

Janne-Petteri Sandell

## LASTAUSPROSESSIN OPTIMOINTI

Logistiikan koulutusohjelma

2016

## Lastausprosessin optimointi

Sandell, Janne-Petteri  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Logistiikan koulutusohjelma  
Kesäkuu 2016  
Ohjaaja: Heikkinen, Harri  
Sivumäärä: 47  
Liitteitä: 2

Asiasanat: Varastonohjaus, lastausprosessi, varastointi, kuljetukset

---

Opinnäytetyön aiheena oli löytää kehitysideoita lastausprosessin parantamiseksi Weberin Paraisten Kuivatuotetehtaalle. Työn lähtökohtana oli ajankohtainen tarve puuttua lastausprosessin epäkohtiin sekä löytää parannusideoita eri toimintojen tehostamiseksi. Tuotteiden kausiluonteisuus ja tilausten yhä suurempi muuttuminen keräily-painoitteiseksi ovat nostaneet esiin tarpeen varastotoimintojen ajankohtaistamiseksi. Olennaisena osana työhön kuuluivat nykytilanteen kartoittaminen sekä ideoiden kehittämisen toimintojen tehostamiseksi. Työn tavoitteena oli vähentää lastausaikoja, välttää lastauslaitureiden ruuhkaantumista sekä tehostaa varastointia.

Teoriaosuudessa avattiin varastonohjauksen ja varastoinnin määritelmiä sekä niihin liittyviä täydentäviä aiheita. Jälkimmäinen teoriaosuus käsittelee kuljetussopimuksia ja -tilauksia. Sen lisäksi molempiin asiakonteksteihin etsittiin täydentävää informaatiota eri lähteistä. Teoriaosuuksien tarkoituksena on toimia alustuksena ja pohjana empiiriselle osuudelle.

Empiirinen osuus toteutettiin haastatteleamalla kuivatuotetehtaan henkilöstöä, soveltamalla teoriaosuuksia sekä itse havainnoimalla. Esille tulleisiin ongelmiin kehitettiin parannusehdotuksia lastausprosessin tehostamiseksi. Ongelmakohtia oli tuotteiden sijoittelussa, varaston merkinnöissä, keräilyssä, lastausajoissa sekä kuljetusten noudoissa. Työn aikana havaittiin ongelma-kohtia työstä pois rajatuilla alueilla, joiden epäkohtiin puuttuminen tehostaisi merkittävästi lastausprosessia. Tämän johdosta työn lopussa esitettiin vaihtoehtoisia ratkaisuja ongelma-kohtien minimoimiseksi.

Tutkimuksessa esitetyt kehitysratkaisut tehostavat lastausprosessia. Tuotteiden uudelleen järjestäminen vähentää ajomatkoja ja tekee varastoinnista selkeämpää. Sen lisäksi keräilyreittien lyheneminen ja keräilyn ennakointi nopeuttavast lastausta. Lastauslaitureiden ruuhkaantumista ehkäistiin ennakoidulla keräyksellä, jolloin lastaus ja autojen poistuminen lastauslaitureilta nopeentuu. Tulevaisuudessa ulkomaan noutoihin pyritään saamaan porrastusta, joka vähentäisi lastauslaitureiden ruuhkaantumista merkittävästi.

## Loading process optimization of warehouse

Sandell, Janne-Petteri

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in logistics

June 2016

Supervisor: Heikkinen, Harri

Number of pages: 47

Appendices: 2

Keywords: Warehouse management, loading process, warehousing, transportations

---

The purpose of this thesis was to find development solutions to improve the process of loading in Weber Parainen dry product factory. The starting point was a current need to address the faults of the loading process and find development ideas to improve the warehousing functions. The seasonal nature of the products and increasing change in the picking process has highlighted the need of contemporize warehouse operations. As an integral part of the work consisted of exploring current situation and to develop solutions to improve operations. The aim was to reduce the loading time, avoid loading bridge congestion and to improve storage.

The theoretical part was opened in the definitions and related complementary topics of storage and storage management. The latter theoretical part deals with the theory of transport contracts and transport orders. In addition, both contexts searched additional information from various sources. Theoretical parts was the basis for the empirical section at the end of the work.

The empirical part was carried out by interviewing the dry product factory personnel, by applying the theory parts and observing by myself. Problems encountered were developed for improvements to enhance the loading process. Issues of concern were the placement of products, warehouse labeling, picking, loading time and transports. During the work was explored faults in warehousing process which werent part of this thesis but were still significantly import factorization for loading process. In that reason, presented alternative solutions to minimize faults at the end of the work.

Developing solutions in the thesis enhance the loading process. Reorganizing the products in warehouse will reduce distances and makes storage clearer. In addition to shortening pickingroutes and anticipating the picking process accelerates the loading process. Loading bridges congestion were prevented by anticipated pickingprocess. In the future order pick ups from abroad will obtain variation in pickup times which would significantly reduce the congestion of the loading bridges.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Tutkimusmenetelmät .....	5
1.2	Toimeksiantaja.....	6
1.3	Tutkimuksen rajaukset.....	6
2	VARASTOINTI JA VARASTONOHJAUS.....	8
2.1	Kuormalavavarasto .....	9
2.2	ABC-analyysi.....	10
2.3	ABC-analyysin vaiheet .....	12
2.4	XYZ – analyysi.....	12
2.5	Keräily .....	13
2.5.1	Keräysreitit.....	14
2.5.2	Tuotesijoittelu.....	15
3	LASTAUSAJAT JA TILAUKSEN ENNAKOINTI .....	16
3.1	Kuljetussopimukset.....	16
3.2	Kuljetustilaukset .....	17
3.3	Kysynnän ennakointi .....	19
3.3.1	Ennustamisen menetelmiä.....	20
3.4	Läpimenoajat .....	21
4	NYKYTILA .....	23
4.1	Varasto .....	23
4.2	Keräily .....	25
4.3	Lastaus .....	27
5	TYÖN TOTEUTUS JA HAVAINNOT.....	31
5.1	ABC – analyysi.....	31
5.2	Merkinnät ja opasteet.....	33
5.3	Keräily .....	36
5.3.1	Keräilypiste .....	37
5.4	Kuljetukset ja lastaus .....	39
6	JATKOKEHITYSKOhteet.....	41
6.1	Automatisoitu korkeavarasto ja keräilyvarasto.....	41
6.2	Lastauslaiturit.....	43
7	TULOSTEN ARVIOINTI.....	44
8	YHTEENVETO .....	45
	LÄHTEET.....	47
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on suunnitella ratkaisuja lastausprosessin nopeuttamiseksi. Tutkimuksessa selvitetään, miten lastausaikoja pystytään nopeuttamaan ja miten lastauslaitureiden ruuhkaantumista voidaan ehkäistä. Tavoitteena on tuoda esiin varastointiin, keräilyyn, lastaukseen ja kuljetusaikatauluihin liittyviä epäkohtia ja löytää niihin ratkaisuja ja kehitysehdotuksia. Työn kartoituksen taustalla on ajankohtainen tarve panostaa lastausprosessin tehostamiseen ja samalla asiakastytyväisyyden parantamiseen. Työn kokonaiskuvan ja ongelmakohtien kartoittaminen aloitettiin henkilökohtaisilla tiedonannoilla, joita täydennettiin tarpeen mukaan työn edetessä.

Varastointi ja siihen liittyvien kustannusten minimointi ja toimintojen tehostaminen on ollut erittäin ajankohtainen kehittämiskohde maailmanlaajuisesti jo useita vuosia. Varastoinnilla turvataan tuotteiden toimitusvarmuus ja pidetään yllä kilpailuetua muiden toimintojen ohella. (Grant, D 2012, 79.) Ajankohtaisuuden vuoksi opinnäytetyön aihe on mielenkiintoinen ja tarpeellinen tutkittavana.

### 1.1 Tutkimusmenetelmät

Työ on jaettu erikseen teoria- ja empirisiin osuuksiin. Teoriaosuuksissa syvennytään varastotoimintoihin, lastausprosessiin sekä kuljetussopimukseen- ja tilauksiin. Asiakokonaisuuksille etsitään tietoa kirjallisuudesta ja nettilähteistä. Empiirinen osuus puolestaan alkaa nykytilan kartoittamisella, josta tietoa saatiin työntekijöiden haastattelusta sekä itse havainnoimalla. Lisäksi työn lopussa tuodaan esille jatkokehitys kohteita, joiden epäkohtiin puuttuminen tuo huomattavia parannuksia lastausprosessiin liittyen.

Tutkimus on kvalitatiivinen, johon tietoa kerättiin avoimilla haastatteluilla. Avoin haastattelumuoto mahdollisti haastattelun sujuvan kulun, eikä keskustelua sidottu tiukkaan formaattiin. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2009, 181-182)

## 1.2 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana tässä opinnäytetyössä toimii Saint-Gobain rakennustuotteet Oy / Weber. Weber on osa ranskalaista Saint-Gobain – konsernia, joka on yksi maailman suurimmista teollisuuskonserneista. Se työllistää 170 000 työntekijää 66 maassa ja sen vuosittainen liikevaihto on yli 38 miljardia euroa. Weber työllistää vastaavasti 10 000 henkilöä 57 maassa. Suomessa sillä on kahdeksan tehdasta, neljä aluevarastoa ja noin 300 työntekijää. Weber valmistaa, kehittää ja markkinoi monipuolisia rakennustuotteita julkisivuista lattiatasoitteisiin. Weber on merkittävä osa suomalaista rakentamista ja sen tunnetuimpia tuotemerkkejä ovat: Leca, Vetonit ja Kahi.

Weber panostaa laatuun ja kestävään kehitykseen. Periaatteena on kehittää jatkuvasti tuotteita ja palveluita asiakkaiden tarpeiden ratkaisemiseksi. Yrityksen koko tuotantoketju on laatusertifioitu ISO – standardin mukaisesti alkaen raaka – aineista ja jatkuen tuotannon vaiheiden ja työmaalla tapahtuvien asennusten kautta aina valmiin työn hyväksyntään saakka. Osoituksena, että Weber täyttää ympäristöön, laatuun ja turvallisuuden määritetyt velvoitteet on Weberille myönnetty ISO 9001 laatu, ISO 14001 ympäristö – sekä OHSAS 18801 terveys – ja turvallisuussertifikaatit. (Weber www-sivut, 2016)

## 1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen tarkoituksena on suunnitella, miten lastausprosessia saisi nopeammaksi ja varmemmaksi. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää ideoita lastausaikojen nopeuttamiseksi sekä lastauslaitureiden ruuhkaantumisen välttämiseksi.

Automatisoitu korkeavarasto sekä keräilyvarasto rajataan opinnäytetyöstä pois. Työhön ei myöskään kuulu toiminnanohjausjärjestelmälliset muutokset eikä varaston layoutin muuttaminen. Varsinaisia muutoksia layouttiin ei koettu tarpeelliseksi tehdä,

mutta tuotteiden varastointi järjestykseen otetaan kantaa ABC – analyysin avulla. Osan tuotteista varastointi järjestys vaihtuu, muuttamatta kuitenkaan varsinaista varasto layouttia. Tutkimuksen edetessä osa rajatuista aiheista todettiin tärkeäksi osaksi joitain lastausprosessin vaiheita ja joiden ongelmiin perehtyminen tehostaisi merkittävästi lastausprosessia. Tämän takia osaan ongelmakohdista esitetään kehitysehdotuksia yhdessä tutkimuksen kappaleista. Toimeksiantajan toiveesta opinnäytetyöstä rajataan pois osioita, jotka sisältävät luottamuksellista tietoa.

## 2 VARASTOINTI JA VARASTONOHJAUS

Varastolla tarkoitetaan paikkaa tai rakennusta, jossa tuotteet voidaan säilyttää jatko-toimenpiteitä varten. Jatkotoimenpiteitä voivat muun muassa olla raaka-aineiden jalostus, tuotteiden kuljetus asiakkaille tai välivarastoihin. Varastolla on suuri merkitys yrityksen toimituskyvyn turvaamisessa. Se on myös merkittävä toiminto tuotantoprosessin toimivuuden kannalta. (Karrus, K.2001, 35.)

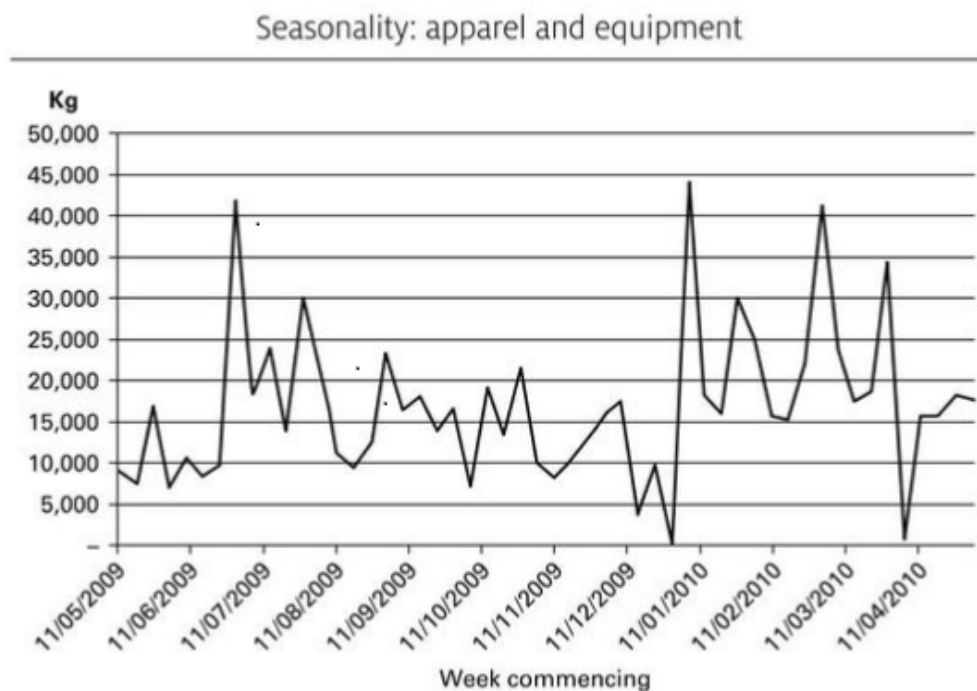
Varastoinnilla tarkoitetaan varastotoimintoja, jotka ovat olennaisia osia logistisissa järjestelmissä. Toimintoja ovat muun muassa hyllytys, keräily, inventointi, pakkaaminen ja saapuvan – ja lähtevän tavan käsittely. Usein varastointi koetaan lisäkustannuksia lisäävänä toimintona, joka ei tuo yritykselle lisäarvoa. Tosiasiassa hyvällä ja oikein suunnitellulla varastoinnilla saavutetaan säästöjä kustannuksissa ja saavutetaan kilpailuetua. (Hokkanen, S. & Karhunen, J.2014, 125-126)

Perinteisesti teollisuudessa varastointi on ollut varastopainotteista. Raaka-ainevarastoista otetut tuotteet jalostetaan tuotannossa lopputuotteiksi valmistuotevarastoihin, joista myynti on puskenut tuotteet edelleen markkinoille. Nykyään teollisuudessa pyritään kuitenkin lyhytaikaiseen varastointiin, sillä varastointi lisää tuotteeseen kustannuksia. Kilpailuedun saavuttaminen vaatii kustannustehokasta toimintaa. Aikaisempi varastopainotteinen tuottaminen on vaihtunut toimintaan, jossa varastotasot pidetään alhaisina ja kustannustehokkaina. Yhä useampi yritys on siirtynytkin imuohjattuun toimintaan, aikaisemmasta varastopainotteisesta toiminnasta. Tänä päivänä ajatellaan, että varastojen synty on seurausta puutteellisesta myynnin suunnittelusta sekä huonosta organisaation ja toimitusketjun yhteistyöstä. (Hokkanen, S & Karhunen, J.2014, 126.)

Aina kuitenkaan teollisuuden alalla ei pystytä minimoimaan varastomääriä, vaan varastointia tarvitaan aiheutuvista kustannuksista huolimatta. Varastoilla vältetään tuotteiden puuttumisesta aiheutuvat moninkertaiset vahingot. Esimerkiksi menetetty asiakaspalvelu ja sen korjaamisesta aiheutuvat suuret lisäkustannukset. (Karhunen, J, Pouri, R & Santala.J.2004, 378.)



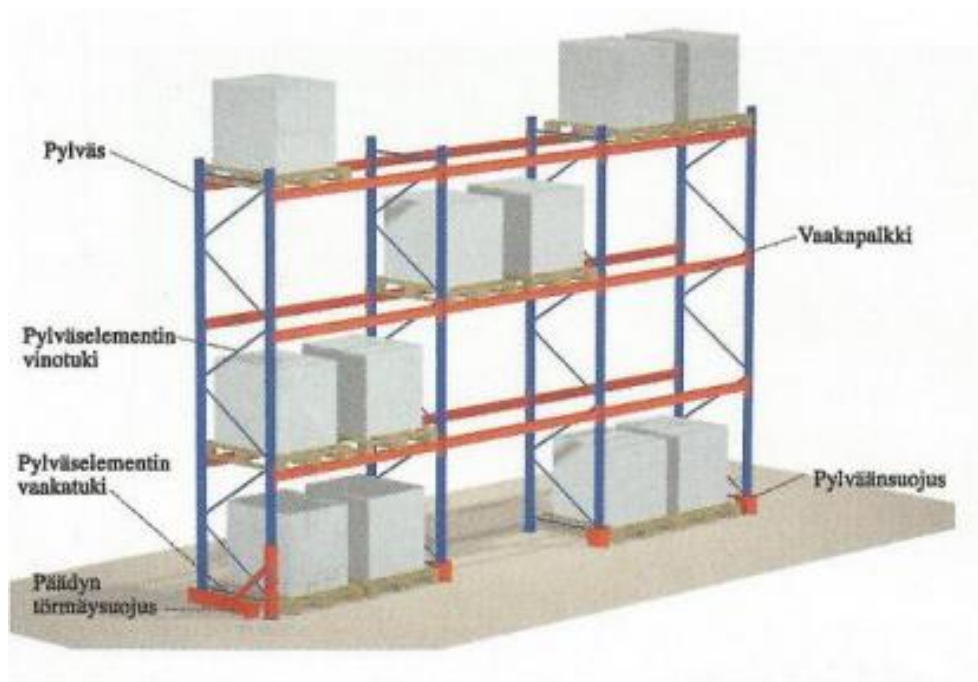
Varaston kokoon vaikuttaa myös kausiluonteisuus. Ovatko jotkin tuotteet kesäpainotteisia vai onko menekki suurempaa talvikaudella? Varaston kokoa ja raja-arvoja muuttamalla pystytään paremmin hallinnoimaan varastoon sitoutuvia kustannuksia. Ennakoimalla pystytään valmistautumaan alkaviin sesonkeihin. Kuvassa 1 esimerkkinä vaate- ja välikalusteiden tuotannon vaihtelu talvi – ja kesäsesongille. (Richards, G 2014, 14)



Kuva 1. Vaatetehtaan tuotannon vaihtelu talvi – ja kesäsesongille (Richards 2014, 14)

## 2.1 Kuormalavavarasto

Kuormalavoja voidaan varastoida ilman hyllyjä lattiatasolle, jos lavakuormien kestävyys ja muoto sallivat pinoamisen päällekkäin. Tavaroiden muodosta, laadusta tai määrästä johtuen, usein varastoitavat lavakuormat eivät kestä pinoamista päällekkäin. Näissä tapauksissa kuormalavat varastoidaan kuormalavahyllyihin (kuva 2), jossa tavanomaisesti on 4-5 lavapaikkaa päällekkäin. (Karhunen ym.2004, 325)

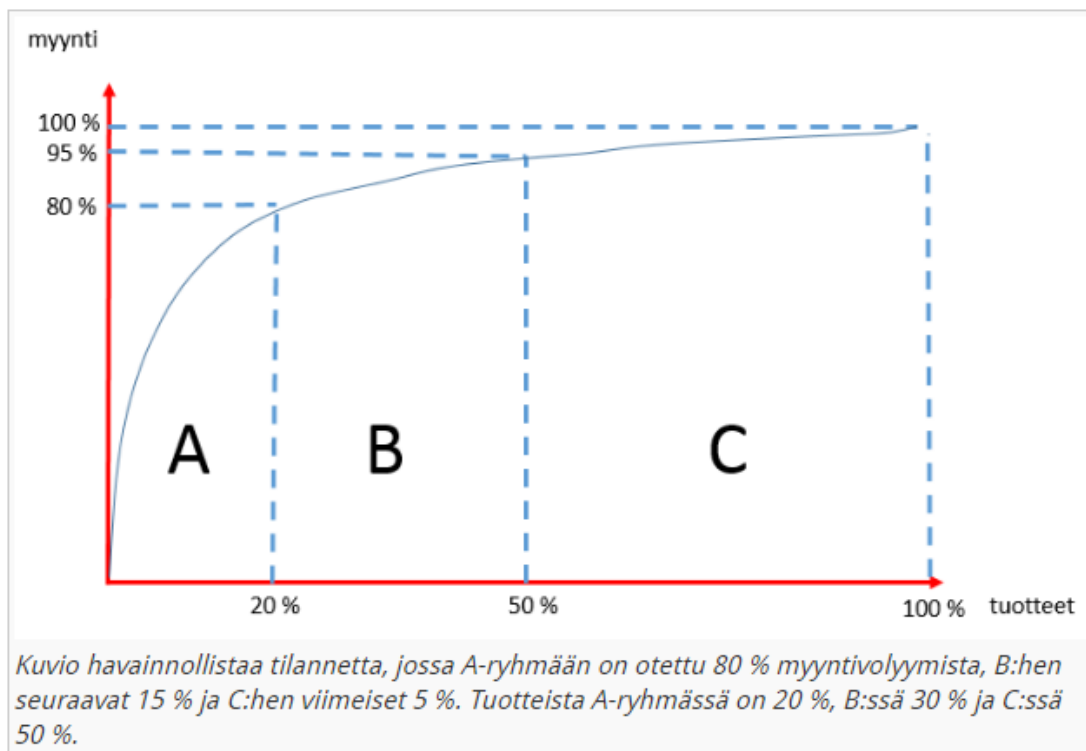


Kuva 2. Kuormalavahyllyn rakenne ja nimitukset (Karhunen ym.2004, 310)

## 2.2 ABC-analyysi

Varastonimikkeiden lisääntyminen varastossa kasvattaa varaston kokonaisarvoa. On tärkeää ohjata varastoa hallinnoidusti huomioimalla kokonaisvaraston lisäksi yksittäiset varastonimikkeet tai hallitsemalla tuotteita ryhmäkohtaisesti. Tuotteiden ja kierron hallinnassa voidaan käyttää apuna ABC - analyysiä. ABC - analyysissä tuotteet luokitellaan erilaisten tarpeiden mukaan, kuten esimerkiksi asiakkaiden määrän, myyntikatteen, tai tuotteen volyymin mukaan. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

ABC - analyysi on maailman käytetyin varastoinnin kehittämiseen tarkoitettu menetelmä. Se perustuu 80/20-sääntöön, josta 80 prosenttia nimikkeistä koostuu myyntivolyymista ja loput 20 prosenttia nimikkeistä tulevat koko nimikemäärästä (kuva 3). Analyysin avulla pystytään alentamaan ja parantamaan varastoon sitoutuneiden tuotteiden saatavuutta. (Kuljetusopas www-sivut, 2016)



Kuva 3. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

Kuitenkaan aina luokittelussa ei käytetä 80/20 – sääntöä ja luokittelu voidaan tehdä useampaankin ryhmään ja osuudet voivat vaihdella tarpeen mukaan. Yleisesti ABC-luokittelun lähtökohtana pidetään seuraavanlaista jaottelua:

- A-ryhmä: ensimmäiset 50% kokonaismyynnistä
- B-ryhmä: seuraavat 30% kokonaismyynnistä
- C-ryhmä: seuraavat 18% kokonaismyynnistä
- D-ryhmä: viimeiset 2% kokonaismyynnistä

Luokittelun perusteella voidaan päättää kunkin tuoteryhmän varaston ohjauksesta. Tuotteiden kierron suunnittelusta ja parantamisesta saadaan lähtökohta luokittelulle, kun tuotteet luokitellaan myyntivolyymin mukaan. A – luokan tuotteiden varastonkierron tulee olla nopea ja tuotteiden ohjaus perustuukin menekkiin. B – ja C – luokan tuotteiden kierto voi olla sen sijaan hitaampi. On kuitenkin vältettävä, ettei varastoon sitoutunut pääoma kasvaisi liian suureksi. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

### 2.3 ABC-analyysin vaiheet

ABC – analyysi voidaan tehdä manuaalisesti, jos kaikki tarvittavat tiedot ovat saatavilla. Usein varastojärjestelmät tekevät analyysin kuitenkin varastokirjanpidon avulla. ABC – analyysiin voi lisätä lisäluokkia, kuten esimerkiksi D – ja E – ryhmät, jos C – ryhmä jää liian suureksi. (Karrus, K. 2001, 179-180.)

Esimerkki analyysin vaiheista:

1. Päätetään ryhmittelyn peruste, kuten esimerkiksi myyntivolyymi, myyntitulot tai kate.
2. Tuotteet järjestetään valitun kriteerin mukaisesti laskevaan suuruusjärjestykseen
3. Lasketaan kriteerin mukainen kokonaissumma, kuten esimerkiksi kokonaisvolyymi tai kokonaismyynti.
4. Lasketaan paljonko 50% on kokonaissummasta ja valitaan A – ryhmään niin monta tuotetta, että niiden valitun kriteerin summa on mahdollisimman lähellä 50 prosenttia kokonaissummasta.
5. Lasketaan paljonko 30% on kokonaissummasta ja valitaan A – ryhmästä seuraavia tuotteita B – ryhmään, että niiden summa on mahdollisimman lähellä 30 prosenttia kokonaissummasta.
6. C – ryhmä saadaan, kun lasketaan paljonko 18% on kokonaissummasta.
7. Tarvittaessa voidaan ottaa myös D – ryhmä, jolloin lasketaan paljonko 2% on kokonaissummasta ja muodostetaan niistä sekä kokonaan tarkastelukaudella myymättömistä tuotteista oma ryhmä.

(Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

### 2.4 XYZ – analyysi

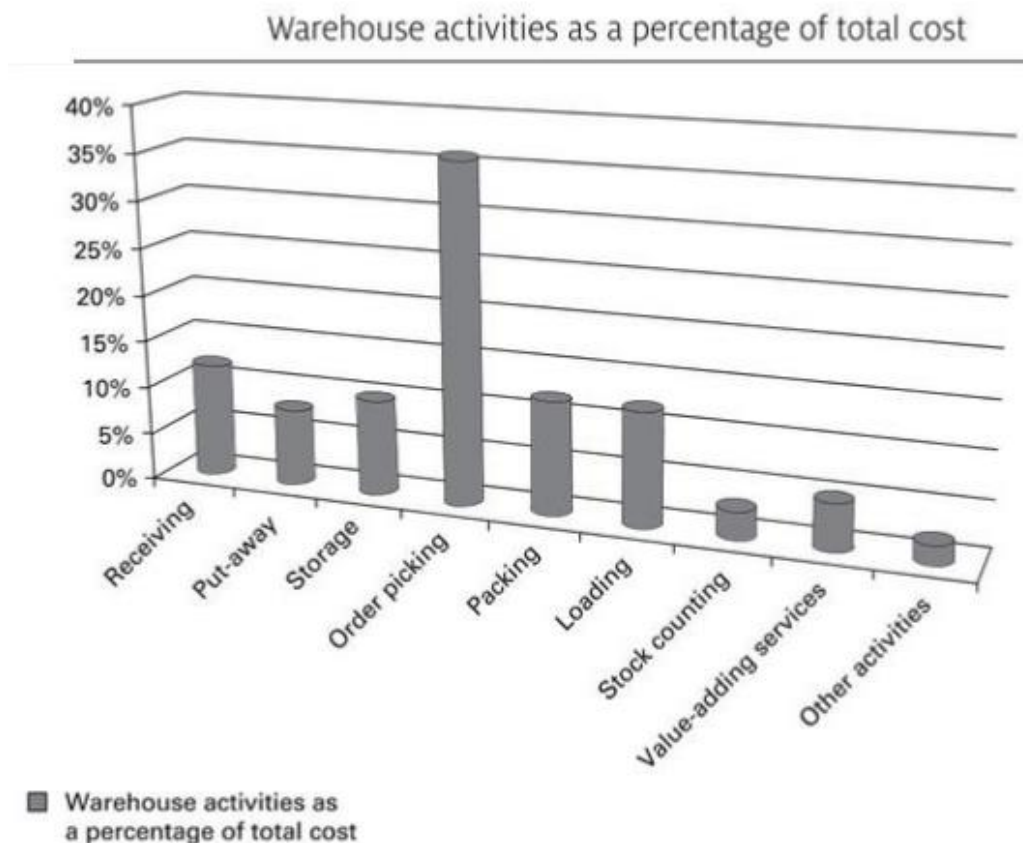
Muunnos ABC – analyysistä, jossa tuotteet luokitellaan myynnin tapahtumamäärien perusteella. Lopputuloksen tulisi havainnollistaa mahdollisimman tarkasti tapahtumien jakautumista 80/20 – säännön mukaisesti. ABC – analyysi ja XYZ – analyysi täydentävät toisiaan. Jälkimmäistä analyysia käytetään varsinkin silloin, kun halutaan

kehittää tavarankäsittelyä. Erityisesti varastopaikkojen määrittelyssä se on hyödyllinen. X – luokkaan määritellään tuotteet, joilla on eniten kysyntää. Y – luokkaan määritellään tuotteet, joiden kysyntä on kohtalaista, esimerkiksi kerran viikossa tapahtuvaa keräilyä. Z – luokkaan puolestaan tulevat tuotteet, joiden kysyntä on satunnaista, esimerkiksi kerran kuussa tai harvemmin tapahtuvaa keräilyä. (Sakki J. 2003, 95)

## 2.5 Keräily

Keräily on yksi tärkeimmistä tai jopa tärkein vaihe varastotyöskentelyssä. Sen laadukuus näkyy toimitusvarmuudessa, toimitusaikojen pitävyydessä ja toimitusten virheetömyydessä. (Logistiikanmailma www-sivut, 2016)

Keräilytapahtuma on eniten aikaa vievä sekä kustannuksia aiheuttava toimi varastossa, kuten ohessa olevasta kuvasta 4 näkee. Keräilijöillä on usein trukeissaan päätelaitteet, joista näkee keräiltävän kohteen varastopaikan. Keräilytapahtumaa helpottaa tuotteiden varastopaikkojen oikeanlainen ja selkeä merkintä, jolloin tuotteen etsimiseen ei kuluisi turhaa aikaa. Keräilyreitit pyritään järjestämään siten, että suuri volyymiset tuotteet sijaitsevat lähellä lastauslaitureita. Tuotteiden järjestyksellä pyritään minimoimaan trukilla ajomatkat sekä pyritään saamaan mahdollisimman monta nimikettä mukaan yhdellä kerralla. (Karhunen ym.2004, 378)



Kuva 4. Varaston aktiivisuus prosentuaalisesti kokonaiskustannuksesta (Richards 2014, 59)

Tehokkaan keräilyprosessin saavuttamiseksi on melkein välttämätöntä hyöndyntää IT-järjestelmiä. Varsinkin silloin, kun päivittäiset lähetysmäärät ovat suuria. IT:n avulla pystytään ohjaamaan eri keräilyn toimintoja, kuten muun muassa keräilyn ajoitusta, rytmitystä sekä eri varastoalueille kohdistuvaa keräilyä. Monet yritykset hyödyntävätkin nykyään viivakoodeja ja RFID tunnisteita. (Logistiikanmaailma www-sivu 2016)

### 2.5.1 Keräysreitit

Osoitejärjestelmän ja sopivien keräysreittien avulla saadaan keräystyöstä tehokkaampi. Keräysreitit muodostetaan yleensä nimikkeiden ottotiheyksen mukaan siten, että usein kerätyt tuotteet ovat keräysreitien alussa. Tämä mahdollistaa sen, että useimmissa keräyskerroissa keräys voidaan lopettaa jo keräysreitien alkupäässä, jolloin kuljetettavat matkat pysyvät lyhyinä ja säästetään aikaa. Osoitejärjestelmä ja tehokkaat

keräysreitit mahdollistavat asiakastilauksen tulostamisen siten, että asiakkaan haluatut tuotteet tulevat keräysreitillä enitenjärjestykseen keräysmääräyksen. (Karhunen ym.2004, 387)

Toinen tehokas asia on muuttaa keräyspaikkojen osoitteita tavaran ajankohtaisen menekin mukaan. Esimerkiksi kesällä suuremman myyntivolyymien omaavat tuotteet, mitkä eivät omaa niin suurta menekkiä talvella. Järjestellään varastoon kesän ajaksi siten, että ne ovat helposti ja nopeasti saatavilla. (Karhunen ym.2004, 387)

### 2.5.2 Tuotesijoittelu

Tuotesijoittelulla vaikutetaan keräilytoiminnan tehokkuuteen ja varastotyön kustannuksiin. Tuotteiden sijoittelua voidaan määrittellä tuoteryhmien tai varastotapahtumien mukaisesti. Varastotapahtumien mukaisesti tapahtuvan keräyksen tapauksessa tuotteet, joihin kohdistuu eniten keräyskertoja, sijoitetaan lyhyiden etäisyyksien päähän. (Logistiikanmaailma www-sivut, 2016)

ABC-analyysi helpottaa tuotesijoittelua varastossa. Analyysissä tuotteet jaetaan otokertojen mukaisesti A-, B- ja C-luokkiin. Eniten keräilykertoja sisältävät tuotteet sijoitetaan mahdollisimman lähelle seuraavaa työvaihetta esimerkiksi lähetys – tai lastauspistettä. (Logistiikanmaailma www-sivut, 2016)

### 3 LASTAUSAJAT JA TILAUKSEN ENNAKOINTI

Varastoinnin eri toimintojen lisäksi tilausten ennakkoinnilla ja lastausajoilla on merkittävä rooli yrityksen kilpailukyvyn ylläpitämisessä ja parantamisessa. Hallitsemalla tämän luvun osa – alueet yritys saavuttaa merkittäviä kilpailuetuja, säästää kustannuksissa, parantaa asiakassuhteitaan sekä tehostaa toimintaansa. Seuraavien lukujen aikana perehdytään kuljetussopimukseen – ja tilauksiin sekä kysynnän ennakointiin ja läpimenoaikoihin.

#### 3.1 Kuljetussopimukset

Kuljetussopimus on vapaamuotoinen sopimus, jonka voi tehdä myös suullisesti. On kuitenkin aina suositeltavaa, että osapuolet tekevät kuljetuksista kirjallisen sopimuksen, jotta mahdollisilta väärinkäsityksiltä vältyttäisiin. Kuljetussopimuksessa on kolme osapuolta; lähettäjä, rahdinkuljettaja ja vastaanottaja. Pääsääntöisesti kuljetussopimukset koskevat rahdinkuljettajan päävelvoitteita tavaran kuljettamisesta sekä muiden osapuolten velvollisuuksia, vastuunjakoa ja oikeuksia tavaran luovuttamisesta, kuljettamisesta ja vastaanottamisesta. (SKAL www-sivut, 2006)

Sopimus muodostetaan rahtikirjalla ja se on tärkein yksittäinen asiapaperi kuljetuksissa. Rahtikirjassa tulee mainita lähettäjän, rahdinkuljettajan sekä tavaran vastaanottajan nimet ja osoitteet. Muita pakollisia tietoja ovat tavaran lähtö – ja määräpaikka, tavaran lukumäärä ja kokonaispaino sekä tuotteiden erityismerkit tai tavaran seloste. Kuljetuksen osapuolet voivat lisätä rahtikirjaan muitakin tarpeellisiksi katsomiaan tietoja. (Finlex www-sivut, 2016)

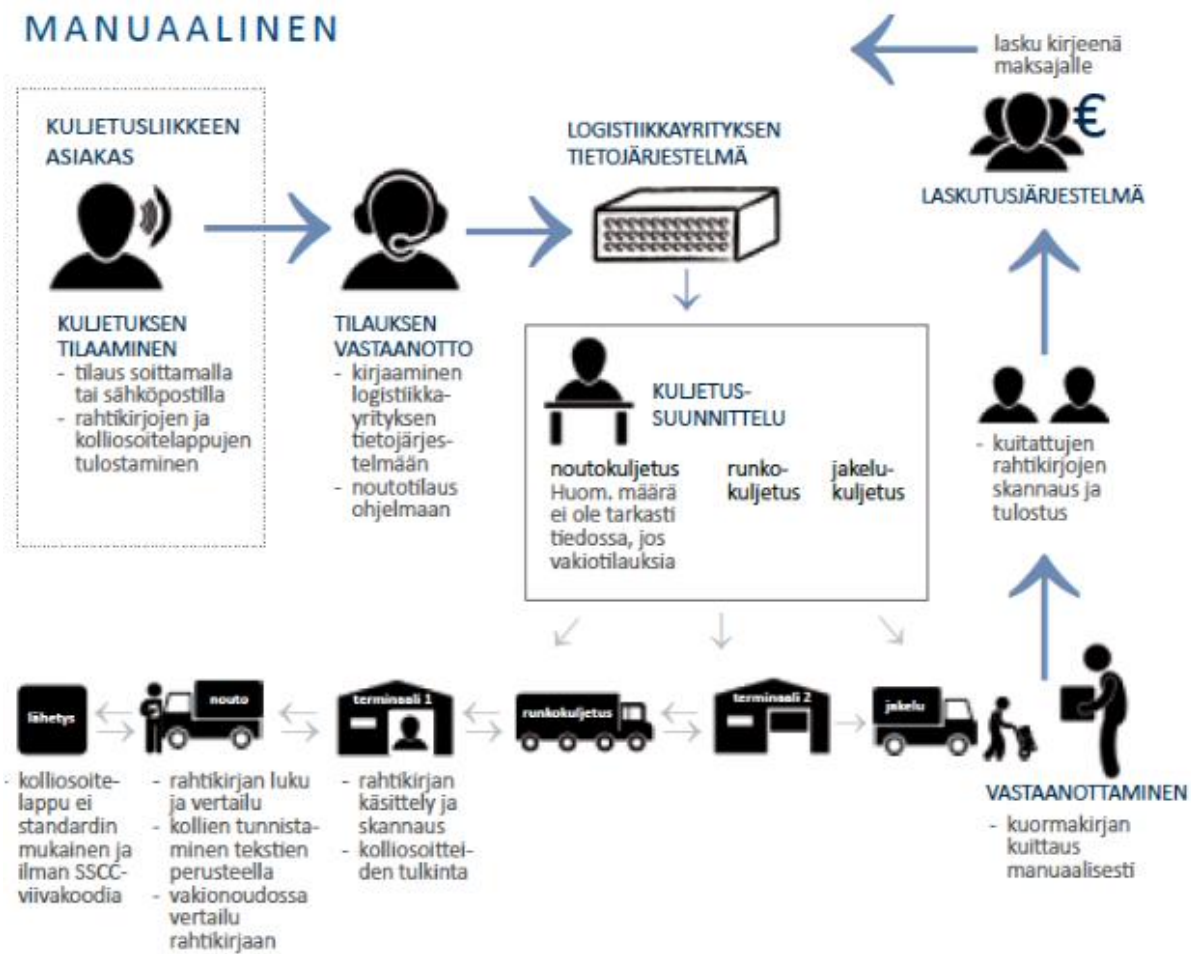
Rahtikirja toimii todisteena kuljetussopimuksesta ja sen ehdoista sekä siitä, että rahdinkuljettaja on ottanut kuljetuksen vastaan. Rahtikirja tulee tehdä kolmena alkupe- räiskappaleena, jotka lähettäjän ja rahdinkuljettajan tulee allekirjoittaa. Ensimmäinen kappale on lähettäjän, toinen kappale kulkee tavaran mukana ja on vastaanottajan ja kolmannen asiakirjan pitää rahdinkuljettaja. (Laki24 www-sivut, 2016)



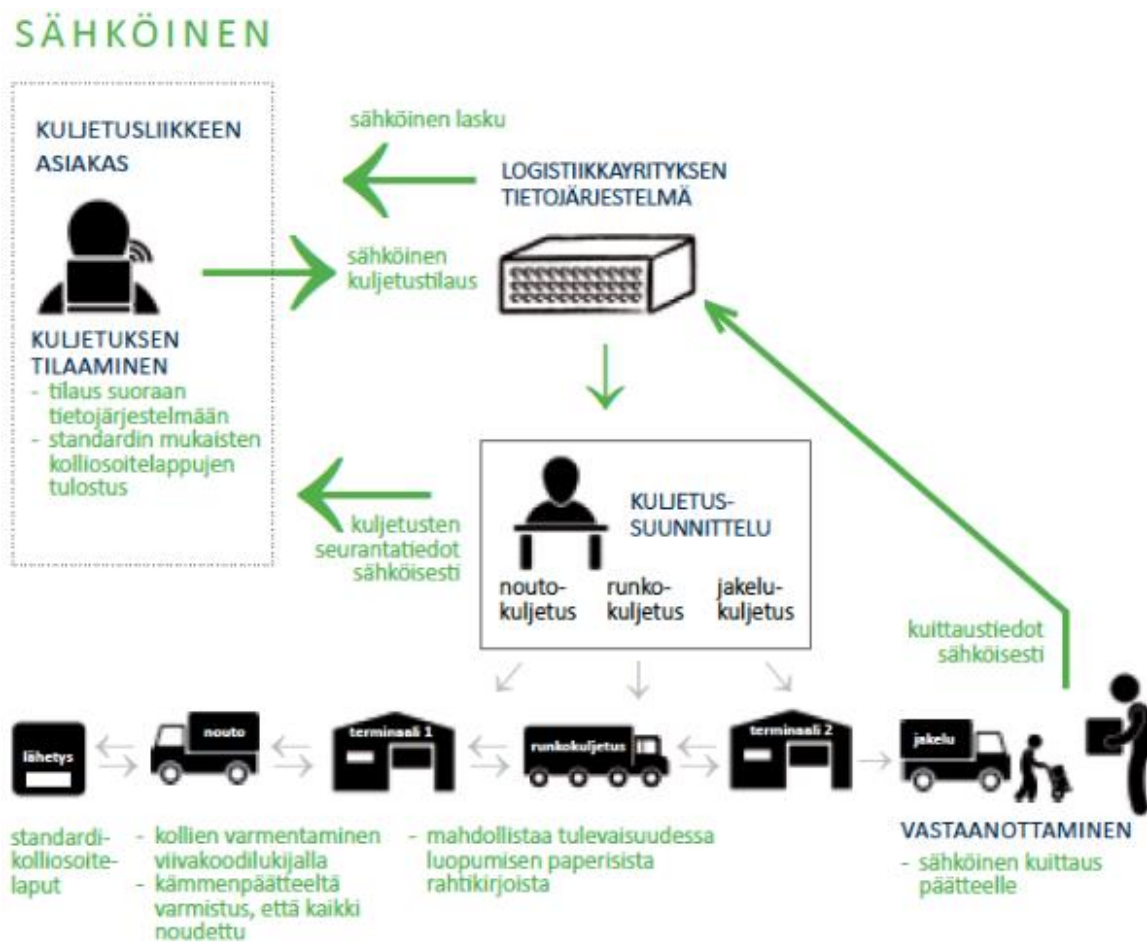
### 3.2 Kuljetustilaukset

Kuljetustilaukset voidaan tilata rahdinkuljettajalta joko suullisesti soittamalla tai kirjallisesti esimerkiksi sähköpostin välityksellä. Usein eri kuljetusliikkeet tarjoavat valmiin tilauspohjan omilla nettisivuillaan, jonka täyttämällä asiakas voi tilata haluamansa kuljetuksen tuotteelleen. Kuljetustilauksessa tulee käydä ilmi samoja asioita kuin rahtikirjan tiedoissakin. Tilauksessa tulee siis käydä ilmi tavarän lähettäjän nimi, nouto – osoite, määräpaikka, tiedot tavarasta, laatu, määrä, määrän yksikkö, erikoisohjeet ja noutoaika. Tilaaja on vastuussa kuljetustilauksen tiedoista ja hän vastaa tietojen puutteellisuudesta johtuvista vahingoista ja kustannuksista. (Logistiikkayritykset www – sivut 2016)

Nykyään manuaalinen kuljetusten tilaaminen, jossa kuljetus tilataan soittamalla tai sähköpostilla, on saanut sähköisen tilauksen rinnalleen. Sähköisessä versiossa kuljetus tilataan sähköisesti, yleisesti sovittujen standardien mukaisesti kuljetusliikkeeltä tai logistiikkayritykseltä, jolloin tieto tilauksesta menee suoraan yrityksen tietojärjestelmään. Ohessa kuvat 5 ja 6, jossa havainnollistetaan manuaalinen ja sähköinen tilausprosessi. (Logistiikan maailma www – sivut 2016)



Kuva 5. Havainnollistaa manuaalisen tilausprosessin vaihe vaiheelta. (Logistiikan maailma www – sivut.2016)



Kuva 6. Havainnollistaa sähköisen tilausprosessin vaihe vaiheelta. (Logistiikan maailma www – sivut 2016)

### 3.3 Kysynnän ennakointi

Kysynnän ennakointi ja ennustaminen ovat erittäin tärkeä osa – alue yritysten liiketoiminnassa. Ennakoinnilla vaikutetaan yrityksen resurssien käyttöön ja tehostetaan liiketoimintaa. Sillä pystytään reagoimaan muuttuviin markkinoihin ja muutoksiin. Huono ennustaminen aiheuttaa resurssien hukka käyttöä tai aiheuttaa viivästyksiä tuotannon eri vaiheissa. Kysynnän yliarvioiminen aiheuttaa ylimääräisiä tuotantokustannuksia ja työvoimakuluja. Sen lisäksi yliarvioimisesta johtuva ennakointi sitoo pääomaa varastoon ja saattaa aiheuttaa turhaa hävikkiä. Kysynnän aliarvioiminen aiheuttaa sen sijaan toimitusvaikeuksia ja puutteita raaka-aineissa. Puutteelliset raaka-aineet aiheuttavat viivästyksiä, epävarmuutta ja jopa pullonkaula kohtia tuotantoon. Erilaiset

viivästyksset ja toimitusvaikeudet heikentävät asiakastyytyväisyyttä ja saattavat aiheuttaa asiakassuhteiden menettämistä. (Carvalho, H & Cruz.Machado, V. 2011, 30)

Kysyntäketjun hallinnalla ja tehokkailla ennustusmenetelmillä parannetaan asiakassuhteita. Sen lisäksi tehokkailla ennustusmenetelmillä saavutetaan parempi varastohallinta ja vähennetään tilausvirheitä. Kysyntäketjun hallinta otetaan yleensä toimitusketjun hallinnan rinnalle silloin, kun halutaan korostaa kysynnän merkitystä. Tällä tavoin halutaan korostaa, että kysyntä on lähtöisin asiakkailta ja tarjonta toimittajilta. Asiakkaiden kysynnän ennustettavuuden puutteellisuus johtaa koko toimitusketjun huonoon suorituskykyyn. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

Ennustusmenetelmiä on erilaisia ja niiden valintaan vaikuttavat muun muassa tuotteen tai asiakkaan merkitys, ennustetiedon saatavuus ja sen saamiseen edellyttävät resurssit sekä ennusteen käyttötarkoitus. Kysyntäennusteita voidaan kerätä vierailemalla asiakasyrityksissä tai ohjaamalla kysyntää sellaisille tuotteille, joita on varastossa. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

Yritykset saattavat kuitenkin törmätä tiedonkeruu ongelmiin, koska usein yritykset kokevat kysynnän arkaluontoiseksi sekä kysyntämäärät halutaan pitää omana tietona. Onkin tärkeää hallita hyvin toimitusketjua, jotta luottamus eri osapuolten välillä säilyy ja kehittyy, jolloin tiedon jakaminen on helpompaa. Usein tietoa luovutetaankin vain, jos osapuoli kokee saavansa tästä selvää hyötyä, jolloin hyötyjen näkyminen voi olla hidasta. (Gattorna 2009, 69-70)

### 3.3.1 Ennustamisen menetelmiä

Ennustamisen lähestymistavat voidaan jakaa kvalitatiivisiin ja kvantitatiivisiin menetelmiin. Menetelmien valintaan vaikuttaa tutkimuskohde, käytettävissä olevat työkalut ja käytössä olevat resurssit sekä haluttu ennustetulos. Kysynnän muuttuessa aika ajoin, on tärkeää, että käytetty ennustemalli on muunneltavissa ja päivitettävissä tarvittaessa. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

Kvalitatiiviset ennustusmenetelmät ovat laadullisia menetelmiä, jotka usein toteutetaan mielipidemittauksin tai erilaisin testein. Kvalitatiivisia menetelmiä käytetään varsinkin silloin, kun aikaisemmilta vuosilta ei ole kerättyä tietoa. Mielipidekyselyissä hyödynnetään asiantuntijoita, jotka ovat säännöllisesti tekemisissä asian kanssa. Ongelmaksi kvalitatiivisessa menetelmässä saattaa muodostua luotettavuus ja tarkoituksellinen tiedon vääristely. Esimerkiksi työntekijät saattavat ennustella parempaa kysyntää mahdollisten työpaikkojen tai palkan säilymisen tai jopa kasvamisen toivossa. Tai työntekijät eivät uskalla jakaa negatiivisia näkemyksiä mahdollisten potkujen tai puhuttelun takia. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

Kvantitatiivisissa menetelmissä hyödynnetään jo aikaisemmin kerättyä tietoa, jonka perusteella pystytään ennustamaan tulevaa menekkiä. Ajatuksena onkin, että tulevaisuus jatkuu jatkseenkin samanlaisena kuin mitä historia tähän asti. Tiedon analysointiin voidaan käyttää aikasarja – analyysia, joita käytetään pääasiassa lyhyiden ennusteiden tekemiseen. Kvantitatiivisen menetelmän tukena voidaan käyttää myös kvalitatiivista menetelmää. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

### 3.4 Läpimenoajat

Läpimenoaika tarkoittaa tuotteen valmistukseen käytettävää aikaa, johon lasketaan kaikki työvaiheet. Kokonaisläpimenoaika on yksi merkittävä kilpailutekijä lisäarvon tuottamisessa. Lyhentämällä läpimenoaikoja tuotannossa, jakelussa ja uusien tuotteiden kehittämisessä yritykset ovat saaneet merkittävää kilpailuetua. Ajan hallintaa pidetään kolmantena tärkeänä kilpailuetua tuovana toimintona kustannusten ja laadun ohella. (Sakki 2003, 146)

Lyhentämällä läpimenoaikaa lyhennetään myös tuotteiden toimitusaikaa. Lyhyemmällä toimitusajalla parannetaan joustavuutta ja tavaraa voidaan toimittaa todellista tarvetta vastaava määrä. Lyhyellä toimitusajalla asiakas pystyy tilaamaan haluamansa tuotteet ja määrät mahdollisimman myöhään ja paremmin vastaamaan todellista tarvetta. Samalla kysynnän ennustettavuus paranee, kun tilaukset voidaan tehdä myöhemmin. Paremmalla ennustettavuudella pystytään vähentämään asiakkaiden turhaa varastointia tai jopa välttämään turha varastointi kokonaan. (Sakki 2003, 146)

Karsimalla turhia valmistusprosessin vaiheita saavutetaan pysyvä läpimenoajan lyheneminen ja parannetaan tuottavuutta. Saavutettuja hyötyjä ovat esimerkiksi, että tavaraa tarvitsee käsitellä vähemmän ja tilaa tuotteille tarvitaan vähemmän. Samalla toimintaan sitoutuva pääoma ja hävikki vähenevät. Tuotteiden ja tuotannon valvominen on helpompaa ja laatuvirheitä syntyy vähemmän. Toimitusaikojen lyhentymisellä parannetaan asiakastyytyväisyyttä. Pysyvä läpimenoajan lyhentäminen mahdollistaa uusien tuotteiden nopean testaamisen, jonka avulla pystytään reagoimaan markkina muutoksiin, sesonki vaihteluihin ja kilpailuun. (Sakki 2003, 146-147)

## 4 NYKYTILA

Varaston ja lastauksen nykytilaa kartoitettiin haastattelemalla työntekijöitä, keräämällä tietoa eri lähteistä sekä itse havainnoimalla. Haastattelumenetelmänä käytettiin avointa haastattelumuotoa, jolloin haastattelua ei oltu sidottu tiukkaan formaattiin ja haastateltavat saivat itse mahdollisimman paljon kertoa kokemuksistaan ja mielipiteistään. Haastattelun teemana olivat varasto, keräily sekä lastaus ja niissä esiintyvät hyvät sekä huonot puolet. Kuljetusten nykytilaa sivutaan työn toteutus vaiheessa.

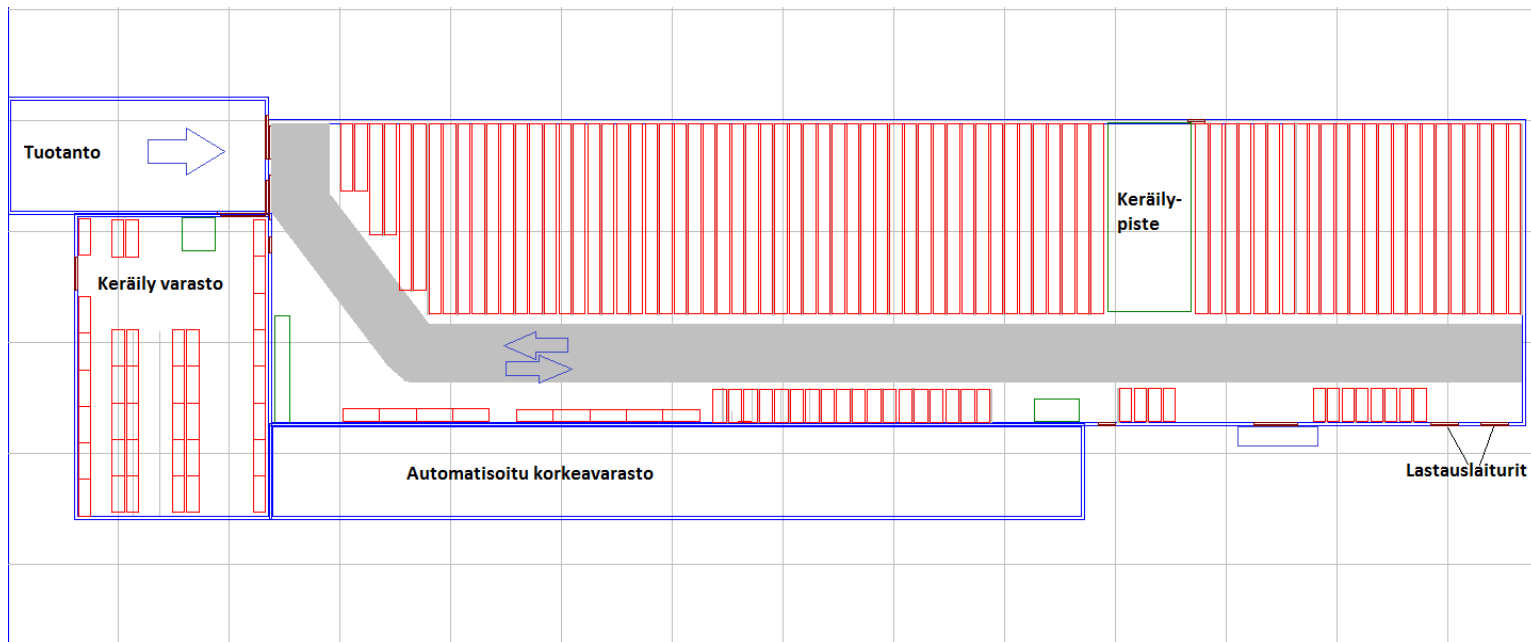
Työn edetessä haastateltavina olivat tehdaspäällikkö Kai Kivimäki, varastopäällikkö Gilbert Lehtinen, Gustaf Af Heurlin sekä lastaajat. Sen lisäksi keskusteluja käytiin linjatrukkikuskin kanssa, jonka tehtäviin kuuluu valmiin tavaran ajaminen varastoon. Haastattelujen avulla pystyttiin kartoittamaan ongelma – alueita, havainnollistamaan lastausprosessia paremmin sekä tekemään opinnäytetyöhön liittyviä rajauksia. Lastaajien kanssa käyty keskustelu toi arvokasta tietoa varaston päivittäisistä työtehtävistä ja vaiheista. Sen lisäksi keskustelujen avulla syntyi ideoita jatkokehityskohteista. Kapaleessa käydyt asiat perustuvat pääsääntöisesti haastatteluista saatuihin tietoihin sekä omiin havaintoihin.

### 4.1 Varasto

Varastoa päivitettiin edellisvuonna, jolloin varastoon tehtiin laajennus sekä vanhat trukit vaihdettiin uudempiin sähkökäyttöisiin vastapainotrukkeihin. Trukkeihin asennettiin päätelaitteet, joihin lastausmääräys tulostetaan lähettämöstä. Varaston päivityksestä huolimatta koettiin, että lastausprosessista tulisi saada nopeampaa ja varmempaa, jolloin samalla pystyttäisiin palvelemaan asiakastakin paremmin. (Kivimäki henkilökohtainen tiedonanto 31.5.2016)

Varaston layout koettiin hyväksi siinä määrin, että varastossa oli selkeä jako hyllytuotteille sekä pitkille, että lyhyille lattiatason riveille (kuva 7). Eri mittaiset rivit mahdollistavat eri volyyymisten tuotteiden ekologisen varastoinnin, viemättä turhaa tilaa. Vi-

rallista ryhmittelyä varastoon ei oltu tehty, vaan jaottelu on syntynyt lastaajien kokemuksen perusteella. Havainnoitiin, että varaston merkinnät tuoteriveille ja eri alueille olivat puutteelliset. Lopputuotevarastoon kuului automatisoitu korkeavarasto, joka rajattiin opinnäytetyön varsinaisesta tutkimuskohteesta pois, sen laajuden vuoksi.



Kuva 7. Varaston pohjapiirustus.

Hyvästä layoutista huolimatta varaston suurimmat ongelmat liittyivät varastoitujen tuotteiden järjestykseen. Tuotteille ei ollut omaa paikkaa varastossa, vaan tuotteet järjesteltiin varaston lattiatasolle sitä mukaa, miten varastossa oli tilaa. Tämä tarkoitti sitä, että tuotteita oli useassa eri rivissä eri puolilla varastoa. Yhtä riviä kohden varastoitiin yksi tuote LIFO – periaatteen mukaisesti (LAST IN, FIRST OUT), jossa viimeiseksi riviin ajettu tuote lastataan ensimmäisenä kuljetukseen (Logistiikan maailma www-sivut, 2016.). Tuotteet pakataan tuotannon puolella kuormalavojen päälle, joista linjatrakkikuski kuljettaa ja pinoaa tuotteet varastoon riveihin (Kuva 8). Tuotteiden kuvio ja määrä lavalla vaihtelee lähinnä tuotteen koostumuksen ja painon mukaan. Suurin osa tuotteista pakataan 40 ja 48 säkin lavoihin. Säkit ovat pääsääntöisesti 20 kg ja 25 kg pikkusäkkejä, jolloin lavan nettopaino on noin 1000 kg.





Kuva 8. Tuotteita pinotaan neljä päällekkäin varastoon.

#### 4.2 Keräily

Päivitysten tuomasta tehokkuudesta ja varaston laajenuksesta huolimatta keräily koettiin edelleen haastavaksi. Keräilyyn koettiin tuhlaantuvan eniten aikaa tuotteiden laajan varastopaikkasijainnin sekä keräyksen ennakoimattomuuden takia. Keräily pystytään aloittamaan vasta silloin, kun lastausmääräys on tulostettu lähettämöstä trukkien päätelaitteisiin. Eli toisin sanoen tieto tulevasta lastauksesta saadaan silloin, kun rekka saapuu tehtaan portille ja kuski on asioinut lähettämössä. Puutteellisen ennakkoinnin takia lastauslaiturit ruuhkaantuvat eikä lastaajat tiedä, koska mitään tuotetta ollaan tulossa hakemaan. Lastauksessa eniten aikaa viekin itse keräilytapahtuma. Keräilyn ennakointi mahdollistaisi nopeamman reagoinnin keräykseen ja täten nopeuttaisi lastausprosessia.

Tällä hetkellä ainoat kuljetukset joita voidaan ennakoida ovat Kaukokiidon noutamat kuljetukset. Lastaajat saavat tiedon noudosta yleensä saman päivän aamupäivällä ja kuljetus noudetaan myöhemmin iltapäivällä. Kaukokiidon hakemat tuotteet koostuvat

yleensä sekalavoista, joihin tuotteet joudutaan kerämään erikseen. Onkin lastaajien kannalta tärkeää, että tuotteet voidaan kerätä etukäteen ja lastata saman tien autoon, kun nouto saapuu. Näin vältetään myös osittain lastauslaitureiden ruuhkaantumista. (Lehtinen henkilökohtainen tiedonanto 9.6.2016)

Osa keräiltävistä tuotteista tulee automatisoidusta korkeavarastosta. Korkeavaraston suurin ongelma on hissi, jossa on mekaanisia sekä ohjelmoinnillisia vikoja. Ohjelma ajaa aina yhden keräilyajon loppuun, eikä ohjelmaa pysty keskeyttämään ja ottamaan pienempää ajoa välissä. Tämän seurauksena kuskit joutuvat odottamaan, että aikaisemman lastauksen keräilyajo on suoritettu loppuun. On ollut tilanteita, jossa lastausmääräyksen muut tuotteet ollaan lastattu, mutta ruuhkaantuneen hissinkin takia jouduttu odottamaan huomattavasti pidempään. Tai aikasempaan lastaukseen ollaan lisätty ylimääräinen lava. Lavan keräilyä hissistä ollaan jouduttu odottamaan siihen saakka, kunnes sillä hetkellä vuorossa oleva keräys on suoritettu loppuun. On myös ollut tilanteita, jossa kiireinen kuski on halunnut neljä lavaa tuotetta. Kuskillle ollaan kuitenkin jouduttu selittämään, että hän joutuu odottamaan jo aloitetun keräilyn loppumista, jonka jälkeen hänen tuotteensa voidaan kerätä.

Osittain hissien epäluotettavuuden takia lastaajat ovat tehneet varastoon lähelle lastauslaitureita yhden keräilypisteen (kuva 9). Toinen keräyspiste sijaitsee viereisessä keräilyvarastossa, lastauslaitureita vastakkaisessa päässä, jossa tuotteet on varastoitu korkeisiin kuormalavahyllyihin. Keräilyvarastossa mahtuu kulkemaan rajallisesti vastapainotrukilla, jonka takia keräiltävät tuotteet nostetaan hyllyiltä työntömastotrukilla. Kapeiden hyllykäytävien takia lastaajat joutuvat vaihtamaan trukkia, joka hidastaa keräilyä lastauksen aikana. Varasto on rajattu opinnäytetyön alueesta pois, mutta sen merkitys keräiltävien tuotteiden varastointipaikkana on huomattava. Tästä johtuen opinnäytetyön kappaleessa: “Jatkokehityskohteet”, tullaan suppeasti huomioimaan kyseinen varasto.



Kuva 9. Keräilypiste

Kuvassa 9 oleva keräilypiste sijaitsee hissien ulostulon läheisyydessä, johon ollaan kerätty jo valmiiksi tuotteita keräilyä varten. Tämä mahdollistaa nopeamman keräilyn lastauksen aikana. Ilman lastaajien tekemää keräyspistettä tuotteet jouduttaisiin keräämään hissistä tai toisesta varastosta, jonne on huomattavan pitkä matka. Mahdollisten mekaanisten tai ohjelmallisten vikojen takia koko hissi voi olla epäkunnossa, joka kasvattaisi merkittävästi lastausaikoja.

#### 4.3 Lastaus

Lastausprosessi alkaa tuotteiden osalta sillä, kun lähettämöstä tulostetaan lastausmääräys lastaajien trukeissa oleviin päätelaitteisiin. Lastausmääräyksen perusteella lastataan oikeat tuotteet autoihin. Välillä kuljetuksiin menee keräilylavoja sekä täysinäisiä saman tuotteen lavoja. Kyseisissä tapauksissa pyritään aloittamaan lastaus keräämällä ensin sekalavat, jonka avulla keräilyä koitetaan nopeuttaa. Jokainen lastaaja kerää itse kuittamansa lastausmääräyksen tuotteet lavoille ja lastaa ne autoihin. Aikaisemmin

kokeiltiin, että yksi henkilö hoitaa kaikki keräykset, mutta tämä todettiin ongelmalliseksi eikä sen huomattu helpottavan tai nopeuttavan lastausprosessia.

Varastossa on kolme lastauslaituria, joista yksi on käytössä pienemmän määrän lastaamiseen (kuva 10) ja kahta varsinaista lastauslaituria käytetään tuotteiden lastaamiseen sisätiloista käsin (kuva 11). Käytännössä pienempää lastauslaituria käytetään ainoastaan tavaran siirtämiseen sisätiloista lastauslaiturille, josta ulkotrukki poimii tuotteet. Vastaavasti ulkovarastoista voidaan nostaa tuotteita lastauslaiturille, jotta ne voidaan lastata sisäkautta. Ulkotrukkia tarvitaan sellaisten autojen lastaamisessa, joita ei pysty lastaamaan perästä käsin. Esimerkiksi autot joissa on hiab nosturi auton takaosassa tai auto, jonka korkeus ei yletä lastauslaiturille säätömahdollisuuksista huolimatta.



Kuva 10. Tavaran siirtämiseen käytössä oleva lastauslaituri.





Kuva 11. Varaston päässä sijaitsevat lastauslaiturit.

Lastaajilla on käytössä kolme sähköllä toimivaa vastapainotrukkia, joita käytetään ainoastaan sisätiloissa (kuva 10). Ulkona on diesel käyttöinen vastapainotrukki, jota käytetään ainoastaan tavaran lastaamiseen ulkotiloissa. Lastaajat kokivat ongelmalliseksi trukkien käytön, koska ulkona tapahtuva lastaus voi sitoa kaksi työntekijää lastaukseen. Toisen ajaessa tavaraa sisätiloista lastauslaiturille ja toisen vastaanottaessa tuotteet lastauslaiturilta ja lastatessa ne autoihin. Toinen vaihtoehto on, että lastaaja ajaa ensin tavaraa lastauslaiturille sisätrukilla, jonka jälkeen hän vaihtaa trukkia ja lastaa tuotteet autoihin. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu lastauslaiturin koko, jolle mahtuu rajallinen määrä tavaraa. Tämän takia lastaaja joutuisi vaihtamaan trukkia vähän väliä.

Käytyjen haastattelujen perusteella ilmeni, että kolmannelle lastauslaiturille olisi käyttöä. Kolmas lastauslaituri vähentäisi ruuhkia eikä myöskään yhdestä ylimääräisestä lastaajasta olisi haittaa. Lastaajat ovat pyrkineet porrastamaan ruokailuaikojaan, jolloin lastaajista aina yksi on varastossa vastaamassa lastauksesta. Kahvitaukojen osalta

porrastusta ei ole koettu tarpeelliseksi lyhyen kahvitaun takia. Pyritään kuitenkin siihen, että mahdollisen lastauksen saapuessa joku lastaajista jää lastaamaan tuotteet autoon muiden mennessä tauolle.

## 5 TYÖN TOTEUTUS JA HAVAINNOT

Tavoitteena oli saada lastausprosessista varmempaa, nopeampaa sekä välttää lastauslaitureiden ruuhkaantumista. Lastausaikojen lyhentämiseksi tuotteet järjesteltiin varastoon uudelleen siten, että trukeilla ajomatkat ja keräilyreitit lyhenisivät sekä välttäisiin turhaa ajamista. Samalla lastauksesta saataisiin varmempaa, kun tuotteet olisivat niille suunnatuilla alueilla. Lastauslaitureiden ruuhkaantumisen välttämiseksi vaikutettiin keräilyprosessiin sekä lastausaikatauluihin. Tässä kappaleessa lähestytään ongelmaa käytännön kulmasta. Kappaleessa käydyt asiat pohjautuvat opinnäytetyössä käsiteltäviin teoriaosuuksiin sekä nykytilan kartoittamisessa tehtyihin havaintoihin.

### 5.1 ABC – analyysi

Yhtenä kehityskohteena oli ajomatkojen lyhentäminen sekä tuotteiden loogisempi järjestäminen varastoon. Tuotteiden uudelleen järjestämisellä pystytään lyhentämään keräilyreittejä ja samalla lyhentämään lastausaikoja sekä tekemään keräilystä varmempaa. Vaihtoehtoista järkevimmiksi muodostui ABC – analyysin tekeminen, jossa tuotteet jaettiin kolmeen eri luokkaan niiden tärkeyden mukaan ja järjesteltiin sen mukaan varastoon. (Karhunen ym.2004,378.) Kyseessä ei ollut perinteinen ABC – analyysi joka perustuisi hankintahintoihin ja myyntihintoihin. Sen sijaan analyysissä keskityttiin tuotteiden menekkiin, nykyisiin varastosaldoihin, haastatteluissa esille tuotuihin toiveisiin sekä tuotteiden rajapintoihin. Analyysin tekeminen pohjautui ABC – ja XYZ – analyysien teoriaosuuksiin. Joiden teoriaa soveltamalla lopullinen analysointi tehtiin.

ABC – analyysin tekeminen alkoi kartoittamalla varastossa olevat valmistuotteet, jotka sijaitsevat lattiatasolla. Lattiatasolla olevia nimikkeitä oli 11 kappaletta, jotka sijaitsivat useassa eri rivissä. Tuotteiden järjestämisperusteena käytettiin kuluvan vuoden myyntimääriä sekä haastattelujen aikana esille tulleita asioita ja toiveita tuotteiden järjestämisen suhteen. Myyntimäärät toiminnanohjausjärjestelmästä saatiin työnjohdolta ja tiedot siirrettiin Exceliin, jossa ne analysoitiin. Tietoja tarkisteltiin suurimaksi osaksi tuotteiden menekin ja rajapintojen pohjalta. Excel tiedosto tuotteista ja niiden määristä löytyy liitteestä 1.

Tuotteet, joiden myyntimäärät olivat suurimmat ja joiden tärkeys luokiteltiin toimek-siantajan osalta tärkeimmiksi, järjesteltiin lähelle lastausovia. Osa tuotteista oli kausi-luonteisia, joka omalta osaltaan teki tehtävän haasteelliseksi. Tietojen perusteella kävi selväksi, että osalla tuotteilla on suurempi menekki kesäajalla ja kyseisten tuotteiden rajapintaa on syytä nostaa varastossa toimitusvarmuuden ylläpitämiseksi. Tuotteiden uudelleenjärjestelyn perusteella ei voitu käyttää pelkästään kylmää tilastotietoa, jonka takia kerätty tieto muodostui tärkeäksi tekijäksi analyysia tehdessä. Perinteinen ABC – analyysi tehdään usein jo toteutuneiden tapahtumien perusteella. Tuotteiden kausi-luonteisuudesta johtuen olisi kuitenkin hyvä ottaa huomioon ennusteet. (Karrus, K.2001, 179-180.) Haastattelujen perusteella todettiin, että yksi tuotteista saattaa jäädä kokonaan pois valikoimasta, jolloin tuotteen jättämä tyhjätila vaikuttaisi varastointiin.

A – luokan tuotteiksi valikoitui kolme myyntimäärällisesti suurimpaa tuotetta. B – luokkaan valittiin kolme seuraavaksi myyntimäärältään isointa tuotetta. Sen lisäksi B – luokkaan lisättiin haastattelujen aikana tärkeäksi havaittu tuote. Kyseessä on tuote, jota lastataan kerralla paljon, jolloin koettiin lastausprosessia nopeuttavaksi tekijäksi varastoida tuote mahdollisimman lähellä lastauslaitureita. Tuotteen osalta ei myöskään luokittelu tilanteessa käytetty minimi ja maksimi arvoihin perustuvaa vertailua, sillä tuotetta valmistetaan ainoastaan tilausten mukaan varastoon. C – luokkaan valikoitui vähäisimmät myyntimäärät omaavat tuotteet, joita valittiin yhteensä neljä kappaletta. Tuotteiden tarkempi jako ja nimikkeet A, B ja C – luokkiin löytyy liitteestä 2.

Kausiluonteisuuden ja osittain tuotteiden vaihtelevuuden takia tultiin tulokseen, että on parempi toteuttaa analyysi vähintään kaksi kertaa vuodessa. Tilastoista päätellen hyvä aika analyysille olisi maaliskuu ja marraskuu. Kevään tullessa rakennusala vil-kastuu ja tuotteita tilataan talveen nähden enemmän, jolloin varastosaldotkin vaihtelevat.



## 5.2 Merkinnät ja opasteet

Ongelmien kartoittamisen ja alueen rajaamisen ohessa huomattiin, että varaston rivimerkit ja opasteet olivat puutteelliset. Haastateltavat kertoivat, että selkeät rivimerkin­nät helpottaisivat työskentelyä. Samalla toivottiin yhteistä ohjeistusta työskentelyta­voista.

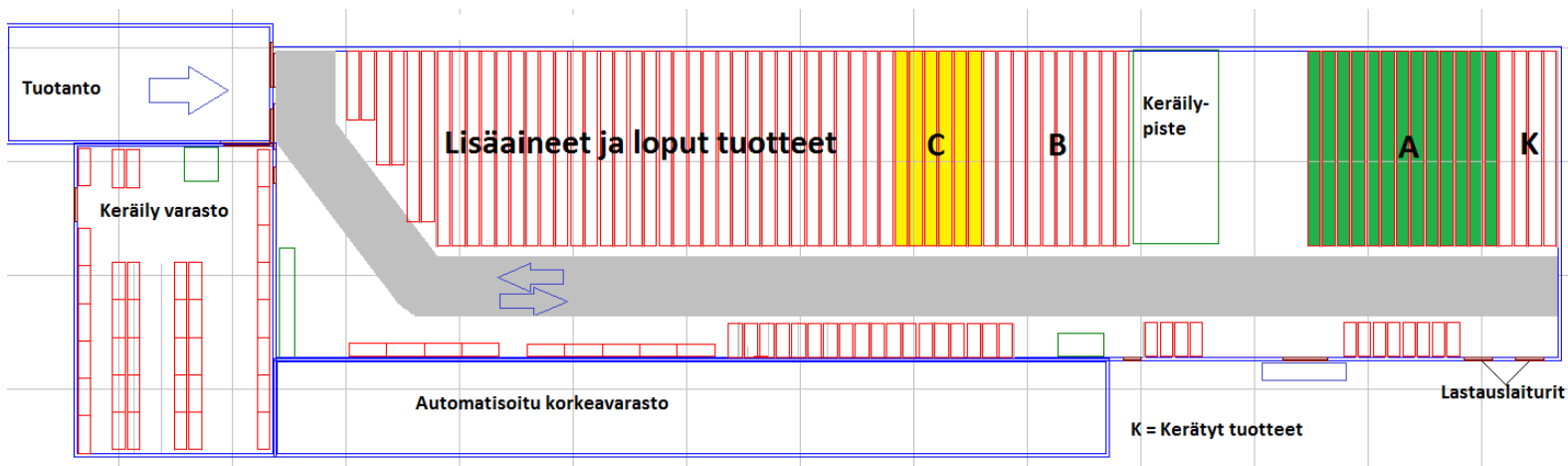
Varasto jaettiin eri osiin helpottamaan hahmottamista ja tuotteiden järjestämistä. Rivit ovat suunnitelmassa 120 cm leveitä, jonka lisäksi rivien molemmille puolille jätettiin 20 cm väli. A – ryhmän tuotteiden osalta yhteen riviin mahtuu 19 lavaa ja neljän lavan päällekkäin pinoamisen mahdollisuus tuo yhteen riviin 76 lavapaikkaa. B, ja C – ryh­mien osalta riviin mahtuu 20 lavaa, jolloin yhteensä yhteen riviin mahtuu 80 lavaa. Sen lisäksi varastossa on lyhyet rivit pienempi volyymisille tuotteille, kuten koe tuot­teille tai tuotteille jotka menevät Kiikalaan tai ulkomaille. Lyhyeen riviin mahtuu kolme lavaa perätysten ja rivit sijaitsevat pitkiä rivejä vastapäätä siten, että lyhyiden ja pitkien rivien väliin jää kaksisuuntainen ajokaista (kuva 12). A – ryhmän tuotteita mahtuu pitkään riviin vähemmän, koska ajokaistan toisella puolella sijaitseviin lyhyi­siin riveihin mahtuu enemmän lavapaikkoja perätysten lattiatasolle.



Kuva 12. Kuvassa vasemmalla lyhyet rivit ja oikealla pitkät rivit.

Jokaiselle riville suunniteltiin riviviivat, joka mahdollistaa selvän varastoinnin. Sen lisäksi suunnitelmaan lisättiin rivinumeroinnit ylös takaseinään, jolloin rivinumero näkyy, vaikka tuotteita olisikin riveissä neljä päällekkäin Riviviivoja voidaan maalata eri väreillä korostamaan A, B ja C alueita. Esimerkiksi A – alueen riviviivat maalataan vihreällä värillä. B – alueen viivat valkoisella värillä ja C – alueen viivat keltaisella värillä. Samoin seinällä olevat rivinumeroiden pohjat vastaavat riviviivojen kanssa samaa väriä. Eri väreillä korostetut alueet helpottavat varastointia ja tekevät siitä selkeämmän. Näin ei myöskään tarvitse jokaiselle tuotteelle omaa riviä, vaan tuoteryhmillä on omat alueensa, johon sen ryhmän tuotteet varastoidaan. Nykyisten minimi ja maksimiarvojen mukaan A – ryhmään kuuluvien tuotteiden rivimäärä olisi 13. B – ryhmän tuotteisiin käytettävät rivimäärät olisivat 10 ja vastaavasti C – ryhmän tuotteet voisivat 6 rivipaikkaa varastosta. Lopuille vapaille riveille sijoitetaan lisäaineet sekä tuotteet, jotka eivät jostain syystä mahdu automatisoituun korkeavarastoon (kuva 13). Järjestyksen ylläpitämiseksi ja ohjeistukseksi tehdään opaste kyltti, josta käy ilmi jokaiseen alueseseen kuuluvat tuotteet. Ajokaistan keskelle maalataan kaistaviiva selkeyttämään ajolinjoja.

Lastauslaiturin läheisyyteen jätetään ensimmäiset neljä pitkää riviä tyhjäksi. Nämä rivit ovat tarkoitettu Kaukokiidon kerätyille tuotteille sekä Moveren järjestämien kuljetusten kerätyille tuotteille, jotka lastaajat keräävät valmiiksi kuljetuksia varten. Osa tuotteista on sellaisia, jotka tulisi sijoittaa keräilyvarastoon, mutta keräykseen kuluva aika ja ylimääräisen työn takia tuotteet ovat järkevä varastoida osittain heti lastauslaiturin läheisyyteen.



Kuva 13. ABC – analyysin perusteella tehty ryhmä jako sekä ryhmien jaottelu varastoon.

Järjestyksen ylläpitämiseksi on tärkeää seurata varastomääriä sekä reagoida tuleviin tilauksiin tehokkaasti. Varastomääriä tulee muuttaa siten, että ne vastaavat täysiä rivejä. Esimerkiksi A - ryhmässä olevan tuotteen minimiarvo tulisi olla 76, koska tuotetta menee yhteen riviin 76 lavaa. Aikaisemmat minimiarvot veivät useamman rivin, jonka lisäksi riville mahtumattomat lavat sitoivat itseensä kokonaisen rivin. Maksimiarvo A - ryhmän tuotteelle tulisi olla 228 lavaa eli kolme täyttä riviä. Varastosaldon lähestyessä tai ylittäessä minimiarvon, tulisi sitä valmistaa enintään maksimiarvon määrään asti. 228 lavaa mahdollistaa useamman kuljetuksen lastaamisen ja liian suuren määrän varastointi sitoo pääomaa. Sen lisäksi LIFO tyyliässä varastossa ongelmaksi saattaa myös muodostua tuotteiden vanheneminen. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016.) Tuotteiden raja – arvojen pienentäminen vaatii tehokasta varaston hallintaa ja reagointia tuotteiden valmistamiseen.

A – ryhmään kuuluu kolme tuotetta, jotka yhteensä vievät 13 rivipaikkaa varastosta. Tuotteiden tilauksia ja varastosaldoja seuraamalla pystytään käyttämään alue tehokkaasti hyödyksi. Esimerkiksi Yhtä A – ryhmän tuotetta voitaisiin varastoida kolmen rivin verran, toisen viedessä kuusi riviä ja kolmannen neljä riviä. Samaa periaatetta voidaan käyttää B – ja C – ryhmienkin osalta. Pienemmät varastomäärät luovat mahdollisuuden alueiden käytön tehostamiseen ja joustavuuteen. Tällä hetkellä tuotteita valmistetaan varastoon osittain muiden työpisteiden työvaiheiden helpottamiseksi. Esimerkiksi tilauksen ollessa 100 tonnia tuotetta voidaan valmistaa kuitenkin 105 tonnia, jotta raaka – aineiden annosteleminen valmistusprosessissa olisi helpompaa. Ylimääräiset viisi tonnia sitovat itseensä kuitenkin huonossa tapauksessa yhden kokonaisen varastorivin. Kyseisissä tapauksissa tulisi tarkistaa tuotteiden määrä varastossa ja se, että mahtuvatko ylimääräiset lavat samalle riville. Vai joudutaanko ylimääräisten lavojen takia ottamaan uusi rivi käyttöön. Sen lisäksi varastossa olevat ylimääräiset tuotteet sitovat pääomaa.

Edellä mainittujen muutosten jälkeen voidaan havaita, että teoreettinen ajomatka lyhenee, joka puolestaan lyhentää lastausaikaa. Ehdotetut merkinnät ja opasteet tuovat selkeyttä ja parantavat osaltaan varastointiprosessia. Riviviivojen avulla tuoteriveistä saa suurempia ja ne auttavat hahmottamaan järjestystä paremmin.

### 5.3 Keräily

Keräilyn suhteen haluttiin parantaa ennakoitavuutta, muidenkin kuin Kaukokiidon kuljetusten suhteen. Kaukokiidon kuljetuksista tulee tieto aamupäivällä ja saman päivän iltapäivällä tuotteita tullaan noutamaan. Ennakoimalla muidenkin kuljetusten tilauksia pystyttäisiin autot lastaamaan nopeammin.

Keräilyn ennakointia pyrittiin lisäämään tarkastelemalla muita kuljetuksia. Kuljetusten noudoista vastaavat tapauskohtaisesti asiakkaat itse tai logistiikka yritys Movere. Movere hoitaa suurimman osan isojen kauppaketjujen tilauksista, kuten Bauhaus, Hartman ja kauhax. Sen lisäksi useat työmaat käyttävät Moveren kuljetuspalveluita

tavaran noutamiseen Paraisten kuivatuotetehtaalta. (Af Heurlin henkilökohtainen tiedonanto 2016)

Tiedonannon aikana selvisi, että Moveren järjestämiä kuljetuksia pystytään osittain ennakoimaan. Movere ilmoittaa tulevista kuljetuksista SAP – toiminnanohjausjärjestelmään sekä sähköpostiin. Ilmoitus tulee yleensä edeltävänä päivänä tai saman päivän aikana. Noutojen tarkemmissa ajoissa koettiin olevan vaihtelevuutta. Osa tilauksista saatetaan noutaa muutaman päivän heitolla, kun taas osa noudoista on täsmällisempiä. Varsinkin suuremmat kauppaketjut sekä työmaat havaittiin olevan täsmällisempiä tilausten noutojen suhteen. Tilausten etukäteisestä tiedosta huolimatta tieto tulevasta kuljetuksesta ilmoitetaan lastaajille vasta silloin kun auto on saapunut tehdasalueen portille. Tämä johtuu osittain vanhasta käytännöstä ja siitä, ettei varastossa ole aikaisemmin ollut tilaa valmiiksi kerätyille tuotteille. Sen lisäksi nykytilaa kartoittaessa kävi ilmi, että osaan tilauksista tulee muutoksia, jolloin lastaajille on kertynyt ylimääräistä työtä. Muutokset tilauksissa ovat kuitenkin vähäisiä, jolloin saatu hyöty keräyksen ennakoinnista on suurempi.

Keskustelujen aikana todettiin, että jatkossa kuljetuksista ilmoitetaan ennakoidusti lastaajille, joko edeltävänä päivänä tai samana päivänä. Varsinkin kuljetusten osalta, joiden noutoajat ovat olleet täsmällisiä. Osankin kuljetuksista siirtäminen ruuhka – ajan ulkopuolelle vähentäisi huomattavasti lastauslaitureiden ruuhkaantumista. Sen lisäksi etukäteistieto kuljetuksista mahdollistaisi keräilyn ennakoinnin. Keräilyn ennakointi puolestaan tehostaisi lastausprosessia ja nopeuttaisi lastausaikoja.

Tilausten ennakoinnilla pystytään vaikuttamaan siihen, että tiedetään mitä tuotteita esimerkiksi tämän päivän aikana noudetaan. Tämä mahdollistaa sen, että tilauksia voidaan kerätä valmiiksi lastauslaitureiden läheisyyteen. Tuotteet voidaan järjestää niille tarkoitettuihin riveihin nouto järjestyksessä.

### 5.3.1 Keräilypiste

Lähimmän keräilypisteen paikkaa ei koettu tarpeelliseksi muuttaa. Paikka on logistisesti ajatellen järkevä, sillä se sijaitsee automatisoidun korkeavaraston hissien ulostulon

kohdalla, josta tuotteet ovat nopeasti siirrettävissä keräyspisteeseen. Sen lisäksi keräyspiste on lähellä lastauslaitureita ja muita tuotteita, jolloin keräysreitti on mahdollisimman lyhyt. Ongelmalliseksi havaittu toinen keräyspiste, joka sijaitsee varaston vastakkaisessa päässä, muodostui ongelmalliseksi. Tuotteiden kerääminen edellyttää trukin vaihtoa sekä pitkää ajomatkaa, jolloin lastaukseen kuluu väkisinkin aikaa. Ongelma ratkaistiin sillä, että tuotteita kerätään Kaukokiidon ja Moveren kuljetusten osalta varastosta jo valmiiksi lastauslaitureiden läheisyyteen.

Keräilyvarastosta voidaan noutaa tuotteita jo valmiiksi varsinaisen varaston puolelle. Keräiltävien tuotteiden siirtäminen lastauslaitureita lähempänä olevaan keräyspisteeseen mahdollistaa sen, että varastossa on yksi varsinainen keräyspiste, josta tuotteita keräillään lastauksen yhteydessä. Automaattinen korkeavarasto sekä keräilyvarasto toimivat tuotteiden varastointi paikkoina, josta tuotteita siirretään tarpeen mukaan keräyspisteeseen. Tämä malli mahdollistaa vain osan tuotteiden siirtämisen keräilyvarastosta varsinaisen varaston puolelle, jolloin tilan kanssa ei synny ongelmia.

Toisena vaihtoehtona mietittiin, että tuotteita siirrettäisiin pysyvästi keräilyvarastosta varsinaisen varaston puolelle. Ongelmaksi joidenkin tuotteiden osalta törmättiin kuitenkin lämpötilavaatimuksiin. Varsinainen tuotevarasto, johon opinnäytetyö tehtiin, on kylmävarasto ja lämpimällä puolella olevan keräilyvaraston osa tuotteista vaatii lämpimänvaraston ominaisuudet. Sen lisäksi ongelmaksi muodostuisi varaston tilanpuute. Koko keräilyvaraston siirtäminen korkeavarastoon ja varsinaiseen varastoon vaatisi paljon tilaa sekä uudelleen järjestelyjä. Eikä tavaran pysyvä siirtäminen olisi mahdollista lämpötilavaihteluidenkaan takia.

Tällä hetkellä osa tuotteista voitaisiin varastoida varaston molempiin päihin. Lastauslaitureiden viereiseen päähän jätetään neljän rivin tyhjä tila Kaukokiidon tuotteita sekä muita jo valmiiksi kerättyjä tilauksia varten. Sen lisäksi varaston toiseen päähän jätetään tilaa lisäaineille ja tuotteille, jotka eivät jostain syystä mahdu korkeavarastoon. Osa tuotteista voitaisiin myös sijoittaa automatisoituun korkeavarastoon. Nimikkeiden suuren määrän takia kaikkien tuotteiden siirtäminen keräilyvarastosta varsinaiseen varastoon sekä korkeavarastoon saattaa muodostua hankalaksi ja vaatii paljon tilaa.

#### 5.4 Kuljetukset ja lastaus

Kuljetukset koostuvat noudoista sekä Moveren järjestämistä kuljetuksista. Noudoilla tarkoitetaan sitä, että asiakas itse hoitaa kuljetuksen tavaran noudolle. Noutoja ei pystytä ennakoimaan, vaan asiakas tulee noutamaan tuotteensa silloin kun hänelle parhaiten sopii. Asiakkaina tyypillisesti ovat lähiseudun rautakaupat, yksityiset kuluttajat sekä ulkomaalaiset yritysasiakkaat. Moveren järjestämiä kuljetuksia käsiteltiin kappaleessa 5.3. Moveren kuljetusten osalta sovittiin, että tieto tilauksista pyritään jatkossa ilmoittamaan lastaajille viimeistään samana päivänä, jolloin tilaukset voidaan kerätä etukäteen valmiiksi.

Keskustelujen aikana kävi ilmi, ettei varsinaisia lastausaikoja ole, vaikka Moveren kuljetuksista tiedetään etukäteen, ei tiedetä kuitenkaan tarkkaa kellonaikaa. Sitovat lastausajat vähentäisivät ruuhkaantumista, mutta muista osapuolista johtuvat noutojen viivästyksistä vaikuttaisivat negatiivisesti lastausaikoihin. Esimerkiksi kuljetuksen myöhästyminen omasta noutoajasta tarkoittaisi sitä, että myöhästynyt kuljetus voidaan lastata vasta silloin, kun aikataulut sen sallivat. Huonossa tapauksessa tämä tarkoittaisi sitä, että tilaus voidaan lastata vasta seuraavana työpäivänä. Toinen vaihtoehto on se, että myöhästyneelle noudolle sovittaisiin uusi noutopäivä esimerkiksi seuraavalle päivälle, jolloin myöhästyneet noudot joutuisivat odottamaan parkkialueella uutta noutoaikaa. Tämä käytäntö todettiin huonoksi ja sen ajateltiin jopa heikentävän asiakassuhteita. Nykyinen joustava malli, jossa autot lastataan saapumisjärjestyksessä, koettiin paremmaksi.

Parempana ratkaisuna on, että Moveren järjestämiin kuljetuksiin pystytään reagoimaan ennakoimalla tilausten keräilyä. Tuotteet olisivat valmiina noudon saapuessa, jolloin itse lastaukseen ei kuluisi turhaa aikaa. Vaikkei kaikkiin noutoihin tiedetä tarkkaa kellonaikaa, osaan kuljetuksista tiedetään kuitenkin aikaväli, jolloin tilausta ollaan tulossa noutamaan. Tai tiedetään kellonaika, mutta muista osapuolista johtuvat syyt viivästyttävät noutoaikoja. Nykyistä tarkempi noutoaika ja pienempi aikaväli tekevät ennakoinnista ja lastaamisesta varmempaa. Osan tilauksista keräileminen valmiiksi sekä osan kuljetuksista saaminen ruuhka – ajan ulkopuolelle vähentäisi lastauslaitureiden ruuhkaantumista. Sen lisäksi lastausajat pienenevät, kun tilaukset ovat valmiiksi kerättyinä.

Keräilyennakoinnin merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa entistä enemmän. Tilaukset tulevat koostumaan yhä useammin sekalavoista. Sekalavoille kerätään eri tuotenimikkeitä. On tärkeää, että tilauksia pystytään ennakoimaan, jotta mahdollisimman paljon tilauksista olisi valmiina. Ainakin tilausten osalta, joihin tuotteita joudutaan keräilemään useasta eri paikasta. (Af Heurlin henkilökohtainen tiedonanto 2016)

Haastattelujen aikana selvisi, että tuotteet, jotka noudetaan Venäjälle ja Moldovaan koetaan haasteellisiksi. Noudot koetaan haasteelliseksi, koska autot tulevat hakemaan tuotteita samaan aikaan, jolloin lastauslaiturit ruuhkaantuvat ja kuskit joutuvat odottamaan vuoroaan pidempään. Samalla kerralla autoja saattaa tulla useita ja yhteen autoon lastataan 22 lavaa. Noutoja tapahtuu pääsääntöisesti kerran kahdessa kuukaudessa. Toivomuksena oli, että noutoja pystyttäisiin porrastamaan siten, että autoja tulisi yksi tai kaksi päivässä. Tällä hetkellä useamman tilauksen nouto samaan aikaan ruuhkauttaa lastauslaiturit ja työllistää lastaajat. Sen lisäksi muut noudot joutuvat odottamaan vuoroaan pidempään.

Venäjän ja Moldovan noutojen osalta asiakas hoitaa itse tilauksen noudon. Venäläisillä on sama SAP – järjestelmä, joista he seuraavat tuotteen varastosaldoa ja tilaavat sen perusteella noudon. Kommunikoinnissa Venäjän ja kuivatuotetehtaan välillä on koettu olevan puutteita. Parannusehdotuksena Venäjän ja Moldovan kuljetusten osalta on, että haasteellisuudesta huolimatta pyritään neuvottelemaan noutojen porrastuksesta, siten etteivät kaikki autot tule hakemaan tuotteita samana päivänä. Porrastus helpottaisi huomattavasti lastaajien työtä sekä vähentäisi lastauslaitureiden ruuhkaantumista. (Af Heurlin henkilökohtainen tiedonanto 2016)



## 6 JATKOKEHITYSKOhteet

Työn edetessä havaittiin puutteita, jotka varsinaisesti eivät kuuluneet opinnäytetyöhön tai olivat rajattu alueesta pois. Havaitut ongelma-kohteet vaikuttivat kuitenkin lastausprosessiin merkittävästi, jonka takia niihin olisi syytä syventyä tulevaisuudessa. Tässä kappaleessa kyseisiin ongelma-kohtiin esitetään vaihtoehtoisia ratkaisuja. Lastausta hidastavina tai hankaloittavina kohteina olivat automatisoitu korkeavarasto, keräilyvarasto sekä tavaran siirtoon käytetty pienempi lastauslaituri.

### 6.1 Automatisoitu korkeavarasto ja keräilyvarasto

Jatkokehityskohteena tulisi tutkia keräilyvaraston tuotteita siltä osin, että mitkä niistä voitaisiin siirtää varsinaisen varaston puolelle. Tuotteiden pysyvän siirron yhteydessä olisi syytä miettiä tuotteiden järjestystä varastossa uudelleen, ainakin keräilypisteen ympäristön osalta. Tulisi myös miettiä pystyisikö keräilyvarastoon tarkoitettuja tuotteita varastoida väliaikaisesti kesän aikana varsinaisen varaston puolelle ja automatisoituun korkeavarastoon. Tavaran varastointi varsinaisen varaston puolella vähentäisi työvaiheita, ajomatkoja sekä nopeuttaisi lastausaikoja.

Keräilyn tehostamisen ja lastausaikojen nopeuttamisen vuoksi olisi syytä syventyä korkeavaraston toimintaan. Keräilyvarastoon sekä automatisoituun korkeavarastoon olisi hyvä ajaa ABC – analyysi, joka perustuisi esimerkiksi nimikkeiden myyntimääriin, tuotteiden kiertonopeuteen, tuotteiden arvoon sekä tuotteiden tärkeyteen. Molempien varastojen nimikkeiden paljouden takia on todennäköistä, että luokkia joihin tuotteet jaetaan, syntyy useampia kuin A, B ja C. Nimikkeiden määrän takia on syytä ottaa analyysissä useita tekijöitä huomioon, eikä toteuttaa analyysiä vain myyntivolyymien perusteella. (Logistiikan maailma www-sivut, 2016)

Haastattelun myötä kävi ilmi, että korkeavaraston hissiin kohdistuu useita ongelmia. Yhtenä ongelmana oli hissin toiminnallinen epävarmuus, hissi saattoi tuotteita noutaessaan jumittua. Vian ajateltiin johtuvan mekaanisista sekä ohjelmallisista syistä. Toisena ongelmana oli lastauksen aikana tapahtuva keräily, jolloin hissin keräilyohjelmaa

ei pystytty keskeyttämään ja ottamaan välissä pienempää keräystä. Lastaajien haastattelujen aikana selvisi, että hissi on mahdollista ohjelmoida siten, että ohjelman saa keskeytettyä. Hissin toimivuuden tehostaminen parantaa merkittävästi lastaus sekä keräily varmuutta ja nopeuttaa lastausaikoja. Nopeammat lastausajat puolestaan vähentävät lastauslaitureiden ruuhkaantumista. Ohjelmoinnillisista puutteista oltiin elokuun aikana yhteydessä hissin ohjelmoijaan. Keskustelun aikana selvisi, että hissi voidaan ohjelmoida siten, että hissin keräily saadaan pysäytettyä.

Jatkokehityksenä tulisikin ottaa yhteyttä hissin ohjelmoijaan, joka pystyisi ohjelmoimaan hissin siten, että lastaajat saavat keräysohjelman keskeytettyä. Keräyksen tehostamiseen liittyen olisi syytä myös samalla ohjelmoida trukkien päätelaitteita. Lastaajat kokivat tuotteiden kuittaamisen hankalaksi lastaustilanteessa, kun kyseessä oli useamman lavan lastaus. Tällä hetkellä tuotteet joudutaan kuittaamaan yksi kerrallaan päätelaitteesta sellaisten tuotteiden osalta, joihin viivakoodinlukija ei toimi. Tuotteet tulisi saada kuitattua kaksi kerrallaan tai siten, että lastauksen jälkeen ohjelmassa olisi “kuittaa kaikki” – toiminto. Toiminto mahdollistaisi sen, ettei lastaajien tarvitse kuitata erikseen jokaista autoon lastaamaansa lavaa. Samalla voitaisiin ohjelmoida päätelaitetta siten, että lastaajat saavat itse vaihtaa hissistä kerättävien tuotteiden järjestystä. Keräys järjestystä vaihtamalla lastaajat voisivat kerätä tuotteet niiden autoon lastattavassa järjestyksessä. Eli tuotteet, jotka lastataan auton keulaan, kerättäisiin ensimmäiseksi.

Ohjelmoinnillisista puutteista oltiin elokuun aikana yhteydessä hissin ohjelmoijaan. Keskustelun aikana selvisi, että hissi voidaan ohjelmoida siten, että hissin keräily saadaan pysäytettyä. Sen lisäksi ilmeni, että kehitysidea koskien trukin päätelaitteita on myös mahdollista toteuttaa. Edellä olevat parannukset tehostavat keräily- ja lastausprosessia huomattavasti. Ongelmiin olisikin syytä syventyä mahdollisimman pian.

## 6.2 Lastauslaiturit

Nykytilan kartoittamisessa yhdeksi ongelmakohteeksi nousi pienempi lastauslaituri. Lastauslaituria käytetään tavaran siirtämiseen sisätiloista ulkotiloihin, jolloin ulkona tapahtuva lastaus sitoo kaksi työntekijää. Kiireisinä aikoina ulkolastaus jää yhden lastaajan hoidettavaksi. Lastaaja ajaa ensin sisältä tuotteita lastauslaiturille, jonka jälkeen hän vaihtaa trukkia ja lastaa tuotteet autoihin. Laiturille mahtuu rajattu määrä tuotteita kerrallaan, jonka takia lastaaja joutuu vaihtamaan trukkia vähän väliä.

Jatkokehityksenä voitaisiin miettiä ramppeja sisätiloista ulkotiloihin, jolloin ulkolastaus helpottuisi eikä sitoisi kahta työntekijää. Ulkotiloissa käytetty Dieseltrukki voitaisiin vaihtaa ympäristöystävällisempään sähkötrukkiin, jota voisi käyttää molemmissa tiloissa. Sähkötrukkia valittaessa tulisi ottaa huomioon talviolosuhteet, kuten akun kesto ja renkaiden pito. Sen lisäksi Rampin tulisi olla tarpeeksi loiva, jotta kulkeminen on helppoa ja vakaata.

Rampin tekeminen aiheuttaa kustannuksia ja sen toteuttaminen saattaa muodostua ongelmalliseksi varaston rakenteisista syistä. Hyvin toteutettu kulku sisätilan ja ulkotilan välillä nopeuttaa lastausaikoja, sitoo ainoastaan yhden työntekijän ja samalla vähentää työminuutteja.

Nykytilaa tutkiessa keskusteltiin kolmannelle mahdollisesta lastauslaiturista. Opin- näytetyön toteutusvaiheen aikana todettiin, ettei kolmannelle lastauslaiturille ole tarvetta. Kaksi lastauslaituria riittää tämän hetkisten määrien lastaamiseen. Sen lisäksi lastauslaiturin rakentaminen jälkikäteen saattaa muodostua ongelmalliseksi tilan suhteen, sekä se aiheuttaa huomattavia ylimääräisiä kustannuksia.

## 7 TULOSTEN ARVIOINTI

Paraisten kuivatuotetehtaalle toteutetun tutkimuksen tuloksia voidaan pitää luotettavina. Työn toteutus oli ajankohtainen ja tutkimuksen aikana puututtiin useisiin epäkohtiin ja niihin esitettiin vaihtoehtoisia ratkaisuja. Ratkaisumallien avulla pystytään edistämään lastausprosessia tehtävänannon odottamalla tavalla. Kehitysideat tekevät varastoinnista varmempaa sekä selkeämpää. Sen lisäksi pystytään nopeuttamaan lastausaikoja, lyhentämään keräilyreittejä, ennakoimaan tuotetilauksien keräilyä sekä välttämään lastauslaitureiden ruuhkaantumista.

Tutkimus on kvalitatiivinen ja nykytilan kartoittamisessa käytettiin useita asiantuntija haastatteluita. Useiden haastatteluiden lisäksi käytettiin monia laadukkaita kirjallisuus- ja nettilähteitä, jotka tukevat tutkimuksen empiiristä osiota. Edellä mainitut asiat korostavat tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimus ei perustu ainoastaan yhden henkilön näkemyksiin vaan ongelmiin on etsitty ratkaisuja monipuolisesti.

Tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä voidaan käyttää Weberin muissakin varastoissa. Paremmalla varaston ja lastauksen hallinnalla pystytään vähentämään varastoon sitoutuvaa pääomaa sekä parantamaan toimitusvarmuutta sekä asiakassuhteita. Varastojen erilaisuus vaatii sen, että jokaisessa varastossa puututaan juuri sen varaston ongelmiin. Tutkimus toimii hyvänä pohjana, vaikkei kaikkia kohtia voisi suoraan sellaisenaan kopioidakaan. Tutkimustulokset osoittavat sen, että varastotoimintojen epäkohtiin puttumisen tuo haluttuja parannuksia varastoon.

## 8 YHTEENVETO

Opinnäytetyö toteutettiin kesän 2016 aikana Saint-Gobain rakennustuotteisiin kuuluvalla Weberille. Työssä tutkittiin Paraisilla sijaitsevan toimipisteen lastausprosessia ja siihen liittyviä toimintoja. Tutkimuksen lähtökohtana oli ajankohtainen tarve kehittää lastausprosessia. Ongelmana olivat pitkät lastausajat, tuotteiden sijainti varastossa, lastauslaitureiden ruuhkaantuminen sekä keräilyyn liittyvät toimet. Sen lisäksi varastoon toivottiin selkeyttä ja koko prosessia haluttiin varmemmaksi.

Tutkimukseen käytettiin laadukkaita kirjallisuus- ja nettilähteitä. Sen lisäksi nykytilan kartoittamiseen haastateltiin tehtaan työnjohtoa sekä varastossa työskenteleviä henkilöitä. Työn edetessä käytettiin omaa havainnointia ongelmien ratkaisemiseksi. Empiirinen osio tarjoaa ratkaisuvaihtoehtoja useisiin eri ongelmakohtiin.

Ratkaisuissa tuotteet järjesteltiin ekologisemmin ja selkeämmin. Osaan tuotteiden noudoista saatiin ennakkotietoa, jolloin keräily voidaan aloittaa tai toteuttaa kokonaan ennakoidusti. Lastauslaitureiden ruuhkaantumista pystytään tulevaisuudessa välttämään juurikin kuljetusten ennakoinnilla ja osan kuljetuksista siirtämällä ruuhka – ajan ulkopuolelle. Tuotteiden uudelleen järjestelyllä vähennettiin keräilymatkoja sekä tehtiin tuotteiden varastoinnista selkeämpää ja varmempaa. Uudelleen järjestelyn avulla pystytään myös paremmin tarkkailemaan tuotteiden voimassaolopäiviä. Jatkokehityskohteissa tarjottiin ratkaisuja ja ehdotuksia automatisoidun korkeavaraston ohjelmoinnillisiin ongelmiin. Sen lisäksi keräilyvaraston epäkohtiin tuotiin kehitysideoita.

Työ esiteltiin toimeksiantajalle syyskuun 2016 alussa. Keskustelujen aikana todettiin, että tuloksia tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa varaston tehostamiseksi. Työ vastasi tehtävänantoa ja sen käytännönläheinen lähestymistapa sai toimeksiantajalta kiitosta.

Opinnäytetyöntekijän oman oppimisen kannalta työ on tuonut arvokasta lisätietoa lastausprosessiin liittyen. Sen lisäksi työn aikana on tullut vahvaa osaamista työssä käsi-

teltyihin aiheisiin. Työn ajankohtaisuus ja aihe itsessään tekivät työstä mielenkiintoisen. Haastavan työstä tekivät viime vuosina tehdyt päivitykset varastoon. Toisaalta päivitettyt toiminnot auttoivat myös rajaamaan opinnäytetyötä. Työ pyrittiin saamaan mahdollisimman käytännönläheiseksi, josta olisi merkittävää hyötyä toimeksiantajalle.

## LÄHTEET

*Carvalho, H & Cruz-Machado, V.2011. Supply Chain Management: Integrating Lean, agile, resilience and green paradigms in Supply Chain Management (LARG\_SCM). Caparica: Intech, Chapters published. <http://www.intechopen.com/books/supply-chain-management/integrating-lean-agile-resilience-and-green-paradigms-in-supply-chain-management-larg-scm>*

*Finlex www-sivut. Viitattu 20.6.2016. Yleissopimus tavarankasainvälisessä tiekuljetuksessa käytettävästä rahtisopimuksesta (CMR). [http://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1973/19730050/19730050\\_2](http://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1973/19730050/19730050_2)*

*Gattorna, J. 2009. Dynamic Supply Chain Alignment. Farnham: Gower publishing limited. Viitattu 21.6.2016. [http://site.ebrary.com.lillukka.samk.fi/lib/SAMK/reader.action?docID=10343293](http://site.ebrary.com/lillukka.samk.fi/lib/SAMK/reader.action?docID=10343293)*

*Grant, D. 2012. Logistics Management. Harlow: Ashford color press Ltd. Viitattu 28.7.2016. <https://www.dawsonera.com/readonline/9780273731382/startPage/95>*

*Heurlin, G. 2016. Parainen. Avoinhaastattelu 14.7.2016. Haastattelijana Janne-Petteri Sandell. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.*

*Hirsijärvi, S., Remes, P, & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita.15. uud. p. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.*

*Hokkanen, S. & Karhunen, J.2014.Johdatus logistiseen ajatteluun.7. uud. p. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino*

*Karhunen, J; Pouri, R & Santala, J.2004.Kuljetukset ja varastointi: järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki:WS Bookwell Oy*

*Karrus, K. 2001.Logistiikka.3., uudistettu painos. Helsinki: WSOY*

*Kivimäki, K. 2016. Tehdaspäällikkö. Parainen. Avoinhaastattelu 31.5.2016. Haastattelijana Janne-Petteri Sandell. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.*

*Laki24 www-sivut. Viitattu 20.6.2016. Rahtikirja: Rahtikirjan pakollisuus. <http://www.laki24.fi/liik-tiekuljetukset-rahtikirjapakko/>*

*Lehtinen, G. 2016. Varastopäällikkö. Parainen. Avoinhaastattelu 9.6.2016. Haastattelijana Janne-Petteri Sandell. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.*

*Logistiikan maailma www-sivut. Viitattu 10.6.2016. Varastonohjaus. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastonohjaus>*

*Logistiikan maailma www-sivut. Viitattu 18.7.2016.Varastonohjaus. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastonohjaus>*

*Logistiikan maailma www-sivut. Viitattu 20.6.2016. Sähköinen toimitusketju. [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/S%C3%A4hk%C3%B6inen\\_toimitusketju](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/S%C3%A4hk%C3%B6inen_toimitusketju)*

*Logistiikan maailma www-sivut. Viitattu 21.6.2016. Logistiikka ja toimitusketju. [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Logistiikka\\_ja\\_toimitusketju](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Logistiikka_ja_toimitusketju)*

*Logistiikan maailma www-sivut. Viitattu 22.6.2016. Ennustaminen. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Ennustaminen>*

*Logistiikan maailma www-sivut. Viitattu 9.6.2016. Keräily. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Keraily>*

*Logistiikkayritykset www-sivut. Viitattu 20.6.2016. Tavaralinjaliikenteen yleiset kuljetusmääräykset 1.1.2016. <http://www.logistiikkayritykset.fi/media/materiaalipankki/tavaralinjaliikenteen-yleiset-kuljetusmaaraykset.pdf>*

*Richards, G.2014. Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse – second edition. Lontoo: kovanpanpage. Viitattu 10.6.2016. <https://www.dawsonera.com/readonline/9780749469351>*

*Sakki, J.2003.Tilaus – toimitusketjun hallinta: Logistinen B – to – B – prosessi. Kuudes uudistettu painos. Espoo: Hakapaino Oy*

*Suomen kuljetus ja logistiikka SKAL ry www-sivut. Viitattu 20.6.2016. Kuljetusoikeus ja rahdinkuljettajan vastuu tiekuljetuksissa. [http://www.skal.fi/files/1128/kuljoik2006SAL\\_ry\\_pdf.pdf](http://www.skal.fi/files/1128/kuljoik2006SAL_ry_pdf.pdf)*

*Suomen kuljetusopas www-sivut. Viitattu 10.6.2016.Varaston hallinnan kehittäminen. <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kehittaminen/>*

*Weber www-sivut. Viitattu 28.7.2016. Yritys. <http://www.e-weber.fi/yritystiedot/yritys/mikae-on-weber.html>*



Toimeksiantajan pyynnöstä salainen.

Toimeksiantajan pyynnöstä salainen.