



**LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
*Lahti University of Applied Sciences*

# LOGISTIKKAKESKUKSEN TOIMINNAN TEHOSTAMINEN VARASTOLAYOUTIN UUDISTUKSEN AVULLA

Case: Yritys X

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Liiketalouden ala  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Markkinointi  
Opinnäytetyö  
Syksy 2011  
Mika Parkkinen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Liiketalouden koulutusohjelma

PARKKINEN, MIKA:

Logistiikkakeskuksen toiminnan tehostaminen varastolayoutin uudistuksen avulla

Case: Yritys X

Markkinoinnin opinnäytetyö, 48 sivua, liitesivut salaiset

Syksy 2011

## TIIVISTELMÄ

---

Opinnäytetyö käsittelee case-yrityksen toiminnan tehostamista varastolayoutin uudistuksen avulla. Tavoitteena on kehittää yrityksen logistiikkakeskuksen toimintaa kohti tehokkaampaa tavaran vastaanotto- sekä etenkin keräilytyötä.

Opinnäytetyön teoreettinen osuus käsittelee varastoja yleisesti sekä tarkemmin niissä tapahtuvaa vastaanotto- ja keräilytoimintaa. Lisäksi lukijalle selvennetään varastolayout-käsitettä. Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä on täydellisen uudistuksen kohteena ja uuden järjestelmän vaikutuksista varastointiin ei ole tarkkaa tietoa. Näin ollen kyseiset järjestelmät rajataan uudistustyön ulkopuolelle. Tutkimusmenetelminä työssä käytettiin haastatteluja, joissa käytiin lävitse logistiikkakeskuksen johdon tekemiä havaintoja logistiikkakeskuksen uudistuksen tarpeesta. Lisäksi suoritettiin varastotyöntekijöiden haastatteluja sekä hyödynnettiin opinnäytetyön tekijän omaa havainnointia. Työn tutkimusongelma keskittyi tiettyjen tuoteryhmien uudelleensijoittamiseen kysynnän perusteella sopiville varastopaikoille.

Työhön liittyvä tutkimus suoritettiin keväällä 2011, tammikuun ja toukokuun välisenä aikana. Logistiikkakeskuksen johdon tekemien havaintojen perusteella, tutkimuksen alussa tiettyjen tuotteiden sen hetkinen sijoittelu ei ollut perusteltua ja sujuvan terminaalitoiminnan turvaamiseksi tuotteiden uudelleensijoitteluun oli tarvetta. Tutkimuksen perusteella saatiin toimivat kehitysehdotukset, jotka logistiikkakeskuksen johdon mukaan olivat toteutuskelpoisia. Tutkimus osoitti, että melko pienilläkin muutoksilla voidaan vaikuttaa päivittäiseen keräilytyön tehokkuuteen etenkin suurimennekkisten tuotteiden kohdalla.

Logistiikkakeskuksessa lastausvalmiin tavaran alueen lähistöllä sijaitsevan hyllyn huomattiin olevan sellaisten tuotteiden säilytyspaikkana, jotka voitiin siirtää muualle. Hylly päätettiin siirtää lähemmäksi saapuvan tavaran aluetta ja siihen voitiin siirtää varastopaikkaa vailla olevia tuotteita. Lisäksi logistiikkakeskuksesta löytyi lattiavarastoalue, jota voidaan lisäksi hyödyntää tuotteiden varastoinnissa. Pääasiassa näillä muutoksilla tehostettiin tavaran vastaanotto- ja keräilytyötä logistiikkakeskuksessa.

Avainsanat: Varastointi, Varastolayout, Tuotteiden uudelleensijoittelu, Logistiikkakeskus, Tavaran vastaanotto- ja keräilytoiminta

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Business Studies

PARKKINEN, MIKA:

Logistics centre operations enhancing  
with help of renewing warehouse layout  
Case: Company X

Bachelor's Thesis in Marketing, 48 pages, the secret appendices

Autumn 2011

## ABSTRACT

---

The thesis deals with enhancing the company's logistics centre operations with renewing the warehouse layout. The goal is to develop the company's logistics center operations towards a more efficient reception of goods, and especially the picking work.

The thesis deals with the theoretical proportion of stocks in general and in details the goods reception and collection activities. In addition, warehouse layout concept will clarify for the reader. The company's ERP system is under a complete reform and the effects of storage does not have accurate information. Thus, these systems will be limited to the outside of reform. The thesis work was used for interviews, which took place through logistics center managements findings of the logistics centers need for reforms. In addition, warehouse workers conducted the interviews and were used in the author's own observation. The work of the research problem focused on certain product groups, demand to justify the relocation to suitable storage sites.

The work-related study conducted in the spring of 2011, during January and May. The basis of the logistics center managements findings, at the beginning of the study, certain products in their current placement were not justified in the terminal and the smooth functioning in terminal operations demanded re-placement for the products. The study was based on work in developing proposals for a logistics center management, were viable. The study showed that relatively small changes can affect the daily work of collection efficiency, especially large sales of products.

Near logistic loading finished goods area located a shelf of products, which could be transferred elsewhere. The shelf was decided to move closer to the incoming goods area, and it could be transferred to storage place without the products. In addition, in the logistics center was found a floor storage area, which can also be used in storing products. Mainly these changes improved the reception of the goods and the collecting work in the logistics center.

Key words: Key words: Storage, warehouse layout, products re-positioning, Logistics center, Recepting and collecting goods

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Opinnäytetyön tausta	1
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset	2
1.3	Tutkimusmenetelmät	3
1.4	Opinnäytetyön rakenne	4
2	VARASTOINNIN PERUSTEET	6
2.1	Varasto	6
2.2	Logistiikkaterminaali	8
2.3	Varastonohjaus	9
2.4	Materiaalinkäsittely	10
2.5	Varastotekniikan käsitteitä	11
2.6	Varastotoiminnot	12
2.6.1	Tavaran vastaanotto	12
2.6.2	Tavaran keräily	13
3	CASE: YRITYS X:N LOGISTIKKAKESKUS	14
3.1	Case-yrityksen kuvaus	14
3.1.1	Logistiikkakeskuksen toiminta	14
3.1.2	Logistiikkakeskuksen tilajako	17
3.2	Tavaran vastaanotto ja keräilytyö	17
3.3	Tuotteiden varastotasot	19
3.4	Varastolayoutin uudistustarve	19
4	TUTKIMUS VARASTOLAYOUTIN MUUTOSTARPEESTA	22
4.1	Tutkimuksen toteutus	22
4.2	Tuotteiden uudelleensijoittelun suunnittelu	24
5	UUELLEENSIJOITTELUEHDOTUKSET TUOTERYHMITTÄIN	27
5.1	Ehdotukset tuotteiden uudelleensijoittelusta	27
5.2	1. Tuotteiden uudelleensijoittelupalaveri	31
5.3	Toinen ehdotus tuotteiden uudelleensijoittelusta	32
5.4	2. Tuotteiden uudelleensijoittelupalaveri	33
6	MUUTOKSET TUOTERYHMITTÄIN	34
6.1	Toteutuksen aikataulu	35
6.2	Uudistusten vaikutukset	36

6.3	Jatkotutkimusaiheet	36
7	YHTEENVETO	38
	LÄHTEET	40
	LIITTEET	43

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön tausta

Vuonna 2010 Liikenneministeriön suorittaman logistiikkaselvityksen mukaan logistiikan kokonaiskulut olivat keskimäärin 11,9 % yritysten liikevaihdosta. Näistä 2,1 % aiheutui varastoinnista. Lisäksi varastoihin sitoutuneesta pääomasta aiheutui keskimäärin 3,4 %:n kustannukset (Logistiikkaselvitys 2010, 74). Sen vuoksi varastoimisen kannattavuuteen sekä varastoihin sitoutuneeseen pääomaan on kiinnitettävä erityistä huomiota ja pyrittävä optimoimaan tilaus – toimitusketju mahdollisimman oikea-aikaiseksi ja tehokkaaksi.

Layout-suunnittelulla tarkoitetaan esimerkiksi solujen tai muiden yksiköiden, kuljetusväylien sekä varastojen sijoittelua niille varattuihin tiloihin. Layout-suunnittelun määritelmä voidaan jakaa lisäksi kahteen eri merkitykseen: suppeaan ja laajaan. Suppealla merkityksellä tarkoitetaan itse sijoittelua ja laaja merkitys sisältää koko sijoittelun perustana olevan järjestelmän suunnittelun (Lapinleimu, I., Kauppinen, V., Torvinen, S. 1997, 309). Varastolayout-suunnittelun perustana on siis tila, johon sinne varastoitavaksi suunniteltu tavara tulisi saada sijoitettua mahdollisimman tehokkaalla tilankäytöllä, mutta kuitenkin siten, että tiloissa työskentelylle ei koidu haittaa.

Varastoja pitää liiketaloudellisessa merkityksessä välttämättä olla, mutta varastolayoutilla ja sen toimivuudella on hyvin suuri vaikutus varastoinnista aiheutuviin kustannuksiin. Tuotteiden menekki tulee selvittää tarkoin ja tämän pohjalta suunnitella tuotteiden sijoitus omille varastopaikoilleen. Joissakin tapauksissa tuotteiden menekit ovat niin matalalla tasolla, että niitä ei ole syytä varastoida ja harvoin kysytyjä tuotteita voidaan kohtuujassa valmistaa suoraan asiakastilauksiin. Tällöin puhutaan asiakasohjautuvasta tuotannosta (Tuotannon ohjaus 2011). Samalla vapautetaan varastotilaa suuremman menekin omaaville tuotteille, koska varastointitilat tulee rakentaa tilankäytöltään mahdollisimman tehokkaiksi varastoitavaan tavaramäärään nähden ja varastojen ylläpitokustannuksia säästämällä (Karhunen, Pouri & Santala, 404).

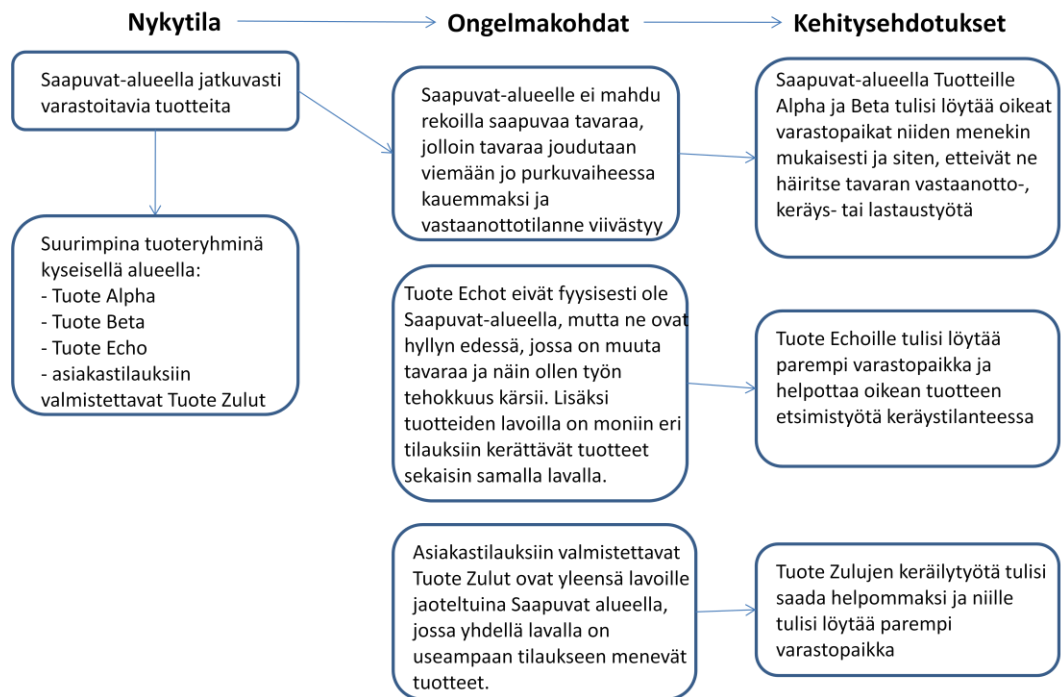
Tuotteiden sijoittamisessa niiden menekin mukaan oikeille paikoilleen säästetään luonnollisesti myös materiaalinkäsittelykustannuksissa sekä tähän kuluvaan ajassa. Näiden lisäksi työn mielekkyys kohenee työntekoa kehittämällä ja paremmalla suunnittelulla sekä tilankäytöllä.

## 1.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyössä käsitellään Yritys X:n toiminnan tehostamista varastolayoutin uudistuksen avulla ja samalla pyritään parantamaan luonnollisesti myös asiakaspalvelutasoa. Tavoitteena on kehittää case-yrityksen logistiikkakeskuksen toimintaa kohti tehokkaampaa tavaran vastaanotto- sekä keräilytyötä. Uudistuksen yhteydessä otetaan käyttöön myös uusi toiminnanohjausjärjestelmä.

Yrityksessä on nykyään käytössä toiminnanohjausjärjestelmä, jonka tämänhetkinen logistiikkakeskuksen toimintaa ohjaava vaikutus eri työtehtäviin tulee ottaa huomioon varaston layout-uudistuksen yhteydessä niiltä osin, kuin järjestelmällä on vaikutusta kyseisiin tehtäviin. Toiminnanohjausjärjestelmät eli ERP-järjestelmät ovat systeemejä, joiden avulla yritykset voivat korvata olemassa olevat järjestelmänsä kokonaisvaltaisella, integroidulla järjestelmäkokonaisuudella. Tällaiseen toiminnanohjausjärjestelmäprojektiin liittyy olennaisesti myös resursien suunnittelu sekä niiden hallinta koko yrityksessä. (Ketola 2009, Turban ym. 2002, mukaan). Opinnäytetyön tutkimuksessa pääpaino on sopivien varastointipaikkojen löytämisessä sellaisille varastoitaville tuotteille, joille varsinaista varastopaikkaa ei vielä ole löydetty. Nämä tuoteryhmät ovat jo ennalta määritelty logistiikkakeskuksen johdon toimesta. Tutkimuksessa käsitellään pääasiassa tavaran vastaanottoon ja keräilyyn liittyviä näkökohtia sekä siihen liittyviä kehitysehdotuksia. Työssä käsiteltävät tilat ovat lämpimiä varastointitiloja, koska varastoitavat tuotteet vaativat lämpimät ja kuivat varastointiolosuhteet. Käsiteltäviä tuotteita ovat Tuote Alpha, Tuote Beta, Tuote Echo sekä Tuote Zulu. Tuotteet ovat toimitusvalmiita asiakkaille, joten kyseinen varastomuoto on valmisteverasto.

Ohessa asiaa selventävä kuvio nykyisistä ongelmakohtista logistiikkakeskuksessa sekä haastatteluissa esiin nousseita parannusehdotuksia.



Kuvio 1. Logistiikkakeskuksen ongelmakohdat ja kehitysehdotukset.

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä työssä hyödynnetään opinnäytetyön tekijän suorittamia haastatteluita, joissa haastateltavina oli logistiikkakeskuksen johto. Logistiikkakeskuksen johto oli tehnyt jo alustavia laskelmia ja havaintoja varastolayoutin uudistuksen tarpeesta ennen tutkimuksen aloittamista ja näitä tietoja voitiin hyödyntää tutkimuksessa. Lisäksi haastattelin vapaamuotoisesti varastotyöntekijöitä heidän työnsä lomassa, heidän käytännön työstä saatujen näkemyksiensä ja kokemuksiensa vuoksi. Tämän pohjalta opinnäytetyön tutkimus on kvalitatiivinen. Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisiä piirteitä ovat kokonaisvaltainen tiedon hankinta sekä aineiston kokoaminen luonnollisista sekä todellisista tilanteista. Tämän lisäksi kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkittavina kohteina ovat monesti ihmiset, joita tutkitaan eri haastattelumenetelmin. Tutkimussuunnitelma muotoutuu yleensä tutkimuksen edetessä ja tutkittuja tapauksia käsitellään ainutlaatuisina (Hirsjärvi 2007, 160). Opinnäytetyötä varten käytössä ovat lisäksi Excel-taulukot varas-



toitavista tuotteista laskennallisine menekkeineen sekä taulukko, jossa kaikki yrityksen valmistamat ja myymät tuotteet ovat listattuina myyntimäärineen viikottain vuoden 2010 ajalta (Liite 1 ja 2: salaiset).

Tehokkaan tilankäytön saavuttamiseksi varaston tai terminaalin suunnitteluvaiheessa tulee ottaa huomioon terminaalissa työskentelevän henkilökunnan mielipiteet ja kokemukset jopa pienissäkin asioissa. Uusien prosessien suunnittelussa tulisi olla mukana yrityksen johdon ja esimiestason edustajat. Suunnittelutyöhön kannattaisi ottaa mukaan myös asiakastason ja suorittavaa työtä tekevän portaan mielipiteet, jotta kaikki pienetkin asiat tulisivat huomioitua suunnittelussa (Terminaalit tehokkaiksi 2010). Asiakastasolta edustajaa ei tässä tapauksessa ollut mahdollista saada, mutta tutkimuksen jokaisessa vaiheessa on pyritty ottamaan huomioon sekä suorittavan tason, että esimiestason tavoitteet ja mielipiteet.

Teoreettisena viitekehyksenä käsitellään varastoja ja varastointia, niiden merkitystä materiaalivirran hallintaan sekä siihen liittyviä tekijöitä. Opinnäytetyön aihe on logistiikkakeskuksen toiminnan tehostaminen varastolayoutin uudistuksen avulla ja näin ollen varastointiin sekä materiaalivirtojen hallintaan liittyvä teoria on syytä avata ja selvittää, ennen kuin kehitysehdotuksia voidaan hyödyntää tutkimuksessa ja sen johtopäätöksissä.

Työharjoittelujaksoni alusta asti suoritettua varastolayoutin uudistustutkimusta, laajennetaan käyttöön otettavan toiminnanohjausjärjestelmän suunnittelun avulla. Tämän lisäksi työharjoittelujaksoni aikana opiskeltavat ajojärjestelijän/työnjohtajan työtehtävät sekä toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon ja varastolayoutin kehittämiseen osoitettu toimihenkilö ja auttavat osaltaan varastolayoutin muutosprojektissa.

#### 1.4 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytetyö aloitetaan kertomalla luvussa 2 perustietoa varastoista ja varastoinnista sekä siihen liittyvistä työtehtävistä ja käsitteistä. Luvussa 3 käsitellään case-yrityksen ja sen logistiikkakeskuksen toimintaa sekä tilajakoa. Luvussa 3 peila-

taan lisäksi case-yrityksen toimintaa luvussa 2 esitettyyn teoriaan. Seuraavassa luvussa 4 siirrytään varastolayoutin uudistusprosessiin, joka sisältää ennalta määriteltujen tuoteryhmien uudelleensijoittelun suunnittelun varastotiloihin. Luvussa esitellään kyseiset tuoteryhmät, jotta niiden hahmottaminen helpottuisi lukijalle. Tuoteryhmien sijoittelusta tehtiin yhteensä kaksi eri ehdotusta, joiden välissä pidettiin palaveri logistiikkakeskuksen johdon kanssa. Nämä ehdoukset esitellään luvussa 5. Luvussa 6 puolestaan esitellään päätetyt sijoittelumuutokset tuoteryhmittäin. Viimeisessä luvussa 7 on opinnäytetyön yhteenveto.

Suunnittelutyön perusteella tehdään tarvittavat muutosehdotukset tuoteryhmittäin, joita olivat tässä työssä pääasiassa Tuote Alphat, Tuote Betat sekä Tuote Echot. Myös Tuote Zulut otettiin mukaan tutkimukseen niiden sijoitteluongelmien ilmaannuttua, vaikka niitä ei aluksi tutkimukseen pitänyt sisällyttääkään. Tuoteryhmäkohtaisen uudelleensijoittelun jälkeen esitellään suunnitelmiin sisältyvien muutoksien käytännön toteutuksen aikataulu. Lopuksi esitellään tutkimuksen tulokset, yhteenveto ja jatkotutkimusaiheet, jotka nousivat esiin tutkimuksen edetessä.

## 2 VARASTOINNIN PERUSTEET

Varastoinnin merkityksestä ja sen käytännön tarpeesta sekä tavoitteista on olemassa erilaisia määritelmiä. Määritelmä voi olla esimerkiksi seuraavanlainen: ”Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille, joiden kysyntä on heikosti ennakoitavissa esimerkiksi kysynnän sesonkiluonteisuuden tai satunnaisuuden takia” (Karrus 2001, 34).

Varastoinnin tavoitteet ja käsitykset ovat muuttuneet suuresti ajan saatossa. Aikaisemmin uskottiin suurien varastojen olevan vaurauden merkki (Karrus 2001, 35). Nykyisin varastoinnin yhtenä päätavoitteena pidetään varastoitavan tavaran säilytystä mahdollisimman vähän aikaa varastotiloissa, koska varaston ei katsota lisäävän tuotteen arvoa asiakkaan silmissä. Lisäksi se aiheuttaa lisäkustannuksia tuotteisiin sekä mahdollisesti myös tuotteen laadun heikkenemistä (Hokkanen, Karhunen, Luukkainen 2010, 125).

Varastoinnilla on kuitenkin hyvin suuri merkitys logistisessa ketjussa. Palvelut tarjotaan asiakkaalle yleensä samalla hetkellä, kuin ne tuotetaankin. Tuotteiden tuotannossa näin ei aina voida olettaa ja tämän vuoksi tarvitaan varastoja. Varastointia voidaankin pitää hyvin olennaisena osana kaikkia logistisia järjestelmiä. Sen fyysisistä tehtävistä tärkeimpänä on vähentää tuotteiden saatavuudessa esiintyviä aika- ja paikkaeroja. Varastot toimivat eräänlaisena linkkinä tuottajan ja asiakkaan välillä (Suomen Kuljetusopas – Varastointi ja terminaalipalvelut 2011).

### 2.1 Varasto

Varastona voidaan pitää lähestulkoon mitä tahansa tilaa, jossa tavara sijaitsee säilytysajasta riippumatta. Varastoa voidaan hyödyntää joko tavaran väliaikaiseen säilytykseen tai pysyvään varastointikäyttöön (Hokkanen ym. 2010, 125).

Varastolla voidaan tarkoittaa myös erillistä logistista kokonaisuutta, jolloin tämä tarkoittaa esimerkiksi kauppaliikkeen tapauksessa tukkupistettä, jakeluautoa, takahuonetta tai tiloja, joissa myytäviä tuotteita pidetään esillä. Näitä kaikkia edellä mainittuja tiloja voidaan kutsua varastoksi, koska ne ovat erillisiä hallittavia ko-

konaisuuksia logistisessa ketjussa (Karrus 2001, 35). Varastoa voidaan verrata myös nollanopeudella toimivaan kuljetukseen, joten varasto on fyysisesti ajatellen suhteellisen laaja käsite (Hokkanen ym. 2010, 143 mukaan).

Varastomuodot puolestaan voidaan jakaa yhteensä kymmeneen eri ryhmään. Nämä ovat raaka-ainearasto, puolivalmiste- ja valmistearasto, tarvikevarasto, työvälinevarasto, tukkuvarasto, myyntivarasto, varmuusvarasto, terminaalivarasto sekä tullivarasto (Hokkanen ym. 2010, 127).

Toimitusketjuun ei aiheudu kustannuksia pelkästään itse varaston tuotemäärästä, vaan myös varastotiloista sekä materiaalinkäsittelylaitteistosta. Myös työvoimasta ja varaston hallinnasta aiheutuu kaiken aikaa kiinteitä kustannuksia. Varastointia pidetään siis välttämättömänä kustannuseränä toimitusketjussa, mutta nykyaikainen toimitusketju vaatii aina vain enemmän materiaalin ohjaukseen käytettävissä olevia resursseja. Materiaalin hallinnassa ja sen käsittelyssä on siis kaksi päätavoitetta: kustannusten minimointi ja asiakkaille sekä itse yritykselle tuotettavan lisäarvon maksimointi (Mangan ym. 2008, 112).

#### *Lämmittämättömät varastot ja lämpimät sisävarastot*

Lämpimissä sisävarastotiloissa säilytetään varastoitavaa tavaraa, joka ei kestä matalia lämpötiloja ja/tai kosteutta. Tällaisissa varastoissa myös työskentelyolosuhteet vaativat suotuisampia lämpötiloja. Lämpimän varaston lämpötila pyritään pitämään 12 – 16 asteen välillä, jotta työskentelyolosuhteiden vuoksi lämpimissä varastotiloissa fyysinen työskentely olisi mahdollisimman suotuisaa. Kosteuden aiheuttamia vaurioita vastaan tuotteita ei välttämättä tarvitse varastoida lämpimiin tiloihin, jos varaston lämpötilaa pidetään talviaikoina 6 – 10 astetta ulkolämpötilaa korkeampana. Lämmittämätönkin varasto pitää kuitenkin varustaa koneellisella ilmankuivaimella, jolloin hallin rakenteisiin ja sitä kautta tuotteisiin siirtyvän kondenssiveden muodostuminen estyy. Suomessa lämmittämättömät varastot rakennetaan yleensä täysin katetuiksi teräs-, betoni- tai puurunkoisina. (Karhunen ym. 2004, 319, 324).

Varastot tulee siis rakentaa niissä varastoitavien tuotteiden mukaan ja varastointiolosuhteet tulee vastata tavaran säilytystarpeita. Lämpimiä varastoja suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota varaston rakennus- sekä ylläpitokustannuksiin, kun taas lämmittämättömän varaston rakentaminen on huomattavasti edullisempaa ja ylläpitokustannukset ovat huomattavasti edullisempia, kuin lämpimissä sisävarastoissa. Lämmittämätön varasto on lämpimän sisävaraston ja katetun ulkovaraston välimuoto, jonka rakennuskustannuksissa sekä ylläpitokustannuksissa lämmityksen osalta saatetaan säästää, mutta johon on mahdollisesti asennettava koneellinen sisäilman kuivaus tuotteiden ominaisuuksien niin vaatiessa. Lämpimät varastot tulee mitoittaa siten, että ylimääräistä hukkatilaa jäisi korkeiden rakennus- ja ylläpitokustannuksien vuoksi mahdollisimman vähän, mutta kuitenkin siten, ettei työnteko kärsisi liian pienistä tiloista (Karhunen ym 2004, 321 – 324).

## 2.2 Logistiikkaterminaali

Logistiikkaterminaalit ovat rakennettu asiakaspalvelun tehokkuuden kannalta keskeisille paikoille ja ne varastoivat vähäisiä määriä asiakastilauksiin meneviä tuotteita. Logistiikkaterminalilla pyritään lisäksi täyttämään kolme asiakaspalvelun keskeistä tekijää: asiakkaiden tarpeiden tyydytys mahdollisimman hyvin, mahdollisimman lyhyellä toimitusajalla ja mahdollisimman edullisesti (Karhunen ym. 2004, 403).

Logistiikkaterminaalit ovat pyritty rakentamaan liikenteen tärkeisiin solmukohtiin, jotta niiden tavoitteet tulisivat täytettyä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että yrityksen tärkeimmät sidosryhmät tulisi löytyä logistiikkakeskuksen tai terminaalin läheisyydestä. Vaatimukset logistiikkaterminalle kohtaan vaihtelevat myös sen mukaan, vaihtuuko kuljetusmuoto tavaran saavuttua terminaaliiin ja toimiiko logistiikkakeskus samalla esimerkiksi pysyvänä tavaran varastona terminaalitoimintojen rinnalla.

### 2.3 Varastonohjaus

Varastonohjaus on yksi materiaalinohjauksen tärkeimmistä osa-alueista ja se on otettava varastoinnissa huomioon mahdollisimman tehokkaasti. Varastonohjauksen tehtävänä on tasapainottaa kustannusten ohella tuotantoa, toimituskykyä ja laatua siten, että toiminnasta saadaan mahdollisimman paljon lisäarvoa sekä asiakkaalle että itse yritykselle (Hokkanen ym. 2010, 201).

Tuotteiden tilaus - toimitus sykli vaikuttaa olennaisesti varastonohjauksen onnistumiseen. Tuotteita tulisi pyrkiä tilaamaan tarpeeksi suurissa erissä, jotta kuljetusten yksikkökustannukset eivät nousisi liikaa. Tämä tilanne vaatii toisaalta suurta hankintaeristä johtuvaa aktiivivarastoa, mutta aiheuttaa myös passiivivarastoa erityisesti menekin epätasaisuudesta johtuen. Aktiivivarastoksi kutsutaan saapuvaa tavaramäärää, joka on välitöntä tarvetta suurempi ja siirtyy näin ollen varastoitavaksi. Passiivivarasto eli yleisesti myös varmuusvarastoksi nimitetty varaston osa johtuu menekin epävarmuudesta ja siitä, että asiakkaita halutaan palvella nopeasti ilman etukäteistietoa heidän tarpeistaan. Tämän vuoksi tarvitaan erityistä puskurivarastoa, jota tässä kutsutaan passiivivarastoksi (Sakki 2009, 103 – 104).

#### *Varasto-ohjattu ja tilausohjattu logistiikka*

Yksi logistiikan tunnetuimmista ajattelutavoista on varastojen ohjauksen ja niiden valvonnan avulla suoritettava tavaravirran ohjaus. Varasto-ohjauksen tärkeimpänä tavoitteena voidaan pitää joko toteutuvien tai odotettujen kokonaiskustannusten minimointia. Taloudellisimpana varaston toimintaa voidaan pitää silloin, kun toimitusvarmuus on 100 %, mutta myöskään ylimääräisiä varmuusvarastoja ei ole. Kyseinen tilanne on kuitenkin hyvin vaikea käytännössä toteuttaa ja siksi varmuusvarastoinnille tai ylivarastoinnille on monesti perusteltua tarvetta. Ylimääräistä varastointia eli ns. ylivarastointia voidaan joissain tapauksissa pitää kysyntää kohottavana tekijänä. Tällä tavoin nostetaan palvelutasoa ja pyritään maksimoimaan voitto tai voiton odotusarvo. Tämä on erityisen tärkeää pyrittäessä hyvään toimitusvarmuuteen. (Karrus 2001, 34 – 35, 47).

Toimitusvarmuudella tarkoitetaan asiakastilauksessa määriteltyjen toimitusehtojen mukaista toimitusaikaa, oikeanlaatuisia tuotteita, tuotteiden oikeanlaista määrää, oikeaan aikaan ja oikeanlaiseen paikkaan toimitettuna. Toimitusvarmuus ilmoitetaan yleensä prosenttilukuna, joka saadaan jakamalla toimitusvarmat tilaukset kaikilla toimituksilla (Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut 2011).

Massatuotantomallissa valmistetaan suuria eräkokoja ja näin ollen niihin tarvittavia raaka-aineita, tarvikkeita ja valmistuneita lopputuotteita on välttämätöntä varastoida. Lopputuotteet saattavat kuitenkin olla ominaisuuksiltaan sellaisia, että niitä ei kannata varastoida. Tällöin ne valmistetaan suoraan asiakastilaukseen. Tällaisessa tapauksessa kyse saattaa olla erittäin asiakassovitetusta tai paljon omaa taikka muita tuotannon resursseja vaativasta tuotteesta. Toimitusajat ovat tällöin pidempiä, mutta vastaavasti tuotteiden varastoihin seisahtuminen vältetään ja samalla tavaran arvo ei myöskään ehdi laskea. Tilausohjattuun toimintamalliin kuuluvat yleensä seuraavat vaiheet: tavaran tilaukseen tuottaminen, tilaukseen kokoaminen sekä tilaukseen suunnittelu. Myös tavaran valmistaminen itse tai alihankkijoiden avulla kuuluvat tilausohjattuun toimintaan. Imuohjaus on yksi tilausohjauksen malli, mutta imuohjauksen mallissa on kyse tuotannon pyörittämisestä eri työpisteiden välillä, joissa on pienet varastot. Käsite kuvaa eri työpisteissä tapahtuvan tuotannon perustamista ainoastaan seuraavan työpisteen tarpeeseen ja sitä kautta tilaukseen. (Karrus 2001, 53 – 54).

## 2.4 Materiaalinkäsittely

Materiaalinkäsittelyllä viitataan kaikkeen tuotantoon liittyviin muokkauksiin sekä tavaran liikutteluun tuotantotiloissa sekä varastoiksi määritellyissä tiloissa. Näiden lisäksi varastotilojen suunnittelua sekä hallintaa pidetään jopa tärkeänä osana materiaalinkäsittelyä (Kotilainen 2009, Hokkanen ym. 2004, 160 mukaan). Materiaalinkäsittelylaitteisto, järjestelmät ja kalusto ovat suuria yrityksen pääomaa sitovia tekijöitä. Tämän vuoksi materiaalinkäsittelytoiminnot ovat yhtä tärkeitä strategisia päätöksiä kuin muutkin yrityksen talouteen ja toimintaan liittyvät päätökset (Kotilainen 2009, Grant ym. 2006, 261 mukaan).

## 2.5 Varastotekniikan käsitteitä

Varastoja ja varastointia yleisesti tarkasteltaessa puhutaan tuotevalikoimasta ja tuoteryhmistä (Hokkanen 2010, 128). Valikoima kattaa kaikki varastossa olevat erilaiset tavarat ja näin ollen erilaisten tavaroiden määrän avulla voidaan puhua laajasta tai suppeasta valikoimasta. Tuoteryhminä käsitetään tiettyyn käyttötarkoitukseen osoitetut tavarat. Tällaisia voivat olla esimerkiksi elintarvikkeet, taloustavarat, työkalut ja kosmetikkatuotteet. Valmisteryhmällä voidaan tarkentaa tuoteryhmän sisällä olevaa tuotejaottelua. Esimerkiksi elintarvikkeet voidaan jakaa liha- ja kalajalosteisiin, maitovalmisteisiin, leipätuotteisiin ja juomiin. Valmisteryhmän sisällä olevat tuotteet voidaan edelleen jakaa valmisteisiin, jotka voivat olla esimerkiksi maidosta jatkojalostettuja tuotteita, kuten jogurtti, kerma ja voi. Artikkelina on pienin varastossa tunnistettavissa oleva käsite, jolla on oma koodinsa. Tällainen voi olla esimerkiksi sama tuote, jolla on monta eri pakkauskokoa ja siksi ne tulee varastosta lähtien tunnistaa eri tuotteiksi. Ohessa on selventävä kaavio kyseisistä käsitteistä.



Kuvio 2. Kaavio varastotekniikan käsitteistä.



## 2.6 Varastotoiminnot

Varastossa suoritettavien työtehtävien laajuus vaihtelee suuresti yrityksen toiminnan mukaan. Osa työtehtävistä saatetaan suuremmissa yrityksessä hoitaa myös täysin koneellisesti, jolloin työntekijöiden suorittamat työtehtävät luonnollisesti vähenevät. Tavarantoimitus ja lastaus ovat kuitenkin pysyneet hyvin pitkälti ihmisten suorittamana työnä. Keräilytyökin suoritetaan tietyissä tapauksissa jo ainakin osin roboteilla.

### 2.6.1 Tavarantoimitus

Tavarantoimitusprosessi alkaa vastaanottoa koskevista tehtävistä. Vastaanottaessa tavaraa on tärkeää tarkistaa tavarantoimituksen kunto ja määrä, jotta tavarantoimitajalle maksetaan oikeanlaisesta tavaraa, oikeanlaatuista ja oikeamääräistä toimituksena. Vastaanotettava tavara on varastotäydennystä, kauttakulku- tai palautustavaraa. Varastotäydennys on kyseessä, kun vastaanotettava tavara on tulossa kyseiseen varastoon ja kuuluu näin ollen varaston nimikkeisiin. Kauttakulutoimitus on osoitettu jo tavarantoimituksen saapuessa johonkin toiseen määräraikkaan, kuin varastoon ja se viipyy vastaanotettavassa varastossa vain hetken. Palautuva tavara puolestaan sisältää yleensä asiakkaalta suoraan takaisin palautuvia, joko puutteellisen määrän, laadun tai muun syyn vuoksi saapuvia tuotteita. Näistä on käytännössä aina sovittu etukäteen yrityksen myyntiosaston kanssa (Karhunen ym. 2004, 374 – 375).

Tavarantoimitus-/paikoitustyö katsotaan kuuluvaksi myös tavarantoimituksen vastaanottoon. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että tavara tarkistetaan huolella, ennen kuin se siirretään omille varastopaikoilleen. Väärä tavaramäärä tulee vastaan viimeistään seuraavassa vaiheessa eli tavarantoimituksen keräilyssä. Hyvän asiakaspalvelutason savuttamiseksi ja säilyttämiseksi olisikin tärkeää saada ilmoitettua asiakkaalle heti asiakkaan tilauksensa jättäessä tai viimeistään tilausta keräykseen laitettaessa, onko asiakkaan tilaamaa tavaraa oikeasti saatavilla ja mikä tulisi olemaan mahdollinen tavarantoimitusaika asiakkaalle.

## 2.6.2 Tavarankeräily

Tavarankeräilyssä voidaan erottaa kaksi toisistaan poikkeavaa keräilytapaa. Toisessa tavassa kerääjä menee tavarankeräilylle ja toisessa vastaavasti tavara tulee kerääjälle. Perinteisessä keräilyssä kerääjä menee esimerkiksi trukin piikeillä olevan lavan kanssa tai keräysvaunuilla kerättävän tavarankeräilyluokse ja kerää tuotetta asiakastilauksen mukaisen määrän esimerkiksi kuormalavahyllystä. Tuote kuitataan keräilyksi joko perinteiseen paperiseen keräilylistaan tai esimerkiksi trukkiPC:n varastohallintajärjestelmään. Kyseisenlaista toimintaa jatketaan niin pitkään, että kaikki tilauksessa olevat tuotteet on saatu keräilyttyä. Lopuksi koko tilaus kuitataan keräilyksi ja lähetyksestä lasketaan kulliluku sekä tilavuus ja/tai paino. Kulliluvulla tarkoitetaan lähetyksen pakkauksien lukumäärää. Lähetyksen tilavuus saadaan kertomalla pakkauksen pituus, leveys ja korkeus sekä summamalla näin saadut pakkauksien tilavuudet yhteen (Karhunen ym. 2004, 378).

Automaattivarastossa puolestaan robotilta valitaan tuotteet, jotka tilaukseen kuuluvat ja keräily käynnistetään. Robotti tuo valitut tuotteet kerääjälle luokse, jotka kerääjä kuittaa ja lisää mahdolliset käsin kerätyt tuotteet tilaukseen. Näiden toimenpiteiden jälkeen tilaus kuitataan keräilyksi ja jälleen lasketaan tilauksen kullimäärä sekä tilavuus (Karhunen ym. 2004, 378).

### 3 CASE: YRITYS X:N LOGISTIKKAKESKUS

#### 3.1 Case-yrityksen kuvaus

Yritys X on kansainvälinen konserni, jonka toimipisteitä eri maissa. Suomessa yritys valmistaa ja myy tuoteratkaisuja, joten tuotevalikoima on hyvin laaja. Varastoitavia tuotenimikkeitä eli vakiotuotteita on yhteensä noin 250, joiden menekki on hyvin vaihtelevaa esim. vuodenaikojen tai tilaajan ja asiakkaan tarpeen mukaan.

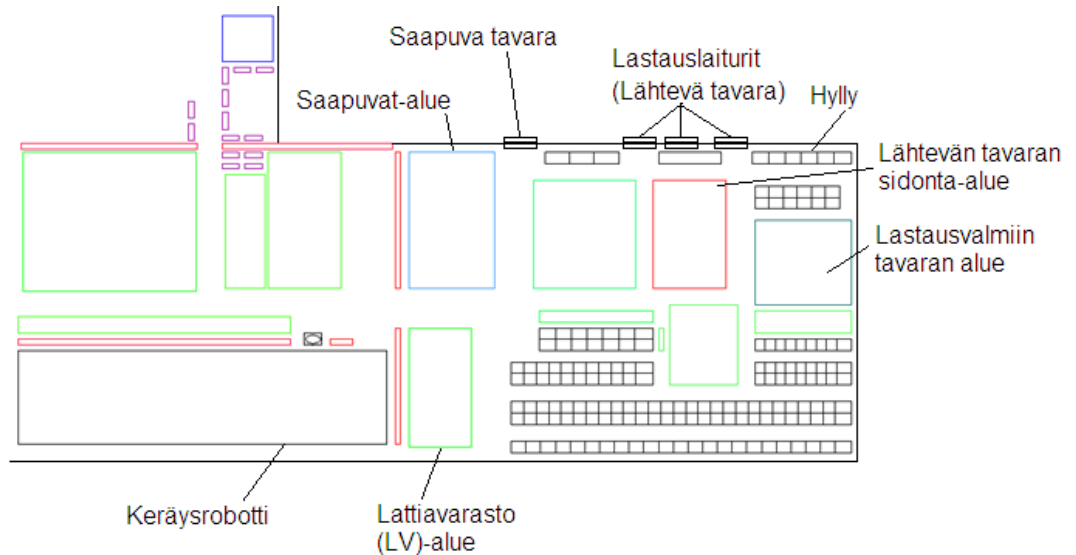
Logistiikkakeskuksessa toimii yhteensä 7 varastotyöntekijää, jotka työskentelevät kahdessa eri vuorossa. Heidän työtehtäviinsä kuuluvat tuotteiden keruu ja pakkaaminen lähtövalmiiksi. Lisäksi logistiikkakeskuksen palveluksessa on kaksi työntekijää, jotka lastaavat, vastaanottavat ja hyllyttävät logistiikkakeskuksen läpi kulkevat tuotteet. Logistiikkakeskuksen toimistotiloissa työskentelevät logistiikkapäällikkö, työnjohtaja sekä kolme tilausten käsittelijää/sisäänostajaa. He vastaavat tilausten muuttamisesta toimituksiksi, keräyksen aloittamisesta, kuljetuksien tilaamisesta sekä kerättyjen tilausten raportoinnista laskutusta varten. Näiden lisäksi nimetyt henkilöt hoitavat tuotteiden oston.

##### 3.1.1 Logistiikkakeskuksen toiminta

Yritys X:n logistiikkakeskuksen kautta kulkee suurin osa yrityksen Suomen tuotteista ja samasta logistiikkakeskuksesta lähtevät myös kaikki ulkomaan toimitukset. Logistiikkakeskuksessa on myös yrityksen koko Suomen suurin tuotevarasto.

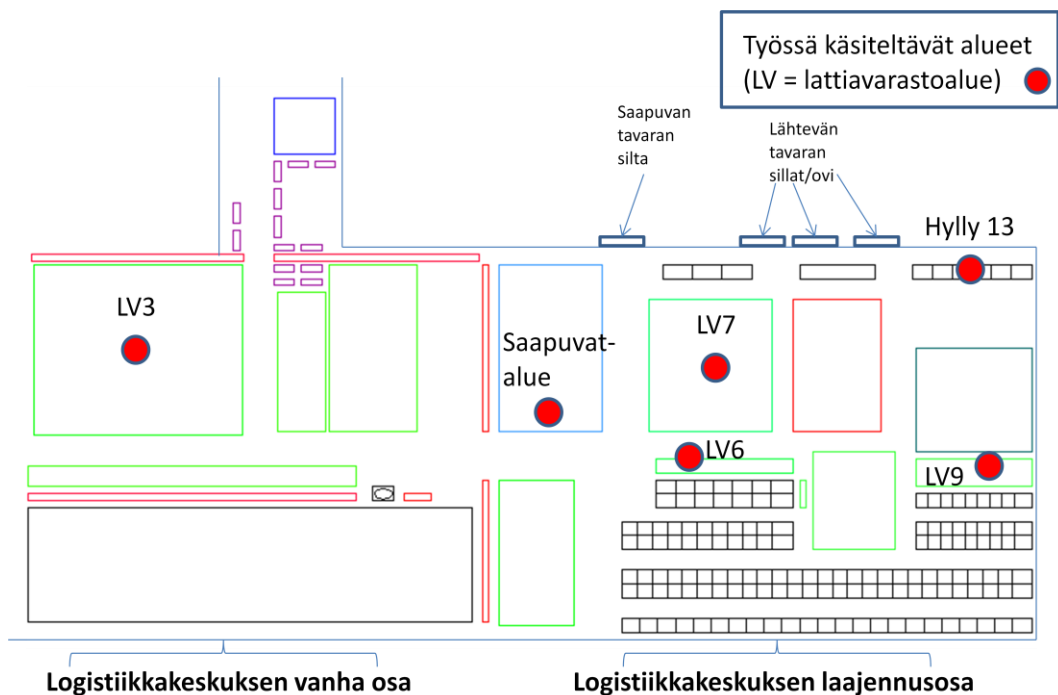
Logistiikkakeskuksessa tuotteet kerätään robottilinjastolta, lattiavarastoalueilta ja hyllyistä. Robottivarasto sisältää noin 160 eri tuotenimikettä. Lattiavarastoalueet sisältävät 1 – 50 eri tuotenimikettä ja varastointihyllyrivistöjä on yhteensä 15. Näissä hyllyjä on peräkkäin 3 – 27 kappaletta, joista jokaisessa hyllypaikkoja on 2 – 4 eri tasolla. Tasot on nimetty alimmaisesta alkaen a, b, c ja d –koodeilla. Tuotteen paikkakoodi on nimetty esim. seuraavasti: Designtuote erikoinen, jonka tuotekoodi on \*\*\*\*\* , löytyy varastopaikasta ”Hylly1#15:a”. Varastopaikkakoodi

tarkoittaa, että tuote on Hyllyrivistössä 1, hyllyssä 15, a-tasolla eli lattiatasossa. Ohessa ovat viitteelliset pohjakuvat logistiikkakeskuksen tilajärjestelystä sekä työn rajaukset käsiteltävistä varastotiloista.



Kuvio 3. Viitteellinen pohjakuva logistiikkakeskuksesta.

Kuviossa 3 näkyvät logistiikkakeskuksen Saapuvat-alue, Lattiavarastoalueet, Lähtevän tavarán sidonta-alue, Lastausvalmiin tavarán alue, Keräysrobotti sekä lastauslaitureiden sijainti logistiikkakeskuksessa.



Kuvio 4. Työn rajaukset käsiteltävistä varastotiloista.

Kuviossa 4 voidaan havaita työssä käsiteltävät lattiavarastoalueet sekä hylly, jonka hyödyntäminen tutkimuksessa nousee esille.



Kuvio 5. Logistiikkakeskuksessa käytössä oleva hyllymalli.

Yrityksessä on käytössä kyseisenlaiset kuormalavahyllystöt, jotka on muutettu paremmin tuotteiden varastointitoimintaa palvelevaksi. Näitä hyllyjä on käytetty muodostamaan 2 – 4 varastopaikkaa korkeussuunnassa.

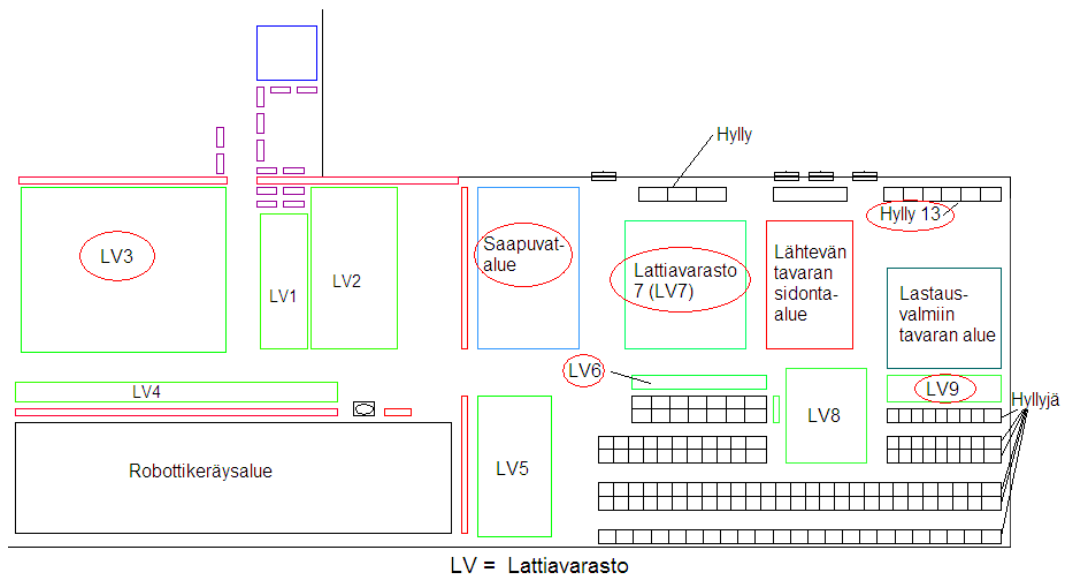
#### *Tilauksiin tarvittavat kuormalavat*

Puisia kuormalavoja valmistettavia ja myytäviä tuotteita varten tilataan täysinä autokuormina, yleensä noin 500 lavan erissä. Lavoja tilataan kolmessa eri kokoluokassa. Tyhjien kuormalavojen tavoitevarastona tulisi pitää noin 1,5 viikon menekkiä vastaavaa määrää. Näin ollen lavavarastoa ei tarvitsisi kaiken aikaa täydentää, mutta lavat eivät kuitenkaan veisi suhteettomasti lämmintä varastotilaa. Tuotteet eivät siedä kosteutta ja näin ollen kuormalavojakaan ei voida varastoida ulko-

tiloihin, koska muuten kuormalavaan tiivistynyt kosteus siirtyisi helposti itse tuotteisiin.

### 3.1.2 Logistiikkakeskuksen tilajako

Logistiikkakeskuksen tilajärjestely on selkeä. Kaikille yleisimmille työtehtäville ovat omat tilansa, kuten saapuvan tavaran alue ja sen vastaanottoalue lastauslaitureineen. Tämän lisäksi keräysvaihetta seuraavalle asiakastoimituslavojen sitomistyölle on myös oma alueensa. Sidotut lavat siirretään odottamaan lastausvaihetta lastausvalmiin tavaran alueelle, josta käytetään myös Lähetysalue-nimeä.



Kuvio 6. Viitteellinen pohjakuva logistiikkakeskuksen layoutista.

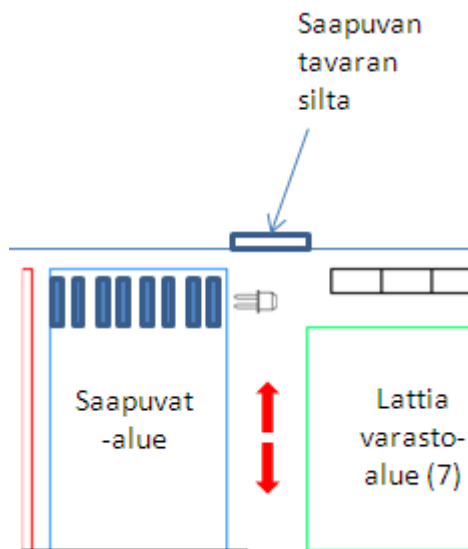
Kuviossa 6 ympyröidyt alueet ovat uudistuksessa käsiteltäviä alueita. LV3-alue on ainoa keskuksen vanhan varaston puolella oleva lattiavarastoalue, jota työssä käytetään. Muut varastointialueet ovat vuonna 2002 rakennetun laajennusosan puolella.

## 3.2 Tavarantoimitus ja keräilytyö

Yritys X:n logistiikkakeskuksen laajennusosa on rakennettu vuonna 2002. Tällöin tuotteet sijoitettiin toimiviksi koettuihin varastopaikkoihinsa. Yrityksen logistiikkakeskuksen toiminta on ollut hyvää ja kokeneet varastotyöntekijät löytävät tuot-

teet tilauksiinsa osittain ulkomuistin ja tarvittaessa trukkeihin asennettujen, varastotietojärjestelmän sisältävien trukkiPC:iden avulla.

Tavaran saapuessa varastotyöntekijä siirtää saapuvan tavaran Saapuvat-alueelle ja hän kuittaa samalla varastotietojärjestelmään tuotteen saapuneeksi. Kun koko saapunut tavaramäärä on kuitattu saapuneeksi, aletaan tuotteita paikottamaan niiden omille varastopaikoilleen. Tässä vaiheessa tuotteet kuitataan omaan varastopaikaansa varastotietojärjestelmään trukkiPC:n kautta. Ohessa kuvio saapuvan tavaran sijoittamisesta Saapuvat-alueelle.



Kuvio 7. Saapuvan tavaran sijoittaminen Saapuvat-alueelle.

Keräysvaiheessa tuotteet kuitataan aina kerätyksi lukemalla viivakoodi siihen tarkoitettulla lukijalla itse tuotteesta sekä hyllystä, jossa tuote sijaitsee. Tieto tallentuu varastotietojärjestelmään ja näin ollen tuotteiden määrät varastopaikoissa pysyvät ajantasalla. Keräilytyö suoritetaan joko automaattivarastosta tai käsinkeruuvarastosta.

Käsinkeruuvarastosta tuotteiden keruu suoritetaan pääsääntöisesti trukilla. Automaattivarastosta tuotteita kerätessä, valitaan järjestelmästä ensiksi haluttu asiakastilaus. Keräys käynnistetään ja robotti kerää halutulle lavalle tilaukseen tarvittavat tuotteet sekä tuo ne kerääjän luokse kuljetinta pitkin. Kyseiselle lavalle lisätään tarvittaessa käsin kerättävät tuotteet ja lopuksi lasketaan lähetysten kolliluku

sekä tilavuus. Tämän jälkeen asiakastilaus on valmis pakattavaksi ja lähetettäväksi asiakkaalle sen toimitusosoitteella nimeämisen jälkeen.

Käsinkeruussa puolestaan avataan kerättävä asiakastilaus. Seuraavaksi suunnitellaan tuotteiden keruujärjestys. Asiakastilauksessa jokaisen tuotteen kohdalta nähdään tuotteen sijainti varastossa. Kyseisestä varastopaikasta kuitataan itse paikka ja tuote sekä tuotteen kerätty määrä trukkiPC:n varastotietojärjestelmään. Näin ollen järjestelmässä pysyvät tuotteiden sijannit ja määrät ajantasaisina. Sen jälkeen, kun kaikki tuotteet ovat kerätty edellä mainitulla tavalla, lasketaan lähetyksen kolliluku ja tilavuus. Tämän jälkeen asiakastilaus on valmis pakattavaksi ja lähetettäväksi asiakkaalle, toimitusosoitteella merkitsemisen jälkeen.

### 3.3 Tuotteiden varastotasot

Yhtiöllä on sekä varasto-ohjautuvaa, että asiakasohjautuvaa tuotantoa. Tuotteita on varastossa tällä hetkellä yhteensä kappalemäärinä laskettuna noin 29 000, joista varasto-ohjautuvasti on tuotettu noin 26 700 kappaletta. Loppuja asiakasohjautuvasti tuotettuja tuotteita ei ole tarkoitus varastoida, kuin enimmillään viikon ajan. Varastot ovat tuotteiden lukumäärinä laskettuna kuitenkin melko matalalla tasolla suurimpaan sesonkiaikaan verrattuna. Tämä tulee huomioida varastolayoutin uudistuksessa. Logistiikkakeskuksen tilankäyttö on pyritty maksimoimaan, jotta varastoitavia tuotteita voitaisiin varastoida tarvittava määrä ja asiakasohjautuville tuotteille löytyisi väliaikainen varastointitila viikkotasolla.

### 3.4 Varastolayoutin uudistustarve

Yritys X:n brandiuudistusprojektin myötä tuotteet on jaettu kahteen eri linjaan. Ensimmäinen tuotelinjoista edustaa laatutietoisien kuluttajan valintaa ja toinen vastaavasti hintatietoisien kuluttajan valintaa. Lähes kaikkien tuoteryhmien tuotteita on kuitenkin saatavissa molemmissa tuotelinjoissa.

Brandiuudistuksen myötä tuotenimikkeiden ja näin ollen myös tavaramäärien lisääntyessä on logistiikkakeskuksen varastolayoutin uudistukseen tarvetta. Tämä



johtuu suurelta osaltaan siitä, että yritys keskittyy palveluasteen ylläpitämiseen hyvällä tasolla ja palveluasteen mittareista seurataan erityisen tarkasti toimitusvarmuutta viikkotasolla. Näin ollen myös varaston tehokkuus ja toimivuus nousevat korkeaan arvoon, jotta toimituslupaukset voitaisiin lunastaa.

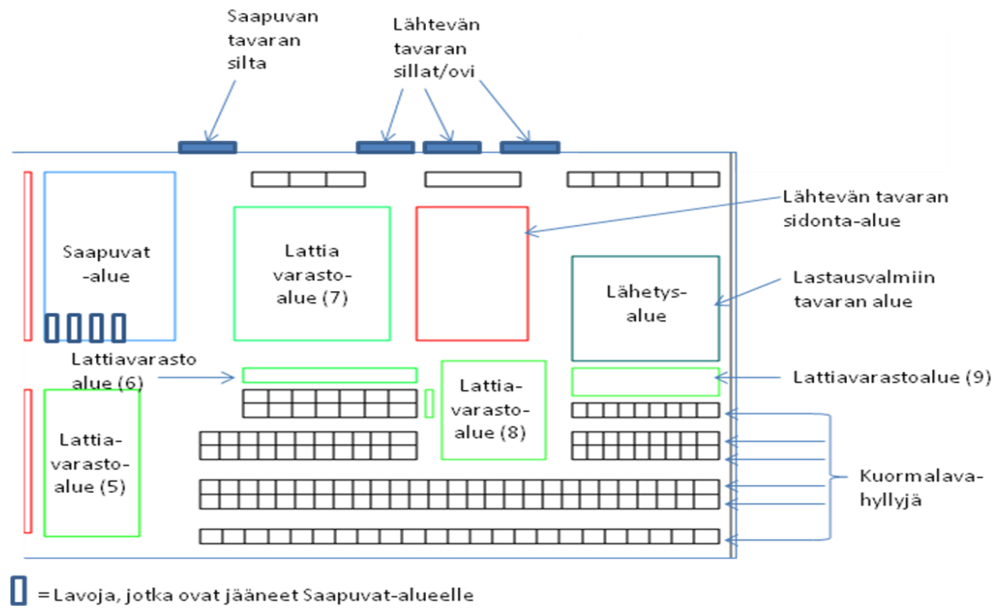
Työn aloitushetkellä joillakin nimikkeillä ei ollut omaa varastopaikkaa lainkaan ja joitakin käytettävissä olevia hyllypaikkoja ei ollut hyödynnetty niin tehokkaasti, kuin olisi mahdollista. Lisäksi suuri osa tuotteista, joita ei ole saatu välittömästi hyllytettyä purun jälkeen, on jätetty ns. Saapuvat-alueelle. Tämä alue on tarkoitettu lähinnä väliakaiseksi varastointialueeksi, jota voidaan tarvittaessa lohkoa myös pysyviksi varastopaikoiksi. Suuriin muutoksiin layout-uudistuksessa ei pyritty, vaan varastolayout-suunnitelma tuli toteuttaa tällä hetkellä käytettävissä olevissa tiloissa, niissä käytettävillä laitteilla ja henkilökunnalla. Yrityksellä ei nimittäin ole suunnitelmissa lähitulevaisuudessa investoida suuria summia terminaalityöjen uudistukseen.

Varastotyöntekijän mukaan, joka toimii myös tavarantoimittajana ja lastaajana, tavaraa tulisi saada vähemmäksi tai vaihtoehtoisesti lisää tilaa kasvaville tavaramäärille. Hänen mukaansa Tuote Alhoja ei alun perin pitänyt edes sijoittaa samaan tilaan muiden tuotteiden kanssa, vaan niille oli suunniteltu varastopaikka muualta. Nykyisessä tilanteessa Tuote Alhojat vievät suuren osan Saapuvat-alueesta ja siksi niille pitäisi saada oma varastopaikkansa. Hän huomautti myös, että Saapuvat-alue pitäisi olla huomattavasti suurempi, jotta se palvelisi tarkoitustaan paremmin (Varastotyöntekijä 1, 2011).

Toisen varastotyöntekijän mukaan esimerkiksi Tuote Alhojen hyllyssä olevat vahingoittuneet tuotteet vievät tilaa, jolloin kyseiset tuotteet siirtämällä saataisiin vapautettua tilaa varastopaikkaa vaille oleville tuotteille (Varastotyöntekijä 2). Vaurioituneita Tuote Alhoja on kuitenkin melko vähän, joten niiden poistaminen hyllystä ei sinänsä ratkaise varastointiongelmia.

Oheisessa kuvassa näkyvät Saapuvat-alue sekä lastaussiltojen paikat, laajennusosan puolella olevat lattiarastot, kuormalavahyllyt, tavarantoimitus-

alue ja lastausvalmiin tavarahan alue eli Lähetysalue sekä lavojen mallinnus, jotka ovat jääneet Saapuvat-alueelle.



Kuvio 9. Saapuvat-alueen sjoittuminen logistiikkakeskuksessa.

Tehtaalla valmistetaan paljon tuotteita myös tilauksiin ja ne räätälöidään asiakkaan tarvetta vastaaviksi. Näille tuotteille ei myöskään ole varsinaisesti osoitettu omaa paikkaansa, vaan tuotteet sijoitetaan vapaalle lattiavarastoalueelle tai Saapuvat-alueelle peräkkäin Kuvio 9 -mallin mukaisesti, josta ne kerätään eri tilauksiin. Tällaisia erikoistuettilauksia saatetaan toimittaa samalla viikolla suuriakin määriä, joten käytännön työssä kohdataan helposti erikoistilauksien järjestelyongelmia. Keräystehokkuuden maksimoimiseksi tilaukset tulisi pystyä helposti keräämään ja pakkaamaan lähteväksi.

## 4 TUTKIMUS VARASTOLAYOUTIN MUUTOSTARPEESTA

### 4.1 Tutkimuksen toteutus

Varastolayoutin muutosprojekti aloitetaan siten, että varastosta selvitetään tuotteet, joilla ei ole omaa varastointipaikkaansa. Tällaisia tuotteita ovat lähinnä varastohyllyjen edustoilla olevat tuotteet sekä Saapuvat-alueelle ulkoapäin vastaanotetut, mutta omille varastopaikoilleen siirtämättömät tuotteet. Suurin osa esim. Lattiavarasto 6:ssa, hyllyjen edustoilla sijaitsevista tuotteista löytyy varastokirjanpidon mukaan juuri Saapuvat-alueelta.

Saapuvat alueella erilaisia tuotteita on yhteensä noin 400 kappaletta. Kuitenkin osa näistä on myös tuotteiden komponentteja, jotka on merkitty omalla tilausnumerollaan erikseen keräysohjeeseen ja asiakkaan tilaukseen. Tämä johtunee osittain komponenttien vaihtoehtoista, joista asiakas voi valita haluamansa tilatessaan tuotteita. Fyysisesti suurimman osan juuri saapuvalla tavaralle osoitetusta tilasta vievät Tuote Alphan lavat, jotka ovat suurikokoisia ja joiden menekki on suhteellisen suuri. Näiden lisäksi ilman omaa merkkiä myytävät tuotteet vievät myös paljon tilaa kyseiseltä alueelta.

#### *Tietojen vertaaminen varastotietojärjestelmään*

Varastotietojärjestelmän Saapuvat-alueelta etsitään kaikki tuotteet, joita on huomattava määrä. Tässä tapauksessa rajana on käytetty noin 10 tuotetta. Laskuista tulee myös jättää pois pelkät tuotteiden komponentit, jotka ovat olleet omilla tilausnumeroillaan keräysohjeessa ja asiakkaan tilauksessa, koska näitä tuotteen osia ei erikseen fyysisesti löydy varastotiloista. Varastotietojärjestelmän mukaan suuren osan Saapuvat-alueesta täyttävät suoraan asiakastilauksiin valmistettavat Tuote Echo, mutta niiden tämän hetkinen fyysinen varastointipaikka on Lattiavarastoalue 6. Saapuvat-alueella on lisäksi suuri määrä Tuote Alhoja ja Tuote Betoja.

Saapuvat-alueella varastotietojärjestelmän mukaan löytyvät tuotteet luetteloidaan kappalemäärittäin, jonka jälkeen niiden nykyinen varastopaikka etsitään tietojär-

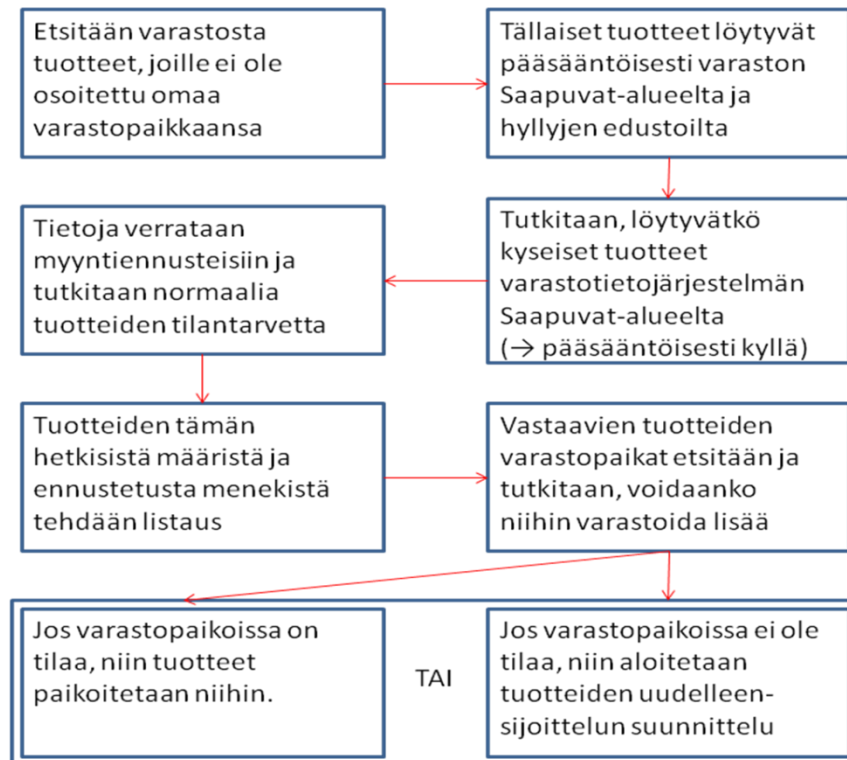
jestelmästä. Seuraavaksi jalkaudutaan tutkimaan varaston tilannetta. Tuotteiden nykyiset hyllypaikat etsitään ja tutkitaan, voitaisiinko sinne hyllyttää lisää kyseistä tuotetta. Jos aiempaan varastopaikkaan ei tuotetta ole mahdollista lisätä, tulee sille etsiä toinen mahdollinen varastointipaikka tuotteen fyysiset mitat huomioiden.

Tässä tapauksessa suurelle osalle tuotteita löytyy jo aiempi varastointipaikka, mutta tuotteita ei välttämättä saada juuri kyseiseen varastointipaikkaan mahtumaan. Näin ollen törmätään tilanteeseen, että tuotteille tulee löytää sellainen paikka, jossa ne ovat mahdollisimman lähellä aiemmin saapuneita vastaavia tuotteita, mutta myös tuotteiden menekin mukaan oikeassa varastopaikassa.

Uutta varastolayoutia suunniteltaessa ovat mukana tiedot Excel-tilin muodossa tuotteista tuoteryhmittäin, a-, b- ja c –luokkiin myyntimäärien mukaan luokiteltuna, tuotteen keskimääräinen viikkomyynti, nimikkeen osuus kokonaismyynnistä, ennusteen mukainen myynti viikkoa kohden sekä laskelmat, jotka perustuvat nimikkeen osuuteen kokonaismyynnistä sekä ennustettuihin myynnin vaihteluihin (Liite 1: salainen). Näiden tietojen perusteella tulisi suunnitella oikeanlaiset paikat tuotteille, jotka ovat vastaanotettu rahdinkuljettajalta Saapuvat-alueelle, mutta joille ei välittömästi ole löydetty oikeanlaista varastopaikkaa.

Tuotteen varastopaikan valitsemiseen vaikuttaviin kriteereihin kuuluvat myös tuotteen paino, fyysinen koko, pakkaustapa ja kuormalavan valinta. Lisäksi tuotteiden yleisin toimituskoko vaikuttaa merkittävästi tuotteen sijoittamiseen käytävissä oleviin varastotiloihin. Nykyisessä tilanteessa ulkomailta tulevien tuotteiden lavoja ei voida hyllyttää kaikkiin käytössä oleviin hyllyihin lavojen leveyden tai toisaalta varastohyllyjen syvyyden vuoksi.

Oheisessa kuviossa on kuvaus kyseisestä tuotteiden etsimis – paikoitus – uudelleensijoitteluprosessista. Kyseinen prosessi sopii juuri Yritys X:n varastolayout-uudistukseen, mutta sitä on hyödynnettävissä myös muihin yrityksiin, joilla on käytössään vastaavanlainen varastotietojärjestelmä ja vastaavanlaiset varastotilat.



Kuvio 10. Varastolayoutin uudistusprosessi.

## 4.2 Tuotteiden uudelleensijoittelun suunnittelu

### Tuote Alpha

Tuote Alfojen B-mallisto kuuluu Yritys X:n varastotuotevalikoimaan. Ne kattavat kappalemäärillä mitattuna noin 2 % kokonaisyhteensä, mutta esimerkiksi erilaisiin tuotepaketteihin menee lähestulkoon aina vähintään yksi Tuote Alpha. Tuote Alpha saattaa olla myös suoraan asiakastilaukseen valmistettu tuote, jolloin kyseisen varastoitavan Tuote Alphan B-malliston tuotteen sijasta toimitetaan esimerkiksi mittatilaustyönä valmistettava Tuote Alphan F-tuotesetti.

Tuote Alfat ovat suurikokoisia ja niitä ei voi kuormata hyllyihin kuin maksimissaan kaksi lavaa päällekkäin. Tuotteet ovat lisäksi painavia, mikä myös aiheuttaa lisäongelmaa niitä hyllyihin sijoitettaessa. Osaksi tämän vuoksi suuri osa Tuote Alfoista on jäänyt Saapuvat-alueelle odottamaan paikoittamista hyllyihin.

## **Tuote Beta**

Yritys X myy kampanjatuotteita, joita toimitetaan jälleenmyyjille vain suurissa erissä. Tällaisia tuotteita kutsutaan Tuote Betoiksi. Kyseiset tuotteet kattavat menekkinsä perusteella jopa 29 % koko myynnistä, mutta tuotteet ovat selkeästi näkyvillä myös pienemmän menekin omaavien tuotteiden ryhmässä 59 % -osuudella (Liite 1: salainen). Näille tuotteille ei ole osoitettu selkeää varastopaikkaa, vaan niitä on varastoitu lämpimään ulkovarastoon, yhteen tiettyyn hyllypaikkaan logistiikkakeskuksessa ja suurin osa on jäänyt logistiikkakeskuksen Saapuvat-alueelle silloin, kun ne ovat vastaanotettu rahdinkuljettajalta.

Logistiikkakeskuksen johdon mukaan kyseisten tuotteiden menekki on nousussa ja tuotteille tulisi varata ainakin niiden laskennallisen määrän verran tilaa. Näiden seikkojen vuoksi etenkin Saapuvat-alueelta pitäisi Tuote Betat siirtää toiseen varastopaikkaan, jotta saapuva tavara voitaisiin ensin sijoittaa Saapuvat-alueelle odottamaan niiden paikoitusta omille varastopaikoilleen. (Logistiikkapäällikkö X., henkilökohtainen tiedonanto 3/2010).

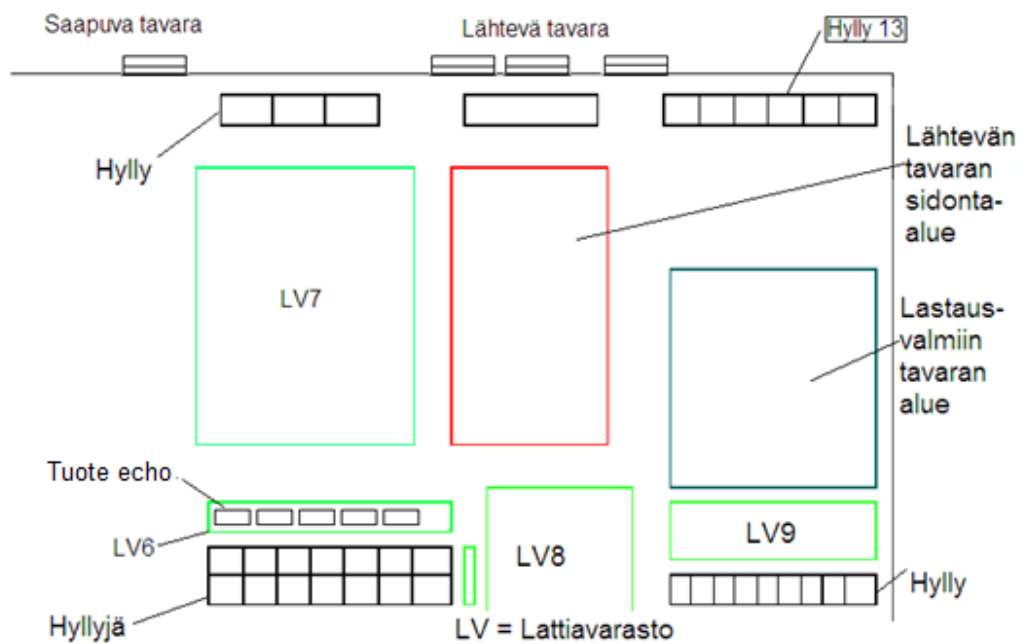
## **Tuote Echo**

Yritys X myy myös asiakaskohtaisesti valmistettua Tuote Echoa. Kyseiset tuotteet valmistetaan pääsääntöisesti viikkotasolla ja ne toimitetaan logistiikkakeskukseen sekalavoina, merkittyinä tilausnumeroilla sekä mahdollisilla tilauksen rivinumeroilla logistiikkakeskukseen. Logistiikkakeskuksesta kyseiset tuotteet kerätään vuorollaan tilausnumeroita vastaaviin tilauksiin. Tuotteita ei kuitenkaan ole jaoteltu lavoille toimitusaikajärjestykseen tai vaikka olisikin, yleistyneistä toimituskamuuutoksista johtuen tuotteita joudutaan kaivamaan huonoimmassa tapauksessa lavojen pohjalta asti. Tämä aiheuttaa helposti epäjärjestyä lavoihin, joissa saattaa olla jopa useaan kymmeneen eri tilaukseen tilatut Tuote Echot.

Tuotteiden vastaanottoon liittyvä ongelma koskee tilausnumeroita, joilla Tuote Echot on merkitty. Jokainen tilausnumero, joka löytyy tuotelavassa olevista tuotteista, tulee ensin kuitata saapuneeksi Saapuvat-alueelle, jonka jälkeen se tulee kuitata varastotietojärjestelmään saapuneeksi sille varattuun varastopaikkaan. Tä-

mä aiheuttaa valtavasti työtä, mutta on tällä hetkellä pakollinen toimenpide vastaanottaessa tuotteita, jotta tiedettäisiin tilauksiin näitä tuotteita kerättyessä, mistä varastopaikasta niitä voidaan alkaa etsiä. Logistiikkakeskuksen käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä on kuitenkin uudistuksen kohteena, eikä uuden järjestelmän toiminnasta tuotteiden vastaanottamiseen liittyen ole vielä täyttä varmuutta.

Ohessa kuvaus logistiikkakeskuksen nykytilanteesta eri alueineen, sisältäen myös Tuote Echo-nippujen varastointiin käytettävän LV6-alueen.



Kuvio 11. Kuvaus nykytilanteesta.

## 5 UDELLEENSIJOITTELUEHDOTUKSET TUOTERYHMITÄIN

### 5.1 Ehdotukset tuotteiden uudelleensijoittelusta

Tuotteiden uudelleensijoitteluehdotuksessa annetaan ehdotelmät erikseen jokaiselle tuoteryhmälle, jotka löytyvät varastoituna osittain tai kokonaan Saapuvat-alueelle. Tällaisia tuotteita ovat Tuote Alphas, Tuote Betas sekä Tuote Echot. Ehdotusten yhteydestä löytyvät myös asiaa selventävät piirroksot.

Mukaan tutkimukseen tulevat osittain myös suoraan asiakastilaukseen valmistettavat Tuote Zulus, jotka eivät varsinaisesti löydy tutkitulta Saapuvat-alueelta. Tuote Zulusien varastointiongelmot tulivat esiin vasta tutkimuksen edetessä ja eri vaihtoehtoja logistiikkakeskuksen johdon kanssa punnittaessa.

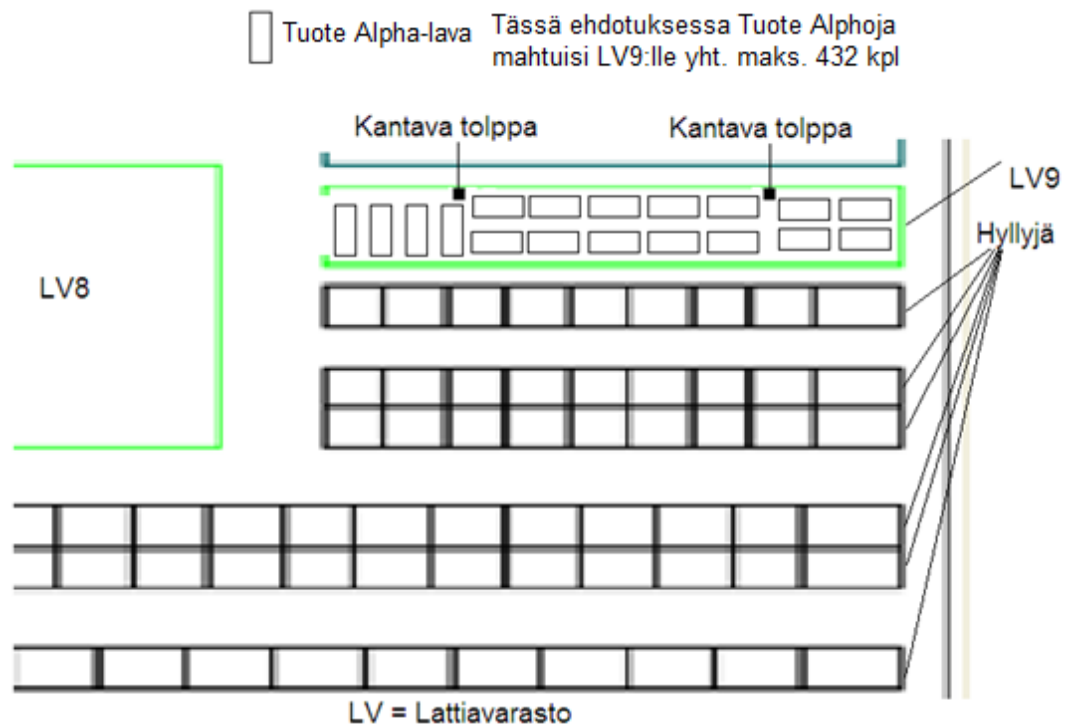
#### **Tuote Alpha**

Selvitystyön perusteella yhtenä tiettyä päivänä (28.3.11) varaston Saapuvat-alueella oli esim. Tuote Alphas yhteensä 143 kpl ja niille varattuja varaston hyllypaikkoja hajasijoitustakin käyttäen vain 56:lle Tuote Alphalle. Näin ollen varastopaikkoja tulee löytää lisää kyseisten tuotteiden varastoimiseen. Avuksi otettiin lattiavarastoalue 9, johon on mahdollista sijoittaa neljä Tuote Alphasin lavoaa päällekkäin, mikä vastaa yhteensä 24 Tuote Alpha-settiä. Kyseisellä lattiavarastoalueella ei muita varastoitavia tuotteita ollut, joten Tuote Alphasien sijoittaminen kyseiselle alueelle oli mahdollista. Alueella oli ennestään vain asiakkailta takaisin palautuneita tuotteita ja muuta sekalaista tavaraa, jotka voitiin erotella ja siirtää muihin tiloihin.

Uudelleensijoittelussa tulee huomioida myös kyseisen tuotteen keskimääräinen varastointimäärä, jolloin voidaan laskea tuotteille varattavan alueen keskimääräinen tilatarve. Lattiavarasto 9:lle tuotteita sijoitettaessa tuotelavat ovat normaalitilanteessa sijoitettu peräkkäin, jolloin letkasta on saattanut muodostua jopa kymmenien lavojen mittainen. Näin ollen varasto tulisi pystyä kääntämään siten, että lavoja olisi maksimissaan kaksi peräkkäin, mutta niin monta rinnakkain, kuin sen



takana olevan Tuote Alpha-hyllyn pituus sallii. Loput neljä lavaa voidaan kääntää hyllyyn nähden poikittain, koska vierekkäin ei lavoja saada mahtumaan edes kahta viimeisen tolpan ja hyllyn päädyn väliselle alueelle. Kyseisessä tapauksessa LV9-alueelle saataisiin mahtumaan yhteensä 18 lavapaikkaa Tuote Alfojen varastointitarpeeseen. Ohessa kuvio tilanteesta.



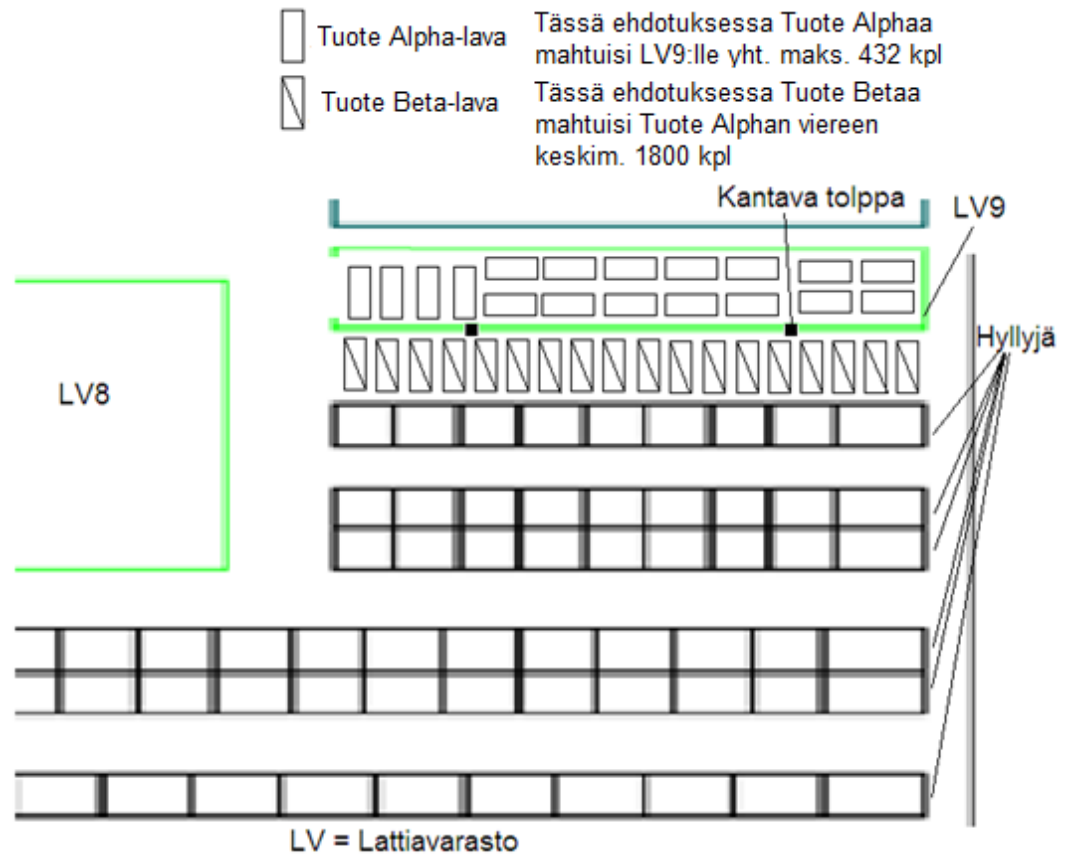
Kuvio 12. Pohjapiirros lattiavarasto 9:stä ja sen takana olevasta hyllystä.

### Tuote Beta

Tuotetta Beta on tällä hetkellä varastossa vain noin kolmasosa normaalista kokonaisvarastosaldesta ja tämän vuoksi tuotteille on löydettävä sellainen varastopaikka, johon niitä mahtuu normaali varastointimäärä. Tuotelavoja voidaan varastoida lattiavarastoalueelle neljään kerrokseen, mutta hyllyihin saadaan mahtumaan vain yksi lava tasoa kohden. Tasoja korkeussuunnassa voidaan käyttää maksimissaan ainoastaan neljää: a, b, c ja d-tasoa. Nostokorkeutta tulee varata lattiapaikalla olevalle lavalle vähintään 10 cm sekä b- ja c-tasoilla oleville 15 cm tasoa kohden. Hyllyjen kokonaiskorkeus niihin varastoituine tuotteineen on 514 cm. Ylimmäinen lava olisi noin 406 cm:n korkeudessa ja nostovaraa tarvitaan n. 20 cm. Tällöin

ylimmän lavan nostokorkeudeksi saadaan 426 cm. Käytössä olevat trukit nostavat 4,7 metrin korkeuteen, joten trukkien nostokyky riittäisi kyseisessä tilanteessa. Hyllyn lattia- ja ylätasojen välille saataisiin mahtumaan siis kolme lavaa ja neljäs lava hyllyn ylätasolle. Kuuden hyllyn rivistöön tuotteita saataisiin sijoitettua yhteensä 600 kpl.

Tuote Betojen laskennallinen yhteisvarastomäärä on kuitenkin monikertainen, joten Tuote Betoja jouduttaisiin sijoittamaan yhteensä vähintään kolmeen kuuden hyllyn riviin. Kyseisiä tuotteita toimitetaan pääsääntöisesti täysissä 25 kappaleen lavoissa, joten tuotteiden hyllyihin sijoittaminen ei välttämättä ole perusteltua. Tuotteet saataisiin paremmin mahtumaan yhdelle tietylle lattiavarastoalueelle, jossa lavoja voitaisiin kuormata neljä päällekkäin. Tuotteita sijoitetaan pääsääntöisesti 3 – 4 viikkoa vastaava määrä terminaaliin ja mahdollinen loppumäärä samoja tuotteita voidaan sijoittaa samalla tontilla sijaitsevaan lämpimään peltihalliin esim. puskurivarastoksi tehtaiden kesälomien ajaksi. Tuotteet tulisi kuitenkin saada sijoitettua normaalitilanteessa terminaalin omiin tiloihin. Näin ollen yhdeksi vaihtoehdoksi tulisi sijoittaa Tuote Betat LV9-alueelle Tuote Alphojen kanssa vierekkäin. Alue on pituudeltaan yhteensä 22,1 metriä, joka 18 lavan leveydelle jaettuna merkitsee 122,7 cm. Tuote Betojen lavat ovat enimmillään leveydeltään 98 cm, jolloin kyseinen tuotteiden laskennallinen yhteisvarastomäärä saataisiin sijoitettua ko. alueelle ja lisäksi jäisi pieni reservivarastotila. Oheisessa Kuviossa 13 on kuvattu kyseinen tilanne.



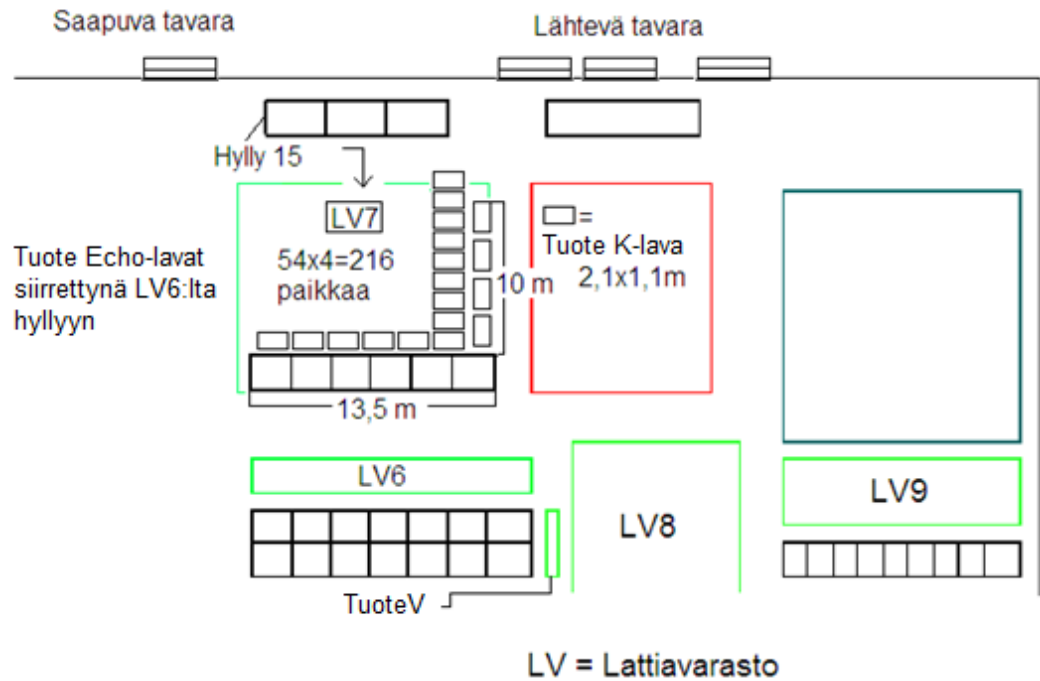
Kuvio 13. Tuote Betojen sijoittelu LV9-alueen yhteyteen (1. ehdotus).

### Tuote Echo

Muutoksen avulla Hylly 7:n eteen, lattiavarastoalueelle 6 voitaisiin jättää Tuote Echo-lavojen tilalle pieni valiaikainen varastoalue, josta saapuvat tuotteet tulisi kuitenkin ensi tilassa siirtää niiden omille varastopaikoilleen. Muutoksen avulla myös LV7-alueen ja sen takana olevan Hylly 15:n käyttö järkevöityisi, koska tällä hetkellä LV7-aluetta voidaan käyttää kolmesta eri suunnasta. Tuotelavoja on sijoitettu LV7-alueelle siten, että LV7-alueen ja Hylly 15:n välikin on täytetty.

Yksi mahdollisuus olisi siirtää Hylly 15 pois sen nykyisestä sijainnistaan logistiikkakeskuksen sisäseinän edestä ja levittää LV7-aluetta Hylly 15:n nykyiseen alueeseen mukaan. Hylly 15 sisältää kuitenkin päätuotteiden komponentteja, Tuotteita P, jotka tulisi siirtää muiden vastaavanlaisten tuotteiden kanssa samaan varastopaikkaan. Näin ollen LV7-alueen levityskin voitaisiin toteuttaa. LV7-alueelle saadaan nykyisessä muodossaan mahtumaan yhteensä 216 lavavarastopaikkaa, pinontakertoimen ollessa 4, mikä tarkoittaa, että lavoja voidaan varas-

toida neljä päällekkäin. LV7-alueen levitykseen ei siis tällä hetkellä ole välttämättöä tarvetta.



Kuvio 14. Kuvaus muutoksesta.

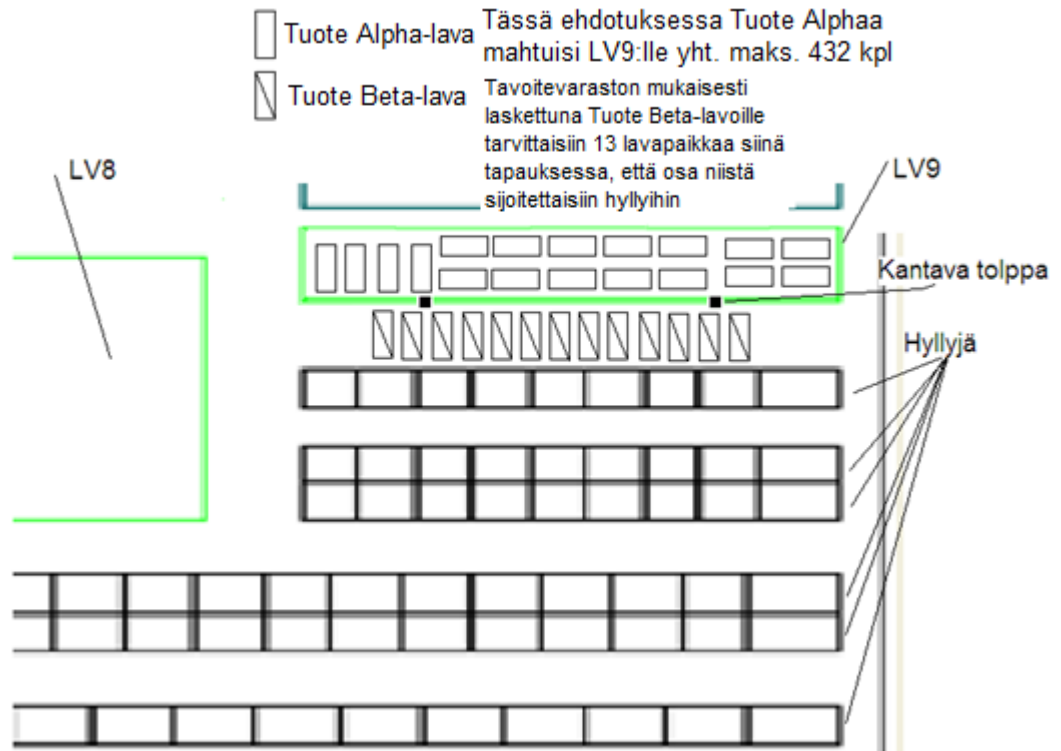
## 5.2 1. Tuotteiden uudelleensijoittelupalaveri

Ehdotukset esiteltiin logistiikkakeskuksen johdolle. Muutokset olivat johdon mielestä periaatteessa toteutuskelpoisia, mutta käytännön työtä helpottavia muutoksia haluttiin lisätä suunnitelmiin. Suurin muutos koski Tuote Betojen erottelamista 3.variaation ja 4.variaation tuotteiden kesken. Tämä vaikuttaa ennen kaikkea keräilytehokkuuteen ja keräilyvirheiden minimoimiseen, koska tuotelavojen ja tuotekoodien samankaltaisuuden vuoksi keräilyvirheitä todennäköisesti tulisi enemmän, jos molemmat tuoteryhmät sijaitsisivat esimerkiksi samalla lattiavarastoalueella. (Logistiikkapäällikkö X., henkilökohtainen tiedonanto 3/2010).

### 5.3 Toinen ehdotus tuotteiden uudelleensijoittelusta

Logistiikkakeskuksen johdon ehdotuksen perusteella käytännön keräilytyön tehostamiseksi Tuote Betat tulisi sijoitella siten, että 3. variaation ja 4. variaation tuotteet olisivat selvästi eri paikoissaan. 4. variaation tuotteille voitaisiin varata lattia-varastoalueelta, esim. LV3-alueelta kaksi lavapaikkaa ja 3. variaation tuotteille tarvittaisiin yhteensä 13 lavapaikkaa jo aikaisemmassa ehdotuksessa mainitulta LV9-alueelta. 13 lavapaikan tarve esim. 18 lavapaikan sijaan auttaa sijoittelussa siten, että pääsy tuotelavoihin voidaan järjestää LV9-alueen molempiin päihin. Tämä ei olisi ollut mahdollista esim. 18 lavapaikan tilan vaativan varastojärjestyksen toteutuksessa. Tuotelavat tulisi sijoittaa siten, että niitä tarvitsisi siirrellä mahdollisimman vähän toisten tuotteiden edestä keräilytyön aikana.

Ratkaisu edellyttää kuitenkin erillisen hyllyn käyttöönottoa, johon tuotteita voitaisiin sijoittaa kolmelle ylimmälle tasolle. Hyllystä saadaan siis varastointitila viiden hyllypaikan vaativille 2x- sekä 3x-kokoisille tuotelavoille ja samalla 1x-kokoisille tuotelavoille järjestyy 9 hyllypaikkaa, kun mukaan otetaan yksi hyllyn lattiatason paikka. Loput 5 hyllyn lattiatasopaikkaa jäävät Tuote Echojen käyttöön. Optimaalisen painojakauman saavuttamiseksi 1x-tuotteet tulisi sijoittaa ylimmälle hyllytasolle, 2x-tuotteet tasolle c ja 3x-tuotteet tasolle b. 1x-kokoisia -kokoisia tuotteita sijoitetaan hyllyyn eniten, koska niitä tarvitsisi muussa tapauksessa siirrellä turhan paljon LV9-alueella muun kokoisten Tuote Betojen löytämiseksi.



Kuvio 15. Tuote Betojen sijoittelu LV9-alueen yhteyteen (2. ehdotus).

#### 5.4 2. Tuotteiden uudelleensijoittelupalaveri

Tuotteiden 2. sijoitteluehdotuksiin liittyen pidettiin palaveri logistiikkapäällikön kanssa, jossa käsiteltiin ehdotusten käytännön toteutusmahdollisuuksia. Uusi toiminnanohjausjärjestelmä otettaneen käyttöön syksyllä 2011 ja tähän mennessä omaa varastointipaikkaansa vailla oleville tuotteille tulisi löytää sopivat paikat sekaannuksien välttämiseksi. (Logistiikkapäällikkö X., henkilökohtainen tiedonanto 3/2011).

Toinen sijoitteluehdotus oli logistiikkakeskuksen johdon mielestä muuten toimiva, mutta 3. variaation Tuote Betojen tilalle hyllyyn voitaisiin sijoittaa suoraan asiakastilauksiin valmistettavat Tuote Zulut, jolloin niiden keräilytyö helpottuisi. Tuote Betat voidaan kerätä helposti lattiavarastoalueeltakin, kun ne vain saadaan jaoteltua kokonsa puolesta omiin letkoihinsa esimerkiksi LV7-alueelle (Logistiikkapäällikkö X., henkilökohtainen tiedonanto 3/2011).

## 6 MUUTOKSET TUOTERYHMITÄIN

### **Tuote Alpha**

Saapuvat alueelta siirretään jatkossa kaikki Tuote Alphas LV9-alueelle, johon niitä oli suunnitelman mukaan tarkoitus sijoittaa. Tosin tällä hetkellä Tuote Alphas on sijoitettu toisin päin, kuin ehdotuksessa, jolloin Tuote Alphas on sijoitettu viereisen Hylly 10:n suuntaisesti. Näin ollen Tuote Alphas on hieman hankalampaa kerätä, mutta alueelle voidaan sijoittaa niitä suurempia määriä ja samalla voidaan käytännössä testata suurimpia mahdollisia varastointiresursseja. Myöhemmin tuotteet voidaan suhteellisen helposti kääntää viereistä hyllyä vasten parijono-muodostelmaan, jos alueen mitat antavat myöten kyseisillä varastomäärillä.

### **Tuote Beta**

LV7:n muutosehdotus otettiin vastaan myönteisesti sekä logistiikkakeskuksen hallinnon-, että varastotyöntekijöiden keskuudessa. Näin ollen 3. variaation Tuote Betoja alettiin siirtää välittömästi LV7-alueelle suunnilleen niille kohdille, jonne voidaan sijoittaa, kun suunnitelmissa ollut hylly pystytetään LV7-alueen reunalle, vastapäätä LV6-aluetta. Toisesta ehdotuksesta poiketen erikoiset, suoraan asiakastilauksiin valmistettavat Tuote Zulut sijoitettaneen pystytettävään hyllyyn Tuote Betojen tilalle, niin kuin logistiikkakeskuksen johdon kanssa oli sovittu. Näin ollen kyseisenlaisia Tuote Zuluja on huomattavasti helpompi kerätä toimituksiin merkityistä hyllypaikoista, kuin vain tietyltä lattiavarastoalueelta löytyviltä kuormalavoilta, joilla saattaa olla moniin muihinkin tilauksiin toimitettavia tuotteita. Toisaalta Tuote Betat voidaan kerätä tilauksiin riittävän tehokkaasti LV7-alueeltakin, joten tilauksiin valmistettavien Tuote Zulujen paikoitus kyseiseen hyllyyn ei aiheuta ongelmaa Tuote Betojen sijoitukselle. Lisäksi jo aiemmin todettiin, että Tuote Betojen paikoitus hyllyyn ei välttämättä ole paras vaihtoehto.

3. ja 4. variaation tuotteet tulisi pitää erillään, jotta niiden sekoittumisriski olisi mahdollisimman vähäinen. Kuitenkin jo aiemmin 4. variaation tuotteiden varastopaikaksi ehdotettu LV3-alue on jo muutoinkin melko täynnä, joten 4. variaation tuotteet voidaan varastoida toistaiseksi Saapuvat-alueelle. Tällä tavoin voidaan

toimia, sillä Saapuvat-alueesta on mahdollista lohkoa pieni osa pitkäaikaista varastointia varten. Kyseisenlaisten uudistusten myötä vältetään tilauksiin valmistettävien Tuote Zulujen turha etsimistyö, joka on aikaa vievää sekä turhauttavaa ja vaatii ylimääräistä työtä. Myös Tuote Betat ovat paremmin löydettävissä uudistuksen avulla, kuin aiemmassa hyllyyn sijoittamisehdotuksessa ja Saapuvat-alue saadaan suurimmalta osaltaan lisäksi siihen käyttöön, johon se on alun perin suunniteltukin.

## **Tuote Echo**

Asiakastilauksiin suoraan valmistettavat Tuote Echot päätettiin sijoittaa ehdotuksen mukaisesti edellä mainitun LV7-alueen reunaan pystytettävään hyllyyn. Viisi hyllyn lattiapaikkaa riittänee tämän hetken Tuote Echojen varastointitarpeeseen ja niitä on lisäksi suhteellisen helppo kerätä tietystä ennaltamääritellystä hyllyn lattiapaikasta, jos tuotteet vain pidetään toimitusaikajärjestyksessä omissa nipuisaan. Tuote Echojen vuosittainen menekki on noin 4500 kappaletta, mikä viikottasolle jaettuna merkitsee noin 85 tuotetta. Yhteen tuotenippuun mahtuu noin 80 Tuote Echoa, joten 5 lavavarastopaikkaa riittänee mainiosti, vaikka Tuote Echojen menekki lähtisikin kovaan kasvuun.

### 6.1 Toteutuksen aikataulu

Tuotteiden uudelleensijoittelu alkoi osittain jo heti suunnitelmien valmistuttua. Tuote Betoja alettiin siirtää Saapuvat-alueelta käytävän toiselle puolelle LV7-alueelle, 3. variaation 1x-, 2x- ja 3x-kokoiset tuotteet omiin letkoihinsa. 4x-kokoisille tuotteille jätettiin myös valmiiksi oma tila, mutta niiden vähäisen kysynnän ja tätä kautta varastointimäärän perusteella niille ei tarvitse jättää suurta varastointitilaa, ellei kysyntä lähde jyrkkään nousuun.

Hylly 13, joka tulisi muutossuunnitelman mukaan siirtää LV7-alueelle, on vielä käytössä entisessä paikassaan logistiikkakeskuksen nurkkauksessa. Siihen tällä hetkellä varastoidut tavarat tulisi ensin siirtää pois, jonka jälkeen kyseinen hylly voitaisiin sijoittaa suunniteltuun paikkaan LV7-alueen laidalle. Kyseisen siirtopro-



jektin suunniteltiin ajoittuvan kesän ajalle, mutta toiminnanohjausjärjestelmän uusimisprojektin viedessä resurssit logistiikkakeskuksen muista uudistustarpeista, jäänee tuotteiden uudelleensijoittelu myöhempään syksyyn 2011. Uudelleensijoittelun jälkeen voidaan vasta arvioida muutosten vaikutuksia käytännön työnteeseen.

## 6.2 Uudistusten vaikutukset

Hylly 13 ratkaisee suunnitelman mukaan hyvin monta ongelmaa, jotka liittyvät tämän hetkiseen Tuote Echojen, Tuote Betojen ja tilauksiin valmistettavien Tuote Zulujen keräilytyöhön. 3. variaation Tuote Betojen kysynnän on ennustettu nousevan voimakkaasti, Tuote Echojen kysyntä on melko tasaista ja Tuote Zulujen variaatioiden määrä kasvaa kaiken aikaa. Näin ollen näiden tuotteiden sijoituspaikkana LV7-alue on erittäin hyvä, koska kyseinen alue on keskeisellä paikalla lähellä Saapuvat-aluetta sekä Lähtevän tavarantoimitusalueen aluetta.

Hylly 13 on suoraan logistiikkakeskuksen laajennusosan pääkulkuväylän varrella, mutta siitä ei uskota aiheutuvan ongelmia, koska käytävän varrelta on kerätty aikaisemminkin asiakastilauksiin menevää tavaraa. Tämän lisäksi keräystilanteessa paikka on kierrettävissä myös käyttäen hyllykäytäviä.

## 6.3 Jatkotutkimusaiheet

Varastosaldoista ja tuotteiden menekistä on luotu tarkat ennusteet ja tilastot, jotka on lisäksi jaoteltu tuoteryhmittäin. Tuotteet on ryhmitelty tuoteryhmittäin pienimmän-, keskinkertaisen- ja suurimman menekin omaaviin tuotteisiin. Tämän jaottelun perusteella tuotteet tulisi sijoitella varastoon siten, että suurimman menekin omaavat tuotteet sijoitettaisiin lähimmäksi Lähetysaluetta, josta ne voitaisiin helposti kerätä tilauksiin ja lähettää eteenpäin. Lisäksi tuotteet tulisi sijoitella siten, että ne olisivat helposti kerättävissä joko lattiavarastopaikoilta tai hyllyistä, mikä varastohyllyjen tapauksessa tarkoittaa kahta tai kolmea alimmaista hyllytasoa. Pienimmän menekin omaavia tuotteita voidaan tarvittaessa varastoida myös

ylimmälle, järjestyksessään neljännelle hyllytasolle. Tuotteiden sijoittelussa voitaisiin käyttää uutta xyz-analyysia, perinteisen abc-analyysin rinnalla. Kyseisessä xyz-analyysissa tuotteita ei luokitella kokonaismyynnin mukaan, kuten abc-analyysissä, vaan myynnin tapahtumamäärien perusteella. Xyz-analyysia käytetään erityisesti silloin, kun tavarankäsittelyä halutaan kehittää. Analyysin perusteella x-tuotteet sijoitetaan keräilyn kannalta parhaille paikoille ja sen jälkeen järjestyksessä y- ja z- tuotteet. Näin ollen keräilytyö saataisiin mahdollisimman joutuisaksi ja keräilymatkat lyhyiksi (Sakki 2009, 96).

Tämä jatkotutkimusaihe jää kuitenkin laajuutensa ja työhön käytettävän ajan vuoksi myöhemmäksi projektiksi, mutta kyseiseen aiheeseen liittyen on kuitenkin jo kerätty aineistoa mm. hyllypaikkojen määrästä, niiden käyttöasteesta sekä varastoitavien tuotteiden sijoittelusta hyllyihin yhtenä tiettyinä päivinä (28.3.2011). Jatkotutkimusta varten liitteenä (salaiset) ovat seuraavanlaiset aineistot: Excel-taulukko, josta selviää jokaisen varastotuotteen senhetkinen sijainti logistiikka-keskuksessa (28.3.2011) sekä yrityksen kaikkien tuotteiden tilasto myyntimäärittäin vuonna 2010, johon on lisätty merkinnät varastoitavista/varastoimattomista tuotteista.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tarkoituksena oli selvittää Yritys X:n varastotoimintoja tavaran vastaanottoon ja keräilyyn liittyen. Yhtiön Suomen logistiikkakeskus sijaitsee Etelä-Suomessa ja sitä on laajennettu vuonna 2002 vastaamaan paremmin materiaalin käsittelyssä ja varastoinnissa vaadittavia tiloja. Logistiikkakeskukseen varastoitavat tuotteet ovat kokemuseräisesti sijoitettu hyvälle varastopaikolle, mutta tavaramäärien suurentuessa ja tuotevalikoiman laajentuessa tuotteiden uudelleen-sijoittelun tutkimukseen ja suunnitteluun oli aihetta. Tutkimusajankohta oli tammi – toukokuu 2011.

Logistiikkakeskuksessa on ulkoapäin saapuvalla tavaramäärälle oma alueensa, joka varastotietojärjestelmässä on merkitty Saapuvat-alueeksi. Kyseiselle alueelle Yritys X:n käytössä olevia lavoja mahtuu enimmillään 70 kappaletta. Saapuvaa tavaraa on varastoitu kyseiselle alueelle muutaman tuoteryhmän osalta pitkäksi aikaa ja tällöin alue ei palvele tarkoitustaan. Alue on saapuvan tavaran vastaanottosillan välittömässä läheisyydessä ja tilaa tarvitaan aina, kun rekka saapuu laituriin purkamaan logistiikkakeskukseen saapuvan tavaran kuormaa. Saapuvat-alueella on oltava ehdottomasti runsaasti vapaata tilaa silloin, kun purkamaan on tulossa samaan aikaan useampi rekka.

Työ rajattiin saapuvan tavaran vastaanottoon ja tilauksiin tulevan tavaran keräilytyöhön. Koko toiminnanohjausjärjestelmä varastotietojärjestelmään on suurien muutoksien alla ja sen vuoksi varastouudistuksen tietojärjestelmiin vaikuttavat asiat otettiin mukaan työhön vain tarpeellisiin nykytilakartoituksiin. Tutkimusmenetelminä työssä käytettiin logistiikkakeskuksen johdon haastatteluita uudistuksen tarpeesta, varastotyöntekijöiden haastatteluja sekä Excel—taulukoita tuotteista tuoteryhmittäin, a-, b- ja c -luokkiin myyntimäärien mukaan luokiteltuna, tuotteen keskimääräinen viikkomyynti, nimikkeen osuus kokonaismyynnistä, ennusteen mukainen myynti viikkoa kohden sekä laskelmat, jotka perustuvat nimikkeen osuuteen kokonaismyynnistä sekä ennustettuihin myynnin vaihteluihin (Liite 1: salainen).

Tutkimuksen perusteella saatiin selville tuotteiden sijoitteluehdotus, joka kuitenkin logistiikkakeskuksen johdon kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella muokattiin uudelleen ja mietittiin asioita hieman eri kannalta. Näin tapahtui etenkin Tuote Betojen kanssa, jolloin ensimmäisessä ehdotuksessa sekä 3. variaation että 4. variaation tuotteet olisi sijoitettu peräkkäin LV9-alueelle Tuote Alpha-nippujen ja Tuote Alpha-hyllystön väliin. Ehdotuksessa todettiin lisäksi, että Tuote Betojen sijoittaminen hyllyyn ei välttämättä ole perusteltua. Tutkimuksen perusteella löydettiin kuitenkin Tuote Betojen varastointikäyttöön sopiva hylly, johon ainakin 3. variaation tuotteet olisi mahdollisesti voitu sijoittaa.

Logistiikkakeskuksen johdon mielestä 3. variaation ja 4. variaation tuotteet tulisi pitää erillään ja näin ollen ne tulisi sijoittaa eri alueille. Tuote Betojen hyllyyn sijoittamisen epäkäytännöllisyydestä oltiin loppujen lopuksi yhtä mieltä ja paremmaksi vaihtoehdoksi koettiin suoraan asiakastilauksiin valmistettavien Tuote Zulujen sijoittaminen hyllyyn Tuote Betojen tilalle. Tuote Betoille sopivampi tila löydettiin Lattivarastoalue 7:ltä. Kyseiset tuotteet sijoitettaneen samaisen hyllyn taakse, johon hyllyyn tuotteet olisi sijoitettu alkuperäisen tarkoituksenkin mukaan.

Tutkimuksen perusteella nousi esille myös jatkotutkimusaihe, joka koskee kaiken varastoitavan tavaran sijoittamista logistiikkakeskukseen niiden laskennallisen menekin perusteella. Tätä työtä varten on tehty jo paljon taustatutkimusta, mutta työ olisi ollut niin laaja, että sitä ei tähän opinnäytetyöhön otettu mukaan.

Työn onnistumiseen vaikutti hyvin paljon oman kokemuksen kautta saatu tieto ja kokemus päivittäisestä tavaran vastaanotto- ja keräilytyöstä. Työharjoittelu kyseisen aiheen parissa auttoi keräämään kokemusta ja tekemään omia havaintoja sekä päätelmiä logistiikkakeskuksen uudistuskohteista ja niiden kehittämismahdollisuuksista.

## LÄHTEET

- Ahola, K. 2010. Varastoteknologian valinta. AMK-opinnäytetyö. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Hirsjärvi, S., Hurme, H., 2000. Tutkimushaastattelu – Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä : Jyväskylän yliopistopaino.
- Karhunen, J., Pouri, R & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmä, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: WS Bookwell Oy.
- Karrus, K.E. 2001. Logistiikka. Juva: WS Bookwell Oy.
- Ketola, J. 2009. ERP-järjestelmät – tulevaisuuden teknologiat ja kehityssuunnat. Tietojärjestelmätieteen kandidaatintutkielma. Jyväskylän yliopisto.
- Kotilainen, T. 2009. Varastotoimintojen kehittäminen ja varastolayoutin uudistaminen. AMK-opinnäytetyö. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu.
- Lapinleimu, I., Kauppinen, V., Torvinen, S. 1997. Kone- ja metallituoteteollisuuden tuotantojärjestelmät. Porvoo: WSOY.
- Mangan, J., Lalwani, C. & Butcher, T. 2008. Global Logistics and Supply Chain Management. Great Britain, Chippenham, Wiltshire: CPI Antony Rowe.
- Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta, B2B – Vähemmällä enemmän. Helsinki: Hakapaino Oy.

Turban E., McLean E., Wetherbe J. 2002. Information Technology for Management. 3rd edition. New York: Wiley.

Elektroniset lähteet

Hexaplan suomalainen tuotekuvasto 2011 [Verkkajulkaisu] [Viitattu 21.4.2011]

Saatavissa: <http://www.hexaplan.fi>

Logistiikka 7/2010: Terminaalit tehokkaiksi. Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry [Verkkajulkaisu] [Viitattu 28.4.2011] Saatavissa:

[http://www.logy.fi/logistiikka-lehti/aiemmat\\_numerot/Logistiikka\\_7\\_2010\\_naytto\\_valmis.pdf](http://www.logy.fi/logistiikka-lehti/aiemmat_numerot/Logistiikka_7_2010_naytto_valmis.pdf)

Logistiikkaselvitys 2010. Liikenne- ja viestintäministeriö [Verkkajulkaisu] [Viitattu 31.5.2011] Saatavissa:

[http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=964900&name=DLFE-11162.pdf&title=Julkaisu%2036-2010](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE-11162.pdf&title=Julkaisu%2036-2010)

Suomen kuljetusopas [Verkkajulkaisu] [Viitattu 18.4.2011] Saatavissa:

<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/>

Tuotannon ohjaus. Opetushallitus – Etälukio [Verkkajulkaisu] [Viitattu 21.9.2011] Saatavissa: <http://www2.edu.fi/yrittajyysvayla/?page=283>

Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut. Opetushallitus [Verkkajulkaisu] [Viitattu 2.6.2011] Saatavissa:

[http://www.edu.fi/viestinvalitys\\_ja\\_logistiikkapalvelut/kasitteet\\_ja\\_kaannokset/t#Toimitustasmallisyys](http://www.edu.fi/viestinvalitys_ja_logistiikkapalvelut/kasitteet_ja_kaannokset/t#Toimitustasmallisyys)

## Suulliset lähteet

XX. Logistiikkapäällikkö. Yritys X. Useita haastatteluja 2011.

Heikkilä, T. 2010. Tuotannon johtaminen-luentomateriaali, syksy 2010. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu. [viittaus 18.4.2011]

XX. Varastotyöntekijä (tavaran vastaanottaja/lastaaja). Yritys X. Useita haastatteluja 2011.

XX. Varastotyöntekijä. Yritys X. Useita haastatteluja. 2011.

Varastotyöntekijä 1

Varastotyöntekijä 2

## LIITTEET

Listaus varastoitavista tuotteista laskennallisine menekkeineen vuodelle 2011 (julistettu salaiseksi)

Listaus kaikista tuotteista myyntimäärineen vuonna 2010 (julistettu salaiseksi)