastaus tapa on toimiva. Nykyinen varaston toimintatapa tilauksien lähettämiseen ja uloskirjaukseen on, että tilaukset valmistellaan lastauslaitureille jo hyvissä ajoin ennen kuin tilauksia tullaan hakemaan. Varaston työntekijät tekevät uloskirjauksen eli CMR rahtikirjat rahdinkuljettajille jo etukäteen, ennen kuin tilauksia on tultu hakemaan. Kun rahdinkuljettaja on saanut kuorman lastattua kyytiin, hän kuittaa omatoimisesti rahtikirjan ja jatkaa matkaa. Yksi haastateltava mainitsi, että ongelmana välillä on, että kuormaa ei tulla hakemaan ollenkaan ja jo ennalta valmisteltu kuorma jää odottamaan jopa seuraavaan päivään lastauslaiturille ja vie paljon tarkeää tilaa varastolta.

Kaksi haastateltavaa oli sitä mieltä, että noin kaksi vuotta sitten ollut tilauksien lähetys- ja uloskirjaustapa oli parempi. Ennen rahdinkuljettajien ei tarvinnut varata lastausaikaa etukäteen ja he vain tulivat varastolle hakemaan kuormaa tilausnumeron perusteella. Kun rahdinkuljettaja oli kertonut tilausnumeron, työntekijät lähtivät valmistelemaan kuormaa ja tekivät rahtikirjat, kun kuorma oli lastattu. Tällä tavalla välttyttiin siltä, että kaikki kuormat ainakin varmasti lähtivät, mutta huonona puolena oli, ettei ikinä tiennyt mitä ja milloin tullaan hakemaan.

#### **6.4 Lean-ajattelu**

Seitsemän haastateltavaa ei tiennyt mitä Lean-toimintamalli tarkoittaa. Yksi sanoi, että oli kuullut Leanista ja tietää suunnilleen mitä Lean tarkoittaa. Hänen mielestään varastolla tapahtuvaa hukkaa voisi yrittää vähentää. Tässäkin haastattelijalle tuli mieleen, että jos tuotteilla olisi omat varastopaikat, aikaa säästyisi huomattavasti etsimisen sijasta. Muita ideoita haastateltavat eivät tähän kysymykseen keksineet.



## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen johtopäätökset, jotka on johdettu teoreettisen viitekehyksen sekä teemahaastatteluista saatujen vastausten pohjalta. Luvussa käydään myös läpi tämän tutkimuksen luotettavuutta sekä kohdeyrityksen saamaa hyötyä.

Teoreettisella viitekehyksellä ja teemahaastatteluilla pyrittiin löytämään vastaus tutkimuskysymyksiin, jotka ovat: Kuinka varastotoimintaa voitaisiin kehittää kohdeyrityksessä? Kuinka kohdeyrityksessä hoidetaan lähtö- ja tulologistiikka? sekä Millaisia haasteita kohdeyrityksen varastointiin liittyy?

### 7.1 Varasto ja toiminnanohjausjärjestelmä

Haastatteluiden perusteella kohdeyrityksen varaston tila on käytetty hyvin hyödyksi. Kuormalavahyllyjä voisi varastolla olla hieman enemmän, mutta se ei ole varastossa suuri ongelma, eikä tällä hetkellä varastoon mahdu fiksusti lisäämään hyllypaikkoja viemättä tilaa muualta. Tällä hetkellä varaston tilan käyttö on niin hyvällä mallilla kuin se vaan voi olla. Isommaksi ongelmaksi haastatteluiden perusteella ilmeni varaston katon kunto, joka aiheuttaa ongelmia varsinkin kesällä ja syksyllä rankkasateiden aikaan.

Haastatteluista selvisi, että nykyiseen SAP toiminnanohjausjärjestelmään ollaan varsin tyytyväisiä, koska sama versio toiminnanohjausjärjestelmästä on ollut varastolla käytössä jo vuosikaudet ja se on toiminut hyvin. Muutama työntekijä on jo lähes eläkeikäinen ja heille iso muutos järjestelmän käytettävyyteen voisi aiheuttaa ainakin aluksi ongelmia.

Kaksi haastateltavaa oli sitä mieltä, että toiminnanohjausjärjestelmää pitäisi päivittää nykyaikaisempaan versioon ja yhden haastateltavan mielestä ensi vuonna järjestelmää oltaisiin mahdollisesti päivittämässä.

## 7.2 Tulologistiikka

Haastatteluista ilmeni, että pääasiallisesti varaston tulologistiikkaan ollaan tyytyväisiä, mutta myös parannusehdotuksia löytyi.

Varastolle saapuu viikoittain useita kontillisia tavaraa ympäri maailman ja yhdessä kontissa saattaa olla kymmeniä ja jopa satoja eri tuotteita. Haastateltavista enemmistön mielestä varaston nykyinen toimintatapa tuotteiden vastaanottamiseen on toimiva, mutta viivakoodinlukijoilla tai RFID teknologialla vastaanottaminen olisi huomattavasti helpompaa ja nopeampaa. Nykyään työntekijät tarkastavat saapuneet tavarat käsin lähetysluettelon avulla. Työntekijät käyvät jokaisen saapuneen tuotteen lähetyslistassa yksitellen läpi ja tarkastavat, että ilmoitettu määrä saapuneita tuotteita täsmää listan kanssa.

Varaumien ajoittainen tekemättä jättäminen osoittautui myös varastola ongelmaksi, joka aiheuttaa turhaa työtä varastolla, kuten myöhemmin mahdollinen tuotteiden inventointi ja sähköpostiviestien lähettely. Ainoa ratkaisu tähän on, että työntekijät olisivat tarkempia vastaanottamisessa ja tuotteiden tarkastamisessa. Tähänkin ongelmaan mahdollisesti viivakoodinlukulaitteet tai RFID voisi olla hyvä ratkaisu.

Varastossa tuotteiden säilytykseen liittyen haastateltavat esittivät muutaman hyvän ehdotuksen, joilla varastointia voitaisiin vielä vähän parantaa. Lisäämällä hyllypaikkoja varastolle saataisiin jokaiselle tuotteelle, joita ei ole isoja määriä oma hyllypaikka ja tällä tavoin tuotteita olisi helpompi löytää ja välttyttäisiin mahdollisilta keräilyvirheiltä. Ongelmana sille, että jokaisella tuotteella olisi oma hyllypaikka on jo aikaisemmin mainittu, se että tällä hetkellä varastossa ei ole tilaa lisätä järkevästi lisää hyllypaikkoja. Teoriaosuudessa mainittua ABC-analyysiä voitaisiin hyödyntää varastolla, maksimoidakseen tehokkuuden ja samalla vähentämällä hukkaa eli tavaroiden tarpeetonta kuljettamista.

### 7.3 Lähtölogistiikka

Haastatteluista selvisi, että asiakastilauksien keräileminen on varaston haastavin ja työläisin työvaihe, koska varastolla on satoja eri tuotteita ja joidenkin tuotenumerot saattavat olla jopa melkein identtiset toistensa kanssa. Haastavuutta lisää myös se, että tuotteilla ei ole ennalta määriteltyä hyllypaikkaa, joten tuotteita saattaa joutua etsimään melko pitkäänkin, jos ei tiedä mistä etsii. Keräilyvirheitä on kuukausittain liikaa, joka johtuu siitä, että keräily hoidetaan täysin manuaalisesti. Tulevaisuudessa mahdollisesti varastolla voitaisiin ottaa käyttöön keräilyä helpottamaan viivakoodinlukijat.

Tuotteiden pakkausmenetelmään oltiin varastolla täysin tyytyväisiä, eikä sitä oikeastaan voitaisiin yhtään paremmin tai helpommin kyseisellä varastolla tehdä.

Pääasiassa haastateltavat olivat tyytyväisiä tapaan, jolla varastolla hoidetaan tilauksien lähetys ja uloskirjaus. Pieneksi ongelmaksi ilmeni se, että varastolta lähtee päivittäin kymmeniä kuormia ympäri suomea ja maailmaa ja jos varattua ja valmiiksi valmistettua kuormaa ei tulla hakemaan ajallaan tai ollenkaan, saattaa se aiheuttaa seuraavien kuormien lastauksiin viivästyksiä tai ylimääräistä sumplimista.

### 7.4 Lean-ajattelu

Kysymys Lean-ajattelun hyödyntämisestä varastolla oli haastateltaville hankala, eikä haastateltavat oikein osanneet vastata tähän kysymykseen. Jos varastolla lähettäisiin paneutumaan paremmin Lean-ajattelun käyttöön ja sen hyötyihin, löydettäisiin varmasti paljon eri kohteita, joita voitaisiin parantaa ja kehittää. Mahdollisesti esimerkiksi tuotteiden turhia liikutteluja voitaisiin vähentää huomattavasti sekä keräilyä voitaisiin helpottaa ja säästää aikaa turhalta etsimiseltä.

## 7.5 Yhteenveto

Teemahaastattelun ja teoreettisen viitekehyksen perusteella voidaan todeta, että kohdeyrityksen varaston varastointi on hyvällä ja toimivalla mallilla, mutta muutamia haasteita löytyi, jotka ratkaisemalla voitaisiin viedä toimintaa vielä eteenpäin ja helpottaa jokapäiväistä työskentelyä.

Kuormalavahyllyjen lisääminen varastoon helpottaisi keräämistä ja tuotteiden löytämistä. Muita merkittävimpiä haasteita, joita ilmeni haastatteluista, olivat varaston katto, joka välillä rankkasateiden aikaan vuotaa ja saattaa aiheuttaa vahinkoa tuotteille sekä vaikeuttaa trukilla työskentelyä. Viivakoodinlukijoiden tai RFID teknologian käyttöön ottaminen helpottaisi huomattavasti tuotteiden vastaanotamista ja keräilyä sekä mahdollisesti vähentäisi keräilyvirheitä.

## 7.6 Luotettavuuden arviointi

Jokaisessa tutkimuksessa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta, koska vaikka tutkimuksissa pyritään välttämään virheiden syntyminen, saattaa tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys vaihdella. Luotettavuutta arvioidessa voidaan käyttää montaa erilaista mittaus- ja tutkimustapaa.

Termillä reliabelius tarkoitetaan mittaustulosten toistettavuutta eli mittauksen reliabeliuksella tarkoitetaan kykyä antaa ei sattumanvaraisia tuloksia. Reliaabeliusta voidaan mitata esimerkiksi, jos kaksi tutkimuksen arvioijaa päätyy samaan lopputulokseen, voidaan tutkimusta pitää reliabelina tai jos samaa henkilöä tutkitaan kahdella eri kerralla ja molemmilla kerroilla saadaan sama tulos, voidaan tulosta pitää reliabelina.

Toinen tutkimusten arviointiin käytettävä termi on validius eli pätevyys. Validiuksella tarkoitetaan mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata tarkalleen sitä, mitä on tutkimuksessa tarkoituskin mitata. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, 2013, 231.)

Tutkimus voidaan todeta reliabeliksi, koska haastateltavien vastaukset olivat hyvin samankaltaisia ja haastateltavat ovat varaston pitkäaikaisia työntekijöitä. Vaikka haastateltavia olisi ollut enemmän, todennäköisesti tutkimuksen vastaukset eivät olisi olleet hirveästi erilaisia.

### **7.7 Kohdeyrityksen saama hyöty**

Uskon, että tämä tutkimus tuli kohdeyritykselle tarpeeseen ja he saavat ainakin hieman tästä hyödyllistä tietoa ja näkökulmaa, koska koskaan aikaisemmin kyseisessä yrityksessä ei olla suoraan kysytty työntekijöiltä mitä mieltä he ovat varaston toiminnasta. Varmasti ainakin jotkut tutkimuksessa selvinneet asiat olivat jo kohdeyrityksen johdon tiedossa, mutta uskon, että he saivat joitain uusia näkökulmia, joilla he voivat kehittää yrityksen toimintaa.

## LÄHTEET

Logistiikan maailma 2021. Varastointi. Viitattu 13.2.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/>

Logistiikan maailma 2021. Keskusvarasto. Viitattu 15.2.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/logistiikkakeskus/keskusvarasto/>

Logistiikan maailma 2021. Varastoinnin logistiikka. Viitattu 20.2.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikka-lukiolaisille/varastoinnin-logistiikka/>

Eslogc 2012. Sisälogistiikka. Viitattu 27.2.2021 <http://eslogc.fi/sisaelogistiikka.html>

Flock Freight 2019. Inbound vs. outbound logistics. Viitattu 27.2.2021 <https://www.flockfreight.com/2019/02/08/inbound-vs-outbound-logistics/>

Picincu, A 2018. Inbound logistics manufacturing. Viitattu 27.2.2021 <https://small-business.chron.com/inbound-logistics-manufacturing-14398.html>

Logistiikan maailma 2021. Tulo- sisä ja lähtölogistiikka. Viitattu 27.2.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/tulo-sisa-ja-lahtologistiikka/>

Logistiikan maailma 2021. RFID. Viitattu 1.3.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastohallintajarjestelmat/rfid/>

Logistiikan maailma 2021. Varastoprosessi ja varastotoiminnot. Viitattu 3.3.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varaston-toiminnot/>

Logistiikan maailma 2021. Toiminnanohjausjärjestelmä. Viitattu 6.3.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>

Logistiikan maailma 2021. Varastonohjaus. Viitattu 10.3.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/#ABC-analyysi>

Sakki, J. 1999. Logistinen prosessi. Espoo. Jouni Sakki Oy.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi. Saarijärven Offset Oy.

Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. Kangasniemi. Sho Business Development Oy.

Hokkanen, S & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi. Sho Business Development Oy.

Ståhl, S. 2014. Varastoalan ammattilaiseksi. Tampere. Suomen Yliopistopaino - Juvenes Print Oy.

Liker, J., Convis, G. 2012. Toyota Way to Lean Leadership. Hämeenlinna. Kariston Kirjapaino Oy.

Kouri, I. 2010. Lean taskukirja. Helsinki. Teknologiateollisuus ry.

Kananen, J. 2008. Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä. Jyväskylän yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. Porvoo. Bookwell Oy.

Kananen, J. 2008. Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylä. Jyväskylän yliopistopaino.