

Lauri Vainio

**VARASTON PERUSTAMINEN
KOHDEYRITYKSESSÄ**
Viessmann Refrigeration Systems Oy

Opinnäytetyö

Liiketoiminnan logistiikka

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Tradenomi (AMK)
Tekijä/Tekijät	Lauri Vainio
Työn nimi	Varaston perustaminen kohdeyrityksessä
Toimeksiantaja	Viessmann Refrigeration Systems Oy
Vuosi	toukokuu 2021
Sivut	41 sivua, liitteitä 2 sivua
Työn ohjaaja(t)	Eeva Ala-Krekola

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee kohdeyrityksen uuden keräilyvaraston perustamisen vaiheita sekä niihin vaikuttavia tekijöitä. Keskeistä työssä oli myös selvittää vanhan keräilyvaraston ongelmat ja löytää niihin ratkaisuja uudessa varastossa. Työn tilaaja oli Viessmann Refrigeration Systems Oy, joka valmistaa kylmäjärjestelmiä vähittäistavarakaupan, ruokapalvelujen sekä elintarviketeollisuuden tarpeisiin. Kohdeyrityksen alkuperäinen keräilyvarasto sijaitsi kaukana sen kohteena olevasta tuotannosta, mikä aiheutti tehotonta keräilyä sekä pitkiä kävelymatkoja. Näiden asioiden korjaamiseksi yrityksessä päätettiin perustaa uusi keräilyvarasto tuotannon läheisyyteen.

Tämän opinnäytetyön teoriaosa sisältää tietoa varastoinnista ja siihen liittyvistä osa-alueista. Näitä osa-alueita ovat varaston tilasuunnittelu, hyllykköratkaisut, materiaalinkäsittelylaitteet, tunnisteet, varastopaikkajärjestelmä, ABC-analyysi sekä työturvallisuus. Teoriaosassa esiintyvät asiat ovat keskeisiä uuden varaston suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Opinnäytetyön empiirisessä osiossa käytettäviä tutkimusmenetelmiä olivat havainnointi sekä haastattelut. Havainnointiin kuului aktiivinen osallistuminen projektin vaiheisiin sekä projektiin liittyvän päiväkirjan ylläpitäminen. Haastattelut kohdistettiin yrityksen henkilökunnasta valitulle joukolle, joka oli keskeisessä roolissa projektissa.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi kuvaus projektin eri vaiheista ja niissä ilmenneistä tekijöistä. Tärkeimmät projektin vaiheet olivat hyllyköiden pystytys, nimikkeiden siirto sekä niiden sijoittelu uuteen keräilyvarastoon. Uudesta varastosta syntyi tehokkaampi kokonaisuus verrattuna vanhaan varastoon. Tämä ilmeni keräilijöiden lyhyempinä keräilymatkoina, koska tuotannon ja keräilyvaraston välimatka oli lyhyempi. Lisäksi varastoitavat nimikkeet sijoiteltiin hyllyköihin keräilylistan sekä niiden kohteena olevan tuotteen mukaan, ja tämä ilmeni nimikkeiden nopeana keräämisenä sekä toiminnan järjestelmällisyytenä.

Asiasanat: logistiikka, varastointi, projekti

Degree	Bachelor of Business Administration
Author (authors)	Lauri Vainio
Thesis title	Establishment of a warehouse in the target company
Commissioned by	Viessmann Refrigeration Systems Oy
Time	May 2020
Pages	41 pages, 2 pages of appendices
Supervisor	Eeva Ala-Krekola

ABSTRACT

The objective of the thesis was to study the process phases of warehouse establishment and related factors to it in target company. Main challenges in the original warehouse and solutions to them, were also discussed in this thesis. Thesis was made in co-operation with Viessmann Refrigeration Solutions Oy, which produces refrigeration equipment to grocery stores, food services and food industry. The original warehouse was located far away from production, which caused inefficient and time-consuming picking. Company decided to establish a new warehouse closer to production to improve picking efficiency.

The theoretical part of this thesis studied warehousing and more precisely layout planning, shelf solutions, material handling equipment, tags, location systems, ABC-analysis, and work safety. The above-mentioned are in key part in planning a new warehouse. The empirical part of this thesis included observation and interviews related to project. Active participation and maintaining project diary were a large part of the observation in establishment of new warehouse. The interview was targeted to company staff, who participated to project.

The result of this thesis was description of the process phases in warehouse establishment project in the target company. The most important phases were building shelves, transferring and placement of the items. The new warehouse became more efficient as a whole compared to the original warehouse. The main benefit was shorter distances because the warehouse and production were closer together. Stored items were sorted according to the picking list and the product which was linked to them. As a result picking was faster and more organized compared to the original warehouse.

Keywords: logistics, warehouse, project

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TUTKIMUKSEN TAUSTOITUS	7
2.1	Aiheen valinta ja rajaus.....	8
2.2	Tutkimuksen tarkoitus sekä tavoite.....	8
2.3	Tutkimusmenetelmät	9
2.4	Tutkimuskysymykset sekä teoreettinen viitekehys.....	11
3	VARASTOINTI.....	12
3.1	Varaston layout.....	13
3.2	Erilaiset hyllykköratkaisut.....	14
3.2.1	Kuormalavahylly	15
3.2.2	Pientavarahylly	15
3.2.3	Läpivirtaushylly	16
3.3	Materiaalinkäsittelylaitteet.....	17
3.4	Tunnisteet.....	19
3.5	Varastopaikkajärjestelmä.....	21
3.6	ABC-analyysi	22
3.7	Työturvallisuus.....	23
4	PROJEKTIN TOTEUTUS	25
4.1	Projektin lähtötilanne	25
4.2	Projektin eteneminen.....	27
4.2.1	Osoitteiston muodostaminen	29
4.2.2	Nimikkeiden siirtäminen	31
4.2.3	Nimikkeiden sijoittelu	32
4.2.4	Varaston käyttöönotto	33
4.3	Projektista opitut asiat.....	34
5	TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET.....	35
6	POHDINTA	37

LÄHTEET.....39

KUVALUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Haastattelu

MÄÄRITELMÄT

ALP-tehdas	Kohdeyritykseen kuuluva höyrystimien valmistukseen keskittyvä tehdas
Nimike	Opinnäytetyössä esiintyvä termi, jolla tarkoitetaan valmistuksessa tarvittavaa fyysistä tuotetta tai komponenttia
PI-tehdas	Kohdeyritykseen kuuluva kylmäkalusteiden valmistukseen keskittyvä tehdas
SM-tehdas	Kohdeyritykseen kuuluva kylmäkalusteiden valmistukseen keskittyvä tehdas
Toiminnanohjausjärjestelmä	Yrityksissä käytettävä tietojärjestelmä, jolla voidaan ohjata esimerkiksi tuotantoa ja varastonhallintaa

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Porvoossa toimiva Viessmann Refrigeration Solutions Oy, joka valmistaa omakoneellisia sekä keskuskoneellisia kylmäjärjestelmiä päivittäistavarakaupalle, ruokapalveluille sekä elintarviketeollisuudelle. Yrityksellä on yli 60 vuoden kokemus kylmäjärjestelmien tuotannosta ja sen palveluksessa työskentelee yli 300 työntekijää. (Viessmann 2019.) Työskentelin kohdeyrityksessä kesän 2020 harjoittelijana. Tämä opinnäytetyö keskittyy yrityksessä kesällä 2020 suoritettuun varaston muutosprojektiin, jossa tavoitteena oli perustaa uusi keräilyvarasto tuotannon läheisyyteen. Opinnäytetyön tavoitteena on muutosprojektin keskeisten vaiheiden kuvaus ja selvittää uuden keräilyvaraston tuomia hyötyjä verrattuna lähtötilanteessa olevaan keräilyvarastoon.

Yritys koostuu monista eri rakennuksista, jotka ovat kävelymatkan päässä toisistaan. Logistiikalle vallitseva tilanne tuottaa hankaluuksia, koska rakennusten välinen materiaaliliikenne vie hyvin paljon aikaa ja aiheuttaa vaivaa. Syynä tähän ovat kuljetuksiin kuluvan ajan lisäksi materiaalin kuljetukseen liittyvät toimenpiteet eli pakkaaminen sekä purkaminen. Tilanne oli vastaavanlainen myös opinnäytetyön kohteena olevassa PI-tehtaassa, joka on yksi yrityksen tehtaista. Lähtötilanteessa ollut keräilyvarasto sijaitsi eri rakennuksessa kuin sen kohteena oleva tuotanto. Siksi nähtiin tarve keräilyn tehostamiselle, ja tämä saataisiin onnistumaan perustamalla keräilylle uusi varasto.

2 TUTKIMUKSEN TAUSTOITUS

Tämän luvun tarkoituksena on tuoda esiin tämän opinnäytetyön taustalla olevia lähtökohtia. Näitä ovat aiheen valintaan sekä työn rajaukseen vaikuttaneiden asioiden esittely sekä työn taustalla olevan tarkoituksen sekä tavoitteen määrittely. Tässä luvussa tuodaan esiin myös tähän työhön liittyvät tiedonhankinnan menetelmät, teoreettinen viitekehys sekä tutkimuskysymykset.

2.1 Aiheen valinta ja rajaus

Opinnäytetyö sai alkunsa toukokuussa 2020, jolloin aloitin kesäharjoittelun yrityksessä Viessmann Refrigeration Systems Oy. Roolini oli toimia osana muutospojektia, jossa tarkoituksena oli perustaa uusi keräilyvarasto uuteen paikkaan ja luopua vanhasta keräilyvarastosta. Työtehtävissäni osallistuin varaston fyysiseen perustamiseen sekä nimikkeiden sijainnin muutostyöhön toiminnanohjausjärjestelmässä.

Muutospojektin alkaessa olin varma siitä, että aion tehdä siihen liittyvän opinnäytetyön. Koin pojektin tukevan opiskelujani ja saavani siitä paljon irti, mikä johtui monipuolisista työtehtävistäni. Lisäksi tiesin kohdeyrityksen henkilökunnan auttavan minua tarvittaessa opinnäytetyöhön liittyvissä asioissa, mikä toi minulle varmuutta tutkimuksen suorittamiseen.

Työ on rajattu koskemaan ainoastaan PI-tehtaalla tapahtuvaa keräilyvaraston muutospojektia, joten siinä ei tutkita muita kohdeyrityksen logistiikkaan liittyviä pojekteja. Rajauksen ulkopuolelle jää myös toiminnanohjausjärjestelmään tehtyjen nimikkeiden sijaintimuutoksien tarkka läpikäyminen. Se olisi laajentanut työn tutkimaan logistiikan lisäksi myös IT:tä sekä hankintaan liittyviä asioita, jotka olisivat tehneet työstä liian laajan sekä hajanaisen kokonaisuuden.

2.2 Tutkimuksen tarkoitus sekä tavoite

Tutkimuksen keskeisenä piirteenä on se, että sillä on jokin tarkoitus tai tehtävä. Tarkoituksen selvittäminen on tärkeää, koska se ohjaa tutkimuksen tekijää löytämään oikean tutkimusstrategian. Tutkimukseen liittyvää tarkoitusta voidaan kuvata neljällä eri piirteellä, joita ovat kartoittava, selittävä, kuvaileva, sekä ennustava. Tutkimuksen tarkoitus voi sisältää yhden lisäksi myös useampaa piirrettä. Kartoittavalla piirteellä tarkoitetaan mm. uusien näkökulmien sekä ilmiöiden löytämistä. Selittäväällä piirteellä pyritään etsimään selityksiä eri tilanteille ja löytämään niitä koskevia syy-seuraussuhteita. Kuvailevaan piirteeseen kuuluu mm. tapahtumien ja tilanteiden tarkka kuvaus. Ennustava piirre pyrkii nimensä mukaisesti ennustamaan ilmiöiden seurauksia tapahtumiin tai ihmisten toimintaan. (Hirsjärvi ym. 2009, 137–138.)

Tämän opinnäytetyön piirteitä ovat selittävä sekä kuvaileva. Selittävä piirre ilmenee projektissa tapahtuvien toimenpiteiden taustalla olevien syiden selvittämisellä sekä selittämällä. Kuvaileva piirre ilmenee projektin eri vaiheiden tarkkana kuvaamisena.

Tutkimuksen tavoitteena on kuvata kohdeyrityksen keräilyvaraston muutosprojektin keskeiset vaiheet, sekä niiden toteuttamiseen vaikuttaneet asiat. Uudesta keräilyvarastosta oli tarkoituksena tulla kehittyneempi, tehokkaampi sekä helppokäyttöisempi kuin aikaisemmasta varastosta. Työn tavoitteena on myös selvittää, päästiinkö näihin ennalta määritettyihin tavoitteisiin. Opinnäytetyön tavoitteena on myös selvittää toimenpiteet, joilla mahdollistettiin keräilypalvelukyvyn ylläpitäminen tuotannossa muutosprojektin aikana.

2.3 Tutkimusmenetelmät

Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen perustana on todellisen elämämaailman tutkiminen. Kyseisen tutkimuksen apuna voidaan käyttää mm. erilaisia traditioita, lähestymistapoja sekä aineistonkeruuseen ja analyysiin tarkoitettuja menetelmiä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa keskeistä on kohteen kokonaisvaltainen tutkiminen sekä eri tekijöiden välisten syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa keskeisessä roolissa ovat havaintoaineiston numeerinen mittaaminen sekä sen pohjalta rakennettu tilastollisesti käsiteltävä muoto. Määrällisen tutkimuksen tulokset perustuvat tilastolliseen analysointiin. (Hirsjärvi ym. 2009, 140.)

Tämän opinnäytetyön empiirisessä osiossa tutkimusmenetelmänä käytetään kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Tämä opinnäytetyö perustuu suurelta osin kokemukseen sekä havainnointiin, joten kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen käyttö ei olisi tukenut tämän opinnäytetyön tarkoitusta ja tavoitteita. Kvalitatiivisen tutkimuksen lajeista tässä työssä käytetään toimintatutkimusta, jossa korostuu vallitsevien käytänteiden tutkiminen ja muuttaminen. Keskeistä toimintatutkimuksessa on käytännönläheisyys sekä tutkijan ja tutkittavien yhteistyö ja aktiivinen rooli muutosprosessissa. (Saaranen-Kauppinen &

Puusniekka 2006.) Toimintatutkimus näkyy tässä työssä keräilyvaraston muutospöjektin etenemisen vaiheiden tutkimisena sekä aktiivisena osallistumisena itse pöjettiin yhtenä osana pöjettiin sidottua tiimiä.

Tiedonkeruumenetelmiäni tämän työn empiiriseen osaan olivat havainnointi, päiväkirja sekä haastattelu. Havainnointiin kuului aktiivinen osallistumiseni pöjettiin, jossa olin mukana suunnittelemassa, toteuttamassa sekä raportoimassa edistymisestä pöjettä johtaneille henkilöille. Havainnoinnissa keskeistä oli myös kommunikointi pöjettiin kuuluvien henkilöiden kanssa. Aloitin päiväkirjan tekemisen heti pöjettin alettua, ja näin sain siitä arvokasta sekä tarkkaa tietoa pöjettin etenemisestä viikkotasolla. Päiväkirjaan oli merkitty jokaiselle viikolle myös sen aikana tapahtuneet huomiot sekä mahdolliset ongelmat.

Tämän tutkimuksen analysointimenetelmänä on käytetty jäsentelyä, jossa pöjettin etenemisen vaiheet on listattu aikajärjestykseen. Haastatteluosiossa jäsentely näkyy siten, että kysymykset ja niihin kuuluvat vastaukset ovat omina teemoinaan. Tuloksien rakentamisessa yhdistyy oma havainnointi sekä haastattelussa ilmenneet asiat.

Haastattelu toteutettiin sähköpostin välityksellä lähetetyllä lomakkeella, koska videopuhelu sekä tapaaminen koettiin vallitsevan koronatilanteen sekä haastateltavien työkiireiden vuoksi haastavaksi. Tarkoituksena oli siten tehdä haastattelu mahdollisimman joustavaksi, jolloin haastateltavat voivat vastata kysymyksiin heille sopivana aikana. Haastattelun otanta oli kolme henkilöä, jotka olivat tiiviisti pöjettissä mukana. Otantaan vaikutti se, että nämä henkilöt olivat minun lisäksi mukana jokaisessa pöjettin vaiheessa.

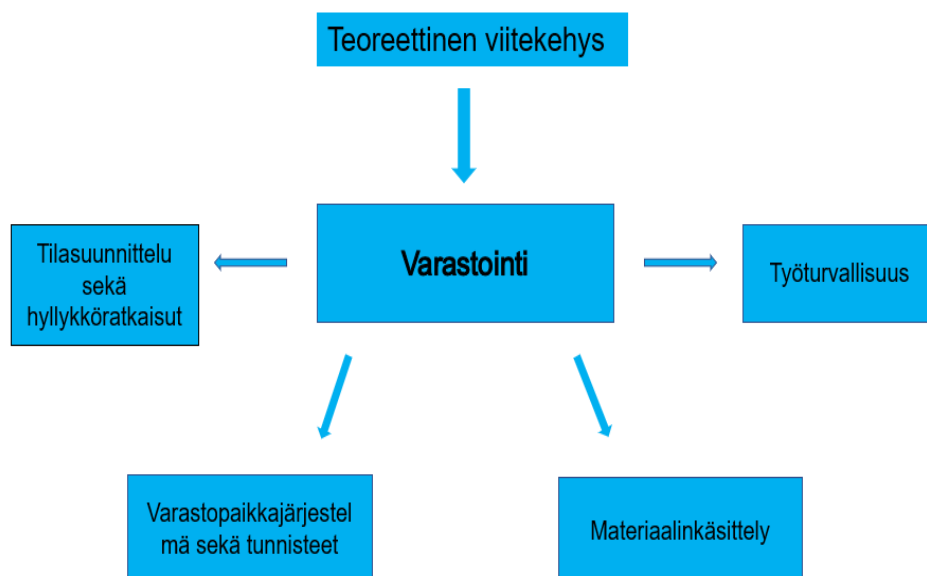
Haastattelu suoritettiin puolistrukturoidulla lomakehaastattelulla. Puolistrukturoidun haastattelun keskeisenä piirteenä on haastateltaville laadittu yhtenäinen lomake, jossa kysymykset sekä niiden järjestykset ovat kaikille samat. Tässä haastattelumuodossa ei kuitenkaan anneta vastausvaihtoehtoja, jolloin se eroaa strukturoidusta haastattelusta. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

2.4 Tutkimuskysymykset sekä teoreettinen viitekehys

Tutkimusongelman ja sitä kuvaavan tutkimuskysymyksen tarkoituksena on pitää tutkimus yhtenäisenä sekä ohjata sitä oikeaan suuntaan. Tutkimusongelmat kuvataan usein selkeinä mitä- ja miten-kysymyksinä, jolloin niistä saadaan tietää niitä asioita, joita työssä halutaan tutkia ja selvittää. Tämän työn tutkimuskysymykset ovat seuraavat.

- Minkälaisia työvaiheita varaston perustaminen kohdeyrityksessä vaatii?
- Mitä toimenpiteitä vaaditaan, jotta uudesta varastosta saadaan tehokkaampi kuin aikaisemmasta?
- Millä tavoilla logistiikan palvelukyky tuotannossa turvataan projektin aikana?

Teoreettisen viitekehysten (kuva 1) tarkoituksena on tuoda esiin opinnäytetyön keskiössä oleva aihe sekä tutkimuksen yhdistävät tekijät. Keskeistä siinä on varmistaa tutkijan perehtyminen aiheeseen liittyvään tieteelliseen kirjallisuuteen ja siellä käytyyn keskusteluun. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Tämän tutkimuksen teoreettinen viitekehys koostuu varastoinnista ja siihen kuuluvista keskeisistä alueista, ja niiden tarkoituksena on tukea empiiristä osiota. Tämän työn teoreettinen viitekehys on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Teoreettinen viitekehys

Työn teoriaosassa on käytetty kirjallisuutta, tutkimuksia sekä WWW-lähteitä. Internetistä löytyy paljon tämän työn kaltaisia tutkimuksia, joissa keskiössä on kohdeyrityksessä suoritettava varaston perustamiseen keskittyvä projekti. Näissä opinnäytetöissä erityispiirteinä ovat kohdeyrityksien erilaiset toimintatavat, nimikkeet sekä varastoinnin tarpeet.

3 VARASTOINTI

Varastoinnin piiriin kuuluvat varastona käytettävät rakennukset sekä tilat. Siihen kuuluvat myös erilaiset varaston toiminnot. Varastoinnin merkitys yritykselle on todella suuri, koska sen toiminta vaikuttaa toimitusketjun jokaiseen osaan. Laajempi merkitys varastolle saadaan, kun siitä puhutaan liiketoiminnallisessa mielessä. (Ritvanen 2011, 79.) Tällöin puhutaan vaihto-omaisuudesta, johon kuuluvat muun muassa myytävät lopputuotteet, keskeneräiset tuotteet eli puolivalmisteet sekä aineet ja tarvikkeet (Tilastokeskus s.a.). Varastoinnin juuret ulottuvat todella pitkälle ihmiskunnan historiaan. Esimerkiksi muinaisessa Egyptissä varastoimisella pystyttiin varmistamaan ruoan riittävyys sekä mahdollisuus kaupankäyntiin. (Ackerman 1997, 3.)

Yrityksen tarve varastoinnille voi johtua erilaisista syistä. Näitä ovat esimerkiksi saatavuuden turvaaminen, ostettujen sekä tuotannon tuotteiden varastointi, asiakaspalvelun ylläpitäminen sekä markkinoiden hinnan nousujen ennakointi. Varastojen ylläpidolla voidaan siis minimoida riskejä toimittajan epäluotettavuudessa sekä siinä, että jonkin raaka-aineen säännöllinen saatavuus on epävarmaa. Asiakaspalvelun ylläpitämisellä tarkoitetaan muun muassa kykyä toteuttaa asiakkaiden tilaukset lyhyillä toimitusajoilla. (Ritvanen 2011, 79–80.)

Varastot sitouttavat pääomaa, joten yritykset pyrkivät pitämään niiden lukumäärän mahdollisimman alhaisena. Tällöin yritys kykenee vapauttamaan pääomaa muihin tarpeisiin, kun se ei ole hyödykkeiden muodossa sitoutuneena varastossa. Parhaassa tapauksessa toimitusaikoja optimoimalla onkin mahdollista saavuttaa taso, jossa toimittaja toimittaa tuotteet ja raaka-aineet ilman välivarastointia suoraan tuotannon tarpeisiin. Näin myös valmistajan ja asiakkaan välinen logistinen ketju toimii ilman välivarastointeja. Monesti varastoja

kuitenkin tarvitaan johtuen yrityksien laajoista tuotevalikoimista sekä asiakkaiden erilaisten tarpeiden täyttämistä. (Ritvanen 2011, 79–82.)

Teollisuudessa varastotyyppjä on monta erilaista. Raaka-ainevarasto sisältää ostettuja raaka-aineita sekä komponentteja. Puolivalmisteverasto sisältää keskeneräiset työt eli esimerkiksi tuotteet, jotka varastoidaan eri tuotantoprosessien välillä. Valmisteverasto taas sisältää valmiit tuotteet, jotka odottavat myyntiä. Varmuusvarastolla pyritään ehkäisemään puutetilanteet, jotka voivat johtua toimitusaikoihin, kulutukseen sekä laatuun liittyvistä ongelmista. (Sakki 2014, 78; Ritvanen 2011, 80–81.)

Itse varaston sisällä voi myös olla alueita, jotka eroavat toisistaan. Ensisijaisvarastossa keräiltävillä nimikkeillä on usein korkea kysyntä. Siten nämä pyritään sijoittamaan alueille, joista ne ovat tehokkaasti kerättävissä. Reservipaikoilla sijaitsevat nimensä mukaisesti ne tuotteet, jotka odottavat aktiivisilla paikoilla sijaitsevien nimikkeiden loppumista. Reservipaikat on sijoitettu usein korkealle tasolle. Näin ne eivät vie aktiivisten keräiltävien nimikkeiden paikkoja optimaalisilta keräilykorkeuksilta. Näillä optimaalisilla keräilypaikoilla sijaitsee taas keräilyvarasto, josta suoritetaan itse keräilyä. Tätä kautta keräiltävien nimikkeiden täytyy olla helposti saatavilla. (Hokkanen & Virtanen 2013, 96.)

3.1 Varaston layout

Varaston layout muodostuu varastotilan koon ja muodon, varastoitavien tuotteiden sekä niiden käsittelytekniikoiden vaikutuksesta. Layoutin suunnittelussa huomioitavia tekijöitä on monia. Tärkeää on selvittää, mitä materiaalia sekä minkälaisia hyllykköjä ja materiaalinkäsittelylaitteita varastoon on tarkoitus sijoittaa. Lisäksi yhtenä määräävänä tekijänä layout-suunnittelussa on materiaalin virtausratkaisu. (Ritvanen 2011, 84–85.)

Materiaalivirtauksen rooli suunnittelussa on todella suuri, koska se määrittää itse tuotteiden sijoittelun. Oikeanlaisella tuotesijoittelulla on nimittäin mahdollista tuoda toimintaan tehokkuutta. Virtausratkaisusta seuraavaksi esitellään I-virtaus eli suora virtaus sekä U-virtaus.

Suoran virtauksen ideana on toteuttaa läpivirtaus, jossa tuotteet liikkuvat varaston läpi puolelta toiselle. Tämä virtaustapa on suunnittelun kannalta joustava, koska varaston koko voidaan määritellä hyvinkin vapaasti. Toisaalta varaston pääkäytävä täytyy pitää tyhjänä trukkilikenteen vuoksi, sillä se vie huomattavan osan varastotilasta. Läpivirtaus vaatii myös toimiakseen tavaran purkuun sekä lastaukseen vaadittavat tilat varaston eri puolille, ja ne täytyy huomioida suunnittelussa. (Ritvanen 2011, 85.)

U-virtauksessa tavaran purku sekä lastaus tehdään samalla puolella rakennusta. Tässä virtaustavassa pääkäytäviä on enemmän kuin suorassa virtauksessa, millä voidaan mahdollistaa lyhyemmät kävelymatkat keräilylle. Tämä myös tuo monia mahdollisuuksia hyllyköiden sijoittelun suhteen. U-virtaus kuitenkin vaatii suoran virtauksen tavoin paljon käytävätilaa, jotta se toimisi asianmukaisella tavalla. (Ritvanen 2011, 86.)

Virtausratkaisujen suunnitteleminen onnistuu parhaiten, kun ollaan perustamassa täysin uutta varastorakennusta. Monesti varastoja kuitenkin perustetaan myös valmiisiin rakennuksiin, jotka voivat ahtaiden tilojensa takia vaikeuttaa tilasuunnittelua. Pienistä varastotiloista voi kuitenkin saada tehokkaan ratkaisun sijoittamalla esimerkiksi hyllyköt useampaan kerrokseen. Huomioitavaa kuitenkin on, että kerrosvarastoinnissa materiaalivirtauksen ohjaaminen vaikeutuu. (Ritvanen 2011, 86.)

Viimeisen kymmenen vuoden aikana varastojen rakentamisessa sekä suunnittelussa on havaittu suuria muutoksia. Varastoihin on alkanut sisällyttämään entistä enemmän teknologiaa ja automaatiota. Tätä kautta ihmisten työskentely varastotiloissa on monin paikoin vähentynyt ja työtehtävät on suunniteltu yhä enemmän automaation hallittavaksi. (Satuli 2019.)

3.2 Erilaiset hyllykköratkaisut

Hyllykköratkaisun valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa käytettävissä olevat varastotilat, tuotevalikoiman laajuus, tuotteiden käsittely sekä varastoitavien tuotteiden määrä. Tärkeää on, että hyllykköjen rakennemateriaalit, kuormitukset sekä sijoittelut vastaavat varastoitavia tuotteita sekä niiden käsit-

telytapaa. Huomioitavaa on myös, että valitulle hyllykköratkaisulle löytyy mahdollisuus varaosiin sekä huoltoon. (Ritvanen 2011, 83–84.) Seuraavaksi esitellään muutamia yleisimpiä hyllykköratkaisuja.

3.2.1 Kuormalavahylly

Perinteinen kuormalavahylly (kuva 2) soveltuu nimensä mukaisesti kuormalavojen varastointiin. Kuormalavahyllyssä sijaitsevaa materiaalia käsitellään pääosin trukilla. Se on varastoratkaisuna monipuolinen ja helposti muokattavissa. Monipuolisuus syntyy siitä, että kuormalavahyllyyn on mahdollista sijoittaa monen eri kokoluokan nimikkeitä. Kuormalavahyllyä voidaan myös käyttää keräilyssä, jolloin siihen voidaan lisätä teräsritilä keräilykorkeudelle. (THTT s.a.)



Kuva 2. Kuormalavahyllyt (W360 2020)

Kuormalavahyllyssä voidaan käyttää Euroopan alueella käytössä olevaa EUR-lavaa, jonka mitat ovat 800 x 1200 mm. Lisäksi on mahdollista käyttää kooltaan suurempaa FIN-lavaa jonka mitat ovat 1000 x 1200 mm. Kuormalavahyllyä rakentaessa on siis jo hyvä miettiä, mikä lavatyyppe sopii parhaiten oman yrityksen toimintaan. (Hokkanen & Virtanen 2013, 26.)

3.2.2 Pientavarahylly

Pientavarahyllyjä (kuva 3) voidaan käyttää moneen eri paikkaan, joita ovat esimerkiksi monet tuotantotilat sekä toimistot. Pientavarahyllyt soveltuvat parhaiten kevyempien tavaroiden varastointiin, joiden maksimikantavuus liikkuu

100–230 kg:n välillä. Hyllytasoilla on monenlaisia pituuksia ja syvyyksiä valmistajasta riippuen. Esimerkiksi Stow-merkkisen pientavarahyllykön hyllytason pituus on 965 mm ja syvyys maksimissaan 600 mm. Kasten-merkkisen pientavarahyllykön hyllytason pituus on taas maksimissaan 1280 mm ja syvyys 600 mm. (HT-hyllytekniikka s.a.)



Kuva 3. Pientavarahyllyt (HT-hyllytekniikka s.a.)

Moduuleista koostuvan rakenteen ansiosta pientavarahylly on helposti muunneltavissa monenlaisiin tiloihin, ja sitä voi jatkaa jatko-osilla haluamaansa mittaan. Hyllykön korkeutta pystyy säätämään tarpeen mukaan korkeaksikin, jolloin keräily suoritetaan keräilytrukilla. Toinen mahdollisuus on rakentaa väli-taso, jolloin keräily hyllyköstä voidaan suorittaa kahdesta eri kerroksesta. (HT-hyllytekniikka s.a.)

3.2.3 Läpivirtaushylly

Läpivirtausvaraston ideana on materiaalien liikkuminen suoraan varaston läpi, jolloin ne vapautuvat esimerkiksi tuotannon käyttöön. Tässä hyllykköratkaisussa tavaran syöttö sekä purku tapahtuvat läpivirtaushyllykön eri puolilta. Läpivirtaushyllyssä (kuva 4) olevat rullaradat liikuttavat materiaalia lastauspuolelta keräilijän puolelle sitä mukaa, kun materiaalia kerätään hyllyköstä pois. Rullaradassa oleva jarrurulla hidastaa lavojen etenemistä rullien päällä, joten virtausnopeus pysyy kurissa ja näin lisää turvallisuutta. (Kasten s.a.)



Kuva 4. Pientavaran läpivirtaushyllystö (Polypal s.a.)

Tässä materiaalivirtaustavassa keskeisenä osana on FiFo-periaate. Tämä tulee sanoista First in First out ja sen ideana on mahdollistaa materiaalivirta, jossa ensimmäiseksi saataville tulee eniten aikaa varastossa sijainneet eli ns. vanhimmat materiaalit. (Hokkanen & Virtanen 2013, 19.)

Läpivirtaushyllyjä voidaan käyttää monenlaisen eri materiaalin käsittelemiseen. Siinä voidaan esimerkiksi säilyttää kuormalavoja, jolloin täyttö sekä purku suoritetaan trukeilla. (Kasten s.a.) Läpivirtaushyllyssä voidaan myös säilyttää pienempää materiaalia, jolloin ne soveltuvat parhaiten tuotantolinjojen ja pakkaustyöpisteiden läheisyyteen. Näiden kevyiden läpivirtaushyllyjen ideana on kaltevaan kulmaan asennetut rullakiskot, jolloin laatikot liikkuvat painovoiman ansiosta täyttöpuolelta keräilypuolelle. (HT-hyllytekniikka s.a.)

3.3 Materiaalinkäsittelylaitteet

Varastoon sijoitettavan laitteiston täytyy tukea käsiteltäviä tuotteita. Huomioitava tekijöitä ovat tuotteiden ominaisuudet, joihin kuuluvat muun muassa koko, paino sekä määrä joita on tarkoitus käsitellä. (Ritvanen 2011, 83.) Merkille pantavaa on myös se, että laitteistolle on usein asetettu jokin tietty toiminta-etaisyys. Tämän rajoissa laite toimii taloudellisesti ja sen ylittämistä täytyy välttää. (Hokkanen ym. 2010, 143.)

Tiloissa joissa laitteet liikkuvat, täytyy huomioida riittävät käytäväleveydet, sekä varmistaa että kynnykset ja lattian epätasaisuudet eivät aiheuta turvallisuusriskejä laitteiden käytölle. Laitteita täytyy myös pystyä huoltamaan, joten huoltotilat sekä mahdolliset latauspisteet pitää olla selvillä ennen laitteiden käyttöönottoa. Laitteistoa hankkiessa täytyy myös selvittää, mistä löytyvät huoltopalvelut sekä varaosat niiden huoltamiseksi. (Ritvanen 2011, 83.)

Materiaalin käsittelyä tarkoitettuja laitteita ovat esimerkiksi koneelliset laitteet, joita edustavat muun muassa vastapainotrukit, pinoamistrukit sekä keräilytrikit. Manuaalisiin laitteisiin kuuluvat muun muassa haarukkavaunut, sekä saksivaunut. Muita materiaalin käsittelyä tarkoitettuja laitteita ovat esimerkiksi keräilyhissit sekä kuljettimet. (Ritvanen 2011, 83.) Seuraavaksi esitellään muutamia materiaalinkäsittelylaitteita.

Trukin määritelmänä voidaan pitää hallittavaa moottorikäyttöistä työkonetta, jolla voidaan siirtää materiaalia paikasta toiseen. Siinä täytyy olla varusteluna materiaalin siirtoon soveltuvat laitteet, joita ovat esimerkiksi haarukat, nostopihdit sekä nostokelkat. Trukkeja löytyy monenlaisia ja niiden nostokyvyt voivat liikkua 100 kilon sekä 50 000 kilon välillä. Erilaisista kokoluokista johtuen myös nostokorkeuksissa voi olla vaihtelua 1–10 metrin välillä. (Hokkanen ym. 2010, 144.)



Kuva 5. CAT-polttomootorikäyttöiset vastapainotrukit (THTT 2017)

Vastapainotrukit (kuva 5) soveltuvat sisätiloissa sekä ulkoalueilla tapahtuvaan materiaalin kuljettamiseen. Laajan toiminta-alueen takia ne ovat hyvin moni-

puolisia ja yleisesti käytössä erilaisissa logistiikan toimintaympäristöissä. Vastapainotrukeista löytyy monen kokoisia ratkaisuja erilaisilla nostokyvyillä sekä eri voimalähteillä. Vastapainotrukeissa käytettäviä voimalähteitä ovat esimerkiksi sähkö- sekä polttomoottorit. (Hokkanen & Virtanen 2013, 103–104.)



Kuva 6. Haarukkavaunut (Linde s.a.)

Pinoamisvaunut sekä haarukkavaunut (kuva 6) toimivat parhaiten kevyempään työhön ja soveltuvat esimerkiksi ahtaisiin tiloihin, joita ovat muun muassa pienet varastot sekä myymälät. Pinoamisvaunuja sekä haarukkavaunuja saa myös sähköavusteisena, mikä osaltaan auttaa kuormien käsittelyssä. (Rocla s.a.)

3.4 Tunnisteet

Tuotteiden tunnistamiseen sekä tietojen tallentamiseen voidaan käyttää viivakooditekniikkaa. Viivakoodi koostuu visuaalisesti mustien ja valkoisten raitojen yhdistelmästä sekä numerosarjasta. Koodi voi olla numeerinen sisältäen pelkkiä numeroita, tai alfanumeerinen, jolloin se sisältää numeroiden lisäksi kirjaimia. Koodi monimutkaistuu sitä enemmän, mitä enemmän se sisältää tietoa. (Hokkanen, Karhunen ym. 2010, 228.)



Kuva 7. GS1-128 (GS1 Finland 2020)



Kuva 8. Code-39 (JL-types 2021)

Optisen luennan sekä varastohallintajärjestelmään linkityksen ansiosta viivakoodissa olevia tietoja voidaan tarkastella sekä muokata erilaisilla lukijalaitteilla. Työntekijä voi myös kuitata erilaisia työtehtäviä tehdyksi viivakooditekniikan avulla. Tämän standardoidun tekniikan hyötyjä ovat esimerkiksi sujuva ja nopea käyttö, sekä ajan tasalla pysyvät tuotetiedot. Lisäksi viivakooditekniikka ei ole yrityksille investointina kalleimmasta päästä. Viivakooditekniikat vaativat aina taustalleen tietojärjestelmän, mikä ymmärtää lukijalaitteista saatua tietoa. Järjestelmän täytyy myös osata näyttää kyseinen tieto käyttäjälleen ymmärrettävästi. (Sakki 2014, 22; Ritvanen 2011, 62.)

Logistiikassa yleisesti käytettävien GS1-128 (kuva 7) sekä Code39 (kuva 8) nimellä toimivien viivakoodien lisäksi varastohallinnassa käytetään RFID-tekniikkaa. Perinteiseen viivakoodiin verrattuna RFID on monipuolisempi työkalu, mikä johtuu suuremmasta tallennustilasta. Tallennustilan sisältämää tietoa voi myös muokata eikä se vaadi välttämättä taustalleen tietojärjestelmää. RFID-tekniikan hyötyjä ovat myös nopea tuotetietojen tunnistaminen esimerkiksi lavasta, joka sisältää erilaisia tuotteita. (Sakki 2014, 22; Ritvanen 2011, 64.)

RFID on helposti luettavissa ja koodin pinta kestää hyvin kulutusta haastavissakin ympäristöissä. Koodin helpompi lukeminen johtuu siitä, että se perustuu radiotaajuuteen. Näin sen lukeminen onnistuu jopa pimeässä automaattivarastossa. Kyseessä on kuitenkin kalliimpi järjestelmä, kuin perinteiset viivakoodijärjestelmät. Järjestelmää käyttäessä täytyy myös huomioida lähellä olevat nesteet sekä metallit, jotka voivat häiritä radioaaltoja. Lisäksi järjestelmää hankittaessa on hyvä tiedostaa mahdolliset tietoturvariskit ja asettaa suojaus mahdollisten ulkopuolisten väärinkäytöksiä varalle. (Hokkanen, Karhunen ym. 2010, 233.)



Kuva 9. QR-koodi (qr-koodit.fi 2021)

QR-koodi (kuva 9) tulee sanoista Quick Response ja se on rakenteeltaan kaksiulotteinen kuviokoodi. Sen käyttötarkoituksena on muiden luettavien koodien tavoin näyttää tietoa sitä lukevalle laitteelle. Koodi on tarkoitettu luettavaksi kameralla varustetulle mobiililaitteelle, mutta sitä voidaan lukea myös erillisellä lukijalaitteella. QR-koodia voidaan käyttää markkinoinnissa, jolloin se voi sisältää esimerkiksi viestejä, URL-osoitteita tai yrityksen yhteystietoja. Sitä voidaan myös käyttää tuotannossa ja logistiikassa muun muassa tuotteiden tunnistamiseen. (Soon 2008.)

3.5 Varastopaikkajärjestelmä

Varastossa sijaitsevien nimikkeiden paikat ovat tärkeitä nimetä, jotta ne tarpeen tullen löytyisivät mahdollisimman nopeasti. Varastopaikan löytämiseksi voidaan käyttää osoitteistoa. Tällainen osoitteisto täytyy löytyä varaston layoutista tai hyllypaikkakartasta. Osoite koostuu yleensä aakkosien sekä numeroiden yhdistelmästä. (Hokkanen & Virtanen 2013, 96–97.) Hokkanen ja Virtanen (2013, 96–97) ovat jakaneet osoitteen muodostamisen osiin alla olevan esimerkin sekä taulukon 1 mukaisesti.

- Käytävät voidaan merkitä aakkosilla.
- Käytävän eri puolet jaetaan parittomiin sekä parillisiin lukuihin.
- Käytävässä sijaitsevat hyllyköt jaetaan lohkoihin.
- Hyllykön tasot lattiasta ylöspäin merkitään kirjaimella.
- Tasolla sijaitsevat lavapaikat numeroidaan.

Käytävän tunnus	A
Käytävän puoli (pariton tai parillinen)	esim. 1
Hyllykön lohko	1
Hyllykön taso	A
Lavapaikka	1

Taulukko 1. Osoitteiston rakenne (Hokkanen & Virtanen 2013)

Tällä tekniikalla esimerkin (taulukko 1) kuvaaman lavapaikan osoite olisi A1 01 A1. Tällä tavalla rakennettu osoitteisto on selkeä, sekä helposti omaksuttavissa (Hokkanen & Virtanen 2013, 97.)

3.6 ABC-analyysi

Varastossa sijaitsevat nimikemäärät ovat yleensä suuria ja niiden hallinta ilman työkaluja on haastavaa. Nimikkeiden luokittelu tärkeysjärjestykseen yrityksen kannalta on yksi tapa hallita nimikkeitä. Tätä työkalua kutsutaan kehittäjänsä mukaan Pareto-analyysiksi tai 20/80 säännöksi. Tutumpi nimitys on kuitenkin ABC-analyysi. (Hokkanen, Karhunen ym. 2010, 78.)

Kyseisen analyysin ideana on selvittää tarkasteltavien nimikkeiden tärkeysjärjestys liittyen yrityksen toimintaan. Näin saadaan käsitys yritystoiminnan kannalta keskeisistä nimikkeistä ja keskitytään niihin. Luokittelun ansiosta pystytään pienentämään seurattavaa nimikemäärää, joka osaltaan tehostaa toimintaa. Monipuolisuutta ABC-analyysin käyttöön tuo se, että sen lähteenä voidaan käyttää esimerkiksi myyntimääriä, myyntikatetta tai asiakkaiden määriä. ABC-analyysin ei tarvitse myöskään rajoittua pelkästään kolmeen A, B, sekä C tärkeysluokkaan, vaan sitä voidaan jatkaa tarpeen mukaan. (Ritvanen 2011, 91; Hokkanen ym. 2010, 206.)

Nimensä mukaisesti tuotteet jaetaan aakkosjärjestyksessä oleviin luokkiin. Nämä luokat eroavat toisistaan esimerkiksi menekin, niistä saatavan katteen tai niitä ostavien asiakkaiden määrän mukaan. Näin tärkein luokka A sisältää tuotteita, joita täytyy ostaa usein ja niiden varastosaldot täytyvät olla aina ajan tasalla. A-luokan nimikkeiden toimittajat ovat myös erityisen tärkeitä yritykselle ja heidän kanssaan pyritään tekemään pitkäjänteistä yhteistyötä.

Luokittelun viimeinen luokka eli C taas pyritään pitämään vähäisellä ohjauksella ja sen sisältämät nimikkeet pyritään hankkimaan isoina erinä muutama kertana vuodessa. Näiden nimikkeiden hankkimisessa pyritään käyttämään varastonohjausjärjestelmän automatiikkaa, jolloin henkilöresursseja ei kulu hankintaprosessiin. Vastuuta voidaan myös siirtää toimittajille, jolloin he hoitavat tarvittavat täydennykset. (Ritvanen 2011, 91.)

3.7 Työturvallisuus

Varastoa rakentaessa sekä käyttäessä on tärkeää tunnistaa mahdolliset turvallisuusriskit. Riskien huomioiminen ja ehkäisy ovat hyvin keskeisessä osassa sisälogistiikassa, jossa noin 5 % varastossa työskentelevästä henkilökunnasta on kokenut työtapaturman. Sisälogistiikka onkin yksi vaarallisimpia toimialoja, kun tarkastellaan länsimaisia työympäristöjä. (Lukkari 2021.)

Keskeistä on, että kaikki toiminta varastossa täytyy pystyä suorittamaan asianmukaisilla sekä turvallisilla välineillä. Huomioitavia seikkoja ovat esimerkiksi lattiapinnat, trukki liikenteen kulkuväylät, hyllyköiden turvallisuus sekä trukkien nostokyvyt. (Hokkanen & Virtanen 2013, 110.) Turvallisuusriskejä muodostavat myös työympäristön sotkuisuus, sekä henkilöstön koulutuksen puutteellisuus (Lukkari 2021).

Lattiapintojen tarkkailu kulumisen osalta on tärkeää, koska sen päällä kulkevat trukit sekä sijaitsevat materiaalit kuluttavat sitä epätasaisesti. Nopean kulumisen takia tarkkailu täytyy olla jatkuvaa. Lattiapintojen täytyy olla mahdollisimman tasaisia, koska kallistumat voivat jopa pahimmillaan aiheuttaa trukin kaatumisen. Lattian siisteyteen on myös kiinnitettävä huomiota, koska lattialle valuneet nesteet voivat aiheuttaa trukille vaaratilanteita liittyen kaarteessa ajamiseen sekä jarrutukseen. (Hokkanen & Virtanen 2013, 111.)

Varastoissa on usein paljon risteäviä kulkuväyliä, joissa kulkevat sekä trukit, että keräilyä suorittavat jalankulkijat. Näiden kulkuväylien risteysalueiden turvallisuutta voidaan lisätä opasteilla ja esimerkiksi peileillä. Muistettava on kuitenkin, että työntekijöillä on suurin vastuu turvallisuudesta. Trukin kuljettajan täytyy aina valvoa ympäristöään. Tarkkailu täytyy ensisijaisesti kohdistaa ja-

lankulkijoihin, jotka ovat valitettavan usein osallisena trukkeihin liittyvissä työtapaturmissa. (Hokkanen & Virtanen 2013, 107.) Varastossa tapahtuvassa hyllytyksessä täytyy noudattaa kuormituskyltin (kuva 10) antamaa tietoa hyllyn kantavuudesta. Huomioitavaa on myös se, että hyllytason kantavuus vaihtelee riippuen vaakapalkin sijainnista korkeussuunnassa. (Hokkanen & Virtanen 2013, 107.)



Kuva 10. Kuormituskyltit (Kasten 2021)



Kuva 11. Etupylvään suojus (THTT 2017)

Trukin osuessa hyllykköön täytyy tehdä selvitys tuliko hyllykköön vaurioita. Pylväselementteihin tulleet vauriot voivat nimittäin pahimmillaan sorruttaa koko hyllykkön. Näiden vahinkojen välttämiseksi on olemassa esimerkiksi kuvan 11 mukaisia suoja, jotka asennetaan pylväselementtien juureen. Hyllykköiden turvaosiin panostamisen sekä säännöllisten tarkastuksien avulla voidaan pienentää vaaratilanteen mahdollisuutta ja näin edistää työturvallisuutta. (Hokkanen & Virtanen 2013, 107.)

4 PROJEKTIN TOTEUTUS

Työn toimeksiantaja on Viessmann Refrigeration Systems Oy, joka valmistaa kylmäratkaisuja päivittäistavara-kaupoille, ruokapalveluille sekä elintarviketeollisuuksille. Yrityksellä on Suomessa yksi tuotantolaitos, joka sijaitsee Porvoossa. Kyseisen yrityksen toiminta muodostuu kolmesta tehtaasta, jotka on nimetty SM-, ALP- sekä PI-tehtaiksi. Yritys (kuva 12) on hajautunut eri rakennuksiin, jotka sijaitsevat kävelymatkan päässä toisistaan. Näistä rakennuksista kahdessa on tuotantoa ja muut rakennukset sisältävät pääasiassa varastoinnin, tuotekehityksen, sekä kunnossapidon toimintoja.



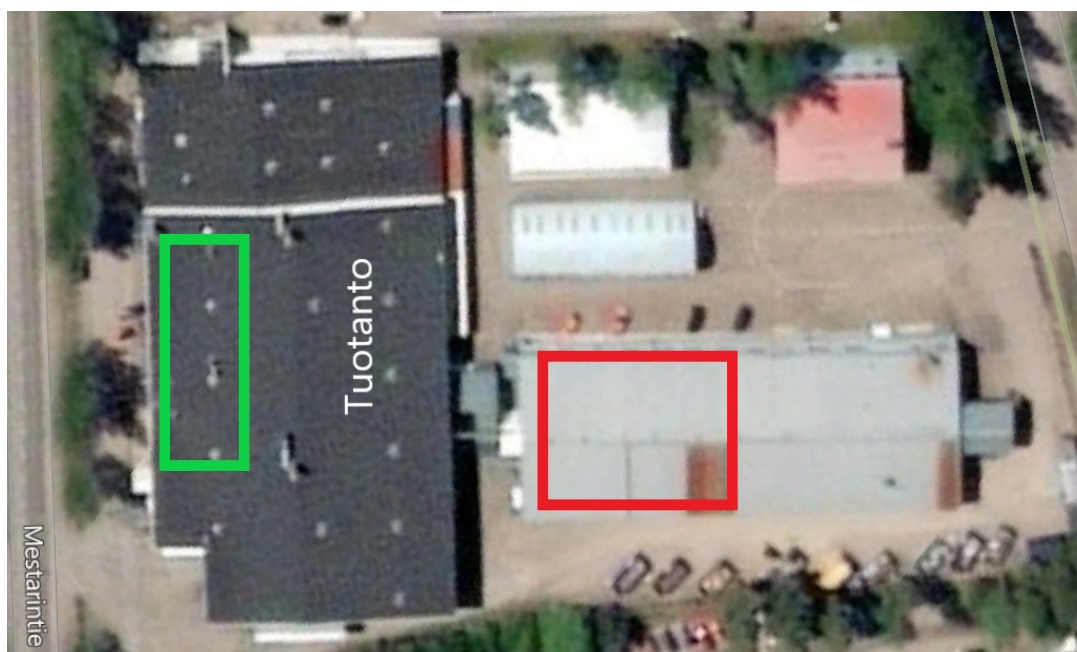
Kuva 12. Ilmakuva kohdeyrityksestä

Yllä olevassa ilmakuvassa (kuva 12) näkyy tuotantolaitokseen liittyvien tehtaiden sijainnit sekä niiden nimitykset. Tehtaista SM ja PI keskittyvät kylmäkalusteiden tuotantoon. ALP:issa valmistetaan näihin tuotantoihin tarvittavat höyrystimet.

4.1 Projektin lähtötilanne

Tämä opinnäytetyö sijoittuu PI-nimellä toimivaan tehtaaseen, joka on toinen yrityksen tuotantoa sisältävistä rakennuksista. Kyseisen tuotantolaitoksen keräilyvarasto oli projektin lähtötilanteessa kaukana sen palvelemista tuotantolinjoista. Tämä tarkoitti sitä, että keräilijä joutui liikkumaan hyvinkin pitkiä matkoja tuotannon sekä keräilyvaraston välillä.

Ongelmia oli myös tuotannon sekä keräilyn välisessä kommunikoinnissa, koska näköyhteyttä ei näiden kahden välillä ollut. Se vähensi osaltaan joustavuutta tuotannon sekä keräilyn yhteistyössä, koska keräilijä oli suurimman osan päivästä keräilyvarastossa eikä tuotannon henkilöstön saatavilla nopeasti. Samasta syystä myös mahdollisten materiaalipuutteiden korjaamiseksi meni usein paljon aikaa. Keräilyn johtaminen oli myös haastavaa, koska tiiminvetäjän täytyi olla samaan aikaan tuotannon sekä omien alaiensa tavoitettavissa. Alla olevassa kuvassa (kuva 13) lähtötilanteessa käytössä olleen keräilyvaraston sijainti on merkitty punaisella sekä tulevan uuden keräilyvaraston sijainti on merkitty vihreällä.



Kuva 13. Varastojen sijainnit

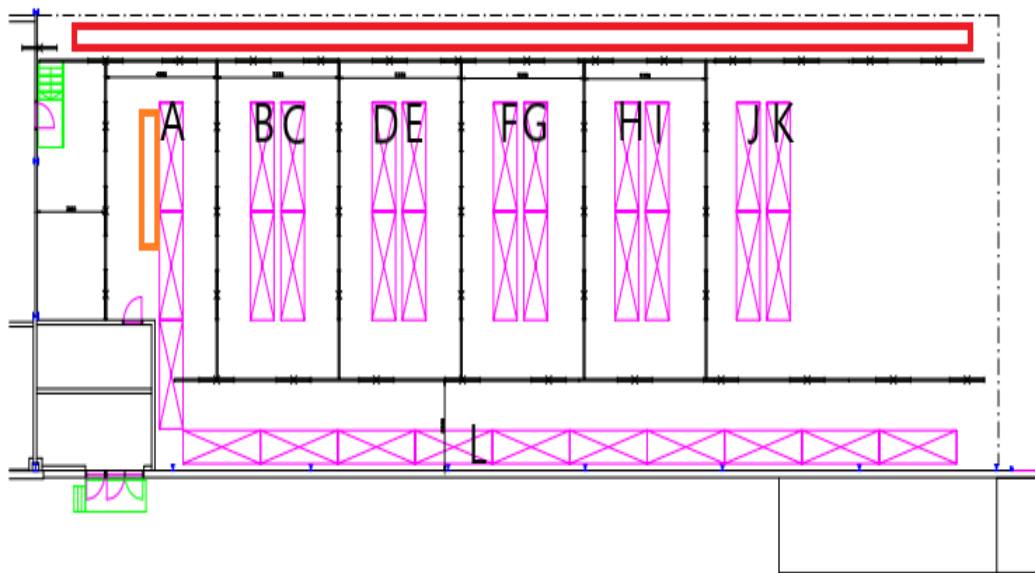
Edellä mainituista syistä johtuen syntyi tarve siirtää keräilyvarasto tuotannon läheisyyteen. Tällä toimenpiteellä tavoiteltiin keräilyvaraston palvelukyvyin parantamista. Uuden varaston tuomia etuja olisi keräilijöiden liikkumismäärien väheneminen eli tehokkuuden parantaminen sekä paremman kommunikoinnin mahdollistaminen. Etuna on myös materiaalivirtojen tehostaminen, kun kerättävät materiaalit sijoitetaan mahdollisimman lyhyen matkan päähän niiden kohteena olevasta tuotantolinjasta. Keräilyvaraston sijaintia vaihtamalla vapautettaisiin myös edellinen varastotila muuhun käyttöön.

Projekti toteutettiin kesän 2020 aikana, jolloin keräilyvarasto olisi täysin käyttövalmiina syksyllä. Projektin alussa tiedostettu haaste oli se, että tuotannon täytyy pyöriä häiriöttä. Jokaisessa projektia koskevassa päätöksessä täytyi siten huomioida sen tuoma vaikutus logistiikan tuotannolle kohdistamaan palvelukykyyn.

4.2 Projektin eteneminen

Uusi varasto pystytettiin käytöstä poistetun sekä puretun maalaamon kohdalle. Kyseinen tila ei kuitenkaan täysin sellaisenaan soveltunut varastointiin. Tilan soveltuvuutta parannettiin mm. lattian uusimisella sekä paremman valaistuksen asentamisella.

Uusi sijainti oli ihanteellinen keräilyvarastolle, sillä se sijaitsi tuotantolinjojen välittömässä läheisyydessä. Keräilyvaraston sekä tuotantolinjan välissä oleva pääkäytävä mahdollisti sujuvan tavaraliikenteen eri toimintojen välillä. Alla olevassa kuvassa (kuva 14) on kohdeyrityksen varaston layout-suunnitelma.



Kuva 14. Kohdeyrityksen varaston layout-suunnitelma

Keräilyvaraston perusta koostuu kuormalavahyllyistä, jotka näkyvät suunnitelmakevassa lilalla värillä. Kuormalavahyllyköt on merkitty kuvan 14 mukaisesti

aakkosjärjestyksessä välillä A – L. Kuormalavahyllyköiden suuri osuus varastosta selittyy sillä, että varastoitavista nimikkeistä valtaosa sijaitsee kuormalavalla. Layoutista (kuva 14) huomioitavia asioita on esitetty alla.

- Punainen alue osoittaa pääkäytävää, joka kulkee koko varaston matkalta. Tämän käytävän kautta liikkuvat trukit suorittavat keräilyvaraston täyttämisen. Saman käytävän kautta liikkuvat myös keräilijät, kun he liikkuvat varaston sekä tuotantolinjojen välillä.
- Oranssi alue kuvaa tyhjille keräilykärruille varattua tilaa.

Layoutissa keskeisessä roolissa ovat kuormalavahyllyköiden (kuva 15) lisäksi niiden välissä oleva käytävät, jotka mahdollistavat sujuvan ja nopean liikkumisen varaston sisällä ja sieltä ulos. Kuormalavojen purkamisesta syntyy usein roskaa, joten jätteenkeräyspisteet (kuva 15) sijoitettiin kuormalavahyllyköiden pätyihin. Varastoon sijoitettiin myös pientavarahyllykköjä sekä pitkille nimikkeille suunniteltuja kärryjä.



Kuva 15. Kuormalavahylly

Kuormalavahyllyköiden pystytyksessä huomioitiin turvallisuus käyttämällä apuna henkilönostimia, jonka avulla vaakapalkkien asennus korkealle onnistui. Tällä tavalla vähennettiin tikkaiden käyttöä sekä työntekijän tarvetta kiivetä kuormalavahyllyn päälle asentaakseen vaakapalkkeja. Tätä työvaihetta suorittaneilta henkilöiltä löytyi paljon aikaisempaa kokemusta liittyen hyllyköiden pystytykseen, joka ilmeni toiminnan tehokkuutena sekä turvallisuutena. Kuormalavahyllyköiden väliin jätettiin reilusti tilaa, jotta siellä riittäisi tilaa keräilykärkyjen lisäksi myös hyllyjen täyttöä tekeville trukeille.

Pientavarahyllyköt siirrettiin sellaisenaan vanhasta varastosta uuteen varastoon ja ne sijoitettiin kuormalavahyllyköiden päätyihin. Ne sopivat hyvin kuormalavahyllyn jatkeeksi leveytensä sekä syvyytensä puolesta, joten ne eivät vähentäneet juurikaan käytävätilaa ympäriltään.

4.2.1 Osoitteiston muodostaminen

Kuormalavahyllyköiden pystyttämisen jälkeen varastopaikoille luotiin uusi osoitteisto. Osoitteiston avulla keräilijät löytävät tarvittavat tuotteet nopeammin ja näin aikaa ei kulu etsimiseen. Alla olevassa taulukossa 2 on esimerkki kyseisen varaston osoitteiston rakenteesta.

Varaston nimi	M
Hyllykkö	A
Hyllykön lohko	1
Hyllykön taso	A
Lavapaikka	1

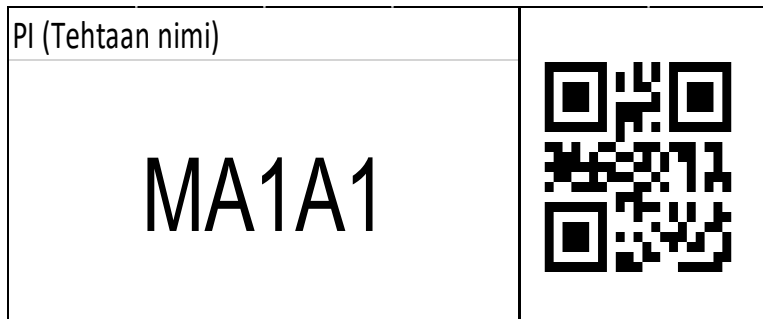
Taulukko 2. Kohdeyrityksen ohje osoitteen muodostamiseen

Uudet osoitteet täytyi ensimmäiseksi kirjata yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. Tässä toimenpiteessä täytyi olla erityisen huolellinen mahdollisten virheiden vuoksi. Saldon siirto varastopaikalle ei nimittäin onnistunut, jos sen osoite oli kirjattu väärin järjestelmään.

Uusien osoitteiden siirtäminen toiminnanohjausjärjestelmään oli nopea prosessi, koska järjestelmäylläpitäjät siirsivät ne järjestelmään käyttäen massa-

ajoa. Ilman massa-ajoa osoitteiden siirtäminen järjestelmään olisi kestänyt varaston suuresta koosta johtuen huomattavan kauan. Tämän toimenpiteen jälkeen vuorossa oli fyysisten osoitekylltien valmistaminen. Alla olevassa esimerkissä ja kuvassa 16 kuvataan kohdeyrityksen tapaa luoda varastopaikan osoitekyllti.

- Varastopaikan osoite.
- Tieto siitä, missä tehtaassa varastopaikka sijaitsee.
- QR-koodi, jonka avulla voidaan tehdä nimikkeelle muutoksia toiminnanohjausjärjestelmään.



Kuva 16. Kohdeyrityksessä käytettävä osoitekyllti

Mallin mukaisen osoitekylltin tekemisessä hyödynnettiin tietokoneohjelmaa, joka rakensi jokaiselle varastopaikalle oman QR-koodin ja mahdollisti useiden osoitelappujen tulostamisen kerralla. Valmistuttuaan laput sijoitettiin kuoreen, joka esti niiden likaantumisen pölyisissä varasto-olosuhteissa. Lisäksi kuoren toiselta puolelta löytyi magneetti, jolla kuoren pystyi sujuvasti kiinnittämään oman varastopaikkansa kohdalle kuormalavahyllyn vaakapalkkiin. Pientavara-hyllyköiden osoite muodostettiin siten, että yksi osoitekoodi merkitsi koko hyllykköä. Tämä oli ollut yrityksessä käytäntönä jo aikaisemmin, joten sitä päätettiin jatkaa myös uudessa varastossa.



Kuva 17. Kuormalavahyllyköiden nimeäminen

Kuormalavahyllyköt (kuva 17) merkittiin kyltillä, joka asennettiin käytävän puolella olevaan hyllykköpäättyyn. Hyllykköä kuvaavan kirjaimen sisältävä kyltti sijoitettiin hyllykön päädyn keskiosaan, jotta sen näkisi nopeasti läheltä että kauempaa. Lisäksi kyltin yhteyteen laitettiin tieto siitä, minkä valmistettavan tuotteen valmistuksessa vaadittavia nimikkeitä kyseisestä hyllyköstä löytyy.

4.2.2 Nimikkeiden siirtäminen

Tässä vaiheessa projektia suoritettiin nimikkeiden siirtäminen vanhasta varastosta uuteen varastoon. Valmiiden varastohyllyköiden ansiosta pystyttiin aloittamaan nimikkeiden sijoittaminen suoraan hyllykköihin. Näin vältyttiin tilanteelta, jossa nimikkeet olisi jouduttu sijoittamaan väliaikaisesti varaston lattialle aiheuttaen ongelmaa kulkemiselle. Valmis osoitteisto mahdollisti taas sen, että nimikkeiden saldot pystyttiin kirjaamaan järjestelmään uusille varastopaikoille.

Siirtämisessä huomioitavaa oli kuitenkin se, että tuotannon täytyi pysyä samalla käynnissä. Tämä vaikutti muun muassa käytettävissä oleviin henkilöresursseihin. Lisäksi täytyi välttää niiden nimikkeiden siirtämistä, jotka olivat tuotannon käynnissä pysymisen kannalta keskeisiä. Tämä olisi pahimmassa tilanteessa sekoittanut keräilyn toimintaa, kun keräiltäviä nimikkeitä olisi ollut jonkin aikaa vanhassa sekä uudessa varastossa.

Valitsimme toimintatavan, jossa tuotannon kannalta vähemmän tärkeät nimikkeet siirretään ensin. Etuna tässä toimintatavassa oli se, että pystyimme testaamaan rauhassa nimikkeiden asettelua uuteen varastoon. Pystyimme näin varmistamaan nimikkeiden onnistuneen varastosijainnin muutoksen myös toiminnanohjausjärjestelmän puolelta.

Nimikkeiden siirron yhteydessä niiden saldot tarkistettiin ja päivitettiin tarpeen vaatiessa. Tässä toimenpiteessä ilmeni se, että osassa nimikkeissä saldot poikkesivat suuresti todellisesta määrästä. Saldojen päivityksen ansiosta saatiin parempi käsitys todellisista nimikkeiden varastoon sitoutuneista kappalemääristä.

4.2.3 Nimikkeiden sijoittelu

Nimikkeiden kerääminen vanhasta varastosta oli monin paikoin sekavaa sekä aikaa vievää. Tämä johtui pääosin nimikkeiden sijoittelusta, jossa saman tuotantolinjan tarpeet olivat tietyissä tilanteissa hyvinkin eri paikoissa toisistaan. Keräilijän täytyi liikkua monia eri hyllykkövälejä läpi, saadakseen tietyn tuotantolinjan tarpeet kerättyä.

Keräilyn helpottamiseksi nimikkeet sijoitettiin uuteen varastoon periaatteella, jossa yhden tuotantolinjan tarpeet olisivat samassa hyllykössä. Kuvaavana esimerkkinä hyllykköön A tulisi tuotteen 1 tarpeet, sekä hyllykköön B tulisi taas tuotteen 2 tarpeet. Tällä tavalla toteutettuna saman tuotteen vaatimat tarpeet olisivat lähellä toisiaan ja näin keräilijän ei tarvitsisi liikkua pitkiä matkoja tilauksen täyttämiseksi. Lisäksi pyrittiin varmistamaan mahdollisimman lyhyt matka varastoitavien nimikkeiden sekä niiden kohteen eli tuotantolinjan välillä. Tämä huomioitiin sijoittamalla nimikkeet hyllykköön, joka oli mahdollisimman lähellä niiden palvelemaa tuotantolinjaa.

Hyllyköt A – K sisälsivät päivittäisessä keräilyssä tarvittavat nimikkeet. Kuormalavahyllykkö L taas suunniteltiin toimimaan pääasiassa reservipaikkana sekä hitaasti kiertävien nimikkeiden sijoituspaikkana. Siihen jätettiin myös vapaata tilaa esimerkiksi tuotantomäärien nousun varalle.

Samassa hyllykössä sijaitsevat nimikkeet pyrittiin myös järjestelemään siten, että ne olisivat keräilylistan mukaisessa järjestyksessä. Tässä järjestelyssä keräilijä kävelee vain suoraan hyllykön sivustaa pitkin ja kerää tarvittavat nimikkeet mukaansa. Näin myös edestakaisen liikkeen määrä vähenee huomattavasti. Lisäksi nimikkeet järjesteltiin niiden menekin mukaan siten, että kiertonopeudeltaan suurimmat nimikkeet sijoitettiin keräilyn kannalta mahdollisimman optimaalisille korkeuksille. Nimikkeiden menekkien mittaamiseen ei käytetty ABC-analyysia, koska projektissa mukana olleilla henkilöillä oli kokemukseen pohjautuva tieto eri nimikkeiden kiertonopeuksista.

Nimikkeiden reservipaikat sijoitettiin kuormalavahyllykössä korkeimmalle sijainnille. Näin itse aktiivipaikalla sijaitsevan nimikkeen loppuminen ei hidastanut toimintaa, vaan tilalle saatiin nopeasti reservipaikalta tarvittavat tuotteet. Toiminnan selkeyttämiseksi reservipaikalla olevan nimikkeen saldot yhdistettiin aktiivipaikalla olevan vastaavan nimikkeen saldojen kanssa. Näin reservipaikan nimikkeet pystyttiin vaihtamaan nopeasti aktiivipaikalle ilman muutoksia toiminnanohjausjärjestelmään. Ehtona tämän tekniikan toimimiselle on tosin se, että saman nimikkeen reservipaikat sekä aktiivipaikat olivat toisiensa välittömässä läheisyydessä. Lisäksi myös kyseisen toimintatavan täytyy olla kaikkien varastoa käyttävien henkilöiden tiedossa.

Nimikkeiden onnistuneen sijoittelun takana oli keräilijöiden suuri rooli projektissa. Heille annettiin vapaat kädet sijoitella nimikkeet oman työnsä kannalta parhaimpaan järjestykseen. Edellisen varaston puutteet olivat olleet keräilijöiden tiedossa jo kauan, joten heiltä löytyi paljon kehitysehdotuksia liittyen nimikkeiden sijoitteluun uudessa varastossa.

4.2.4 Varaston käyttöönotto

Uuden varaston käyttöönotto tehtiin vaiheittain. Keräilijät siirtyivät uuteen varastoon sen mukaan, kun heidän keräämänsä tuotantolinjan tarpeet oli siirretty vanhasta varastosta pois. Käyttöönoton alkuvaiheessa osa keräilijöistä siis työskenteli joko uudessa tai vanhassa varastossa.

Käyttöönotto ei sujunut ilman vastoinkäymisiä, koska toiminnanohjausjärjestelmän ongelmien takia joidenkin nimikkeiden sijainti järjestelmässä oli erosi niiden todellisesta sijainnista. Nämä nimikkeet olivat järjestelmän mukaan vanhassa sijainnissa, vaikka ne olivat jo siirretty uuteen varastoon fyysisesti sekä järjestelmän puolelta. Tämä ongelma vaikutti keräilijöiden käytössä olevaan keräilylistaan, joka näytti nimikkeille väärä sijainteja. Hidastunut keräily aiheutti ongelmia myös tuotantolinjoilla, kun he eivät saaneet tarvittavia nimikkeitä ajallaan. Tilanteen ratkaiseminen vaati toiminnanohjausjärjestelmään tehtäviä muutoksia, jossa väärät tiedot sisältävät nimikkeet siirrettiin uuteen varastoon.

Tämän ongelman ratkaisemisen jälkeen työskentely uudessa varastossa helpottui. Uuden varaston tuomat hyödyt näkyivät välittömästi lyhyempinä kävelymatkoina sekä tehokkaampana keräilynä. Selkeän nimikkeiden sijoittelun ansiosta keräilyä pystyivät suorittamaan tehokkaasti myös työntekijät, joille kerättävät nimikkeet eivät ole tuttuja. Lisäksi uuden varaston hengitysilmalla oli huomattavasti parempilaatuista verrattuna vanhan varaston pölyiseen ilmaan.

4.3 Projektista opitut asiat

Tätä osiota varten haastateltiin kolmea projektissa mukana ollutta henkilöä. Haastattelun kohteet toimivat päällikön, tiiminvetäjän sekä logistiikkatyöntekijän rooleissa, joten haastatteluun saatiin laajaa näkemystä liittyen projektin etenemiseen. Haastattelun tavoitteena oli saada tietoa projektissa tapahtuneista onnistumisista, mahdollisista ongelmista sekä toiminnan kehityskohteista tulevaisuuden varalle.

Haastattelun vastauksissa ilmenneitä asioita liittyen projektin onnistumisiin olivat hyvin sujunut varastohylyköiden kasaus sekä niihin liittyvän osoitejärjestelmän muodostaminen. Lisäksi nimikkeiden varastosijaintiin tehdyt muutokset toiminnanohjausjärjestelmässä koettiin onnistuneiksi. Näiden onnistumisien taustalla pidettiin selkeitä tehtäväroolituksia, jossa jokaiselle oli jaettu oma tehtävänsä. Tärkeässä osassa olivat myös varastopaikkoihin liittyvän osoitteiston onnistunut suunnittelu sekä selkeät toimintatavat liittyen nimikkeiden sijoitteluun.

Projektissa ilmenneinä haasteina koettiin vähäiset henkilöressit, jotka hidastivat toimintaa tiettyinä aikoina. Lisäksi kuormalavahyllyköiden pystyttämässä tarvittavista henkilönostimista oli puutetta johtuen niiden tarpeesta muissa tuotantolaitoksen projekteissa. Ongelmat ratkaistiin odottamalla sekä lainaamalla henkilönostimia niiden vapauduttua muiden käytöstä.

Kehityskohteina kohdistuen tulevaisuuden projekteihin tuotiin esiin henkilöressien sekä työvälineiden varmistaminen riittävän ajoissa. Esimerkkinä tästä tuotiin esiin henkilönostimien tarpeen puutteellinen huomiointi. Tämä osa-alue täytyy haastateltavien mukaan ottaa paremmin huomioon tulevaisuudessa. Kehityskohteena tulevaisuuden varalle pidettiin myös suunnittelua sekä perehdyttämistä liittyen projektien toteuttamiseen.

5 TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää keskeiset vaiheet liittyen keräilyvaraston perustamiseen kohdeyrityksessä. Lisäksi pyrkimyksenä oli tehdä uudesta keräilyvarastosta tehokkaampi sekä helppokäyttöisempi versio kuin vanhasta keräilyvarastosta. Tämän tavoitteen saavuttaminen vaati vanhan keräilyvaraston heikkouksien ja puutteiden tunnistamista sekä niiden ratkaisemista. Tärkeää oli myös selvittää, miten uuden keräilyvaraston perustaminen pystyään suorittamaan vähentämättä kuitenkaan palvelukykyä tuotannolle.

Mielestäni tavoitteet saavutettiin, koska keräilyvaraston perustamisen keskeiset vaiheet sekä niihin vaikuttavat tekijät saatiin kuvattua. Keskeistä oli myös tuoda esiin projektissa ilmenneitä haasteita sekä niiden ratkaisuja. Näin niihin voidaan tulevaisuudessa varautua ja jopa ehkäistä niiden ilmaantuminen ennalta.

Uudella varastolla pystyttiin kehittämään vanhan varaston heikkouksia liittyen keräilyyn. Uuden varaston sijainti jo itsessään auttoi parantamaan keräilyyn tehokkuutta sekä kommunikaatiota tuotannon kanssa. Sijainti tuotannon välittömässä läheisyydessä vähensi kävelymatkoja reilusti verrattuna aikaisempaan varastoon. Lisäksi uuteen varastoon tehdyt muutokset liittyen nimikkeiden si-

joitteluun tekivät keräilystä selkeämpää sekä mielekkäämpää. Nimikkeet sijoitettiin varastoon keräilylistan sekä niiden kohteena olevan tuotteen mukaisesti omiin hyllykköväleihin.

Tiiminvetäjän toiminta helpottui uuden varaston perustamisen seurauksena, koska tämän omat alaiset sekä tuotanto olivat nyt samoissa tiloissa. Näin toiminnan johtamisesta tuli selkeämpää ja kommunikointi tuotannon sekä alaisen välillä tehostui, koska enää ei tarvinnut liikkua kahden rakennuksen välillä. Uudesta varastosta tuli myös paljon siistimpi sekä edellytykset sen siistinä pidolle olivat paremmat kuin aikaisemmassa varastossa. Uusittu lattiapinnoite vähensi pölyn määrää huomattavasti vanhaan varastoon verrattuna. Tämä vaikutti positiivisesti uuden keräilyvaraston siisteyteen sekä hengitysilman laatuun.

Tuotannon samanaikainen käynnissä olo projektin kanssa hidasti etenemistä, koska se sitoutti keräilyn muodossa osan projektiin osallistuneista henkilöistä. Tämä vaikutti eniten projektin alkuvaiheeseen, jossa meidän oli vaikeata löytää vapaita henkilöresursseja kuormalavahyllyköiden pystyttämiseen. Tuotannon käynnissä pysymisen turvaaminen hidasti myös projektin etenemistä, koska emme voineet siirtää uuteen varastoon nimikkeitä joita tarvittiin sillä hetkellä tuotannossa. Emme halunneet joutua tilanteeseen, jossa keräilyä jouduttaisiin suorittamaan jonkin aikaa sekä vanhassa että uudessa varastossa. Yhteisen tuotteeseen tarvittavia nimikkeitä oli useita, joten niiden siirtäminen varastojen välillä kesti usein 1–2 työpäivää. Tilanne ratkaistiin seuraamalla tuotanto-ohjelmaa ja siirtämällä niitä nimikkeitä, joita ei tuotannossa sillä hetkellä tarvittu. Monesti aikaikkuna nimikkeiden siirtämiseen oli hyvinkin pieni, mutta projektiin osallistuneet henkilöt pystyivät siihen korkean työmoraalin ansiosta. Avaintekijänä onnistumiselle oli myös yhteistyö tuotannon henkilöstön kanssa, joilta saimme informaation muodossa tukea.

Kehitysehdotuksina tulevaisuuden varaston perustamiseen liittyviin projekteihin esitetään käytettävien resurssien varmistamista ajoissa. Tähän liittyvät projektiin sidottavien työntekijöiden sekä tarvittavien työkalujen ja turvavälineiden saatavuuden varmistaminen ajoissa. Näin vältetään tilanteelta, jossa projektin eteneminen hidastuu liian pienen työvoiman sekä työvälineiden puutteen vuoksi.

Logistiikan ja muiden toimintojen välisessä kommunikaatiossa oli myös välillä puutteita, jotka ilmenivät epäselvyyksinä liittyen projektin etenemiseen. Tulevaisuuden varalle kommunikaatiota olisi hyvä tehostaa vielä entisestään, jolloin kaikki projektiin osallistuvat toiminnot olisivat jatkuvasti ajan tasalla projektin etenemisestä. Oman kokemukseni mukaan olisi tarvittu enemmän itse projektiin liittyviä palavereita, jossa olisivat olleet mukana kaikki projektin kannalta keskeiset henkilöt.

Tulevaisuudessa varastoon olisi myös mielestäni hyvä lisätä turvavarusteiden määrää. Kuormituskylltien lisääminen parantaisi varaston turvallisuutta antamalla tietoa hyllyköiden kantavuuksista. Kuormalavahyllykön pylväisiin asennettavat suojukset estäisivät vahinkoa, joka syntyy trukin piikkien osumasta. Kuormalavahyllyköiden pystyttämistä suorittavat henkilöt käyttivät kohdeyrityksen toisessa logistiikan projektissa suojakypäriä hyvin tuloksin. Tämän turvavarusteen käyttöä kannattaa jatkaa tulevaisuudessakin, jotta päähän kohdistuvien osumien vahingot hyllykön kappaleiden toimesta voidaan minimoida.

6 POHDINTA

Projektin alussa haasteita aiheuttivat pienet henkilöresurssit sekä nopea aikataulu. Tavoiteaikana oli suorittaa projekti kesän 2020 aikana ja sitä hidasti 3 viikon tehdassulku, jolloin koko henkilöstö oli lomalla. Projekti valmistui kuitenkin määräajassa johtuen hyvin tehdystä suunnittelutyöstä sekä toiminnan valmistelusta. Projektiin osallistuneet henkilöt olivat motivoituneita ja sitoutuneita projektin suorittamiseen. Tähän vaikutti osaltaan se, että projektin tuomat hyödyt helpottivat heidän päivittäistä työntekoaan. Projektissa vastaan tulleet haasteet ratkaistiin logistiikkaosaston henkilöstön välisellä yhteistyöllä ja tarvittaessa kysymällä neuvoa muilta toiminnoilta kuten IT-osastolta sekä tuotannolta.

Tätä työtä on mahdollista hyödyntää kohdeyrityksessä tulevaisuuden varaston perustamiseen liittyviin projekteihin liittyen. Työn yhtenä tarkoituksena on selvittää, kuinka suuresta kokonaisuudesta varaston perustamisessa on kyse.

Lisäksi kyseisen projektin edetessä ilmenneistä haasteista on kirjoitettua tietoa tämän opinnäytetyön muodossa, joten niitä voidaan mahdollisesti huomioida tai ehkäistä tulevaisuudessa jo ennalta. Kohdeyrityksen lisäksi myös muut yritykset voivat hyötyä tästä työstä, koska varaston perustaminen on monin paikoin samanlaista yrityksestä riippumatta.

Työn tulokset ovat mielestäni luotettavia, koska olin itse monessa uuden varaston perustamisen työvaiheessa mukana suunnittelemassa ja toteuttamassa. Näin tein yhteistyötä myös uudesta varastosta keräilyä suorittaneiden henkilöiden kanssa, joilta sain tärkeää tietoa projektin onnistumisesta. Haastattelu myös osaltaan paransi tulosten luotettavuutta, koska siinä oli kolmen eri tehtävissä olevan henkilön mielipide projektin etenemisestä sekä siihen liittyvistä onnistumisista ja haasteista. Haastattelun otanta oli kapea, mutta mielestäni tutkimuksen kannalta oli tärkeää sen kohdistuminen juuri näihin henkilöihin. Tämän takia oli myös hienoa, että näillä henkilöillä oli työkiireidensä ohessa aikaa vastata haastattelukysymyksiini.

Sain mielestäni paljon vastuuta, jonka myötä minut otettiin mukaan projektia käsitteleviin palavereihin sekä annettiin oma tehtäväni projektin edistämiseksi. Tämän ansiosta sosiaaliset taitoni työelämässä kehittyivät sekä opin mitä onnistunut projekti vaatii ja kokonaisuuden minkä se sisältää. Projektin etenemisen seuranta havainnoimalla sekä kirjaamalla päiväkirjaan auttoi minua paljon projektin edetessä, koska asiat olivat kirjattuna tallessa eivätkä vain muistin varassa. Se nopeutti osaltaan myös tämän opinnäytetyön tekemistä, koska projektin eri vaiheet ja niihin liittyvät huomiot olivat merkitty päiväkirjaan aikajärjestyksessä.

Tulevaisuudessa uutta keräilyvarastoa todennäköisesti kehitetään lisää aina tarpeen mukaan. Keskeisessä roolissa kehitystyössä on varastoa käyttävien henkilöiden palautteen sekä kehitysideoiden tuominen esiin. Varasto ei itsessään ole ikinä täydellinen, vaan siitä löytyy aina jotain kehityskohtia. Tärkeintä on kuitenkin, että se palvelee käyttäjänsä juuri sillä tavalla kuin se on suunniteltu.

LÄHTEET

Ackerman, K. 1997. Practical handbook of warehousing. 4. painos. Norwell: Kluwer Academic Publishers.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15.painos. Helsinki: Tammi

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. 2. painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. 5. uudistettu painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

HT-Hyllytekniikka. s.a. Kerroshylly ja välitasot. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Kerroshylly ja välitasot | HT-Hyllytekniikka Oy \(ht-hylly.fi\)](http://ht-hylly.fi) [viitattu 3.3.2021].

HT-Hyllytekniikka. s.a. Kevyt läpivirtaushylly. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Kevyt läpivirtaushylly | HT-Hyllytekniikka Oy \(ht-hylly.fi\)](http://ht-hylly.fi) [viitattu 3.3.2021].

HT-Hyllytekniikka. s.a. Läpivirtaushylly. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Läpivirtaushylly | Kuormalavahylly \(kasten.fi\)](http://kasten.fi) [viitattu 3.3.2021].

HT-Hyllytekniikka. s.a. Pientavarahyllyt. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Uudet ja käytetyt pientavarahyllyt | HT-Hyllytekniikka Oy \(ht-hylly.fi\)](http://ht-hylly.fi) [viitattu 3.3.2021].

Kasten. s.a. Läpivirtaushylly. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Läpivirtaushylly | Kuormalavahylly \(kasten.fi\)](http://kasten.fi) [viitattu 3.3.2021].

Lukkari, E. 2021. Sisälogistiikan työturvallisuuden uusi valmennusmalli. WWW-artikkeli. Saatavissa: [Sisälogistiikan työturvallisuuden uusi valmennusmalli - Osto&Logistiikka](http://osto.logistiikka.fi) [viitattu 2.4.2021].

Ritvanen, V. 2011. Ohjausjärjestelmät. Teoksessa Inkiläinen, A. Von Bell, A. & Santala, J. (toim.) Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy. 91.

Ritvanen, V. 2011. Varastointi. Teoksessa Inkiläinen, A. Von Bell, A. & Santala, J. (toim.) Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy. 79–85.

Rocla. s.a. Haarukkavaunut ja pumppukärryt. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Haarukkavaunut ja pumppukärryt | Rocla](http://rocla.fi) [viitattu 3.3.2021].

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. WWW-julkaisu. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaristo. Saatavilla: [KvaliMOTV - etusivu \(tuni.fi\)](http://tuni.fi) [viitattu 27.4.2021].

Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta: Digitalisoitumisen haasteet. 8. uudistettu painos. E-kirja. Vantaa: Jouni Sakki Oy. [Tilaus-toimitusketjun hallinta | Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu | Xamk Kaakkuri \(finna.fi\)](http://xamk.fi) [viitattu 3.3.2021]

Satuli, H. 2019. Varaston uusi anatomia. WWW-artikkeli. Saatavissa: [Varaston uusi anatomia - Osto&Logistiikka](#) [viitattu 2.4.2021].

Soon, T. 2008. QR code. PDF-dokumentti. Saatavissa: [3 Water \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](#) [viitattu 1.4.2021].

THTT. s.a. Kuormalavahylly. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Kuormalavahyllyt | Laadukkaat kuormalavahyllyt FIN ja EUR mitoilla - THTT](#) [viitattu 3.3.2021].

Tilastokeskus. s.a. Vaihto-omaisuus. WWW-dokumentti. Saatavilla: [Vaihto-omaisuus | Käsitteet | Tilastokeskus \(stat.fi\)](#) [viitattu 29.4.2021].

Viessmann. 2019. Tuotanto. WWW-dokumentti. Saatavissa: [Viessmann tuotanto Suomessa ja Saksassa](#) [viitattu 28.4.2021].

Kuvaluettelo

Kuva 1. Teoreettinen viitekehys

Kuva 18. Kuormalavahyllyt. W360. 2020. Saatavissa: [Kuormalavahyllyt – W360](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 19. Pientavarahyllyt. HT-hyllytekniikka. s.a. Saatavissa: [Uudet ja käytetyt pientavarahyllyt | HT-Hyllytekniikka Oy](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 20. Pientavaran läpivirtaushyllytö. Polypal. s.a. Saatavissa: [Pientavaran läpivirtaushyllytö | POLYPAL STORAGE SYSTEMS | Suomi](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 21. CAT-polttomoottori-käyttöiset vastapainotrukit. THTT. 2017. Saatavissa: [CAT-polttomoottorikäyttöiset vastapainotrukit - THTT](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 22. Haarukkavaunut. Linde. s.a. Saatavissa: [Haarukkavaunut | Wihuri Tekninen Kauppa](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 23. GS1-128. GS1 Finland. 2020. Saatavilla: [Viivakoodit | GS1](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 24. Code-39. JL-types. 2021. Saatavilla: [JL-types Ky :: Viivakoodiopas \(jltypes.com\)](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 25. QR-koodi. Qr-koodit.fi. 2021. Saatavilla: [Etusivu - QR-koodit](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 26. Kuormituskyltit. Kasten. 2021. Saatavilla: [Kuormituskyltit | Turvallisuusosat \(kasten.fi\)](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 27. Etupylvään suojus. THTT. 2017. Saatavilla: [Etupylvään suojus - 002322 - THTT](#) [viitattu 29.4.2021]

Kuva 28. Ilmakuva kohdeyrityksestä. Google Maps. 2021.

Kuva 29. Varastojen sijainnit. Viessmann Refrigeration Systems Oy.

Kuva 30. Kohdeyrityksen varaston layout-suunnitelma. Viessmann Refrigeration Systems Oy.

Kuva 31. Kuormalavahylly. Viessmann Refrigeration Systems Oy.

Kuva 32. Kohdeyrityksessä käytettävä osoitekyltti. Viessmann Refrigeration Systems Oy.

Kuva 33. Kuormalavahyllyköiden nimeäminen. Viessmann Refrigeration Systems Oy.

Alla olevat kysymykset liittyvät kesän 2020 projektiin, jossa perustettiin uusi varasto PI-tehtaalle. Tämä lomake julkaistaan opinnäytetyön mukana liitteenä, joten nimiä ei tarvitse vastauksen yhteyteen laittaa jos ei halua.

Mitkä asiat projektissa sujuivat hyvin? Esimerkiksi tietyt työvaiheet mitkä toteutuivat erityisen sujuvasti?

Varastohyllyjen kasaus ja varastopaikkojen luonti (M-varasto).

Tavaravirran lopettaminen Toiminnanohjausjärjestelmässä (vanha varasto - Coolex) ja uuden luonti (M-varasto).

Nimikkeiden hankintaparametrien muuttaminen toiminnanohjausjärjestelmään.

Mitkä asiat olivat onnistumisen taustalla?

Hyvin valmisteltu ja suunniteltu hyllykartta - mukaan lukien hyllypaikkatunnisteiden valmistelu.

Siirrettävät nimikemassat ryhmitelty valmiiksi keräily soluihin nimike tasolla / kalusteittain.

Tehtäväroolitukset eli kuka tekee ja mitä - suunniteltu ja valmisteltu etukäteen.

Minkälaisia haasteita projektissa kohdattiin? Olivatko haasteet ennakoitavia ja tiedossa olevia, vai tulivatko ne yllätyksenä projektin aikana?

Resurssien vähyys välillä.

Turvalaitteiden puute (henkilönostimet) koska samaan aikaan tehtiin muualla muita projekteja. Turvalaitteiden tarve tuli yllätyksenä, joka oli huomioitu huonosti. Olisi pitänyt huomata ennakkovalmisteluissa.

Millä tavalla mahdolliset ongelmat ratkaistiin?

Odottamalla ja lainaamalla muilta sopivalla hetkellä.

Resurssien puute ei vaarantanut projektia – hidasti hieman.

Mitä asioita projektista opittiin tulevaisuuden varastoprojekteja silmällä pitäen?

Resurssien varmistaminen ajoissa, samoin työvälineiden.

Kunnollinen suunnittelu ja perehdyttäminen auttaa toteutuksessa.