

Opinnäytetyö (AMK)

Liiketoiminnan logistiikka

Kuljetus-, varastointi- ja logistiikkapalvelujen kehittäminen

2016

Olli Nikander

# TUOTESIJOITTELUN PERUSTEET

– Musti ja Mirri, keskusvarasto



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma | Kuljetus-, varastointi-, ja logistiikkapalvelujen kehittäminen

2016 | 41

Ohjaaja Kari Jalkanen

Olli Nikander

## TUOTESIJOITTELUN PERUSTEET

### – Musti ja Mirri, keskusvarasto

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda dokumentoitu selvitys tuotesijoittelun nykytilasta Mustin ja Mirrin keskusvarastolla ja selvittää toteutetaanko tuotesijoittelua aiemmin sovittujen periaatteiden mukaisesti. Varasto otettiin käyttöön vuoden 2010 lopulla ja tällöin määriteltiin periaatteet, joiden mukaan tuotesijoittelua toteutetaan. Tuotesijoittelun nykytila dokumentoitiin kevään 2014 aikana.

Työn tutkimusmenetelminä käytettiin henkilökohtaista havainnointia kirjoittajan työskennellessä Mustilla ja Mirrillä, haastatteluja ja XYZ-analyysejä. Analysointia tehtiin yritykseltä saadun nimikekohtaisen keräily- ja menekkidatan pohjalta.

Alkuperäisiä tuotesijoittelun periaatteita pyritään noudattamaan, mutta kasvaneen nimikemäärän, varaston korkean täyttöasteen ja ajan puutteen takia tuotesijoittelua toteutetaan usein satunnaisen sijoittelun menetelmällä. Haastatteluiden sekä tehtyjen analyysien perusteella tuoteryhmät ovat lähteneet leviämään varastolla, mikä aiheuttaa etenkin keräilyyn tehottomuutta. Varastolta puuttuu selkeä suunnitelma miten tuotesijoittelua seurataan ja ylläpidetään.

Dokumentoidun selvityksen pohjalta varastolla lähdetään tekemään kehitystyötä.

ASIASANAT:

Varastointi, keräily, tuotesijoittelu, analyysi.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business logistics | Development of transport, storage and logistics services

2016 | 41

Instructor Kari Jalkanen

Olli Nikander

# THE PRINCIPLES OF LOCATING ITEMS INTO WAREHOUSE

– Musti ja Mirri, central warehouse

The purpose of this thesis was to create a documented report of the current state of slotting at the central warehouse of Musti ja Mirri and to find out are the original slotting principles still in use. The warehouse was taken into use at the end of 2010 and at that time principles for slotting were determined. The current state of slotting was documented during spring 2014.

Personal observation while working for the company, interviews and ZYX-analysis were used as study methods. The company provided item based picking and demand data for analysis.

The original slotting principles are more frequently replaced by random slotting method due to increased amount of storage items and the lack of free space and time. Based on the interviews and analysis the item groups have started to spread over the warehouse causing inefficiency to picking. The warehouse lacks a distinctive plan for observing and maintaining slotting.

Based on the documented report the company will conduct an improvement project.

## KEYWORDS:

Warehousing, picking, slotting, analysis

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
1.1 Tausta	7
1.2 Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät	7
<b>2 VARASTO</b>	<b>9</b>
2.1 Määritelmä	9
2.2 Syyt	9
2.3 Muodot	10
2.3.1 Valmistukseen liittyvät varastot	11
2.3.2 Jakeluun liittyvät varastot	11
2.4 Tyypit ja tekniikat	12
2.4.1 Varastotyyppin mukainen luokittelu	12
2.4.2 Varastotekniikan mukainen luokittelu	13
2.5 Työtehtävät	15
<b>3 KERÄILY</b>	<b>16</b>
3.1 Tilausten keräily	16
3.1.1 Perinteinen keräilymalli	16
3.1.2 Keräysten yhdistely	17
3.1.3 Keräilyssä hyödynnettävä tekniikka	17
3.2 Varastopaikkajärjestelmä	18
3.3 Merkitys varaston toiminnalle	19
3.4 Tehokkuuden mittaaminen	21
3.5 Keräily Mustin ja Mirrin keskusvarastolla	21
<b>4 TUOTESIJOITTELU</b>	<b>23</b>
4.1 Tuotteiden sijoittelu varastoissa	23
4.2 Luokittelu	26
4.2.1 Abc-analyysi	26
4.2.2 XYZ-analyysi	27
4.3 Ohjelmistot	28
4.4 Merkitys inventaarion kannalta	28
<b>5 TUOTESIJOITTELU MUSTIN JA MIRRIN KESKUSVARASTOLLA</b>	<b>29</b>

5.1 Lähtökohta	29
5.2 Keräyspaikan perustaminen	30
5.2.1 Saapumisprosessi	30
5.2.2 Nimikkeen aktiivipaikkaan vaikuttavat tekijät	31
5.2.3 Perustettujen aktiivipaikkojen siirtäminen	32
5.3 Varaston työntekijöiden ja myymälöiden haastattelut	33
5.3.1 Vastaanotto	33
5.3.2 Kenttä	33
5.3.3 Keräilijät	34
5.3.4 Myymälät	34
5.4 Analyysit	35
5.4.1 Keräily- eli nostokertojen jakautuminen varastolla käytävittäin	35
5.4.2 Esimerkki yhden tuoteryhmän jakautumisesta varastolla	36
5.4.3 Esimerkki XYZ-analyysistä	37
<b>6 YHTEENVETO</b>	<b>39</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>40</b>

## LIITTEET

Liite 1. Mustin ja Mirrin keskusvaraston layout.

## KUVAT

Kuva 1. Kuormalavavarasto (Kasten 2015)..... 14

## KUVIOT

Kuvio 1. Kustannusten jakautuminen eri toiminnoille (Aminoff ym. 2004, 38). 19  
Kuvio 2. Työajan jakautuminen eri toiminnoille (Aminoff ym. 2004, 45). 20  
Kuvio 3. Hyllytyksen ja säilytyksen toimintatapojen laajuus ja hyödyllisyys (Aminoff ym. 2004, 60). 25

Kuvio 4. Nimikkeen saapuminen varastolle.	30
Kuvio 5. Keräilykertojen jakautuminen käytävittäin.	36
Kuvio 6. Tuoteryhmän A keräilykertojen ja nimikkeiden jakautuminen käytävittäin.	37

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Esimerkki tuoteryhmän K XYZ-analyysistä.	38
--	----

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta

Musti ja Mirri on vuonna 1988 perustettu lemmikkieläintarvikkeiden erikoisliikeketju. Ketjuun kuuluu yli 100 liikettä Suomessa. Musti ja Mirri on sekä Suomen että koko Skandinavian suurin lemmikkieläintarvikeketju. (Musti ja Mirri 2016.)

Mustin ja Mirrin myymälöitä palvellaan Kaarinan Piispanristillä sijaitsevasta keskusvarastosta. Piispanristin keskusvarasto otettiin käyttöön vuoden 2010 lopussa.

Uutta keskusvarastoa käyttöön otettaessa tuotesijoittelua lähdettiin tekemään aiemman kokemuksen perusteella. Tällöin määriteltiin perusteet, joiden mukaan nimikkeet sijoitetaan varastoon. Tämän jälkeen tuotesijoittelun nykytilaa on käsitelty vain suullisesti, joten kirjallinen selvitystyö on ajankohtainen. (Henkilökohmainen tiedonanto, varastopäällikkö Jan von Zwegberk 9.1.2014.)

## 1.2 Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda dokumentoitu selvitys tuotesijoittelun nykytilasta Mustin ja Mirrin keskusvarastolla. Tilannetta tarkastellaan kevään 2014 aikana. Aluksi työssä esitellään yleisesti varastoinnin syitä ja varastotyyppejä sekä varaston eri työtehtäviä. Työssä kerrotaan tuotesijoittelun periaatteista, mikä on sen merkitys varaston toiminnalle sekä miten varastoissa tavat voidaan sijoitella, jotta toiminta olisi tehokasta.

Tutkimustyöni toimeksiantona oli luoda dokumentoitu selvitys tuotesijoittelun nykytilasta Mustin ja Mirrin keskusvarastolla. Työssä kuvataan tuotesijoitteluun liittyvät prosessit ja työtehtävät. Uutta varastoa avattaessa määriteltiin perusteet, joiden mukaan tuotesijoittelua tehdään. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, toimitaanko yhä näiden perusteiden mukaisesti. Työssä käsitellään vain

varaston lavakeräyspuolen nimikkeitä. Muut varastoalueet rajataan pois työhön kuulumattomina.

Dokumentointia varten haastatellaan varaston henkilökuntaa sekä Mustin ja Mirrin myymälöiden henkilökuntaa. Varaston henkilökunnalta selvitin mitä mieltä he ovat tuotesijoittelusta, onko nykyisessä toimintatavassa jotain ongelmallista sekä mahdollisia kehityskohteita. Olen myös itse toiminut lavakeräilijänä Mustin ja Mirrin keskusvarastolla, joten minulla on omakohtaista kokemusta tuotesijoittelusta ja keräilijän työstä. Myymälähaastatteluilla selvitetään miten myymälöissä suhtaudutaan täydennyskuormiin ja miten keskusvaraston tuotesijoittelulla voidaan vaikuttaa tavaran vastaanottoon myymälöissä. Haastattelujen lisäksi tutkin tuotteiden ja tuoteryhmien sijoittumista varastoon sekä miten näiden menekki ja poimintakerrat jakautuvat käytävittäin.

Haastattelujen, tuotteiden sijaintien sekä menekianalyysin pohjalta esitetään kehitysehdotuksia, joilla varaston toimintaa voitaisiin kehittää.

Dokumentoinnin tulokset jätetään opinnäytetyön tausta-aineistoon ja tässä työssä ne esitellään pääpiirteittäin.



## 2 VARASTO

### 2.1 Määritelmä

Sanalla "varasto" on kaksi eri merkitystä. Varastolla voidaan tarkoittaa vaihtomaisuuden materiaaliosuutta, eli sellaisia materiaaleja, jotka eivät ole jalostuksessa. Varastolla voidaan myös tarkoittaa sitä fyysistä tilaa, jossa tätä materiaalia säilytetään. Fyysisenä tilana varasto on hyvin venyvä käsite. Varasto voi olla mikä hyvänsä paikka, jossa tavaraa säilytetään lyhyemmän tai pitemmän aikaa. Materiaali voi olla väliaikaisesti varastossa tai varasto voi olla lopullinen sijoituspaikka, esimerkkinä kaatopaikka. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 125.)

Tässä työssä sanalla "varasto" tarkoitetaan varastoa fyysisenä tilana.

### 2.2 Syyt

Hokkasen ja Virtasen (2013, 10-14) mukaan varastoinnin syitä ovat muun muassa:

- kausivaihtelu
- asiakastarve
- kuljetuskustannukset
- tuotantokustannusten alentaminen
- valuuttakurssimuutokset

Vaihtelevat olosuhteet luovat tarvetta varastoinnille. Vuodenaika voi vaikuttaa tarjontaan ja kysyntään, esimerkkinä vilja. Viljaa saadaan satokautena, mutta tarvitaan viljavarastoja, jotta kysyntään pystytään vastaamaan myös satokauden ulkopuolella. (Hokkanen ym. 2013, 10.)

Asiakastarpeen tyydyttäminen on perimmäinen syy varastointitarpeeseen. Kun autosta menee jokin osa rikki, syntyy välitön asiakastarve jollekin tietylle vara-

osalle. Se yritys, joka autonomistajan mielestä täyttää tämän tarpeen parhaiten, saa autonomistajasta asiakkaan itselleen. (Hokkanen ym. 2013, 10.)

Kuljetuskustannukset vaikuttavat varastoinnin tarpeeseen. Varastontäydennykset on joissakin tapauksissa perusteltua tehdä mahdollisimman isoissa erissä hyödyntäen kuljetusyksikön täyden kapasiteetin. Näin kuljetuskustannus per kappale saadaan laskemaan. Toisaalta taas mitä suurempia eriä hankitaan kerralla, sitä todennäköisemmin osuus tästä erästä jää yli välittömään tarpeeseen nähden. Ylijäävä osuus täytyy säilyttää jossain eli varastoida. (Hokkanen ym. 2013, 12.)

Varastojen avulla voidaan alentaa tuotantokustannuksia, esimerkkinä massa-tuotanto. Kun raaka-aineita hankitaan isommissa erissä, on yleensä mahdollista hyödyntää volyymietua ja neuvotella määrälennuksista. Isommat raaka-aineerät sekä valmiit tuotantokappaleet, joita ei heti voida toimittaa, vaativat oman säilytystilansa. (Hokkanen ym. 2013, 13.)

Valuuttojen arvonmuutokset maailmanlaajuisessa kaupankäynnissä aiheuttavat heilahteluja esimerkiksi metalliraaka-aineiden hintoihin. Kun hinnannousu on ennakoitavissa, pyritään hankkimaan vanhalla hinnalla mahdollisimman suuret varastot. (Hokkanen ym. 2013, 13.)

Varastointiin on monia syitä, mutta varastointiin liittyy aina säilytettävän materiaalin arvoon liittyä ongelma. Varastointi aiheuttaa kustannuksia eikä itsessään lisää tuotteen arvoa pois lukien erityistapaukset kuten jotkut viinit. Hyvin suunniteltu ja onnistunut varastointipolitiikka lisää logistiseen ketjuun lisäarvoa. (Hokkanen ym. 2011, 126.)

### 2.3 Muodot

Varastot voidaan jaotella käyttötarkoituksen tai niissä säilytettävän materiaalin mukaan. Kappale- ja joukkotavaravarastot on ryhmitelty materiaalin mukaan. Käyttötarkoitukseen perustuen varastot voivat olla valmistukseen tai jakeluun liittyviä. (Hokkanen ym. 2011, 126.)

### 2.3.1 Valmistukseen liittyvät varastot

Valmistukseen liittyvät varastot palvelevat suoraan jalostusta ja tästä syystä ne sijaitsevat teollisuuslaitosten yhteydessä. Jalostuksen eri vaiheissa on tarvetta erityyppisille varastoille. *Raaka-ainevarastossa* säilytetään materiaalia ennen kuin se menee tuotantoon. Tyypillisiä piirteitä ovat suuret määrät kutakin materiaalilajia sekä nimikkeiden pieni yksikköhinta. *Puolivalmiste- eli välivarastossa* pidetään keskeneräistä tuotantoa, joka odottaa seuraavaan jalostusvaiheeseen siirtymistä. Välivarastojen toiminta määräytyy tuotannon mukaan eli tulo- ja lähtöerät ovat suuruudeltaan ja taajuudeltaan samankaltaisia. Valmiit lopputuotteet pidetään *valmiste- eli tuotevarastossa*. Tuotevarastoille on tyypillistä nimikkeiden suuri yksikköhinta. Tuloerät ovat pieniä ja lähtöerät suuria. *Tarvikevarastossa* pidetään jalostusprosessin eri vaiheissa tarvittavia varaosia ja tarvikkeita. *Työvälinevarastossa* pidetään tarvittavia työvälineitä, kun ne eivät ole käytössä. (Hokkanen ym. 2011, 127.)

### 2.3.2 Jakeluun liittyvät varastot

Jakeluun liittyvät varastot ovat osana jakelureittiä sen eri kohdissa. *Tukkuvarasto* tai *keskusvarasto* on valmistuksen ja myynnin välissä. Sille on tyypillistä laaja nimikevalikoima, suuret ja harvakseltaan saapuvat tuloerät sekä tuloeriä huomattavasti pienemmän mutta taajemmat lähtöerät. *Myyntivarasto* toimii nimensä mukaisesti myyntipaikan yhteydessä. Myyntivarastoissa tuloerät ovat keskikoaisia, mutta lähtöerät hyvinkin pieniä ja taajoja. Lähtöerät toimitetaan ilman ennakkotilauksia. *Turva- eli varmuusvarastoilla* pyritään turvaamaan tärkeiden materiaalien saatavuus. Varmuusvarastoissa nimikemäärä on tyypillisesti alhainen, mutta varastoitavaa nimikettä voi olla hyvinkin suuri määrä. *Terminaalivarastoille* on tyypillistä hyvin lyhyt varastointiaika sekä tehokas tavaroiden käsittelyprosessi. Terminaalivarastot sijaitsevat kuljetusten alku-, pääte- tai liityntäpisteessä. Tullivarasto on esimerkki *viranomaisvarastosta*, jonka toiminta pohjautuu voimassa oleviin tullisäädöksiin. Esimerkiksi maahantuonnin yhteydessä

tavaraerä voi väliaikaisesti käydä tullivarastossa ennen kuin se vapautetaan jakeluun. (Hokkanen ym. 2011, 127-128.)

## 2.4 Tyypit ja tekniikat

### 2.4.1 Varastotyyppin mukainen luokittelu

Varastoja voidaan luokitella niiden olosuhteiden eli varastotyyppin mukaan. Varastotyyppinä on esimerkiksi:

- ulkovarasto
- lämmittämätön varasto
- lämminvarasto
- kylmävarasto
- pakastevarasto
- erikoisvarastot

(Logistiikan Maailma 2015.)

Edullisin varastoratkaisu on *ulkovarasto*, joka voi olla katettu tai kattamaton alue. Ulkovarastoissa varastoidaan tavaraa, joka kestää kosteuden ja lämpötilan vaihtelut. Tavaraa pidetään joko maassa tai hyllyissä. (Logistiikan Maailma 2015.)

Ulkovarastoista seuraava askel on *lämmittämättömät varastot*, jotka ovat katettuja ja seinällisiä tiloja. Näissä ei ole kuitenkaan lämmitystä, mikä pitää ylläpito-kustannukset alhaisella tasolla. Lämmittämättömissä varastoissa kosteus voi aiheuttaa ongelmia, mutta koneellisella ilmanvaihdolla voidaan ehkäistä kosteusongelmia. (Logistiikan Maailma 2015.)

Alhaiset lämpötilat tai lämpötilan vaihtelut voivat aiheuttaa ongelmia monille tavaroille, joten ne on varastoitava lämmitetyissä tiloissa. *Lämmitetyissä varastoissa* on miellyttävämmät työskentelyolosuhteet sekä vähemmän kosteusongelmia verrattuna lämmittämättömiin tiloihin. (Logistiikan Maailma 2015.)

*Kylmävarastoiksi* kutsutaan sellaisia tiloja, joissa lämpötila pidetään tyypillisesti -8 - + 2 asteiden välissä. Kylmävarastoissa pidetään tavaroita, jotka eivät säily lämpimässä eivätkä kestä jäätymistä. (Logistiikan Maailma 2015.)

*Pakastevarastoissa* pidetään pitkäaikaisesti säilytettäviä pilaantuvia tuotteita, jotka kestävät jäätymistä. Pakastevarastojen tyypillinen lämpötila on – 18 astetta. (Logistiikan Maailma 2015.)

Edellä mainittujen varastotyyppien lisäksi on myös erikoisvarastoja, joissa voidaan olosuhteet säätää tuotekohtaisesti. Esimerkki erikoisvarastoista on *vaarallisten aineiden varasto*, jossa säilytetään muun muassa palavia nesteitä, kaasuja ja räjähdysaineita. Tällaisille varastoille on tarkkaan määritellyt vaatimukset sekä vaarallisten aineiden varastointi vaatii viranomaisluvan. (Logistiikan Maailma 2015.)

#### 2.4.2 Varastotekniikan mukainen luokittelu

Varastotekniikalla tarkoitetaan tavaroiden säilyttämisen erilaisia ratkaisuja. Näitä ovat esimerkiksi:

- kuormalavavarasto
- pientavaravarasto
- kapeakäytävävarasto
- korkeavarasto
- automaattivarasto

*Kuormalavavarasto* (kuva 1) on perinteinen ratkaisu, jossa tavarat on asetettu kuormalavoille. Kuormalavakuormia voidaan pinota päällekkäin mikäli tavarat kestävät sen tai lavakuormia voidaan säilyttää kuormalavahyllyissä. Kuormalavahyllyjen korkeus on tavallisesti 4,5 – 6 metriä (Logistiikan Maailma 2015.)



Kuva 1. Kuormalavavarasto (Kasten 2015).

*Pientavaravarastot* rakennetaan yleensä helposti muunneltavista hyllyistä, joiden keräyskorkeus on korkeintaan kaksi metriä (Karhunen, Pouri & Santala 2004: 341, 344). Näihin varastoihin sijoitetaan pienikokoisia nimikkeitä. Tavarankoon ja painosta riippuen nimikkeet voidaan sijoittaa hyllytasolle sellaisinaan tai esimerkiksi muovisiin vetolaatikoihin (Karhunen ym. 2004, 344).

*Kapeakäytävävarastoissa* on normaalia kapeammat käytävät ja näin saadaan käytettyä pinta-alaa tehokkaammin. Käytäväleveys on tyypillisesti 1,2 – 1,45 metriä. Kapeakäytävävarastoissa käytetään kapeille käytäville suunniteltuja erityisiä trukkeja, joiden nostokorkeus voi ylittää jopa 12 metriin. (Logistiikan Maailma 2015.)

Hyllykorkeuden ylittäessä 6 metriä puhutaan *korkeavarastosta*. Tällaisten varastojen maksimikorkeus voi olla jopa 45 metriä. 12 metriin asti on mahdollista käsitellä tavaraa korkeavarastotrukeilla, mutta tämä korkeuden yllämentäessä tavaroita käsitellään hyllystöhisseillä joko manuaalisesti tai automaattisesti. (Logistiikan Maailma 2015.)

*Automaattivarastoilla* tarkoitetaan tietokoneohjattuja varastoja, joissa tavara siirtyy automaattisesti. Tavarann tunnistaminen, lajittelu, hyllytys, keräys ovat esimerkkejä toiminnoista, joita pystytään tekemään tietokoneohjauksella. Automaattivarastoissa tavara liikkuu esimerkiksi liukuhihnoilla ja itseohjautuvilla tavaransiirtovaunuilla ja trukeilla. (Logistiikan Maailma 2015.)

## 2.5 Työtehtävät

Voidaan sanoa, että kaikille varastotyypeille ja -tekniikoille on yhteistä samankaltaiset toimenpiteet liittyen vastaanottoon, säilyttämiseen sekä lähettämiseen eli varaston olennaisimpiin työtehtäviin (Hokkanen ym. 2013, 16). Tavarann saapuesssa varastolle sen kunto, määrä ja nimikkeiden oikeellisuus tarkastetaan. Vastaanottamisen yhteydessä on tärkeää olla kopio ostotilauksesta, jotta nähdään mitä pitäisi tulla. Kun saapuva erä on läpikäyty, tunnistettu ja lajiteltu, siirretään tavarann saldo varastokirjanpitoon. Tämän jälkeen tavarann siirretään varastopaikoille. (Hokkanen ym. 2011, 131.)

Asiakastilauksen saapuesssa varastolle se käynnistää työtehtävän, jota kutsutaan keräilyksi. Työntekijä tai varastoautomaatti kerää asiakastilauksen tavarann ja muodostaa niistä lähetyksen. Keräilyä käsitellään tarkemmin kappaleessa 3. Viimeinen työvaihe on asiakastilauksen lähettäminen. Kerätystä tilauksesta muodostetaan viimeistään tässä vaiheessa lähetyskelpoinen yksikkö, johon lisätään lähetyslista lähetyksen sisällöstä sekä muut lähetysdokumentit kuten osoitetiedot. (Hokkanen ym. 2011, 131.)

## 3 KERÄILY

### 3.1 Tilausten keräily

Keräily on varaston työtehtävä, joka muodostaa lähetykset asiakkaille. Perinteisesti keräily on dynaamista, eli keräilijä kulkee hyllypaikalle poimimaan tavaran. Staattiset ratkaisut, joissa automaatti kuljettaa tavaran keräilijän luokse, ovat yleistyneet viime aikoina. Keräilijät muodostavat lähetyksen keräilylistan perusteella. Keräyslistoista nähdään kerättävä nimike, määrä ja sijainti, josta nimike kerätään. Keruulistat voivat olla paperisia tai ne voivat olla elektronisessa muodossa esimerkiksi näyttöpäätteellä. (Hokkanen & Virtanen 2013, 34.) Keruulista ja kutsutaan myös keräysreiteiksi, koska keräilijät liikkuvat varastossa keruulistan mukaisesti.

#### 3.1.1 Perinteinen keräilymalli

Perinteinen keräilymalli voidaan jakaa lavakeräilyyn ja pienkeräilyyn. Lavakeräilyssä keräilijä kulkee keräilytrukilla tuotteen lavapaikan luokse ja poimii tuotetta halutun määrän kuormalavalle (Hokkanen ym. 2013, 37). Lavakuormia kootessa tärkeä peruseriaate on painavat alle ja kevyet päälle, jotta kuormasta tulisi mahdollisimman tukeva sekä tavarat säilyisivät ehjinä. Lisäksi tavarat tulisi sijoittaa lavalle niin, etteivät tavarat ulottuisi lavan ulkomittojen ulkopuolelle. (Hokkanen ym. 2013, 43.) Muutoin lavojen käsittely ja lastaus saattavat hankaloitua sekä kuormalavan ulkomitat ylittävät tavarat voivat altistua osumille.

Valmiiksi kerätty lava varmistetaan käärimällä sen ympärille muovikelmua, joko koneellisesti tai käsin. Tämän jälkeen lava viedään sille varatulle alueelle (Hokkanen ym. 2013, 37, 43.) Kun keräys on saatu valmiiksi, liitetään lavoihin tarvittavat lähetyksdokumentit kuten osoitetarrat sekä rahtikirja.

Pienkeräilyllä tarkoitetaan keräilyä pientavaravarastoissa. Keräilyyn voidaan käyttää työnnettäviä vaunuja tai rullakoita. Valmiit tilaukset pakataan ja viedään



lähettämöön, josta ne voidaan joko lähettää sellaisinaan tai yhdistää esimerkiksi lavakuormaan.

### 3.1.2 Keräysten yhdistely

Varastot voivat koostua erilaisista varastonosista, kuten pientavaravarastosta, kuormalavavarastosta sekä ulkovarastosta. Asiakastilauksen tavarat voivat sijaita eri varastonosissa. Tällöin muodostettaessa keräysmääräyksiä jokainen varastonosa, josta tavaraa tullaan keräilemään, saa oman keräysmääräyksensä. Keräysmääräyksessä määritellään mitä tavaraa asiakastilaukseen kerätään. Tämän jälkeen pakkaamoon tai lähettämöön viedään samalle asiakkaalle toimitettavat tavaraerät jokaisesta varastonosasta. Nämä tavaraerät yhdistetään yhdeksi asiakastoimitukseksi, jotta asiakas saisi koko tilauksensa kerralla. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 387.)

### 3.1.3 Keräilyssä hyödynnettävä tekniikka

Teknisten laitteiden, kuten trukkien ja tiedonkeruujärjestelmien, kehitymisellä on ollut suuri vaikutus keräilyyn. Keräily suoritetaan useimmiten keräilyyn tarkoitettulla trukilla tai lavansiirtovaunulla, jotka voivat olla varustettu kiinteällä näyttöpäätteellä tai keräilijä pitää mukanaan kannettavaa keräilypäättettä. Näyttöpäätteiden käyttöön liittyy useasti viivakoodit. Viivakoodien avulla keräyspaikan ja nimikkeen tunnistaminen on nopeaa ja luotettavaa. Keräilijä liikkuu varastossa joko noudattaen näyttöpäätteellä esitettyä keräilylistaa tai seuraten puheohjatun järjestelmän ohjeita. Puheohjatussa järjestelmässä keräilijä saa keräysohjeet kuulokkeeseen ja tekee kuittaukset omalla äänellään mikrofoniin. Näin keräilijän kädet vapautuvat varsinaiseen keräilytyöhön. (Hokkanen ym. 2013, 37-38.)

### 3.2 Varastopaikkajärjestelmä

Varastoissa on tyypillistä, että jokaiselle hyllypaikalle annetaan oma tunnus eli osoite. Osoitteiston avulla helpotetaan tuotteiden löytymistä sekä se on myös toimivan varastonhallinnan edellytys. (Hokkanen ym. 2013, 95.)

Varastopaikkajärjestelmässä käytävät voidaan merkitä aakkosin ja varastopaikat numeroin. Numeroinnissa tyypillistä on, että käytävän toinen puoli saa parittomat numerot ja toinen parilliset. Numerointi aloitetaan pienimmästä suurimpaan. Numeroinnin suuruus määräytyy varaston layoutin mukaan. (Hokkanen ym. 2013, 96.) Varastoissa kaikki käytävät eivät välttämättä ole yhtä pitkiä, joten varastopaikkojen määrä voi vaihdella käytävittäin. Varastopaikan tasoa eli korkeutta lattiapinnasta merkitään myös omalla tunnuksellaan, joka voi olla esimerkiksi numero (Hokkanen ym. 2013, 96).

Varastopaikat jaetaan aktiivi- ja reservipaikkoihin (Hokkanen ym. 2011, 131). Tilaukset keräillään aktiivipaikoilta, joita kutsutaan myös keräyspaikoiksi. Aktiivipaikat sijoitetaan tavallisesti sellaiselle korkeudelle, johon pääsee käsiksi ilman apuvälineitä. Kuormalavahyllystöjen alin taso eli lattiataso voi olla keräyspaikkakäytössä sellaisenaan tai se voidaan jakaa useampaan kerrokseen. Oletuksena on, että jokaisella nimikkeellä on oma aktiivipaikkansa. Reservipaikoille sijoitetaan ne tavarat, jotka eivät mahdu aktiivipaikoille (Hokkanen ym. 2011, 131). Lattiatasoa ylemmät tasot ovat reservikäytössä. Aktiivipaikan tyhjentyessä se täydennetään siirtämällä tavaraa reservipaikalta.

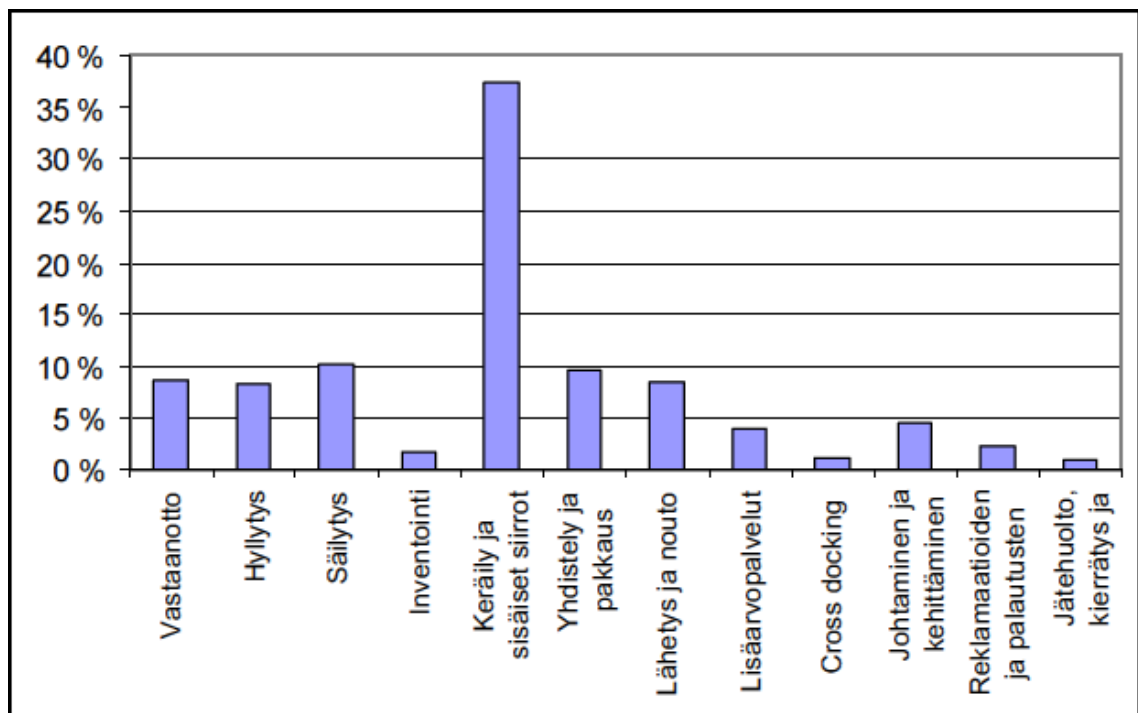
Mustin ja Mirrin keskusvarastolla varastopaikat merkitään seuraavan mallin mukaan: käytävä – varastopaikan numero – taso. Esimerkkinä varastopaikan tunnuksesta on ME – 080 – 00. Kyseinen paikka sijaitsee siis ME-käytävällä, paikalla 080 ja lattiatasolla (00).

### 3.3 Merkitys varaston toiminnalle

Keräily työvaiheena määrittelee varaston tehokkuuden sekä toimivuuden mahdollisuudet. Suurin osa keräilyyn käytetystä työajasta kuluu siirtymisiin ja tuotteiden etsimiseen. Varaston tilojen suunnittelulla voidaan minimoida keräilyyn käytettyä aikaa ja kehittää toimintaa. (Hokkanen ym. 2013, 34–35.)

Liikenne- ja viestintäministeriön Wadelma-projektissa 2000-luvun alussa tutkittiin varastotoiminnan kehittämistä uusien toimintamallien ja teknologioiden valossa. Projektiin osallistui 22 varastoa, jotka edustivat suomalaisia kauppa- ja teollisuusyrityksiä. Varastotoiminnan benchmarking – yleiset tulokset -raportissa esitellään projektin benchmarking-osuuden päätulokset. Benchmarking on parhaiden käytäntöjen ja toimintatapojen etsimistä. Varastojen nykytilaa arvioitiin muun muassa kustannustehokkuuden, työntehokkuuden sekä tilankäytöntehokkuuden alueilla. (Aminoff, Kettunen & Hyppönen 2004.)

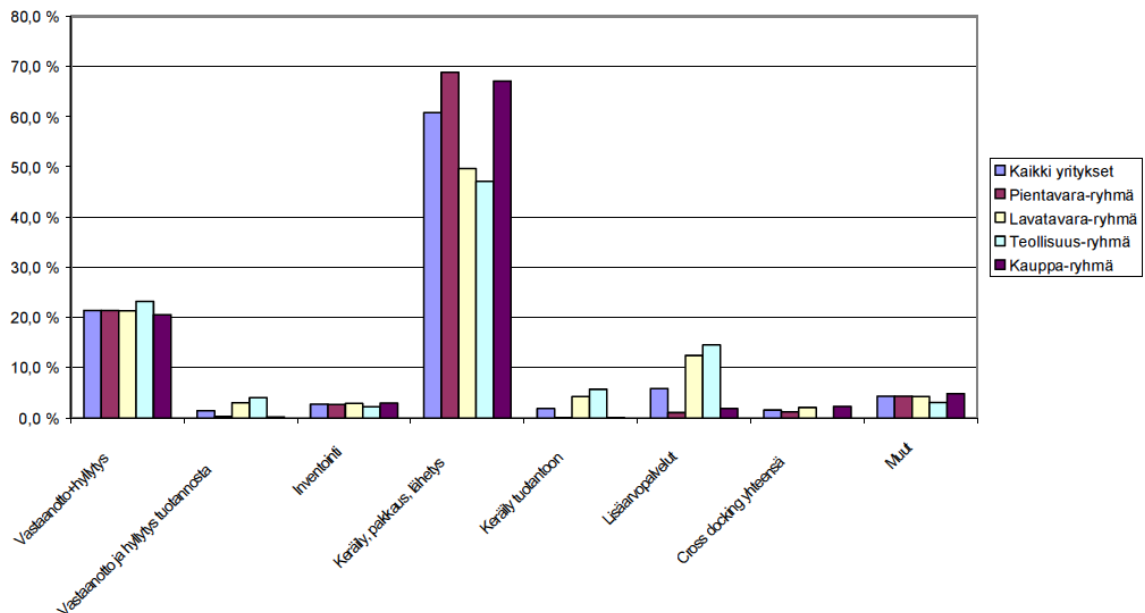
Kuviossa 1 esitetään kustannusten jakautuminen eri toiminnoille varastoissa, jotka osallistuivat Wadelma-projektiin.



Kuvio 1. Kustannusten jakautuminen eri toiminnoille (Aminoff ym. 2004, 38).

Kuviosta 1 nähdään, että tutkimukseen osallistuneissa varastoissa keräily ja sisäiset siirrot aiheuttavat selkeästi eniten kustannuksia. Keräilyn ja sisäisten siirtojen osuus varastokustannuksista on 38 prosenttia. Kun tähän yhdistetään yhdistelyn ja pakkaamisen sekä lähettämisen ja noutamisen kustannukset, saadaan lähtevän pään toimintojen kustannusten osuudeksi 56 prosenttia.

Kuviossa 2 esitetään työajan jakautuminen varaston eri toiminnoille eri yritysyhdyryhmissä. Keräilyyn, pakkaamiseen ja lähettämiseen kuluu keskimäärin 60 prosenttia työajasta. Pientavaraa käsittelevissä varastoissa osuus on melkein 70 prosenttia.



Kuvio 2. Työajan jakautuminen eri toiminnoille (Aminoff ym. 2004, 45).

Wadelma-projektin tulosten perusteella voidaan todeta, että varaston toiminnoista juurikin keräily ja sisäiset siirrot aiheuttavat eniten kustannuksia. Työajasta suurin osa, noin 2/3, kuluu keräily-, pakkaus- ja lähetys -toimintaan. Tästä syystä keräilytoimintojen tehostaminen on tärkeää.

### 3.4 Tehokkuuden mittaaminen

Varaston johtamisen tueksi tarvitaan mittareita, joilla voidaan seurata tärkeitä tunnuslukuja. Näiden tunnuslukujen avulla saadaan kuva toiminnan tehokkuudesta. Varastointiin liittyviä mittareita ja tunnuslukuja on monia. Varastotoimintojen mittausalueita voivat olla esimerkiksi materiaalivirta, kustannustehokkuus tai työskentelyn tehokkuus. Mittareiden käyttö on tärkeää erityisesti kehitystoiminnassa. (Hokkanen ym. 2013, 166.)

Yleinen tunnusluku keräilytehokkuuden mittaamiseen on kerättyjen rivien määrä tietyssä ajanjaksossa. Ajanjakso voi olla esimerkiksi yksi tunti ja tunnusluku ilmoitetaan muodossa kerätyt rivit per tunti. Kerättävä tavara vaikuttaa keräilytehokkuuteen, koska ison ja painavan nimikkeen poimimiseen kuluu enemmän aikaa kuin pienikokoisen nimikkeen poimimiseen. (Hokkanen ym. 2013, 36.) Tästä syystä saman varaston eri osissa voi olla hyvinkin suuria eroja keräilytehokkuudessa.

### 3.5 Keräily Mustin ja Mirrin keskusvarastolla

Mustin ja Mirrin keskusvarasto voidaan jakaa karkeasti kolmeen erilaiseen varastonosaan: pientavaravarastoon, kuormalavavarastoon sekä massavarastoon (kts. Liite 1.). Suurin osa varastosta on kuormalavahyllyjä, mutta näiden lisäksi on kolme pientavaravarastoa sekä massavarastoalue, joka on pääosin vastaanotto- ja reservikäytössä. Erilaisista varastonosista johtuen keräily Mustin ja Mirrin keskusvarastolla jaetaan lava- ja pienkeräilyyn.

Myymälöihin lähetettävät täydennyskuormat kerätään kuormalavoille käyttäen pääosin lyhytpiikkisiä keräilytrukkeja, joiden kyytiin mahtuu yksi kuormalava kerrallaan. Tätä kutsutaan lavakeräilyksi. Lavakeräilyn aikana tilaukseen yhdistetään pienkeräilypuolen valmistelemaat pakkaukset.

Lavakeräily aloitetaan ja päätetään lähettämöön, josta on tietty alue varattu valmiiden kuormalavojen säilyttämiseen. Myymälöihin lähetettävät täydennys-

kuormat koostuvat tavallisesti 2-4 lavasta, joten keräyksen aikana keräilijät käyttävät vaihtamassa täydet lavat tyhjiin lavoihin lähettämössä.

## 4 TUOTESIJOITTELU

Tuotesijoittelu vaikuttaa suuresti keräilytyön tehokkuuteen ja varastotyön kustannuksiin (Inkiläinen ym. 2011, 87). Tuotesijoittelulla tarkoitetaan nimikkeiden keräyspaikkojen eli aktiivipaikkojen sijoittamista varastoon. Varastopaikkajärjestelmän avulla tietojärjestelmä muuttaa asiakastilauksen keräysmääräykseksi, jossa kerättävät tuotteet tulevat keräysreitien etenemisjärjestyksessä (Karhunen ym. 2004, 286).

### 4.1 Tuotteiden sijoittelu varastoissa

Pourin (1983, 129) mukaan yleisimpiä nimikkeiden sijoitukseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa:

- kiertonopeus
- särkyvyys
- koko ja paino
- tuoteryhmä

Kiertonopeus saadaan suhteuttamalla varaston arvo tavaroiden käyttöön vuoden aikana seuraavan kaavan mukaisesti (Hokkanen 2013, 167):

$$\text{Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{Vuoden käyttö tai myynti (hankintahinnoin)}}{\text{Varastojen (keski)arvo (hankintahinnoin)}}$$

Kiertonopeus siis ilmoittaa kuinka usein varaston tuotteet vaihtuvat keskimäärin seurantajakson aikana (Inkiläinen, Ritvanen, Santala & von Bell 2011, 195).

Kiertonopeus on yksi käytetyimmistä ja määräävimmistä valintatekijöistä tuotesijoittelussa. Nopeasti kiertävät nimikkeet tulisi sijoittaa lähettämön läheisyyteen. Muut nimikkeet sijoitetaan kiertonopeuden pienenemisen mukaisessa järjestyksessä pois päin lähettämöstä. Tämän tyyppisellä sijoittelulla pyritään minimoimaan siirtomatkat tavaroiden käsittelyssä. (Pouri 1983, 131.)

Tavaran paino ja koko tulee ottaa huomioon mietittäessä nimikkeelle keräyspaikkaa. Painavia ja isokokoisia nimikkeitä on hankala poimia korkeilta paikoilta, joten ne tulee sijoittaa lattiatasolle. Painavat tavarat voi olla perusteltua sijoittaa keräysreitit alkupäähän, jotta ne eivät rikkoisi jo kerättyjä helposti särkyviä nimikkeitä. (Pouri 1983, 132.)

Tiettyyn käyttötarkoitukseen soveltuvat samankaltaiset tavarat muodostavat tavara- eli tuoteryhmän (Hokkanen ym. 2011, 128). Tuoteryhmiä ovat esimerkiksi vaatteet ja elintarvikkeet. Pouri (1938, 134) mukaan tavararyhmiä voidaan säilyttää yhtenäisinä hyllystössä esimerkiksi silloin, jos kaupan keskusvarastossa huomioidaan myymälöiden osastojako. Myymälöissä tuoteryhmät sijoitetaan tyypillisesti omille alueilleen. Kuormien vastaanottaminen ja purkaminen helpottuu, jos tuoteryhmät löytyvät suurin piirtein samoilta kuormalavoilta.

Yleisesti käytetty sijoitusmenetelmä on satunnainen sijoittelu eli nimike sijoitetaan lähimmälle vapaalle paikalle. Tämän menetelmän etuna on, ettei se vaadi ylläpitoa ja suunnittelua. Satunnainen sijoittelu ei ole kuitenkaan keräilyn tehokkuuden kannalta paras vaihtoehto. (Hankintahetki 3/2009.)

Nimikkeiden keräyspaikkoja voidaan siirtää tavarankäytön ajankohtaisen menekin mukaan (Karhunen ym. 2004, 386). Lasketteluvarusteilla on oletettavasti suurta kysyntää talvella eli niiden sesongin aikaan. Tällöin lasketteluvarusteiden tulisi sijaita nopeasti saavutettavilla paikoilla esimerkiksi lähettämön läheisyydessä. Laskettelusesonin päätyttyä lasketteluvarusteiden kysyntä lakkaa, joten ne tulisi siirtää syrjäisemmille paikoille ajankohtaisempien nimikkeiden tieltä. Mikäli vapaista aktiivipaikoista on puutetta, voidaan ei-sesonissa olevilta nimikkeiltä poistaa kokonaan keräyspaikat.

Kuviossa 3 esitetään hyllytykseen ja säilytykseen liittyvien toimintatapojen laajuus sekä hyödyllisyys Wadelma-projektiin (kts. kappale 2.3) osallistuneissa varastoissa.

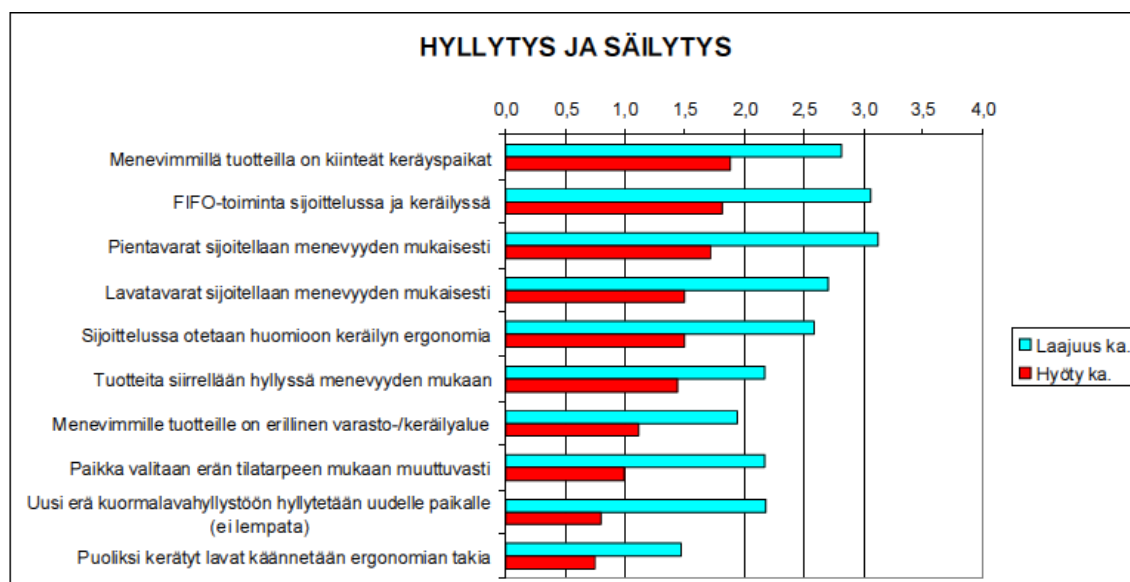
Toimintatapojen käytön laajuuden eli yleisyyden arvioimiseen käytettiin asteikkoa (Aminoff ym. 2004, 58):



- 1 = ei yleensä
- 2 = satunnaisesti
- 3 = melko usein
- 4 = melkein aina

Toimintatapojen hyödyllisyyttä arvioitiin asteikolla (Aminoff ym. 2004, 58):

- -2 = erittäin haitallinen
- -1 = melko haitallinen
- 0 = ei vaikutusta
- +1 = melko hyödyllinen
- +2 = erittäin hyödyllinen



Kuvio 3. Hyllytyksen ja säilytyksen toimintatapojen laajuus ja hyödyllisyys (Aminoff ym. 2004, 60).

Kuvion 3 perusteella tutkimukseen osallistuneissa varastoissa tavarat sijoitetaan menevyyden mukaisesti sekä menevimmillä tuotteilla on kiinteät keräyspaikat. FIFO-toiminta (first in, first out), eli tuote-erien keräily niiden saapumisjärjestyksessä, on myös yleistä. Sijoittelussa otetaan huomioon myös keräilyn ergonomia. Edellä mainitut tekijät koetaan myös hyödyllisimmiksi toimintatavoiksi hyllytyksessä ja säilytyksessä.

## 4.2 Luokittelu

Käyttämällä erilaisia luokitteluja voidaan löytää poikkeamia ja oleellisia asioita, jotka saattavat jäädä huomaamatta tarkasteltaessa vain kokonaiskeskiarvoja. Näihin löydöksiin vaikuttamalla voidaan saada aikaan nopeitakin muutoksia. (Sakki 2009, 89.) ABC- ja XYZ-analyysit ovat esimerkkejä tällaisista luokitteluisista, joita voidaan käyttää myös työkaluina tuotesijoittelussa.

Italialainen kansantaloustieteilijä Vilfredo Pareto kehitti tunnetun 20/80 -säännön, joka on eräs tunnetuimmista luokittelun perusteista. 20/80 -sääntö kuvaa syiden ja seurausten epäsuhdetta. (Sakki 2009, 90.) Sakin (2009, 90) mukaan tämän säännön perusteella voidaan todeta esimerkiksi, että:

- 80 % tuotteista tuo vain 20 % liikevaihdosta
- 20 % tuotteista aiheuttaa 80 % varastosta

Esitetyt prosenttiluvut ovat tietysti vain suuntaa-antavia, mutta niiden kuvaama riippuvuus on lähempänä 20/80 -suhdetta kuin 50/50 -suhdelukua (Sakki 2009, 91).

### 4.2.1 ABC-analyysi

Pareton 20/80 -säännön pohjalta voidaan toteuttaa ABC-analyysi, jossa on kahden luokan sijaan useampia luokkia (Sakki 2009, 91). Luokat ja perusteet voivat olla seuraavanlaisia (Sakki 2009, 91):

- A-tuotteet = ensimmäiset 50 % kumulatiivisesta myynnistä tai kulutuksesta
- B-tuotteet = seuraavat 30 % myynnistä tai kulutuksesta
- C-tuotteet = seuraavat 18 % myynnistä tai kulutuksesta
- D-tuotteet = viimeiset 2 % myynnistä tai kulutuksesta
- E-ryhmä = ei myyntiä tai kulutusta

Karruksen (2003, 180) mukaan ABC-luokittelun avulla pyritään löytämään ne taloudellisesti tärkeät nimikkeet, joiden ohjaukseen tulisi panostaa muita nimikkeitä enemmän. ABC-luokittelu on siis materiaalinohjaukseen käytettävä työkalu. Tuotteiden merkitys yritykselle ja sen asiakkaille vaihtelee ryhmittäin, joten ryhmiä tulisi ohjata sen merkityksen mukaisesti (Karrus 2003, 182). Materiaalinohjauksella vaikutetaan muun muassa varaston täydennysrytmiin ja tilattaviin eräkokoihin.

#### 4.2.2 XYZ-analyysi

XYZ-analyysi on tapahtumakertoihin perustuva analyysi, jossa tuotteet voidaan luokitella esimerkiksi kulutuksen tapahtumamäärien eli keräilykertojen perusteella. XYZ-analyysi on muunnos ABC-analyysistä. XYZ-analyysissä luokittelu noudattaa tapahtumien jakautumista 20/80 -säännön mukaisesti. (Sakki 2009, 96.)

Sakin (2009, 96) mukaan luokitukset voivat olla esimerkiksi seuraavanlaisia:

- X-luokka = nimikkeellä 50 % kaikista tapahtumista
- Y-luokka = 30 % tapahtumista
- Z-luokka = 18 % tapahtumista
- zz-luokka = 2 % tapahtumista
- z0-luokka = ei tapahtumia

XYZ-analyysiä voidaan käyttää työkaluna varastopaikkojen määrittelyssä. Nimikkeet sijoitetaan varastoon luokituksensa mukaan. X-tuotteet mahdollisimman lähelle keräysten aloituspaikkaa, jotta keräilymatkat pysyisivät lyhyinä. (Sakki 2009, 96.) Vastaavasti seuraavat luokat sijoitetaan kauemmaksi. XYZ-analyysin mukainen tuotesijoittelu toimii samalla periaatteella kuin kiertonopeuden mukaan sijoittelu.

### 4.3 Ohjelmistot

Should you reslot your warehouse? -artikkelissaan Bob Trebilcock (2011) kertoo tuotesijoittelu-ohjelmistoista, joita voidaan käyttää työkaluina nimikkeiden sijaintien optimoimiseen varastossa. Ohjelmistot voidaan liittää yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään, niitä voidaan käyttää itsenäisinä ohjelmina tai optimointisuunnitelma voidaan ostaa konsulttien toimittamana palveluna.

Ohjelmistojen ideana on määritellä nimikkeille optimaalinen sijainti varastossa käyttäen algoritmeja. Optimoinnin tarkoituksena on vähentää siirtymisiä, parantaa keräilytarkkuutta, vähentää vahinkoja sekä parantaa työvoiman ja varastotilojen tehokkuutta. Ohjelmistoon syötetään dataa, jonka pohjalta ohjelma luo suunnitelman miten tuotteiden sijainteja kannattaisi muuttaa. Ehdotuksessa huomioidaan muutoksien tekemiseen vaadittu työpanos, joten ohjelma ehdottaa vain taloudellisesti kannattavia muutoksia. (Trebilcock 2011.)

### 4.4 Merkitys inventaarion kannalta

Varastopaikkojen järjestämisellä on vaikutusta myös inventoimiseen. Inventaariorissa tuotteet lasketaan ja mahdolliset saldoheitot korjataan varastokirjanpitoon. Selkeillä varastopaikoilla ja tuotemerkinnöillä voidaan välttää inventaariorissa syntyviä eroja. Varaston saldo on helppo ja nopea laskea, mikäli varasto on hyvin suunniteltu ja järjestetty. Lisäksi tuotteiden tunnistaminen ei tuota ongelmia. (Hokkanen ym. 2013, 67-68.)

## 5 TUOTESIJOITTELU MUSTIN JA MIRRIN KESKUSVARASTOLLA

### 5.1 Lähtökohta

Varastopäällikkö Jan von Zweybergkin mukaan (henkilökohtainen tiedonanto 17.4.2014) tärkeimmät tuotesijoitteluun vaikuttavat tekijät Mustin ja Mirrin keskusvarastolla ovat:

- tuoteryhmä = lähtökohtaisesti tuoteryhmät pyritään pitämään yhdessä
- tuotteen fyysiset ominaisuudet = isojen ja painavien nimikkeiden tulisi sijaita keräysreittien alkupäässä (erityisesti kissanhiekat ja isot ruokasäkit)
- menekki = menevimpien tuotteiden tulisi sijaita lähellä Lähettämöä, kuitenkin ottaen huomioon fyysiset ominaisuudet
- kahteen tasoon jaetut aktiivipaikat
  - lattia- eli 0-taso (painavat nimikkeet)
  - 10-taso eli noin 1,3 metrin korkeudella oleva keräystaso (kevyet nimikkeet)
  - joillekin nimikkeille annetaan kokonaiset keräyspaikat

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi nimikkeiden keräilyjärjestystä ohjataan keruuryhmillä:

- 80 = kissanhiekat laatikoissa
- 70 = painavat kissanhiekkasäkit
- 60 = kevyet kissanhiekkasäkit
- 40 = isot ruokasäkit
- 30 = keskikokoiset ruokasäkit
- 0 = loput nimikkeet

Jokainen nimike kuuluu johonkin edellä mainituista keruuryhmistä. Keräysjärjestys on suurimmasta ryhmästä pienimpään, jotta kissanhiekoista ja isoista ruokasäkeistä voitaisiin muodostaa lavapohjia heti alkuun. Toiminnanohjausjärjes-

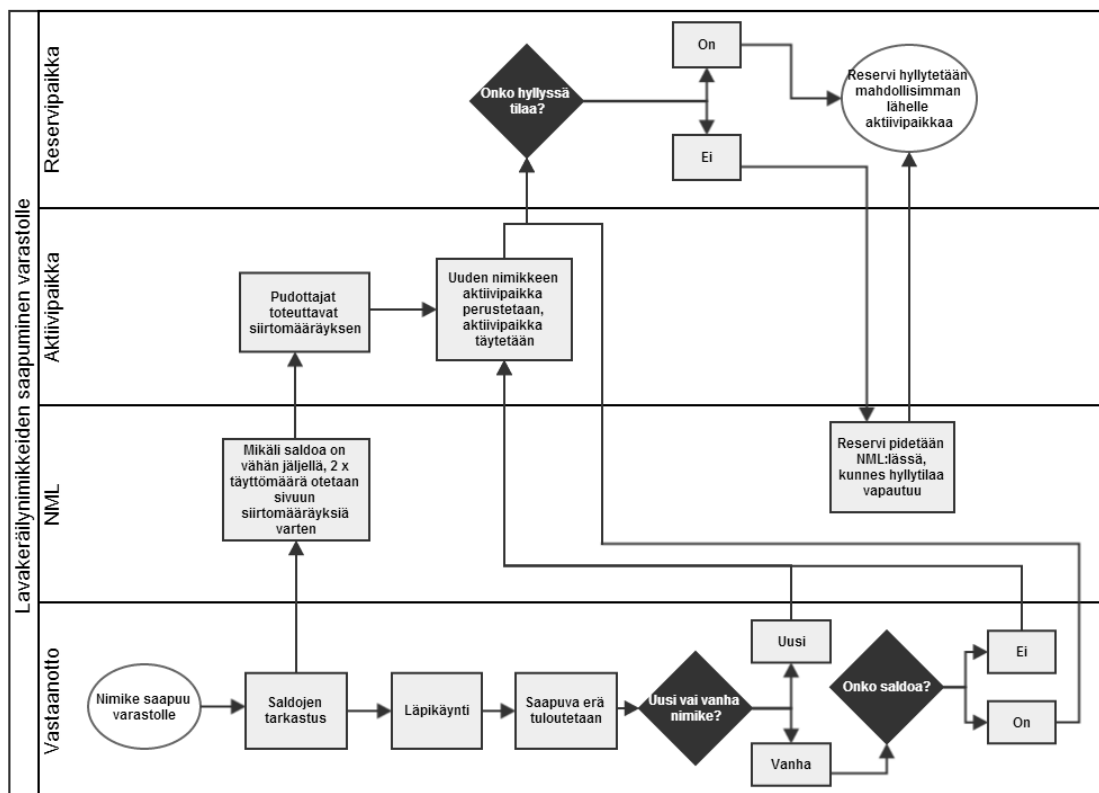
telmä antaa kerättäväksi ensin ryhmän 80 nimikkeet, sitten 70-ryhmän nimikkeet jne., vaikka kyseisten nimikkeiden aktiivipaikat eivät olisikaan heti ensimmäisinä varastossa. Keruuryhmien avulla lisätään joustavuutta tuotesijoitteluun.

## 5.2 Keräyspaikan perustaminen

Vastaanotto tekee nimikkeille keräys- eli aktiivipaikat tavaransa saapuessa varastolle. Tätä ennen heidän vastuullaan on kuorman läpikäyminen ja saapuvan erän tulouttaminen eli saldon siirtäminen varastokirjanpitoon.

### 5.2.1 Saapumisprosessi

Kuviossa 4 on esitetty nimikkeen saapumisprosessi varastolle. Kaaviota on pelkistetty, mutta se pätee useimpien nimikkeiden kohdalla.



Kuvio 4. Nimikkeen saapuminen varastolle.

Nimikkeen saapuessa varastolle siitä tarkistetaan ensimmäiseksi saldot ja myyntitilaukset. Näin kiireelliset nimikkeet saadaan mahdollisimman nopeasti keräiltäviksi toimituksia varten. Seuraavaksi saapunut erä lasketaan ja tarkistetaan onko se hyväksyttävässä kunnossa. Läpikäynnin jälkeen erä tuloutetaan varastokirjanpitoon. Mikäli kyseessä on uusi nimike, sille perustetaan aktiivipaikka ja aktiivipaikka täytetään. Jos nimike on jo entuudestaan varastolla, täytetään sen aktiivipaikka tarvittaessa. Loput erästä, eli reservi, pyritään hyllyttämään mahdollisimman lähelle aktiivipaikkaa. Jos hyllytila on vähissä, pidetään reservi massavarastoalueella (NML), kunnes hyllytilaa vapautuu.

### 5.2.2 Nimikkeen aktiivipaikkaan vaikuttavat tekijät

Oletuksena on, että uusi nimike sijoitetaan lavakeräilypuolelle. Karkean jaotteen mukaa nimike sijoitetaan pienkeräilyvarastoon (P-varasto), mikäli pienkeräilylaatikkoon mahtuu vähintään 10 myyntierää ja reservi mahtuu yhdelle lavalle. Jos pienkeräilyvarastoon sopivan nimikkeen reserviä on enemmän kuin yksi kuormalavallinen, nimike sijoitetaan lavakeräilypuolelle. Näin aktiivipaikan täydennys on helppoa, koska paikalle voi tuoda suoraan uuden lavan. Pienkeräilyvaraston aktiivipaikkoja täydennetään yleensä myyntierä tai kaksi kerrallaan, jotka haetaan reservipaikalta.

Aktiivipaikkoja perustettaessa pyritään noudattamaan alkuperäistä tuoteryhmä per käytävä –jaottelua. Saman tuoteryhmän nimikkeet tulisi löytyä samalta käytävältä tai ainakin vierekkäisiltä käytäviltä. Isot ja painavat nimikkeet sijoitetaan lähelle lähettämöä, jotta näistä saataisiin muodostettua hyviä lavapohjia heti keräysreitillä alussa.

Nimikkeen saapuessa varastolle tarkistetaan sen saldot ja myyntitilaukset. Mikäli heti nähdään, että tuotteella on kiire ja se menee keräykseen välittömästi, tehdään sille keräyspaikka massavarastoalueelle (NML). Optimaalisessa tilanteessa koko erä kerätään tältä paikalta nopeasti pois ja näin vältetään ylimääräistä hyllytys- ja pudotustyötä. Uusille tuotteille on annettu jonkin asteinen menekkiarvio, mutta nämä arviot eivät aina toteudu. Tästä syystä menekkiarvio ei

juuri vaikuta tuotesijoitteluun vaan Vastaanotto pyrkii ennemminkin sijoittamaan nimikkeen tuoteryhmän mukaisesti.

Tilanpuutteen ja kiireen takia joissakin tapauksissa uusi nimike sijoitetaan sellaiselle paikalle, joka on edes jotenkin järkevä kyseiselle tuotteelle. Esimerkiksi uusien tuotesarjojen sijoittaminen on haasteellista, koska vapaita paikkoja löytyy ympäri varastoa. Halutulta käytävältä voi löytyä yksittäisiä vapaita paikkoja eri kohdista käytävää. Jos tuotesarja haluttaisiin sijoittaa vierekkäisille paikoille, vaatisi se muiden nimikkeiden siirtelyä. Tähän ei kuitenkaan aina ole riittävästi aikaa.

### 5.2.3 Perustettujen aktiivipaikkojen siirtäminen

Mikäli nimikkeen aktiivipaikkaan tarvitsee tehdä muutoksia sen jälkeen, kun Vastaanotto on perustanut sille keräyspaikan, vastaa Kenttä paikan siirtämisestä. Näin toimitaan tapauksissa, jos nimike on sijoitettu sille sopimattomalle paikalle tai nimike on joutunut erilleen muusta tuoteryhmästä. Joissain tapauksissa lavakeräyspuolen nimikkeitä voidaan siirtää pienkeräily- eli P-varaston puolelle. Lisäksi tarvittaessa lavakeräyspuolen nimikkeille voidaan perustaa tuplapaikka eli kaksi keräyspaikkaa vierekkäin.

Ajoittain tulee vastaan tilanteita, joissa painava, isokokoinen tai muuten hankalasti käsiteltävä nimike on jouduttu sijoittamaan 10-tasolle eli noin 1,3 metrin korkeuteen lattiatasosta. Tämä ei ole työergonomian eikä –turvallisuuden kannalta toivottavaa. Tällaisissa tapauksissa Kenttä siirtää nimikkeen aktiivipaikan lattiatasolle.

Nimikkeet on jaoteltu eri valikoimaluokkiin, joita ovat esimerkiksi uudet, perustavarat ja poistuneet. Kun nimike siirtyy poistuneet-luokkaan, sille ei enää tule täydennyseriä ja se lopulta poistuu valikoimasta. Tällaisissa tapauksissa Kenttä pyrkii siirtämään pienikokoisten tuotteiden aktiivipaikat P-varastoon, jotta lava- paikka vapautuisi.



Nimikkeelle voidaan tehdä tarvittaessa kaksinkertainen keräyspaikka eli aktiivi-paikka. Mikäli tuotteella on suuri menekki ja keräyspaikkaa joudutaan täyden-tämään usein, on sille perusteltua tehdä tuplapaikka. Tällöin keräyspaikkaa tar-vitsee täydentää harvemmin ja keräys on sujuvampaa.

### 5.3 Varaston työntekijöiden ja myymälöiden haastattelut

Selvittääkseni tuotesijoittelun nykytilaa varaston työntekijöiden näkökulmasta haastattelin eri osastojen työntekijöitä keväällä 2014. Kävin myös tutustumassa kolmeen Musti ja Mirri –ketjun myymälään täydennyskuormapäivinä, jotta saisin selvitystä varten myös myymälöiden henkilökunnan näkökulmaa esille. Haastat-teluissa pyrin selvittämään myös mahdollisia kehityskohteita. Tässä työssä esit-telen tuloksia vain pääpiirteittäin, tarkemmat sisällöt jäävät työn taustamateriaa-liin.

#### 5.3.1 Vastaanotto

Vastaanoton työntekijöiden haastattelussa esille tuli haasteet liittyen saapuvien kuormien ennakkotietoihin sekä varaston täyttöasteeseen. Vastaanotto saa en-nakkotiedon saapumisista noin puolessa tapauksista ja noin joka kolmannelle erälle sovitaan purkuaika etukäteen. Tästä ei ole aina mahdollista valmistella aktiivipaikkoja etukäteen, mikä helpottaisi ja nopeuttaisi saapumisprosessia. Lisäksi varaston täyttöasteen ollessa korkea ei aktiivi- ja reservipaikkoja ole tar-peeksi tai vapaat paikat ovat hajanaisesti pitkin varastoa. Tämä johtaa ajoittain tilanteisiin, joissa uudet nimikkeet joudutaan sijoittamana sinne mistä vapaa tila sattuu löytymään, mikä aiheuttaa tuoteryhmien leviämistä.

#### 5.3.2 Kenttä

Kentän näkökulmasta haasteita tuo tuoteryhmien leviäminen, massavarastoalue NML:n käyttö keräilyalueena sekä rajalliset resurssit ja puuttuvat suunnitelmat

tuotesijoittelun aktiivisesta seurannasta. Koska tuoteryhmät ovat lähteneet leviämään varastolla, aiheuttaa se enemmän tarvetta aktiivipaikkojen seurantaan ja siirtämiseen. Esimerkkinä aktiivisen seurannan puutteesta on tuplapaikat, jotka on perustettu näppituntuman perusteella. Koska toteutunutta menekkiä ei seurata kenttätasolla, nykyiset tuplapaikat eivät ole välttämättä enää perusteltuja tai joillekin nimikkeille voisi olla perusteltua tehdä toinenkin keräyspaikka. Lisäksi selkeät suunnitelmat puuttuvat miten seuranta tulisi tehdä ja toteuttaa. Aikaa ei ole riittävästi aktiiviseen seurantaan, joten siirtoja tehdään lähinnä yksittäistapauksissa. Massavarastoalue on keräilyalueena ongelmallinen erityisesti saldojen seurannan kannalta, koska ei ole yhtä selkeää paikkaa, josta nimikkeitä kerätään.

### 5.3.3 Keräilijät

Keräilijöiden haastatteluissa tuli esille haasteet liittyen tuoteryhmien levinneisyyteen, massavarastoalueeseen keräilyalueena sekä yksittäiset tapaukset, joissa nimike on jouduttu sijoittamaan 10-tasolle vaikka nimike tulisi sijaita lattiatasolla. Esimerkkinä tuoteryhmien levinneisyydestä nostettiin muun muassa isot ruokasäkit, joita löytyy useammalta käytävältä. Tällaiset tuotteet muodostavat hyvän lavapohjan, joten kuorman muodostamisen kannalta isot ruokasäkit on parempi kerätä yhdellä kerralla. Koska isoja ruokasäkkejä kerätään useammalta käytävältä, aiheuttaa se paljon siirtymisiä ja keräysaika pitenee. Massavarastoalueella keräyspaikaksi on merkitty vain ”NML”, joten pelkästään kerättävän nimikkeen etsimiseen tältä alueelta saattaa kulua todella paljon aikaa.

### 5.3.4 Myymälät

Tätä työtä varten kävin vierailmassa kolmessa Musti ja Mirri –ketjun myymälässä täydennyskuormapäivänä. Vierailujen tarkoituksena oli nähdä käytännössä miten kuormien purku ja hyllytys tapahtuu, kerätä myymälöiden työntekijöiden mielipiteitä täydennyskuormista sekä pohtia voisiko varaston tuotesijoittelulla jotenkin helpottaa myymälöiden työtä.

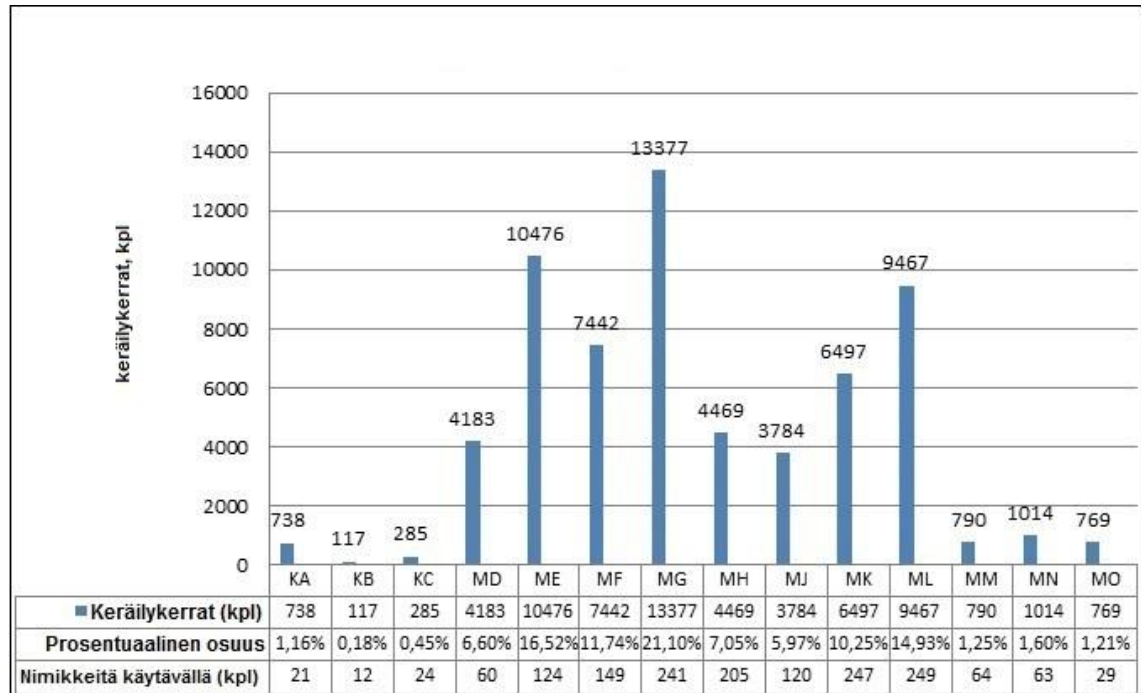
Yleisesti myymälöissä oltiin tyytyväisiä täydennyskuormiin. Varaston tuotesijoittelu näkyy lähinnä tilanteissa, että saman brändin ja tuoteryhmän nimikkeitä voi löytyä useammalta lavalta. Myymälöissä brändit ja tuoteryhmät ovat sijoiteltuna omille myyntipakoilleen, joten kuorman purku voisi nopeutua, mikäli kuormissa tuoteryhmät olisivat selkeämmin yhdessä.

## 5.4 Analyysit

Tutkimusta varten sain käyttöön tilaston tietyltä aikaväliltä nimikkeiden toteutuneesta menekistä. Tämän tilaston pohjalta olen tehnyt analyysjä keräily- eli nostokerroista nimikkeittäin, tuoteryhmittäin ja miten nimikkeet ja tämän seurauksella keräilymäärät ovat jakautuneet varastolla (kts. liite 1 varaston layout). Tässä kappaleessa esittelen joitakin tekemiäni analyysjä. Nimikkeiden ja tuoteryhmien nimet sekä tarkasteltu aikaväli on jätetty tutkimustyön taustamateriaaliin.

### 5.4.1 Keräily- eli nostokertojen jakautuminen varastolla käytävittäin

Kuviossa 5 esitetään miten keräilykerrat ovat jakautuneet tarkastellulla aikavälillä käytävittäin kappalemääräisesti sekä prosentuaalisesti. Kuviossa on myös käytävillä olevien nimikkeiden aktiivipaikkojen määrät.



Kuvio 5. Keräilykertojen jakautuminen käytävittäin.

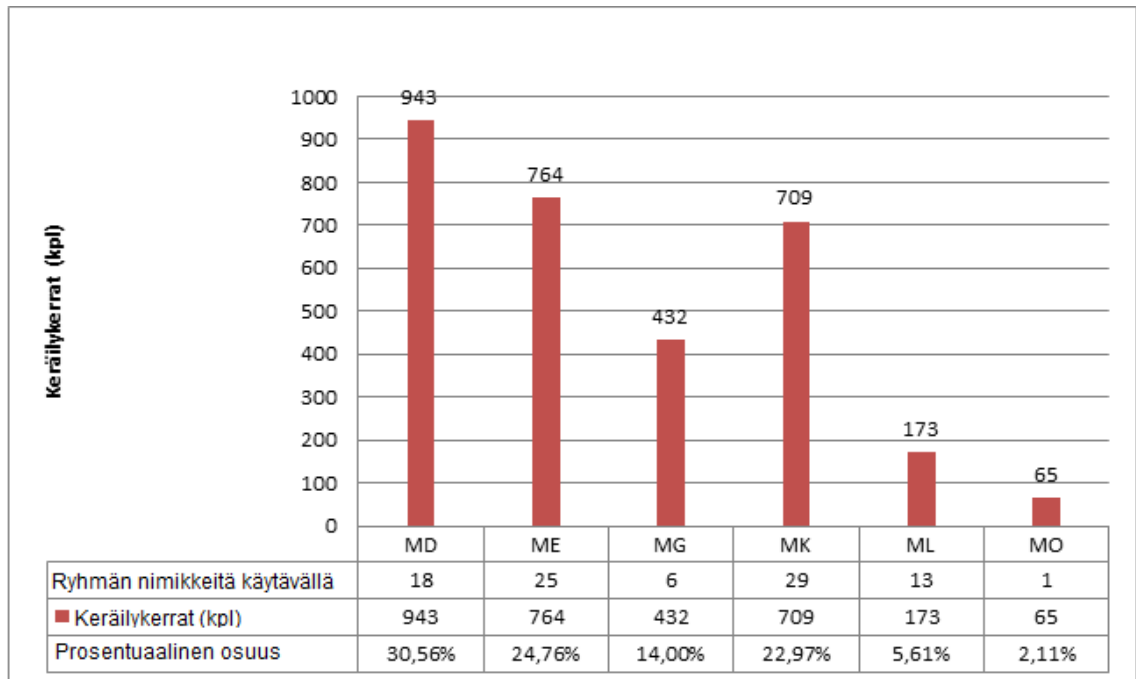
Kuvion 5 perusteella MG-käytävällä on eniten keräilykertoja, noin 21 % kokonaisuudesta. Tällä käytävällä on myös kolmanneksi eniten nimikkeitä (241 kpl). ME-käytävällä on toiseksi eniten keräilykertoja, nimikkeitä on noin puolet MG-käytävän määrästä (124 kpl). ME-, MF- ja MG -käytävälle sijoittuu melkein puolet kaikista keräilytapauksista. Tätä voidaan selittää sillä, että volyymituotteet eli useimmin kerättävien tuotteiden aktiivipaikat on sijoitettu lähettämön läheisyyteen.

Lähettämöstä katsottuna MM-, MN- ja MO –käytävät ovat kauimmaisista ja näillä käytävillä on selkeästi vähemmän käyntikertoja verrattuna lähettämön lähellä oleviin käytäviin. Mitä useammin ja kauempaa nimikkeitä keräillään, sitä enemmän keräilyyn kuluu aikaa.

#### 5.4.2 Esimerkki yhden tuoteryhmän jakautumisesta varastolla

Kuviossa 6 on esitelty erään tuoteryhmän nimikkeiden ja keräilykertojen jakautuminen käytävittäin. Tuoteryhmästä käytetään tässä työssä nimeä tuoteryhmä

A. Ryhmään kuuluvat nimikkeet ovat fyysisiltä ominaisuuksiltaan samankaltaiset. Ryhmään kuuluu eri brändien nimikkeitä.



Kuvio 6. Tuoteryhmän A keräilykertojen ja nimikkeiden jakautuminen käytävittäin.

Kuvion 6 perusteella tuoteryhmän A nimikkeet ovat jakautuneet kuudelle käytävälle. Varaston käyttöönoton yhteydessä yksi tuotesijoittelun periaatteista oli sijoittaa tuoteryhmä yhdelle käytävälle. Alkupään käytävien (MD, ME ja MG) keräilykertojen osuus on noin 70 %, loput keräilykerroista jakautuvat loppupään käytäville. Lähettämöstä katsottuna kauimmaisella käytävällä MO on yksi ryhmän A nimike, jonka keräilykertojen osuus tuoteryhmästä on noin 2,1 %. MD-käytävän nimikkeillä on eniten keräilykertoja, mutta yksittäisen nimikkeen osuus on noin 1,7%. Tämän perusteella olisi perusteltua siirtää MO-käytävältä tämä yksittäinen nimike lähemmäksi lähettämöä.

#### 5.4.3 Esimerkki XYZ-analyysistä

Kappaleessa 4.2.2 esiteltiin XYZ-analyysi. Taulukossa 1 on yhdestä tuoteryhmästä tehty XYZ-analyysi. Ryhmästä käytetään tässä työssä nimitystä K. Tuo-

teryhmän K nimikkeet ovat fyysisiltä ominaisuuksiltaan samankaltaiset sekä ne kuuluvat samaan keruuryhmään eli toiminnanohjausjärjestelmä ohjaa keräilemään nämä peräkkäin. Ryhmään kuuluu eri brändien nimikkeitä.

Taulukko 1. Esimerkki tuoteryhmän K XYZ-analyysistä.

	Nimikkeiden lkm	Keräilykerrat (kpl)	Keräilykertojen prosentuaalinen osuus
<b>ME</b>	<b>8</b>	<b>871</b>	<b>37,87 %</b>
X	6	810	35,22 %
Y	1	56	2,43 %
ZZ	1	5	0,22 %
<b>MF</b>	<b>10</b>	<b>177</b>	<b>7,70 %</b>
Y	1	58	2,52 %
Z	5	99	4,30 %
ZZ	4	20	0,87 %
<b>MG</b>	<b>30</b>	<b>1252</b>	<b>54,43 %</b>
X	2	291	12,65 %
Y	10	625	27,17 %
Z	14	324	14,09 %
ZZ	4	12	0,52 %
<b>Kaikki yht</b>	<b>48</b>	<b>2300</b>	<b>100,00 %</b>

Ryhmässä K on eniten keräilykertoja käytävällä MG. Tällä käytävällä on myös eniten tähän tuoteryhmään kuuluvia nimikkeitä (30 kpl). MF-käytävällä on enemmän nimikkeitä kuin ME-käytävällä, mutta ME-käytävällä on selvästi enemmän keräilykertoja. XYZ-luokittelun mukaisia X-nimikkeitä eli eniten kerätäviä nimikkeitä löytyy ME-käytävältä 6 kpl, MF-käytävältä ei yhtään ja MG-käytävältä 2 kpl.

Koska ryhmän K nimikkeet kuuluvat samaan keruuryhmään, toiminnanohjausjärjestelmä ohjaa keräilijää keräämään nämä nimikkeet peräkkäin. Taulukon 1 perusteella keräilijä joutuu todennäköisesti liikkumaan kolmen käytävän välillä, kunnes siirtyy seuraavan keruuryhmän nimikkeisiin.

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda dokumentoitu selvitys tuotesijoittelun nykytilasta Mustin ja Mirrin keskusvarastolla ja selvittää toteutetaanko tuotesijoittelua uutta varastoa käyttöön otettaessa sovittujen periaatteiden mukaisesti. Varasto otettiin käyttöön vuoden 2010 lopulla ja tällöin määriteltiin periaatteet, joiden mukaan tuotesijoittelu toteutetaan. Tuotesijoittelun nykytila dokumentoitiin kevään 2014 aikana. Opinnäytetyön valmistuminen viivästyi kirjoittajan siirtyessä vakituiseen työsuhteeseen toiseen yritykseen kesken projektin.

Alkuperäisiä tuotesijoittelun periaatteita pyritään noudattamaan, mutta kasvaneen nimikemäärän, varaston korkean täyttöasteen ja ajan puutteen takia tuotesijoittelua toteutetaan usein satunnaisen sijoittelun menetelmällä. Haastatteluiden sekä tehtyjen analyysien perusteella tuoteryhmät ovat lähteneet leviämään varastolla, mikä aiheuttaa etenkin keräilyyn tehottomuutta, esimerkiksi edestakaisen liikkumisen takia. Varastolta puuttuu selkeä suunnitelma miten tuotesijoittelua toteutetaan, seurataan ja ylläpidetään.

Tutkimuksen perusteella varastolla nykyiseen tuotesijoittelun toimintamalliin tulisi tehdä muutoksia. Tuotesijoittelua ja toteutumista tulisi toteuttaa ja seurata aktiivisesti, mutta tutkimusta tehdessä kävi selväksi tämän olevan haastavaa ja aikaa vaativaa työtä. Ensimmäiseksi pitäisi tehdä suunnitelma miten jatkossa toimitaan. Tämän dokumentoinnin pohjalta tullaan tekemään kehitystyötä varastolla.

Ennen kuin varsinaisia muutoksia tehdään nimikkeiden aktiivipaikkoihin, pitäisi keräilyreittien pituudet mitata varaston nykytilassa. Tällöin saadaan selville kuinka paljon aikaa ja metrejä kuluu keskimäärin keräilyyn. Tulokset voivat olla esimerkiksi muodossa metrit per kerätty nimike. Tämän jälkeen toteutetaan muutokset ja suoritetaan uusi mittaus. Näin nähdään selkeästi onko muutoksella ollut vaikutusta keräilytehokkuuteen. Keräilyreittien mittauksen piti alun perin kuulua tähän työhön, mutta aikataulun takia mittaus jouduttiin jättämään työn ulkopuolelle.

## LÄHTEET

Aminoff, A., Kettunen, O. & Hyppönen, R. 2004: Varastotoiminnan benchmarking – yleiset tulokset.

Hankintahetki 3/2009: Tuotteiden järkevällä sijoittelulla tehokkuutta keräilyyn. HUB logistics Oy:n asiakaslehti.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011: Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uudistettu painos. Sho Business Development Oy, Kangasniemi.

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

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

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2008: Kuljetukset ja varastointi - järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. 2. painos. Saarijärven Offset Oy, Saarijärvi.

Karrus, K. 2003: Logistiikka. 3.-4. painos. WS Bookwell Oy, Juva.

Kasten 2015: Kuormalavahylly P9. Viitattu 2.12.2015 [http://www.kasten.fi/Global/Constructor-Group/Images/Products/Pallet-Handling/P90%20standard%20wide%20aisle%20racking/Pallet-racking\\_6\\_large.jpg](http://www.kasten.fi/Global/Constructor-Group/Images/Products/Pallet-Handling/P90%20standard%20wide%20aisle%20racking/Pallet-racking_6_large.jpg)

Logistiikan Maailma 2015: Varastotyypit ja -tekniikka. Viitattu 2.12.2015 [www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastotyypit\\_ja\\_-tekniikka](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastotyypit_ja_-tekniikka)

Musti ja Mirri 2016. Viitattu 27.11.2016. [www.mustijamirri.fi](http://www.mustijamirri.fi)

Sakki, J. 2009: Tilaus-toimitusketjun hallinta. 7. uudistettu painos. Hakapaino Oy, Helsinki.

Trebilcock, B. 2011: Should you reslot your warehouse? Modern Materials Handling. Viitattu 14.5.2014. [www.mmh.com/article/resolve\\_to\\_reslot\\_your\\_warehouse/](http://www.mmh.com/article/resolve_to_reslot_your_warehouse/)



# Liite 1. Mustin ja Mirrin keskusvaraston layout 2014.

