

Opinnäytetyö (AMK)

Tradenomi

NLILOS12

2016

Tommi Vuorinen

# SISÄISTEN MATERIAALIVIRTOJEN NOPEUTTAMINEN

– Varastotuotteiden keräily tuotantolinjalle

Tommi Vuorinen

# SISÄISTEN MATERIAALIVIRTOJEN NOPEUTTAMINEN

- Varastotuotteiden keräily tuotantolinjalle

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli nopeuttaa Carrus Delta Oy:n sisäisiä materiaalivirtoja kehittämällä ja lisäämällä tuotantolinjalle tapahtuvaa keräilyä varastosta. Työssä luotiin keräilylle selkeät prosessit, jonka ansiosta pyrittiin selkeyttämään varaston työtehtäviä. Työssä pyrittiin tuomaan esiin kehitysehdotuksia keräilyn nopeuttamiseksi ja lisäämiseksi, joiden tarkoituksena oli tarkentaa varastosaldoja ja vähentää tuotannon työntekijöiden kosketusta varastoon.

Työssä hyödynnettiin tutkimusmenetelminä kirjoittajan henkilökohtaista havainnointia ja varaston työntekijöiden havaitsemia asioita varaston toiminnasta. Työssä esitettiin varaston ja keräilyn teoriaa. Työssä perehdyttiin varaston ja keräilyn tämän hetkiseen tilaan tekemällä SWOT-analyysi. Nykytilan kartoituksen jälkeen varaston ja keräilyn tehostamiseksi esitettiin teorian mukaisia kehitysehdotuksia.

Työssä annettujen kehitysehdotusten avulla kohdeyrityksessä oli mahdollista nopeuttaa sisäisten materiaalivirtojen kulkua varastosta tuotantoon. Kehitysehdotuksien toimivuutta analysoitiin tekemällä toinen SWOT-analyysi varaston toiminnasta ottaen huomioon työssä mainitut kehitysehdotukset. SWOT-analyysin perusteella voidaan sanoa, että keräilyllä voi olla suuri vaikutus kohdeyrityksen varaston tehokkuuteen. Tärkeimmät kehitysehdotukset koskivat keräilyn ja varaston tehostamista.

Työn aikana kävi ilmi asioita, jotka eivät työn alussa tuntuneet ajankohtaisilta. Erityisesti kommunikaation kehittämisen tarve ei tullut työn aluksi selville, mutta työn edetessä pidemmälle siitä tuli keskeinen asia varaston tehokkaan toimivuuden kannalta. Lopuksi vahvistettiin työn tavoitteiden saavuttaminen, sekä kehitysehdotusten mahdollinen vaikutus varaston tehokkuuteen. Varaston tehokkaamman toiminnan mahdollistamisessa on tärkeää, että toimintaa kehitetään jatkuvasti.

ASIASANAT:

Varastointi, keräily, SWOT-analyysi, kehittäminen

Tommi Vuorinen

## ACCELERATION OF INTERNAL MATERIAL FLOWS

- Picking of warehouse materials for production line

The purpose of this thesis was to accelerate the internal material flows of Carrus Delta Oy by developing and increasing the amount of picked materials from the warehouse for the production line. Clear processes were created for picking of materials in this thesis. Processes were created to clarify each warehouse workers tasks. In this thesis improvement ideas were created to accelerate and increase the picking of materials. Increasing the picking of materials were intended to make warehouse balances more reliable and to reduce the contact between warehouse and production workers.

Different study methods such as personal observations and warehouse worker's observations of the efficiency in the warehouse were used in making this thesis. Theory of picking and warehousing were presented in this thesis. SWOT-analysis were used to determine the current state of the examined company's warehouse. After the examination of the current state in the warehouse several improvement ideas were presented based on the theory of picking and warehousing.

Based on the improvement ideas presented in this thesis, it was possible to accelerate the internal material flows from warehouse to production line. Presented improvement ideas were analyzed by making an another SWOT-analysis from the examined warehouse including the improvement ideas in the analysis. According to the SWOT-analysis increasing the picking of materials from the warehouse could be very efficient in increasing the efficiency of the warehouse. Most important improvement ideas were about increasing the efficiency of picking and warehousing.

Along with the study new improvements were emerged from the SWOT-analysis. Most vital improvement ideas were associated with increasing and improving communication between warehouse and production. Possible improvements made by the improvement ideas are very much linked with the continued improvement in the warehouse. Lastly the achievements of the study were recognized.

### KEYWORDS:

Warehousing, picking, SWOT-analysis, development

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 KOHDEYRITYS CARRUS DELTA OY</b>	<b>8</b>
2.1 Carrus Delta Oy	8
2.2 Carrus Delta Oy:n varasto	8
<b>3 VARASTOINTI</b>	<b>10</b>
3.1 Varastoinnin syyt	10
3.2 Varaston toiminnot	11
3.3 Varastoinnin kustannukset	12
3.4 Varastonohjaus	12
3.5 Varastoinnin mittarit	13
<b>4 KERÄILY</b>	<b>15</b>
4.1 Keräilymenetelmät	16
4.1.1 Yksittäisten tilausten keräily	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Eräkeräily	16
4.1.3 Aluekeräily	17
4.1.4 Keräilylista	17
4.1.5 Viivakoodit	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Keräilymenetelmän valinta	18
<b>5 VARASTON NYKYTILA</b>	<b>19</b>
5.1 SWOT- Analyysi	19
5.2 Yrityksen varaston nykytilan arviointi SWOT- analyysin avulla	20
5.2.1 Vahvuudet	21
5.2.2 Heikkoudet	23
5.2.3 Mahdollisuudet	23
5.2.4 Uhat	24
<b>6 KERÄILY KOHDEYRITYKSESSÄ</b>	<b>25</b>
6.1 Keräilyn nykytila	25
6.2 Keräiltävät tuotteet	26
6.3 Keräilyn ongelmat kohdeyrityksessä	26

<b>7 ONGELMAT VARASTOSSA</b>	<b>28</b>
7.1 Varaston toiminta	28
7.2 Keräily	28
7.3 Materiaalivirrat	29
<b>8 KEHITYSEHDOTUKSET</b>	<b>31</b>
8.1 Varaston kehittäminen	31
8.2 Keräilyn kehittäminen	32
8.3 Toiminnan kehityksen mittaaminen	34
8.4 SWOT- analyysi varastosta kehitysehdotuksien pohjalta	35
<b>9 JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>37</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>39</b>

## KUVIOT

Kuvio 1. Varaston toiminnot	11
Kuvio 2. Varastotoiminnan mittaamisen pääluokat	14

## TAULUKOT

Taulukko 1. Varaston työntekijöiden vastualueet	9
Taulukko 2. SWOT-analyysin nelikenttärudukko	19
Taulukko 3. SWOT-analyysi varastosta	21
Taulukko 4. Keräilyn prosessikaavio	25
Taulukko 5. Keräilyprosessin kehitysehdotus	32
Taulukko 6. SWOT-Analyysi kehitysehdotusten pohjalta	35

# 1 JOHDANTO

Carrus Delta Oy:n varasto sijaitsee tuotantolinjan ympärillä avoimen varaston periaatteella, joka aiheuttaa ongelmia niin varaston tehokkaan toiminnan kannalta, kuin tuotantolinjan tehokkuuden kannalta. Tarve opinnäytetyölle ilmeni Carrus Delta Oy:n halusta kehittää ja tehostaa varaston ja tuotannon toimintaa lisäämällä keräilyä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tehostaa Carrus Delta Oy:n sisäisiä materiaalivirtoja kehittämällä ja lisäämällä tuotantolinjalle tapahtuvaa keräilyä varastosta. Työssä luodaan keräilylle selkeät prosessit, jonka ansiosta pyritään selkeyttämään varaston työtehtäviä. Työssä pyritään myös tuomaan esiin kehitysehdotuksia keräilyn nopeuttamiseksi ja lisäämiseksi, jonka tarkoituksena on tarkentaa varastosaldoja ja vähentää tuotannon työntekijöiden kosketusta varastoon.

Tässä työssä keräilyllä tarkoitetaan tuotantolinjalle varastosta tapahtuvaa keräilyä. Aiheeksi valikoitui sisäisten materiaalivirtojen nopeuttaminen keräilyllä siksi, että varastosta ei alkutilanteessa varsinaisesti keräillä varastotuotteita tuotantolinjan käyttöön, vaan asentajat hakevat varastotuotteita itse. Keräilyn lisäyksellä pyritään parantamaan tehokkuutta niin tuotannon kuin varaston toiminnassa. Samalla pyritään vähentämään tuotannon työntekijöiden toimintaa varastoalueilla.

Työ on jaettu kahteen osioon. Ensimmäisessä osiossa esitellään varaston ja keräilyn teoriaa aiheeseen liittyen ja toisessa osiossa käsitellään materiaalivirtojen nopeuttamista keräilyä kehittämällä ja lisäämällä kohdeyrityksessä.

Teoriaosuudessa on käsitelty varastointia laajemmin, mutta pääpaino on kuitenkin keräilyssä ja keräilyn toteuttamisessa. Lähteinä on käytetty suomen- ja englanninkielistä kirjallisuutta ja verkkosivuja.

Työn tutkimusmenetelminä käytetään kirjottajan henkilökohtaista havainnointia, sekä kohdeyrityksen varaston työntekijöiltä saatuja tietoja.

## 2 KOHDEYRITYS CARRUS DELTA OY

### 2.1 Carrus Delta Oy

Carrus Delta Oy on perustettu vuonna 1935. Joukko liikennöitsijöitä yhdessä korirakennuksen osajan kanssa päätti aloittaa oman linja-autokorituotannon. Helmikuussa 1936 rekisteröitiin Autokori osakeyhtiö. Sitten yritys tunnettiin nimellä Delta Plan Oy ja edelleen Carrus konsernin Liedon tehtaana ja myöhemmin Volvo Bus Finland Oy:n Liedon tehtaana. (Carrus 2016)

Vuonna 2008 yhtiön toiminta siirtyi takaisin suomalaisomistukseen ja yrityksen nimi sai nykyisen muodon Carrus Delta Oy. Tänä päivänä Carrus Delta Oy on Pohjoismaiden johtava linjaliikenne- ja turistibussien korivalmistaja. Yritys toimii yhteistyössä Volvo Bussar Ab:n kanssa. Volvon kattava verkosto hoitaa linja-autojen myynnin ja jälkimarkkinat kaikissa Pohjoismaissa. (Carrus 2016)

Carrus Delta Oy:n valmistuskapasiteetti on n. 140 linja-autoa vuodessa. Mallistossa on linjaliikenne-, pikavuoro, ja turistibussit. Yrityksessä on oma suunnitteluosasto, jonka ansiosta pystytään toteuttamaan vaativimmatkin asiakasovellukset. Yritys valmistaa myös erikoissovellutuksia kuten esimerkiksi ambulanssikäyttöön varusteltuja busseja. Toiminnan ohjenuorina pidetään asiakaslähtöisyyttä ja tinkimätöntä laatua. (Carrus 2016)

### 2.2 Carrus Delta Oy:n varasto

Carrus Delta Oy:n varasto sijaitsee tuotantotilojen yhteydessä. Käytössä on 4 erillistä varastohallia, sekä päävarasto joka sijaitsee tuotantolinjan kanssa samassa rakennuksessa. Päävarasto on sijoitettu tuotantolinjan viereen, josta asentajat pystyvät itse noutamaan tarvittu tuotteet asennuksia varten. Lisäksi varastohyllyjä on sijoitettu eri työpisteisiin, jotta asentajien tarvitsemat varastotuotteet ovat heidän lähetyvillään. Kolme erillistä varastohallia on sijoitettu päärakennuksen ympärille, jotta suuret varastotuotteet saadaan säilytettyä lähellä tuotantolinjaa, joka sijaitsee päärakennuksessa.

Varastossa työskentelee 5 ihmistä ja varaston työnjohtaja. Varaston työntekijöille on jaettu varastoalueet. Varastoalueet koostuvat tuotantolinjalla olevista osastoista, työpisteistä, päävarastosta ja varastohalleista.



Varaston viidelle työntekijälle on jaettu omat varastoalueensa. Varaston työntekijöiden tärkeimmät työtehtävät ovat tavaroiden hyllytys, ostoherätteiden tekeminen visuaalisille tuotteille, sekä tavaran keräily omille varastoalueilleen. Varastoalueet on jaettu siten, että jokainen tuotannon osasto kuuluu tietylle varaston työntekijälle, joka hoitaa edellä mainitut varaston työtehtävät kyseisellä tuotannon osastolla. Tuotannon osasto ja varastohallit on tällä hetkellä jaettu taulukon 1. mukaisella tavalla.

Taulukko 1. Varaston työntekijöiden vastualueet

Työntekijät	Varastoalueet	Vastualueet
Työntekijä 1	A-Varasto eli päävarasto	Ovipuoli
Työntekijä 2		Puuosasto Putkiosasto Luokkuosasto Sähköpaja
Työntekijä 3	B-halli Wiiman teltta	Vaneriosasto Kattoparvi
Työntekijä 4	Peltihalli Penkkitelttä	Pellit Putket Lasit Penkit
Työntekijä 5	Putkitelttä	Metalliosasto

Varastoon saapuva tavara otetaan vastaan päävarastossa, josta varaston työntekijät kuljettavat saapuneet varastotuotteet omille hyllypaikoilleen tuotantolinjan läheisyyteen tai varastohalleihin. Jokainen varaston työntekijä on vastuussa omien varastotuotteiden kuljettamisesta varastoalueillaan sijaitseville hyllypaikoille. Tällä hetkellä eniten aikaa varaston työntekijöillä kuluu vastaanotetun tavaran hyllyttämiseen ja omien vastualueidensa ylläpitämiseen eli varastohyllyjen siistinä pitämiseen, sekä keräiltävän tavaran toimittamiseen vastualueilleen.

## 3 VARASTOINTI

Varastoinnilla tarkoitetaan varaston rakennuksia ja varastojen toimintoja. Varaston toimintaa kehittäessä on tärkeää tarkastella varastoinnin tarvetta yrityksessä. Varaston toiminnot vaikuttavat koko logistiseen ketjuun. (Ritvanen ym. 2011, 79–80.)

Varastoja pyritään pitämään mahdollisimman vähän, sillä varastoihin sitoutuu pääomaa. Pääoma, joka on sidottuna varastoitaviin tuotteisiin, olisi hyvä vapauttaa muuhun tarpeeseen. Varastotasoa kannattaa pyrkiä pienentämään ja jopa varastoista luopumista voidaan ajatella, mikäli toimitusaikojen optimointi onnistuu niin, että toimittaja toimittaa tuotteet tai raaka-aineet ilman varastointia suoraan tuotantoon tai valmistajalta asiakkaalle. (Ritvanen ym. 2011, 79–80.)

### 3.1 Varastoinnin syyt

Varastoinnille on monia syitä. Ne ovat alasta riippuvaisia ja yrityksen toimintatavoista riippuvaisia. Ritvanen ym. (2011, 80) luettelevat varastoinnin syiksi seuraavat seikat:

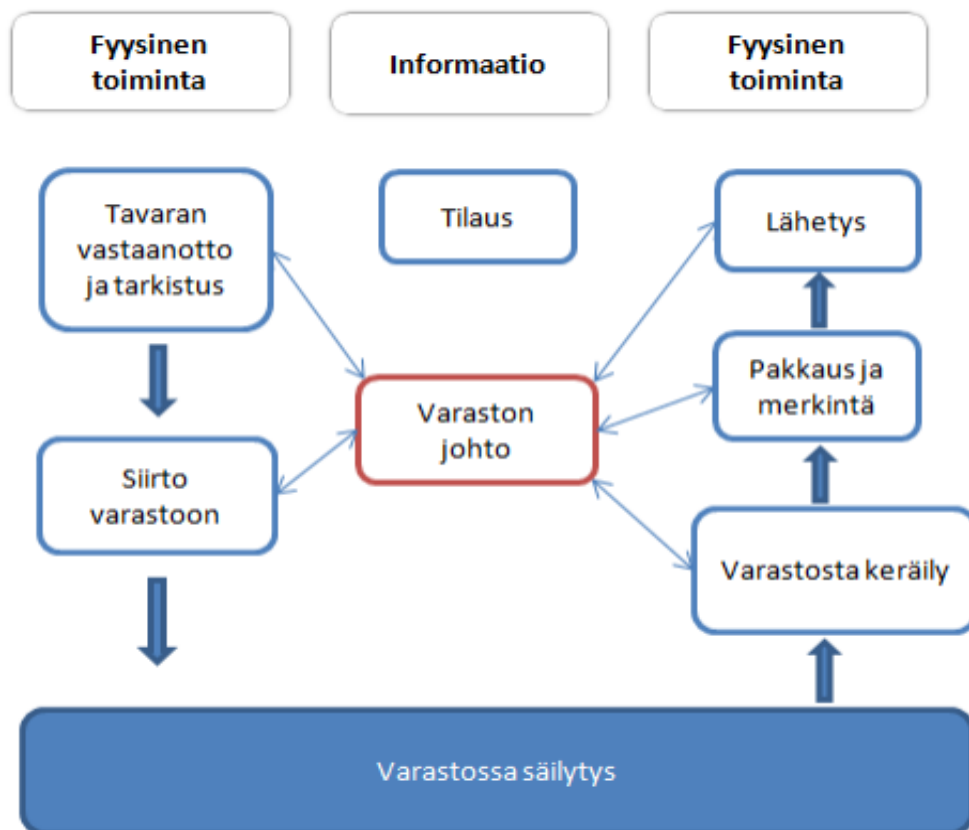
- hankittu tavaraerä on suurempi kuin sen hetkinen tarve
- hyvän palvelutason ylläpito
- tuotannon välivarastot
- laaja nimikevalikoima
- epäluotettava tavarantoimittaja
- raaka-aineen sesonkiluonteisuus tai
- odotettavissa oleva hinnan nousu

Kuljettaminen ja varastoiminen ovat toistensa vastapainoja. Suurempien tavaramäärien kuljettaminen kerralla alentaa kuljetuskustannusta suhteessa kuljetetun tavaran arvoon. Samalla suuret kertakuljetuserät voivat kuitenkin kasvattaa varastoja, kuitenkin pienet toistuvat kuljetuserät, eivätkä isot kertakuljetuserät välttämättä johda automaattisesti suurempiin tai pienempiin varastoihin, vaan suhteet kuljettamisen ja varastoimisen välillä ovat paljon monimutkaisempia. (Sakki 2009, 103-107)

### 3.2 Varaston toiminnot

Varaston toimintoja on monia, yleisimpiä työtehtäviä ovat tavaran vastaanotto, varastosaldojen inventointi, varaston tuotteiden keräily asiakaslähetystä tai tuotantolinjaa varten, saapuneen tavaran hyllyttäminen ja tavaran lähettäminen. Varaston toiminnoiksi lasketaan myös varaston siisteyden ylläpitäminen ja varastopaikkojen hallinta. Varaston tehokkuuteen vaikuttavat myös toiminnan laadun tarkastukset ja reklamaatioiden käsittely. (Ritvanen ym. 2011, 86.)

Varaston tärkeimpiä toimintoja ovat saapuneen tavaran vastaanottaminen, vastaanotto tarkastuksen tekeminen, tuotteen siirtäminen varaston hyllyihin eli hyllytys, tuotteiden keräily varastosta, tuotteiden pakkaaminen ja pakattujen tuotteiden lähettäminen asiakkaalle. (Kuvio 1) Varastointi ja materiaalin käsittely ovat tuottavassa yrityksessä tärkeitä varaston toimintoja. Tuotantoa palvelevassa varastossa on tärkeää pitää varastosaldot oikeina, jotta tuotanto ei kärsi materiaalipuutteista. Tämän takia varastossa pitää inventoida tuotteita jatkuvasti. (Hokkanen ym. 2011, 130–131.)



Kuvio 1. Varaston toiminnot (Hokkanen ym. 2011, 130)

### 3.3 Varastoinnin kustannukset

Varastoinnin kustannuksia tarkastellaan erilaisista näkökulmista. Yrityksen varastoinnin kustannuksia ei voida aina kokonaan selvittää, jos kyseessä ei ole varastointia ydintointinaan harjoittava yritys. (Hokkanen & Virtanen 2013, 162.)

Varastossa sijaitsevat tuotteet vaativat aina varastotilan, josta aiheutuu kuluja yritykselle pääomakustannuksina. Säilytyskustannuksiin sisältyy vuokran lisäksi, hyllyjen, laatikoiden ja varaston työkoneiden kustannukset. Varastotilojen ylläpidosta aiheutuvat kustannukset luetaan varaston tuotteiden säilytyskuluihin. (Sakki 2009, 56.)

Varastotuotteiden käsittelystä aiheutuvat kulut aiheuttavat merkittävän osan varastoinnin kustannuksista, joten varaston tehokas toiminta on yritykselle välttämätöntä. (Hokkanen & Virtanen 2013, 162). Käsittelykustannukset koostuvat palkka-, kone- ja pakkauskustannuksista, joita aiheutuu ensisijaisesti tavaran vastaanotossa ja tavaran lähetyksessä. (Sakki 2009, 58)

Kohdeyrityksessä tavaran lähetys ei ole varastossa jokapäiväistä, joten siitä syntyvät kustannukset ovat pieniä. Tärkeimpiä varastotoimintoja kohdeyrityksen varastossa ovat tavaran vastaanotto, hyllytys ja keräily, joista aiheutuu merkittävimmät käsittelykustannukset. Keräilyä lisäämällä, kohdeyrityksen käsittelykustannukset lisääntyvät. Toisaalta keräilyn lisäämisen takia varaston työntekijöiltä kuluu vähemmän aikaa varastohyllyjen siistinä pitämisessä, sekä tavaran etsimisessä tuotannon työntekijöille, jotka etsivät varastosta tuotteita.

### 3.4 Varastonohjaus

Varastonohjauksella tarkoitetaan varastoihin sitoutuneen pääoman hallintaa ja materiaalivirtojen ohjausta. Materiaalivirtoja ohjaamalla pyritään luomaan mahdollisimman paljon lisäarvoa yritykselle ja sen sidosryhmille kustannuksia, toimituskykyä ja toiminnan laatua tasapainottamalla. Varastonohjauksessa keskitytään ohjaamaan materiaalivirtoja, informaatiota, rahavirtaa, palveluastetta, ja ihmisiä. (Hokkanen & Virtanen 2013, 72.)

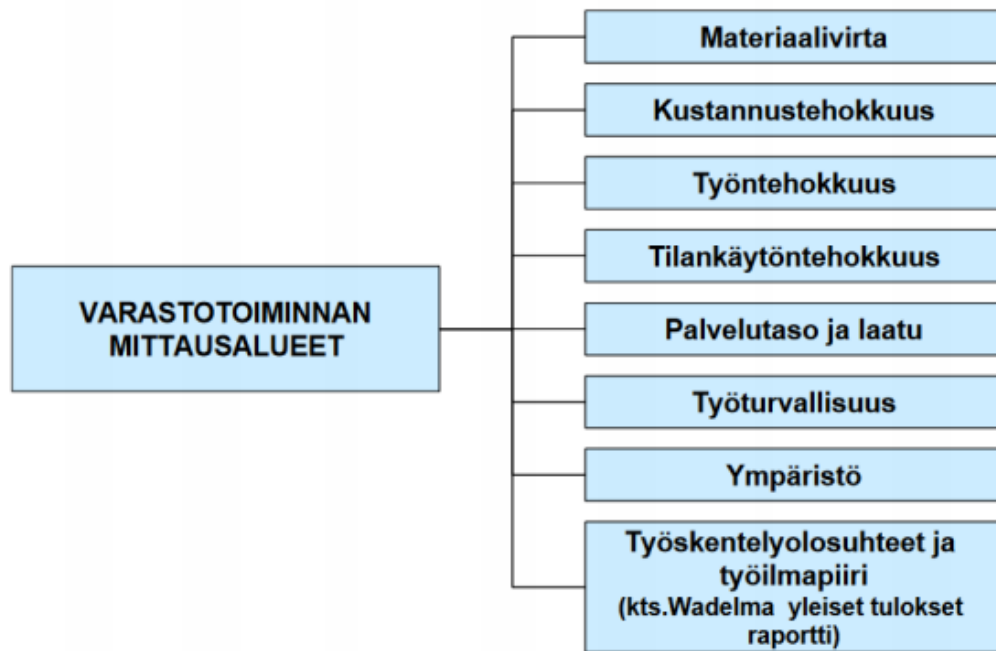
Varastonohjauksen päätavoitteita on varaston sitoutuneen pääoman vähentäminen, halutun palvelutason saavuttaminen ja käsittelykustannusten pienentäminen. Erityisen tärkeää on myös kokonaiskustannusten vähentäminen toimintaa tehostamalla, sekä toimitusvarmuuden säilyttäminen. (Hokkanen & Virtanen 2013, 72.)

Haastavinta varastonohjauksessa onkin löytää tasapaino Hokkanen ja Virtanen (2013, 72) esiin tuomissa varastonohjauksen tavoitteissa, saatavuuden, varastotason ja työmäärän välillä. Näiden kolmen tekijän tasapaino on tärkeä onnistuneessa varastonohjauksessa. Tavarantoimitus on helppo turvata suurilla varastotasolla ja työmäärällä, mutta se on huomattavasti kalliimpaa, kuin optimaaliset toimituserät ja työmäärät.

### 3.5 Varastoinnin mittarit

Mittareiden ja tunnuslukujen avulla mitataan logistiikan ja toimitusketjujen suorituskykyä. Tunnusluvut ilmaisevat kahden eri mittarin välisen suhteen ja näin ollen se paranee osatekijöiden parantuessa. Toimitusketjun suorituskyvyn mittarit kuvaavat luotettavuutta, vasteaikaa tai toimitusaikaa, joustavuutta, kustannuksia ja pääomaa. (Ritvanen ym. 2011, 101.)

Varastotoiminnan mitta-alueita ovat materiaalivirta, kustannustehokkuus, työtehokkuus, tilankäytön tehokkuus, palvelutaso ja laatu, työturvallisuus, ympäristö sekä työskentelyolosuhteet ja työilmapiiri (VTT:n tutkimusraportti 2004). Kuviossa 2. on esitetty varastotoiminnan mittaamisen pääluokat.



Kuvio 2. Varastotoiminnan mittaamisen pääluokat (Hyppönen Risto, ym. 2004)

Pääomakuluja voidaan vähentää varastonkiertoa parantamalla. Pääomaa sitoutuu varastoon sitä vähemmän, mitä nopeammin varasto kiertää. Kun varastonkierto tehostuu, myös tavarankieron epäkuranttiusriski pienenee. (Hokkanen ym. 2011, 134.) Varaston kierto lasketaan jakamalla vuosikulutus keskimääräisellä varastotasolla hankintahintoja tai muuta hinnoitteluperiaatetta käyttäen. (Sakki 2009, 76.)

## 4 KERÄILY

Keräily on varastotoiminnoista tärkeimpiä toimintoja, koska siitä syntyvät käsittelykustannukset ovat suuria. Pää tavoitteet keräilyn suunnittelussa ovat tuottavuuden nostaminen, keräilytarkkuuden lisääminen ja kierto aikojen lyhentäminen. Hyvin toteutettu keräily näkyy yrityksen toiminnassa suoraan tuotannon tehokkuudessa.

Keräily voidaan toteuttaa joko tuote-, tuoteryhmä-, alue-, tai asiakaskohtaisesti. Tuotantolaitoksissa keräily tapahtuu tuotekohtaisesti ja keräilyä ohjaa sähköinen tuotannonohjausjärjestelmä. (Logistiikan maailma, 2016.)

Käsin tehtävä keräily on vielä tällä hetkellä yleisin tapa toimia. Syitä käsin tehtävän keräilyn suosiolle voidaan perustella automaation liittyvillä suurilla investoinneilla sekä ihmisten joustavuudella. (Logistiikan maailma, 2016.)

Paperinen keräilylista on käytössä vielä monissa yrityksissä. Keräilylista tulostetaan useimmiten toiminnanohjausjärjestelmästä ja tuotteet kerätään sen mukaisesti. Lista sisältää usein tilauksen numeron sekä nimikkeiden tuotekoodit ja sijainnit varastossa, kuvauksen ja kerättävän määrän. Jos yrityksellä on käytössä varastonohjausjärjestelmä, se usein listaa tuotteet järjestykseen tuotteiden sijainnin perusteella, jolloin keräilyreitistä saadaan mahdollisimman tehokas. Kaikki poikkeamat, kuten esimerkiksi eri varastopaikalta kerääminen, tulee kirjata keräilylistaan. Tiedot kirjataan järjestelmään manuaalisesti, joka voi lisätä virheiden määrää sekä pidentää keräilyprosessiin käytettyä aikaa. (Richards 2001, 99–100.)

Aluekeräilyn myötä kulkemiseen käytetty aika lyhenee pienempien vastuualueiden vuoksi. Suurissa varastoissa aluekeräilyn selkein etu on ruuhkien vähentyminen, koska käytävillä on vain yksi työntekijä kerrallaan. Positiivisena puolena on myös se, että oman alueen tuotteet tulevat tutuiksi työntekijöille ja virheiden jäljittäminen alueittain helpottuu. (Frazelle 2002, 159.)

## 4.1 Keräilymenetelmät

Erilaisissa varastoissa käytetään monia erilaisia keräilymenetelmiä. Erilaisiin varastoihin sopii erilaiset keräilymenetelmät paremmin kuin toisiin, riippuen varaston koosta ja keräiltävien nimikkeiden määrästä ja niiden laadusta. Ylivoimaisesti yleisimmässä keräilymenetelmässä keräilijä kävelee varastopaikkojen luokse ja kerää tuotteet keräilylistan mukaisesti.

### 4.1.1 Yhden tilauksen keräily

Yhden tilauksen keräilyssä kerääjä kerää yhtä tilausta kerrallaan. Yhden tilauksen keräilyssä hyvänä puolena on pieni virheiden riski, toisaalta huonona puolena on, että kerääjä joutuu todennäköisesti kulkemaan pitkäkin matkoja eri puolille varastoa kerätäkseen vain muutamia varastotuotteita. Täten kävelty matka tuotetta kohti nousee suureksi. Tämä menetelmä on kannattavampi suuremmille toimituksille, jolloin keräilystä saadaan yhdelläkin tilauksella tehokas. Nykyään lyhenevät vasteajat eivät salli sopivien tilausten odottamista, jotta tilauksista voitaisiin muodostaa sopivia eriä. (Frazelle 2002, 159)

### 4.1.2 Eräkeräily

Eräkeräilyllä tarkoitetaan menetelmää, jossa yksi työntekijä kerää useampaa tilausta samaan aikaan. Tällä tavoin saadaan lyhennettyä kerääjän kulkemaa matkaa riviä kohden. Eräkeräily on hyvä menetelmä, jos tilaukset ovat fyysiseltä kooltaan ja rivimäärältään pieniä. Kerättävät tilaukset voidaan jakaa lisäksi varaston eri alueiden mukaan, jolloin kerääjän liikkumiseen kuluttama aika pienenee entisestään. Eräkeräilyn huonoina puolina on lajittelun määrän lisääntyminen ja virheherkkyyden kasvu. Nämä seikat täytyy ottaa huomioon arvioitaessa eräkeräilyllä saavutettuja etuja. (Frazelle 2002, 156.)

Tilaukset voidaan kerätä kahdella eri tapaa: joko tilaukset kerätään suoraan erillisiin kuljetusyksiköihin tai vaihtoehtoisesti useampi tilaus kerätään samalle kuljetusyksikölle ja lajitellaan lähetyskohtaisesti keräyksen jälkeen. Tämän lajittelusta aiheutuvan kustannuksen suuruus määrittää, onko eräkeräily kustannustehokas menetelmä. (Frazelle 2002, 159.)



#### 4.1.3 Aluekeräily

Varasto jaetaan pienempiin alueisiin käytävittäin tai koneiden ja karusellien mukaan. Kerääjille määritetään omat keräilyalueet. Erona tilauskeräilyyn aluekeräilyllä on se, että yhtä tilausta kerää useampi työntekijä samanaikaisesti. Aluekeräilyn vuoksi kulkemiseen käytetty aika vähenee pienempien vastuualueiden myötä, jolloin välimatkat tuotteiden välillä pienenevät. Suurimmissa varastoissa aluekeräilyn suurin etu on ruuhkien vähentyminen, koska käytävillä on vain yksi työntekijä suorittamassa keräilyä omilla osastoillaan. Työntekijät myös oppivat nopeasti omien varastoalueidensa tuotteet, jolloin virheitä sattuu vähemmän ja virheet ovat helpommin jäljitettävissä. (Frazelle 2002, 159)

Aluekeräilyn negatiivinen puoli on tilausten yhdistäminen. Keräilyalueilta kerätyt tuotteet voidaan yhdistää yhdeksi toimitukseksi. Keräilytoimitusten yhdistämiseen on käytössä kaksi eri keinoa. Kerätyt tuotteet pystytään luovuttamaan keräilyalueelta toiselle ja ne voidaan pakata samaan kuljetusyksikköön, jolloin tilaus kulkee yhtenäisenä koko varaston lävitse. Toisessa keinossa tuotteet kerätään kaikilta alueilta erikseen ja ne toimitetaan erilliselle pakkausalueelle, jossa tilaus yhdistetään ja pakataan.

Aluekeräilyssä keräilyalueet on pyrittävä tasapainottamaan niin, että työmäärä kaikilla keräilyalueilla olisi tasapuolinen, jotta varastoon ei syntyisi pullonkauloja ja tukoksia, jotka vaikuttavat varaston tehokkuuteen ja työntekijöiden moraaliin. Keräilyalueiden työmäärän vaihtelua on todella vaikeaa arvioida. Tämän takia alueiden rajoja tai henkilökuntaa täytyy pystyä siirtämään, jotta varasto toimii tehokkaasti. (Frazelle 2002, 160.)

#### 4.1.4 Keräilylista

Paperinen keräilylista on käytössä vielä monissa yrityksissä. Keräilylista tulostetaan useimmiten toiminnanohjausjärjestelmästä ja tuotteet kerätään sen mukaisesti. Lista sisältää usein tilauksen numeron sekä nimikkeiden tuotekoodit ja sijainnit varastossa, kuvauksen ja kerättävän määrän. Jos yrityksellä on käytössä varastonohjausjärjestelmä, se usein listaa tuotteet järjestykseen tuotteiden sijainnin perusteella, jolloin keräilyreitistä saadaan mahdollisimman tehokas.

Kaikki poikkeamat, kuten esimerkiksi eri varastopaikalta kerääminen, tulee kirjata keräilylistaan. Tiedot kirjataan järjestelmään manuaalisesti, joka voi lisätä virheiden määrää sekä pidentää keräilyprosessiin käytettyä aikaa. (Richards 2011, 99–100.)

## 4.2 Keräilymenetelmän valinta

Keräilymenetelmän valintaa on olemassa monia eri vaihtoehtoja. Menetelmän valintaan vaikuttavia asioita on mm.

- kerättävien tuotteiden ominaisuudet
- kerättävien rivien määrä
- toimitusten määrä
- varastoitavien nimikkeiden määrä
- kerättävien yksiköiden laatu
- työturvallisuus keräiltäessä

Varastosta riippumatta keräilystä johtuvien virheiden määrän pienentäminen tulee olla päätavoitteena. Kaikilla varastoa koskevilla päätöksillä on vaikutuksia keräilyn tarkkuuteen. Nimikenumerointi, paukkaukset, keräilydokumentit, hyllypaikkanumerointi, käytettävät keräilymenetelmät vaikuttavat keräilyn tarkkuuteen. Keräilyn tarkkuutta voidaan lisätä erilaisilla menetelmillä, mutta teknisiä menetelmiä tärkeämpiä menetelmiä ovat varastotyöntekijöiden koulutus, virheseuranta, sekä vastuullisuus. (Inventoryops 2016)

## 5 VARASTON NYKYTILA

Tässä luvussa esitellään varaston nykytilaa kohdeyrityksessä. Kohdeyrityksen varastoon tehdään varaston nykytilasta SWOT- analyysi. Suoritetun analyysin pohjalta tuodaan esiin tämän hetkisiä vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Joiden pohjalta pyritään luomaan kuva varaston tilasta ja tehokkuudesta.

### 5.1 SWOT- Analyysi

SWOT- analyysi perustuu yksinkertaiseen nelikenttäruudukkoon. (Taulukko 2) Analyysin avulla voidaan selvittää tarkasteltavan kohteen heikot ja vahvat puolet, sekä tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat. (Hokkanen & Virtanen. 2013, 192)

Taulukko 2. SWOT-analyysin nelikenttäruudukko (Lindroos & Lohivesi 2010, 220)

+	-	
Sisäiset vahvuudet (Strengths)	Sisäiset heikkoudet (Weaknesses)	Sisäinen ympäristö
Ulkoiset mahdollisuudet (Opportunities)	Ulkoiset uhat (Threats)	Ulkoinen ympäristö

SWOT- analyysin tarkastelu taulukko 2. avulla

- Ylemmälle riville kirjataan tarkasteltavan kohteen nykytilaan ja sisäiseen toimintaympäristöön vaikuttavat asiat
- Alemmälle riville kirjataan tarkasteltavan kohteen tulevaisuuteen ja ulkoiseen toimintaympäristöön vaikuttavat asiat.
- Vasemmalle puolelle kirjataan myönteiset asiat
- Keskimmaiselle riville kirjataan negatiiviset asiat

SWOT- analyysi muodostaa hyvän ja monipuolisen kuvan tarkasteltavasta toiminnasta tai osa-alueesta ja sen epäkohdista. Tehdyn analyysin pohjalta on helpompi lähteä etsimään ratkaisuja ongelmiin. Hyvin tehdyn analyysin tuloksena saadaan toimintasuunnitelma siitä, mitä analyysistä selvinneille asioille voidaan tehdä. (Lindroos & Lohivesi, 221)

## 5.2 Yrityksen varaston nykytilan arviointi SWOT- analyysin avulla

SWOT- Analyysissä (taulukko 3) analysoidaan kohdeyrityksen varaston vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Analyysissä keskityttiin tarkastelemaan kohdeyrityksen varaston toiminnan ja tehokkuuden kannalta tärkeimpiä seikkoja. SWOT- analyysi on tehty omien ja muiden varaston työntekijöiden havaintojen pohjalta. Tietoja on saatu myös tuotannon työntekijöiltä.

Taulukko 3. SWOT-analyysi varastosta

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varaston henkilöstön tuotetuntemus</li> <li>• Varaston henkilöstön vastuualueiden tunteminen</li> <li>• Varaston henkilöstön organisaation tuntemus</li> <li>• Kattava valikoima tuotteita</li> <li>• Tarkat hyllypaikat</li> <li>• Vastaanottotarrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nimikkeen etsimiseen kuluva aika</li> <li>• Ylimääräiset ihmiset</li> <li>• Turha tavara</li> <li>• Epäjärjestys</li> <li>• Vähäinen säilytystila</li> <li>• Hankalan kokoiset tuotteet</li> <li>• Varaston säilytystilan sopimattomuus tuotteelle</li> <li>• Koodittomat ja ilman hyllypaikkaa olevat tuotteet</li> <li>• Informaation kulku varaston, tuotannon ja suunnittelun välillä</li> </ul>
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varaston toiminnan tehostuminen</li> <li>• Layoutin parantaminen</li> <li>• Ylimääräisten ihmisten vähentyminen keräilyn lisäyksellä</li> <li>• Varaston siisteyden parantuminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työtaturmat</li> <li>• Tuotteiden pitkä pysähdysaika</li> </ul>

### 5.2.1 Vahvuudet

Varaston suurimmat vahvuudet ovat varaston henkilökunta, sekä kattava nimikevalikoima. Varaston työntekijät tuntevat käytössä olevat tuotteet, ja tietävät omilla vastuualueillaan sijaitsevat tuotteet. Varaston työntekijät tuntevat omien työntehtäviensä lisäksi myös toistensa työntehtävät, joten he pystyvät helposti tuuraamaan ja auttamaan toisiaan varaston toiminnoissa.

Varastossa on käytössä vastaanottotarrat, jotka tulostetaan vastaanoton yhteydessä. Jokaisesta vastaanottotarrasta löytyy tuotteen:

- tuotekoodi
- tuotteen nimi
- tilausnumero
- vastaanottopäivämäärä
- hyllypaikka
- vastaanotto päivämäärä

Tuotantolinjan on pitkä, joten varaston hyllyjä on sijoitettu ympäri tuotantolinjaa tuotannon eri osastoille. Tuotantolinja on jaettu eri osastoihin, jonka takia, jokaiselle tuotannon osastolle on jaettu oma kirjain, jota käytetään hyllypaikan sijaintina. Lisäksi tuotannon osastoilla sijaitsevat varastohyllyt on numeroitu, joten oikean hyllyn löytäminen on helppoa vastaanottotarran perusteella.

Vastaanottotarrassa merkattu hyllypaikka pitää sisällään kirjaimen ja 4 numeroa. Kirjain kertoo osaston, jossa hylly sijaitsee, kaksi ensimmäistä numeroa kertoo hyllyn numeron ja kaksi viimeistä numeroa kertoo oikean hyllyvälin. Jokainen hylly ja hyllyväli on merkattu tarroilla, joista näkyy niiden numerot. Lisäksi jokaisella varastotuotteella on oma hyllypaikkansa, joka on merkattu tarroilla, joko hyllyyn tai tuotteen laatikkoon. Tuotetarrasta löytyy tuotteen nimi, tuotekoodi ja hyllypaikka.

Esimerkkinä hyllypaikasta voidaan esittää hyllypaikka "M0305". "M" kirjain kertoo tuotannon osaston, joka tässä tapauksessa on oviosasto, ensimmäiset kaksi numeroa "03" kertovat tuotteen oikean hyllyn eli tässä tapauksessa oviosaston hylly numero 3. Kaksi viimeistä numeroa kertovat hyllyn oikean hyllyvälin. Tässä tapauksessa tuotteen hyllypaikka sijaitsee ovipuolella hyllyssä numero kolme ja viidennessä hyllyvälissä. Hyllyväliillä tarkoitetaan kohdeyhteyksessä hyllyn jalkojen välistä hyllytilaa.

### 5.2.2 Heikkoudet

Suurin varaston heikkous tällä hetkellä on se, että päävarastossa käy paljon tuotannon työntekijöitä hakemassa tuotteita. Tämän takia varasto ei pysy siistinä ja tavaroita päätyy väärille varastopaikoille ja ylimääräisiä tuotteita päätyy tuotantolinjalle, jonka takia tuotteiden kiertonopeutta ja varastosaldoa on vaikea määrittää tarkasti, koska tuotteita saat-  
taa olla ylimääräisenä tuotannon työntekijöillä.

Varaston heikkoutena voidaan myös pitää sitä, että varastossa on paljon tuotteita hyllyssä, jotka eivät mahdu kunnolla niiden tämän hetkisille varastopaikoille. Tämä johtuu siitä, että tuotetta on enemmän kuin niille on varattu tilaa, tai sitä, että tuotteet eivät kokonsa puolesta mahdu kunnolla hyllyille. Käytössä on myös tuotteita, jotka ovat herkkiä naarmuuntumiselle. Nämä tuotteet ovat vaarassa naarmuuntua, koska varastossa on paljon ylimääräisiä ihmisiä ja niitä joudutaan liikuttelemaan, jotta tuotteet mahtuvat hyllypaikoille.

Informaationkulun heikkous varaston, tuotannon ja suunnittelun välillä aiheuttaa varastossa paljon ongelmia. Varastoon saapuu välillä tavaraa, joko uusia tai erikoistilattuja tuotteita, joista ei ole varastossa mitään informaatiota. Tämä johtaa siihen, että varastossa on tuotteita ilman tuotekoodia tai hyllypaikkaa, jolloin tavara jää tavarantoimitusaukkaan seisomaan, kunnes tavarasta saadaan tietoa loppukäyttäjistä tai tuotteen tarkoituksesta.

Varaston heikkoudeksi voidaan lukea se, että varastossa käytetään paljon aikaa tuotteiden etsimiseen. Tämä johtuu siitä, että tuotannon työntekijät eivät välttämättä tiedä tuotteen nimeä, eivätkä tuotteen tuotekoodia, kun he tulevat etsimään oikeaa tuotetta käyttöönsä. Erityisesti ongelmia tuottaa se, jos asentaja ei ole ennen asentanut kyseistä osaa. Tästä johtuen varaston työntekijöillä menee paljon aikaa auttaessa asentajia löytämään oikean varastotuotteen.

### 5.2.3 Mahdollisuudet

Muuttamalla varaston toimintaa ja lisäämällä keräilyä, voidaan vähentää huomattavasti ongelmia, joita on mainittu varaston heikkouksina. Keräilyn lisäyksellä pystytään vähentämään tuotannon työntekijöiden tarvetta käydä varastohyllyillä, joka vaikuttaa suoraan varaston siisteyteen ja tuotteiden varastosaldojen tarkkuuteen.

Keräilyn lisääntyessä tuotteiden hävikki pienenee, joka mahdollistaa pienemmät varmuusvarastot, jonka takia myös varastonkierto nopeutuu. Tarkemmat varastosaldot vähentävät ongelmia, koska sen takia ei puutetilanteita ei pääse syntymään. Varasto pysyy paljon siistimpänä, joka vapauttaa varastontyöntekijöiltä työaika muihin tärkeämpiin varaston toimintoihin, kuin asentajien jälkien siivoamiseen.

#### 5.2.4 Uhat

Varaston uhkana voidaan pitää tuotteiden pitkiä pysähdysaikoja tarkoittaen sitä, että tuotteet saattavat vanhentua tai poistua käytöstä, jolloin varastoon jää turhia tuotteita, jotka nostavat varastonarvoa.

Toisena uhkana varastossa voidaan pitää työtaturmia. Varastossa käsitellään suuria ja painavia varastotuotteita, jolloin vääränlaiset työtavat voivat johtaa työtaturmiin ja turhiin sairaslomiin.



## 6 KERÄILY KOHDEYRITYKSESSÄ

### 6.1 Keräilyn nykytila

Kohdeyrityksessä keräilyä käytetään ainoastaan sellaisten varastotuotteiden kohdalla, joita ei pystytä varastoimaan lähellä tuotannon osastoa, jossa tuote asennetaan. Tästä johtuen joitakin tuotteita varastoidaan tuotantorakennuksen ympärille sijoitettuihin varastohalleihin. Näihin varastohalleihin on sijoitettu tuotteita, jotka kokonsa puolesta sopivat paremmin varastoitaviksi kuormalavoilla.

Keräilyllä kohdeyrityksessä tarkoitetaan tällä hetkellä sitä, että tuotantolinjasta annetaan impulssi varaston työntekijälle, joka toimittaa pyydetyt varastotuotteet tuotantoon, joko nimike kerrallaan tai niin kuten on sovittu tuotannon työntekijöiden kanssa. Impulssi annetaan yleensä matkapuhelimen välityksellä, koska juuri oikean varaston työntekijän löytäminen muulla tapaa on vaikeaa. Varaston työntekijöiden työalueet ovat suuret, joten soittaminen on tehokkain tapa keräilyimpulssin tekemiselle. Kaikilla varaston työntekijöillä on tämän takia matkapuhelin käytössä.

Keräilyosuorituksesta ei tehdä merkintöjä, koska kerättävät tuotteet poistuvat varastosaldoista automaattisesti kyseessä olevan linja-auton rakenteen mukaisesti asennusvaiheessa. Tästä johtuen varastosaldoissa voi esiintyä virheitä, jos kyseisen auton rakenteesta puuttuu jokin tuote, tai asennettavien tuotteiden määrä on merkattu rakenteeseen väärin.

Taulukko 4. Keräilyn prosessikaavio

Vaihe 1	Keräilyimpulssi tuotannosta tarpeeseen
Vaihe 2	Pyydetyn tuotteen paikantaminen
Vaihe 3	Tuotteen keräily
Vaihe 4	Tuotteen toimitus tuotantoon

## 6.2 Keräiltävät tuotteet

Keräiltäville tuotteille tyypillistä on niiden hankala koko, jonka vuoksi ne on jouduttu varastoimaan päärakennuksen ympärillä sijaitseviin varastohalleihin. Tuotteet pyritään varastoimaan kuormalavoilla, jotta niiden hyllyttäminen olisi mahdollisimman helppoa ja samalla tuotteiden liikuttaminen pysyy vaivattomana. Tyypillinen keräiltävä tuote on sellainen, että tuote on tilattu tiettyä autoa varten eli niin sanotusti työnumerolle.

Keräiltävät tuotteet haetaan varastohallista yleensä trukilla, koska tuote on todennäköisesti varastoitu kuormalavalle varastohyllyyn. Tästä johtuen keräily tapahtuu yleensä nopeasti ja tuote toimitetaan tuotantoon nopeasti. Ongelmallista on kuitenkin se, että kaikkiin varastohalleihin ei mahdu kaikilla varaston käytössä olevilla trukeilla, joten osa tuotteista täytyy keräillä tietyllä trukilla.

Usein yhdessä keräilyimpulssissa on kyse ainoastaan yhdestä tai kahdesta tuotteesta, jotka asennetaan samaan aikaan. Tästä johtuen varaston työntekijät saattavat hakea tavaroita samasta paikasta lyhyen ajan sisällä, koska eri henkilöt pyytävät varastotuotteita eriaikaisesti tietämättä toisistaan.

## 6.3 Keräilyn ongelmat kohdeyrityksessä

Kohdeyrityksen keräilyssä suurin ongelma on tällä hetkellä se, ettei yrityksessä ole keräilykäytäntöä. Tarkoittaen sitä, että suurinta osaa tuotteista, joiden keräilystä pystyttäisiin hyötymään ei keräillä. Tämä johtuu siitä, että yrityksessä tämänhetkisen käytännön mukaan keräilyä ei ole ollut syytä aloittaa, koska tarkoituksena on ollut se, että asentajat hakevat asennettavat tuotteet itse, jos tuotteet ovat heidän saatavillaan.

Yrityksessä ei myöskään ole selkeää käytäntöä keräilyimpulssien toimittamisesta varastoon. Yleensä asentaja kävelee varastoon pyytämään tuotetta. Tämä on todella aikaa vievää tuotannon kannalta, koska tuotetta pyydetään vasta tarpeeseen, jolloin joudutaan odottamaan tavaran keräilyä.

Varaston henkilöstön määrä on rajoittava tekijä keräilyn aloittamisessa. Tämän hetkellä henkilöstöllä ei ole mahdollista siirtyä täysin tuotantolinjalle keräilyyn, vaan keräilyä on pyrittävä ainoastaan lisäämään niiden tuotteiden kohdalla, joiden keräily on kannattavinta. Näiden tuotteiden tunnistaminen ei ole vaikeaa, koska syyt joiden takia keräilyä

halutaan lisätä, johtuvat ongelmia tuottaneista varastotuotteista. Näihin ongelmiin lukeutuvat hävikki, tuotteiden suuri varastoarvo, rikkoutumisvaara ja varastosaldojen helpompi seuraaminen.

## 7 ONGELMAT VARASTOSSA

### 7.1 Varaston toiminta

Varaston tehokasta toimintaa vaikeuttaa tällä hetkellä monet ongelmat. Erityisesti nimikkeiden etsimiseen kuluu paljon aikaa, koska asentajat eivät tiedä tuotteen nimeä tai tuotekoodia tullessaan etsimään tuotetta varastosta. Tästä johtuen varaston työntekijöiden ja tuotannon työntekijöiden työaika kuluu selvitystyöhön ja tuotteiden etsimiseen. Ongelma johtuu erityisesti siitä, että tuotannon työntekijällä ei ole helpompaa tapaa selvittää tuotteen sijaintia tai tuotteen koodia kuin tulella varastoon kysymään asiasta.

Varaston työntekijöiden työaika kuluu myös erityisesti tuotannon työntekijöiden varastossa aiheuttamien sotkujen siivoaminen. Tuotteiden hankalan koon vuoksi hyllyssä ei aina ole tuotteelle omaa laatikkoa, vaan tuotetta joudutaan säilyttämään hyllyllä ilman laatikkoa, koska tuote on hankalan muotoinen. Tuotteita joudutaan myös sijoittamaan hyllyyn tavaran alkuperäisessä paketissa, koska tuote saattaa olla herkkä naarmuuntumaan, jolloin tuotteen ylimääräinen siirtäminen paketista laatikkoon lisää tuotteen naarmuuntumisen riskiä. Tästä johtuen hyllyihin jää paljon tyhjiä pahvilaatikoita sekä pakkaustarvikkeita, koska tuotannon työntekijät eivät aina siivoa tuotteen hyllypaikkaa ottaessaan viimeisen tuotteen hyllystä.

Keräilyn lisäyksellä ei voida poistaa kaikkia ongelmia varastosta, mutta joidenkin tuotteiden keräämisen aloittaminen auttaa moniin ongelmiin. Keräämällä enemmän tuotteita tuotannolle tuotannon työntekijöiden tarve käydä varastossa pienenee. Aiheuttaen varaston työntekijöille vähemmän töitä varaston siisteyden kannalta, jolloin aikaa jää enemmän käytettäväksi varaston muihin toimintoihin.

### 7.2 Keräily

Varastosta keräillään tuotannon käyttöön tuotteita todella vähän. Tuotantoon keräillään varaston toimesta ainoastaan tuotteita, joita ei pystytä liikuttelemaan ilman trukkia tuotteen koon tai varastohyllyn korkeuden takia. Keräiltäville tuotteille on ominaista se, että tuote säilytetään kuormalavalla hyllyssä, jonka takia tuotetta voidaan kokonsakin puolesta liikuttaa ainoastaan trukilla.

Keräilyssä tuotantoon on tällä hetkellä muutamia ongelmia, joiden takia tuotannon työntekijät joutuvat odottamaan tuotteita, jolloin tuotanto hidastuu. Näitä syitä on erityisesti varastossa tehtävä aluekeräily. Varastotyöntekijöille on jaettu omat vastualueet, joka tarkoittaa sitä, että varastoalueilta tehtävän keräilyn hoitaa yleensä varastoalueen tai tuotannon osaston oma varastotyöntekijä. Tämän takia tuotannossa voidaan joutua odottamaan keräilyn toteuttamista, koska alueen varastotyöntekijällä saattaa olla samalla hetkellä monta eri tuotetta keräiltävänä tai jokin muu tehtävä, kuten tavaran vastaanottaminen kesken. Erityisen ongelman aiheuttaa se, että kaikkiin varastohalleihin ei mahdu kaikilla varaston käytössä olevilla trukeilla, joten oikean työkoneen löytäminen keräilyn suorittamiseksi saattaa viedä aikaa.

Toinen keräilyssä ongelmia aiheuttava tekijä on keräilyimpulssien tekeminen tuotannosta varastolle. Tuotannon työntekijä ei aina tiedä keneltä tuotetta pitäisi varastosta pyytää, jonka takia tietoa joudutaan välittämään usean eri ihmisen kautta oikealle varastotyöntekijälle, jotta keräily alkaa. Tämän lisäksi tuotannon työntekijät eivät pyydä tarvitsemiaan tuotteita ennakkoon, vaan he pyytävät tuotteita vasta tarpeeseen, jolloin odottamiseen kuluu turhaa työaikaa. Keräilyimpulssista tuotteen toimittamiseen saattaa välillä kulua pitkäkin aika, joten olisi tärkeää, että keräilyimpulssi tuotannosta tulisi ennen kuin tuotetta tarvitaan asennuksessa.

### 7.3 Materiaalivirrat

Varastosta tuotantoon ohjautuvat materiaalivirrat, eivät ole kovinkaan tehokkaita. Tähän vaikuttaa varaston toiminnan tehottomuus, sekä suuret varmuusvarastot. Lisäksi ongelmia aiheuttavat tuotteet, joita ei enää käytetä, koska niitä ei heti oteta pois hyllyistä, joka vapauttaisi tilaa käytössä oleville tuotteille. Varastoon saapuu jonkin verran nimikkeettömiä tuotteita, jotka saattavat olla varastossa pitkiä aikoja paikallaan, koska kukaan ei tiedä mihin tavara kuuluu tai, että kenen tai mihin käyttöön tuote on tilattu. Hokkanen & Virtanen (2013, 72) toteavat kirjassaan, että varastonohjauksen päätavoitteita ovat varaston sitoutuneen pääoman vähentäminen, ja käsittelykustannusten pienentäminen.

Tällä hetkellä erinäisten tuotteiden varastosaldot ovat suuria, koska materiaalin kulutusta ei pystytä tarkasti seuraamaan tarpeeksi tarkasti. Suurimpia ongelmia aiheutuu siitä, että tuotteen tarkkaa saldoa ei voida tietää, koska tuotannon työntekijät ottavat varastosta suuremman määrän kuin tarvitsevat kyseiseen asennukseen. Asentajat siis hakevat työpisteelleen jonkin määrän tarvitsemaansa tuotetta ennakkoon, jotta heidän ei tarvitsisi

käydä hakemassa tuotteita varastosta niin usein. Tästä johtuen varaston työntekijän on todella vaikeaa inventoida tuotteille tarkka varastosaldo, joka johtaa suurempiin varmuusvarastoihin ja ongelmiin tuotteen löytämisessä, jos varastosta tuote pääsee loppumaan.

## 8 KEHITYSEHDOTUKSET

### 8.1 Varaston kehittäminen

Varaston toiminnan kehittämisessä tärkeää on johdonmukainen toiminnan ja toimintojen jatkuva kehitys. Varaston työntekijöiden kouluttaminen on tärkeää muutoksia tehtäessä. Työntekijöiden on ymmärrettävä kehittämisen ja toimintatapojen tärkeys, jos muutoksista halutaan pitkäaikaisia ja työn tehokkuutta parantavia.

Varaston toiminnan kehittämisessä on tärkeää tunnistaa tuotteet, joiden keräily aloittamisessa on järkeä. Tämän prosessin tulee käynnistyä varaston ja tuotannon yhteisenä hankkeena, jotta asentajien ja varastonhenkilökunnan ehdotuksia saadaan kuunneltua, jotta päästään mahdollisimman hyvään tulokseen.

Varastohenkilökunnan vähyden takia ei ole mahdollista, että edes pieni osa tuotteista siirrettäisiin keräilyyn piiriin. Keräiltävien tuotteiden valinnassa onkin sovellettava esimerkiksi abc- analyysiä, jolla voidaan tunnistaa tärkeimmät ja eniten pääomaa sitovat tuotteet. Tuotteiden siirtäminen keräiltäviksi mahdollistaa pienempien varmuusvarastojen pitämisen, koska varastosaldot pysyvät paremmin kontrollissa, jolloin pääomaa sitoutuu kyseisiin tuotteisiin vähemmän.

Keräiltäviksi tuotteiksi tulisi valita tuotteita, joissa hävikki ja suuret saldojen heilahtelut vaikeuttavat tuotteen ostamista mahdollisimman järkevästi. Näiden tuotteiden kohdalla on tärkeää, että tuotteita käsitellään oikein ja, että ostajilla on mahdollisimman hyvä kuva tuotteen oikeasta varastosaldosta. Tällä hetkellä ongelmia tuottaa esimerkiksi se, että varastoon tulee paljon ylimääräistä tavaraa, koska tuotteen varastosaldo on ollut väärin. Tämä sitoo tietenkin varastoon turhaa pääomaa.

Keräily lisääminen auttaa tällä hetkellä suurimpiin ongelmiin, jotka esiintyvät varaston toiminnassa. Keräily vähentää varastossa käyvien ihmisten määrää, jolloin hyllyt pysyvät siistimpinä kuin ennen. Varastotyöntekijöiden työaika kuluu vähemmän siivotessa hyllyjä. Tuotannon työntekijöiden ei enää tarvitse lähteä niin usein hakemaan varastosta tuotteita, koska varastotyöntekijät toimittavat tuotteita suoraan tuotantolinjalle.

Huomiota pitää kiinnittää myös tämän hetkisiin varastotyöntekijöiden vastualueisiin ja niiden jakamiseen entistä tasaisemmin. On tärkeää, että jokaisella varastotyöntekijällä

on omat tarkat alueensa ja, että työmäärät jokaisella alueella jakautuisi tasaisesti varaston työntekijöille. Varaston työntekijöiden töiden jakaminen tasaisesti mahdollistaa sen, että työntekijällä on hyvät mahdollisuudet toimia nopeasti tuotantoon kohdistuvien toimistusten toimittamiseksi. Tällä tavoin pystytään minimoimaan mahdolliset viivästykset tuotannossa, jotka johtuvat keräilystä. Varaston työntekijöille onkin tehtävä selväksi se, että tuotantoon keräiltävät materiaalit ovat ensisijaisia, jotta tuotanto on mahdollisimman tehokasta.

## 8.2 Keräilyn kehittäminen

Keräilyn kehittämisessä on tärkeää, että varastontyöntekijät tuntevat omat alueensa ja tuotteensa hyvin. Tuotannossa ja varastossa on pyrittävä luomaan järjestelmä, jolla tuotannon työntekijöille pystyttäisiin tuomaan tuotteita oikeaan aikaan, ilman tuotteen pyytämistä erikseen. Tuotteiden pyytäminen tarpeeseen on todella aikaa vievää ja siinä tuhlautuu paljon aikaa. Keräilyimpulssin olisi tultava tuotannosta mahdollisimman aikaisin, jotta varastontyöntekijät saisivat tuotteen paikannettua ja toimitettua ajoissa asentajalle, jotta turha odottaminen vähenisi.

Taulukko 5. Keräilyprosessin kehitysehdotus

Vaihe 1	Keräilyn ennakointi
Vaihe 2	Keräilyimpulssi tuotannosta ennakoiden tarvetta
Vaihe 3	Keräiltävän tuotteen paikantaminen
Vaihe 4	Tuotteen keräily
Vaihe 5	Tuotteen toimittaminen tuotantoon

Keräilyprosessin kehitysehdotus eroaa nykyisestä keräilyprosessista siten, että prosessiin on lisätty tuotannon ennakointia, sekä kehitysehdotuksena on mainittu järjestelmä tai toimintatapa, jolla tuotannosta pyydetään toimittamaan tuote ennen tarvetta, jolloin tuote kerätään ajoissa. Vaikka kyseinen järjestelmä toimisi, on kuitenkin tarpeellista lisätä varastohenkilökunnan omaa ennakointia. Varastohenkilön on mahdollista työnsä lomassa seurata tuotantolinjan kulkua siten, että yllättävät keräilypyynnöt vähenevät, joten tuotteita on mahdollista valmistella keräiltäväksi etukäteen. Tärkeintä on joka tapauksessa se, että tuote on asentajien käytössä ilman odottelua.



Tuotannon työnjohtajien rooli on keskeinen keräilyn nopeuttamisessa ja keräilyimpulsseja tehtäessä. On tärkeää, että tuotannon työnjohtajat pystyisivät tekemään impulssin varastolle keräilystä tai kertomaan varastolle keräiltävistä tuotteista, jos tietyt asennukset ja siihen tarvittavat tuotteet ovat tiedossa. Tällä hetkellä asentaja usein tulee itse pyytämään varastosta tuotetta, jonka jälkeen asentaja joutuu odottamaan tuotetta. Tuotteiden pyytäminen ennen tarvetta säästäisi jopa kymmeniä minutteja päivässä tehokasta työaikaa.

Keräilyn nopeuttaminen olisi mahdollista toteuttaa sillä, että tuotteiden sijaintia lähdetäisiin systemaattisesti järjeistämään mahdollisimman lähelle tuotteen asennuspaikkaa. Tällä hetkellä tuotteet sijaitsevat varastossa epämääräisesti ja samaan asennukseen käytettävät osat saattavat sijaita kaukana toisistaan varastossa. Tämän muutoksen tekemiseen vaaditaan paljon yhteistyötä tuotannolta, jotta pystytään varmistamaan tuotteiden asennuspaikat ja, että tiedetään tuotteet, joiden olisi hyvä olla varastohyllyissä lähekkäin. Toisaalta suuret muutokset tuotteiden hyllypaikkoihin aiheuttaisivat ongelmia, koska tuotannon asentajat eivät löytäisi tuotteita enää samasta paikasta kuin ennen. Tästä johtuen varaston työntekijöillä kuluisi lisää aikaa tuotteiden etsimisessä asentajille, kunnes asentajat tottuisivat uusiin hyllypaikkoihin ja muistaisivat ne itse.

Lisäksi on tärkeää, että jokaisella työntekijällä on selkeästi omat tuotteensa, joita he toimittavat tuotantoon. Tällä hetkellä kaikilla varastotyöntekijöillä ei ole tuotteita, joita he keräilevät suoraan tuotantoon. Uusien tuotteiden kohdalla keräilyn aloittaminen todennäköisesti tasapainottaisi tilannetta. Onkin tärkeää, että jokaiselle työntekijälle saadaan omat tuotteet toimitettaviksi. Toimitettavien tuotteiden määrän täytyy olla tasapainossa varaston työntekijöiden kesken, jotta vältetään tilanteita, joissa tuotannon työntekijät joutuvat odottamaan saman varastomiehen keräilemiä tavaroita.

Keräilyn lisääntymisen riskinä voidaan pitää tilannetta, jossa keräiltävien tuotteiden määrä nousisi liian isoksi varaston henkilöstön määrään suhteutettuna. Liian suuri keräiltävien tuotteiden määrä saattaa vaikeuttaa varastotyöntekijöiden selviytymistä muista työtehtävistä, kuten tavarantoimituksesta ja hyllyttämisestä. Tästä johtuen on tärkeää, että keräiltävien tuotteiden määrää nostetaan hitaasti, jotta löydetään tuotteet, joiden keräilyllä saadaan suurimmat positiiviset vaikutukset varaston toimintaan ja tehokkuuteen. Tuotteiden keräily ei ole järkevää, jos tuotteen keräilystä tuotantoon ei ole mitään vaikutusta tuotannon tai varaston tehokkuuteen.

Keräiltävien tuotteiden kohdalla on myös mietittävä mahdollisimman tehokas keräilymenetelmä tietyille tuotteille. Tuotteet ovat todella erilaisia, joten varastossa tehtävään keräilyyn tarvitsee valita erilainen keräilymenetelmä riippuen tuotteesta. Joissakin tapauksissa keräiltävänä on vain yksi tuote, jolloin tuotteen varastoalueen varastomies kerää tuotteen tuotannolle ja toimittaa sen. Toisaalta taas, joissakin tapauksissa keräiltäviä tuotteita on paljon, jolloin saattaa olla nopeinta kerätä kaikki keräiltävät tuotteet itse varastoalueista välittämättä, jotta toiset työntekijät ovat vapaana tekemään omat työnsä. Varastotyöntekijät tuntevat todella hyvin toistensa varastoalueet, jolloin ei ole välttämättä noudattava aluekeräilyn rajoja niin tarkasti, jolloin yksi keräilytapahtuma, jossa joudutaan keräilemään tavaroita monelta eri varastoalueelta, ei sido suhteessa liikaa varaston työntekijöitä.

### 8.3 Toiminnan kehityksen mittaaminen

Toimintaa on mitattava, jotta voidaan todeta, onko kehittämisestä ollut hyötyä. Pääomaa sitoutuu varastoon sitä vähemmän, mitä nopeammin varasto kiertää. Kun varastonkierto tehostuu, myös tavaran epäkuranttiusriski pienenee. (Hokkanen ym. 2011, 134.) Varaston tehokkuutta kohdeyrityksessä tulisi mitata mittaamalla varastonkiertoa. Varastonkiertoa mittaamalla selviää tuotteet, joiden keräilystä aiheutuisi eniten hyötyä. Varastonkierron mittaaminen auttaa seuraamaan keräilystä aiheutuvia hyötyjä. Keräilyjen tuotteiden kohdalla varastonkierron tulisi kiihtyä, koska tuotteen varastosaldojen pitäisi tarkentua, jolloin myös varmuusvarastoja pystyttäisiin tiputtamaan. Kiertonopeus on yksi varastotalouden tärkeimpiä ja seuratuimpia tunnuslukuja, joka lasketaan jakamalla tietyn aikavälin käyttö varaston keskiarvolla. (Hokkanen & Virtanen 2013, 167)

Toinen mittari, jolla pystytään seuraamaan varaston ja keräilyn tehokkuutta ja kehitystä, on varaston arvo. Varaston arvon pitäisi keräilyä lisäämällä pienentyä, koska varmuusvarastojen tasoja pystytään pienentämään keräilyn aiheuttaman varastosaldojen tarkentumisen takia.

#### 8.4 SWOT- analyysi varastosta kehitysehdotuksien pohjalta

Varaston toimintaa analysoidaan SWOT-analyysin avulla, jolla selvitetään kehitysehdotusten toimivuutta kohdeyrityksen varastossa ja keräilyssä.

Taulukko 6. SWOT-Analyysi kehitysehdotusten pohjalta

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Henkilöstön tuotetuntemus</li> <li>• Henkilöstön vastuualueiden tunteminen</li> <li>• Varaston tuntemus</li> <li>• Organisaation tuntemus</li> <li>• Kattava valikoima tuotteita</li> <li>• Tarkat hyllypaikat</li> <li>• Vastaanottotarrat</li> <li>• Tuotantoon keräiltävien tuotteiden toimittaminen ajoissa</li> <li>• Varaston siisteyden parantuminen</li> <li>• Tuotteiden säilyttäminen lähempänä asennuspaikkoja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turha tavara</li> <li>• Vähäinen säilytystila</li> <li>• Hankalan kokoiset tuotteet</li> <li>• Varaston säilytystilan sopimattomuus tuotteelle</li> <li>• Koodittomat ja ilman hyllypaikkaa olevat tuotteet</li> </ul>
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varaston toiminnan tehostuminen</li> <li>• Layoutin parantaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työtapaturmat</li> </ul>

Varaston toiminnan tarkastelu kehitysehdotusten perusteella tehdystä SWOT-analyysistä paljastaa sen, että kehitysehdotukset toimiessaan vähentävät työssä mainittuja ongelmia varaston toiminnassa. Erityisesti varaston siisteys on parantunut keräilyn myötä, koska niin monet asentajat eivät enää käy itse hakemassa tuotteita varastosta. Hyllyt pysyvät siistimpinä ja tuotteiden varastosaldot pysyvät paremmin kohdallaan, koska tuotteita ei päädy ylimääräisinä tuotantolinjalle, vaan ne pysyvät niille tarkoitetuissa varastohyllyissä.

Kehitysehdotukset vaikuttavat keräilyyn siten, että työntekijät eivät joudu odottamaan keräiltäviä tuotteita niin pitkään kuin ennen, koska tuotteet pystytään toimittamaan tuotannon käyttöön ennakoidusti, jolloin odotusaika pienenee ja mahdollisesti poistuu. Heikkoudet siis vähenevät selkeästi, koska varastontyöntekijöillä menee vähemmän aikaa varaston siivoamiseen ja tuotannon työntekijöillä menee vähemmän työaikaa keräiltäviä tavaroita odottaessa. Keräiltävien tuotteiden lisäyksen takia tuotannon työntekijöiden ylimääräinen liikkuminen pienenee, jolloin työ on tuottavampaa.

Keräiltävien tuotteiden määrän kasvun takia keräiltävien tuotteiden varastosaldot pystytään seuraamaan tarkemmin ja ongelmiin pystytään puuttumaan nopeammin. Koska keräiltävien tuotteiden varastosaldot ovat paremmassa kontrollissa, pystytään keräiltävien tuotteiden varmuusvarastoja pienentämään. Tästä johtuen tuotteiden kiertonopeus nopeutuu ja niihin sitoutunut pääoma pienenee, joten varaston arvo pienenee. Varaston arvoon sisältyvät tavarat, jotka yrityksen kirjanpidon mukaan kuuluvat vaihto-omaisuuteen (Hokkanen & Virtanen 2013, 66)

Varaston työntekijöiden vastualueiden tarkentuminen on selkeyttänyt varaston toimintaa ja parantanut tehokkuutta. Kaikki varaston työntekijät tuntevat omat tuotteensa ja omat alueensa paremmin, jonka takia saapuva tavara on nopeammin hyllytetty. Paranneltu aluejako on tasoittanut varaston työntekijöiden työmääriä, ja keräilyyn lisätyt tuotteet on jaoteltu jokaiselle työntekijälle tasapuolisesti, jotta keräilyssä ei synny ruuhkia, jonka takia tuotannossa jouduttaisiin odottamaan keräilytapahtumia.

## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli varaston tehokkuuden ja sisäisten materiaalivirtojen nopeuttaminen keräilyllä lisäämällä kohdeyrityksen varastosta tuotantolinjalle. Työn toteutuneella aikataululla konkreettisia vaikutuksia kehitysehdotuksista ei keretty mittaamaan, joten työssä esitetyt kehitysehdotukset jäivät kehitysehdotuksiksi.

Työtä tehdessä kävi ilmi, että kohdeyrityksen varastossa on selkeästi paljon ongelmia. Varaston nykytilaa koskien tehtiin SWOT-analyysi, jonka tuloksia hyödyntämällä selvitettiin varaston nykytilaa ja toimintaan liittyviä ongelmia. Suurimpia ongelmia varastossa olivat varaston vaikea hallittavuus, koska käyttäjiä oli varastossa paljon, sekä tuotteiden etsiminen asentajille, johon kuluu paljon varaston ja tuotannon työntekijöiden aikaa.

Työssä esitetyt kehitysehdotukset mahdollistavat kohdeyrityksessä nopeammat materiaalivirrat varastosta tuotantoon. Keräilyn lisääminen pienentää varastosaldojen heittelyä, jonka takia varmuusvarastoja pystytään pienentämään. Tämä vaikuttaa suoraan varastonkiertoon nopeuttamalla sitä. Lisäksi varmuusvarastojen pieneneminen aiheuttaa varaston arvon pienenemistä.

Varaston kehitysehdotukset mahdollistavat entistä tehokkaamman toiminnan varastossa. Varaston toiminnan kehittämisen kohdeyrityksen varastossa tulee olla jatkuvaa, jotta kehityksestä saadaan mahdollisimman paljon irti jatkossa. Varaston työntekijöiden vastuualueiden muutokset ja niiden tasapainottaminen vastaamaan uusien keräiltävien tuotteiden tuomaa työmäärää on tärkeää, jotta ei synny tilanteita, joissa yhdelle varaston työntekijälle tulee yhtä aikaa niin paljon keräiltävää, jonka takia tuotannossa jouduttaisiin odottamaan keräilytapahantamaa.

Työssä kuvatulla keräilyprosessilla pyritään vähentämään tai poistamaan keräilystä aiheutuvaa odottelua tuotannossa. Ennakoimalla tarpeita tuotannossa mahdollistetaan se, että tuotteen odottamiseen menisi mahdollisimman vähän aikaa. Tärkeää on, että keräilyprosessia lähdetään kehittämään jatkossa, jotta kohdeyritykseen juurtuu toimintatapa ennakoita tuotteiden tarvetta tuotannossa.

Keräiltävien tuotteiden lisääntyessä, onkin tärkeää, että jatkossa tuotannosta tulevat keräilyimpulssit kehittyvät jatkossa, jotta keräilystä saadaan mahdollisimman paljon hyötyä. Toimintatavat keräilyn toteuttamisesta kaipaavat jatkuvaa kehitystä niin varaston kuin tuotannon puolella.

Kehitysehdotuksien pohjalta tehdyssä SWOT- analyysissä tuodaan selkeästi esiin, kuinka kehitysehdotukset pystyvät vaikuttamaan niin materiaalivirtojen nopeutumiseen, kuin varaston siisteyteenkin. Tärkeimpiä asioita on se, että varaston ja tuotannon toiminnan on mahdollista tehostua kehitysehdotusten pohjalta.

On tärkeää, että kohdeyrityksen kaikki toimijat pyrkivät jatkossa kehittämään toimintaansa. Tärkeintä on, että tuotannon ja varaston välinen kommunikaatio paranee, jotta keräilyn lisäyksellä saadaan mahdollisimman suuri hyöty. Pelkästään varaston toiminnan kehitys ei todennäköisesti näy kovinkaan paljon, jos asiat eivät kehity organisaation muissa osissa. Siksi onkin tärkeää, että jatkossa kohdeyrityksessä mitataan kehitystyötä entistä tarkemmin, jotta mahdollinen toiminnan parantuminen pystytään toteamaan selkeämmin.

Työssä esitetyillä kehitysehdotuksilla päästään toimeksiantajan antamiin tavoitteisiin. Kehitysehdotukset tukevat toimeksiantajan tavoitteita lisätä varastosta tuotantolinjalle tapahtuvaa keräilyä. Työssä on kuvattu selkeästi tämän hetkinen keräilyprosessi, jonka jälkeen keräilyprosessia on lähdetty kehittämään paremmaksi. Lisäksi työssä annetaan kehitysehdotuksia varastotoiminnan tehostamiseksi, parantamalla keräilyn prosessia, jonka seurauksena varaston työntekijöiden tehtävät selkiytyvät.

## LÄHTEET

Arnold, J. R. T. Chapman, S. N. & Clive, L. M. 2011. Introduction to Materials Management. Boston: Pearson.

Frazelle, E. 2002. World-Class Warehousing and Material Handling. New York: McGraw-Hill.

Eslogc 2016, Sisälogistiikka Viitattu 18.11.2016 <http://www.eslogc.fi/fi/sisaelogistiikka.html>

Hokkanen, S. Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Hyppönen, R. Aminoff, A & Kettunen, O. 2004. Varastotoiminnan seuranta ja mittaaminen. Espoo: VTT.

Lindroos, J. Lohivesi, K. 2010. Onnistu strategiassa. Helsinki: WSOYpro Oy

Logistiikan maailma 2016. Keräily. Viitattu 16.11.2016. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Ker%C3%A4ily>

Logistiikan maailma 2016. Tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka Viitattu 18.11.2016 [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tulo-\\_sis%C3%A4\\_ ja\\_l%C3%A4ht%C3%B6logistiikka](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tulo-_sis%C3%A4_ ja_l%C3%A4ht%C3%B6logistiikka)

Order Picking: Methods and Equipment for Piece Pick, Case Pick, and Pallet Pick Operations Inventory Operations Consulting LLC. Viitattu 17.11.2016. [http://www.inventoryops.com/order\\_picking.htm](http://www.inventoryops.com/order_picking.htm)

Richards, G. 2011. Warehouse Management. London: Kogan Page Limited

Ritvanen, V. Inkiläinen, A. von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautauoman säätiö.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta: B2B – Vähemmällä enemmän. Helsinki: Hakapaino Oy.