

**VAASAN YLIOPISTO**  
**TEKNILLINEN TIEDEKUNTA**  
**TUOTANTOTALOUS**

Jan-Alex Joensuu

**VARASTOON SITOUTUNEEN PÄÄOMAN VÄHENTÄMINEN**  
**LAAJENNETUN ABC-ANALYYSIN AVULLA**

**Case: Kalustetukku Oulu**

Tuotantotalouden  
pro gradu -tutkielma

**VAASA 2015**

## SISÄLLYSLUETTELO

KUVIOT	5
TAULUKOT	6
KAAVAT	8
1 JOHDANTO	11
1.1 Tutkimusongelma ja -kysymykset ja tavoitteet	11
1.2 Tutkimuksen rajaus	12
1.3 Yritysesittely Kalustetukku Oulu	12
1.4 Toimiala	13
1.5 Tutkielman rakenne	13
2 LOGISTIIKKA	14
3 VARASTOINTI	16
3.1 Varastoinnin lisäarvo	17
3.1.1 Neljä varastoja puoltavaa tekijää	19
3.1.2 Puutekustannukset	21
3.2 Varastoinnin haittapuolet	22
3.2.1 Varastoinnin kokonaiskustannukset	22
3.2.2 Varaston vanheneminen	24
3.2.3 Piiskavaikutus	24
3.3 Riskien yhdistäminen	27
3.4 Tuotteen elinkaaren vaiheiden vaikutus varastointiin	28
3.5 palvelutaso	29
3.6 Varastotaso	31
3.7 Varastossa pidettävät tuotteet	32
3.8 Aktiivivarasto ja varmuusvarasto	33
3.9 Varaston tunnusluvut	34

3.9.1	Varaston kiertonopeus	34
3.9.2	Varaston riitto	35
3.9.3	Katekierto	35
3.9.4	Vaihto-omaisuuden osuus	35
3.9.5	Varaston toimituskyky	35
3.9.6	Virheiden osuus	36
4	TUOTANNONOHJAUSPERIAATTEET	37
4.1	Työntöohjaus	37
4.2	Imuohjaus	37
4.3	Työntö- vai imuohjaus?	38
4.4	Asiakastilauksen kytkentäpiste	39
4.5	Varastolähtöinen materiaalin ohjaus	40
4.5.1	Taloudellinen tilauserä	40
4.5.2	Tilauspistemenetelmä	41
4.5.3	Kahden laatikon menetelmä	43
4.5.4	Tilausvälimenetelmä	43
4.5.5	Lot-for-Lot -menetelmä	43
4.5.6	Min-Max -menetelmä	44
4.5.7	Toimittajan valvoma varasto	44
5	HANKINTA	46
5.1	Hankinnan onnistumisen yhteys kannattavuuteen	46
5.2	Hankintastrategian muodostaminen Kraljicin matriisin avulla	47
5.2.1	Massatuotteet	48
5.2.2	Rutiinituotteet	49
5.2.3	Pullonkaulatuotteet	50
5.2.4	Strategiset tuotteet	51

5.2.5	Kraljicin matriisin käyttö	52
5.2.6	Selvä kahtiajako hankinnoissa	53
6	ABC-ANALYYSI	54
6.1	Pareton periaate (80/20)	55
6.2	Nimikkeiden luokittelu	55
6.3	Nimikkeen varastoinnin tarpeellisuus	56
6.4	Varastonohjaus ja -hallinta ABC-jaottelun perusteella	58
6.5	Luokkien ohjaus menekien ja toimitusajan perusteella	59
6.6	Nimikkeiden elinkaaripohjainen luokittelu	60
7	XYZ-ANALYYSI	63
7.1	ABC- ja XYZ- analyysien yhdistäminen	63
8	MENETELMÄ	64
8.1	Tutkimustyyppi	64
8.2	Teorian ja empirian yhdistäminen	65
8.3	Käytetyt lähteet	65
8.4	Aineiston kerääminen ja luotettavuus	66
8.5	Tulosten luotettavuus	67
9	CASE-YRITYKSEN NYKYTOIMINNOT	68
9.1	Nykyinen toimintamalli varastoinnissa	68
9.2	Tilaus-toimitusprosessi	69
9.2.1	Tilaus-toimitusprosessin kehittäminen	71
9.2.2	Tilaus-toimitusprosessin mittarit	71
9.3	Varaston jakaantuminen	73
9.4	Tilausten eräkoot ja ajankohdat	74
9.5	Asiakastilauksen kytkentäpiste	75
10	ABCD-XYZ -ANALYYSI CASE-YRITYKSELLE	77

10.1	Datan kerääminen	77
10.2	Kappalemääräisen menekin mukainen ABCD-luokittelu varastotuotteille	78
10.3	Euromääräisen menekin mukainen ABCD-luokittelu varastotuotteille	87
10.4	Kappalemääräisen ja euromääräisen ABCD-luokittelujen erot	95
10.5	ABCD-XYZ -analyysi case-yritykselle	96
10.5.1	Korvattavuuteen perustuva XYZ-luokittelu	97
10.6	Muiden luokkien nimikkeet	105
11	MENEKIN YLEINEN JAKAUTUMINEN	106
11.1	Runkojen menekin jakautuminen leveysittäin	106
11.2	Yläkaappien menekin jakautuminen korkeuksittain	107
11.3	Alakaappien menekin jakautuminen	108
11.4	Komeroiden menekin jakautuminen	109
12	VARASTON KIERTONOPEUDEN PARANTAMINEN	110
12.1	Varaston kierron parantaminen ABCD-luokittain	111
12.2	Varaston riitto	111
12.3	Varmuusvaraston määrittäminen ABCD-XYZ-luokittain	115
12.4	Varaston kierron tavoitteet ABCD-XYZ-luokittain	118
12.5	Tilauspisteiden määrittäminen varastonimikkeille	119
13	JOHTOPÄÄTÖKSET	124
13.1	Pohdinta	126
13.2	Yhteenveto	127
	LÄHTEET	130

## KUVIOT

Kuvio 1. Tuotteen elinkaaren vaiheet.	28
Kuvio 2. Tilauspistemenetelmä.	42
Kuvio 3. Hankintaosaamisen vaikutus kannattavuuteen.	47
Kuvio 4. Hankittavan tuotteen ryhmittely Kraljicin mukaan.	48
Kuvio 5. Kraljicin matriisin hyödyntäminen hankinnoissa.	53
Kuvio 6. Volyymin jakautuminen ABCD-luokkiin.	56
Kuvio 7. Esimerkki menekki- ja toimitusaika-perusteisesta varastonvalvonnasta.	59
Kuvio 8. Case-yrityksen nykyinen tilaus-toimitusprosessi.	70
Kuvio 9. Menekin jakautuminen ABCD-luokittain.	79
Kuvio 10. ABCD-XYZ –luokkien ohjaustavat.	97
Kuvio 11. Runkojen menekki leveyksien mukaan.	106
Kuvio 12. Yläkaappien menekin jakautuminen korkeuksittain.	107
Kuvio 13. Alakaappien menekin jakautuminen.	108
Kuvio 14. Komeroiden menekin jakautuminen.	109
Kuvio 15. Varmuusvaraston kertoimen muodostuminen ABCD-XYZ-luokilla.	116

## TAULUKOT

Taulukko 1. Varmuuserrointien muodostuminen.	33
Taulukko 2. Tuotteiden elinkaaripohjainen ABC-luokittelu.	61
Taulukko 3. Tuotteiden elinkaaripohjainen ABC-luokittelu.	61
Taulukko 4. Varmuusvaraston määrittäminen elinkaaripohjaisen ABC-luokittelun avulla.	62
Taulukko 5. Kappalemääräisen ABCD-luokituksen ryhmien muodostuminen.	78
Taulukko 6. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.	80
Taulukko 7. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.	81
Taulukko 8. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.	82
Taulukko 9. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.	83
Taulukko 10. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.	84
Taulukko 11. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.	85
Taulukko 12. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.	86
Taulukko 13. Nimikkeet ja sitoutunut pääoma euromääräisellä ABCD-luokittelulla.	87
Taulukko 14. Euromääräisen ABCD-luokituksen A-luokka.	88
Taulukko 15. Euromääräisen ABCD-luokituksen B-luokka.	88
Taulukko 16. Euromääräisen ABCD-luokituksen B-luokka.	89
Taulukko 17. Euromääräisen ABCD-luokituksen B-luokka.	90
Taulukko 18. Euromääräisen ABCD-luokituksen C-luokka.	90
Taulukko 19. Euromääräisen ABCD-luokituksen C-luokka.	91
Taulukko 20. Euromääräisen ABCD-luokituksen C-luokka.	92
Taulukko 21. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.	92
Taulukko 22. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.	93
Taulukko 23. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.	94
Taulukko 24. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.	95
Taulukko 25. ABCD-XYZ -luokitus.	98
Taulukko 26. ABCD-XYZ -luokitus.	99
Taulukko 27. ABCD-XYZ -luokitus.	100
Taulukko 28. ABCD-XYZ -luokitus.	101
Taulukko 29. ABCD-XYZ -luokitus.	102
Taulukko 30. ABCD-XYZ -luokitus.	103
Taulukko 31. ABCD-XYZ -luokitus.	104

Taulukko 32. ABCD-XYZ –luokituksen ulkopuoliset nimikkeet.	105
Taulukko 33. Varaston kierto kappalemääräisen ABCD-luokituksen mukaan.	110
Taulukko 34. Varaston kierto euromääräisen ABCD-luokituksen mukaan.	110
Taulukko 35. Eniten pääomaa sitovat nimikettä ja niiden varaston riitto.	113
Taulukko 36. Varmuusvaraston määrittäminen ABCD-XYZ -luokille.	115
Taulukko 38. Varaston kierron tavoitteet ABCD-XYZ -luokittain.	119
Taulukko 39. Tilauspisteet nimikkeille.	120
Taulukko 40. Tilauspisteet nimikkeille.	121
Taulukko 41. Tilauspisteet nimikkeille.	122
Taulukko 42. Tilauspisteet nimikkeille.	123



## KAAVAT

Kaava 1. Palvelutason laskentakaava.	30
Kaava 2. Varmuusvaraston laskentakaava.	33
Kaava 3. Varaston kiertonopeuden laskentakaava.	34
Kaava 4. Varaston pysähdysajan (riiton) laskentakaava.	35
Kaava 5. Katekierron laskentakaava.	35
Kaava 6. Vaihto – omaisuuden osuuden laskentakaava.	35
Kaava 7. Toimituskyvyn laskentakaava.	36
Kaava 8. Virheiden osuuden laskentakaava.	36
Kaava 9. Taloudellisen tilauserän laskentakaava.	41
Kaava 10. Tilauspisteen laskentakaava (1).	42
Kaava 11. Tilauspisteen laskentakaava (2).	42
Kaava 12. Tilausvälin laskentakaava.	43
Kaava 13. Maksimivaraston laskentakaava Mix – Max menetelmässä.	44
Kaava 14. Minimivaraston laskentakaava Mix – Max menetelmässä.	44
Kaava 15. Tilauserän laskentakaava Mix – Max menetelmässä.	44
Kaava 16. Tilauspisteen laskentakaava.	123

---

**VAASAN YLIOPISTO****Teknillinen tiedekunta****Tekijä:**

Jan-Alex Joensuu

**Tutkielman nimi:**

Varastoon sitoutuneen pääoman vähentäminen laajennetun ABC-analyysin avulla. Case: Kalustetukku, Oulu

**Ohjaajan nimi:**

Petri Helo

**Tutkinto:**

Kauppätieteiden maisteri

**Pääaine:**

Tuotantotalous

**Opintojen aloitusvuosi:**

2010

**Tutkielman valmistumisvuosi:**

2015

**Sivumäärä:** 133

---

**TIIVISTELMÄ:**

Tämän tutkielman tutkimusongelma on varastoon sitoutuneen pääoman vähentäminen palvelun laatua heikentämättä. Tähän perustuu myös tutkimuskysymys: ”Voiko case-yrityksen varastoon sitoutunutta pääomaa vähentää merkittävästi heikentämättä palvelun laatua?” Tutkimusongelma juontuu kolmesta hypoteesista: (1) ”Ylisuuret varastot sitovat pääomaa ja aiheuttavat turhia kustannuksia.”, (2) ”Case-yrityksen varastoon sitoutunutta pääomaa voidaan vähentää heikentämättä palvelun laatua.” ja (3) ”Case-yrityksen varastonimikkeiden riitto vaihtelee merkittävästi eri nimikkeiden välillä.” Hypoteeseista mainittakoon se, että sekä teoria että empiiriset tulokset vahvistavat hypoteesien olevan totuudenmukaisia.

Tutkielman ensisijaisena tavoitteena on vähentää case-yrityksen, eli oululaisen keittiökalusteita myyvän ja valmistavan yrityksen varastoon sitoutunutta pääomaa. Pääasiassa tutkielma on suunnattu case-yrityksen materiaalihallinnon käyttöön, mutta samat teoriat pätevät myös muissa yrityksissä. Tutkielmassa käytetyt lähdemateriaalit koostuvat pääasiassa tieteellisistä painetuista kirjoista ja artikkeleista.

Teoriaosuudessa käsiteltiin yleisesti varastojen hyötyjä ja haittapuolia. Lisäksi esiteltiin lyhyesti varastoinnin tärkeimmät tunnusluvut, erilaisia ohjaustapoja sekä käytiin ABC-analyysin ja hankinnan teoriaa läpi. Tutkielma suoritettiin luokittelemalla MS Excel 2013-taulukkolaskentaohjelmaa hyödyntäen case-yrityksen varastonimikkeet eri luokkiin ABC-analyysin mukaisesti menekin perusteella. Nimikkeille tehtiin lisäksi XYZ-luokittelu komponentin kriittisyyden perusteella tuotannon näkökulmasta ja laskettiin sekä nimike- että luokkakohtaisia varaston tunnuslukuja. Tämän jälkeen näitä lukuja analysoitiin ja analyysin perusteella tehtiin johtopäätöksiä.

Empiirisessä osuudessa esitellyn tutkimuksen tulokset osoittivat, että case-yrityksen varastoon sitoutunutta pääomaa voitaisiin realistisesti laskea yli 20 % palvelun laatua heikentämättä, eli huonontamatta varaston toimituskykyä. Samalla havaittiin nykyisissä materiaalihankinnan menetelmissä olevan kehityskohteita, ja esiteltiin näille kohteille mahdollisia parempia toimintamalleja.

---

**AVAINSANAT: Varastonhallinta, ABC-analyysi, XYZ-analyysi, Palvelutaso, Varaston kiertonopeus**

---

**UNIVERSITY OF VAASA****Faculty of technology****Author:**

Jan-Alex Joensuu

**Topic of the Master's Thesis:**

The decreasing of the committed capital of the inventory by way of extended ABC-analysis. Case: Kalustetukku Oulu

**Instructor:**

Petri Helo

**Degree:**

Master's of Science in Economics and Business Administration

**Major:**

Industrial Management

**Year of Entering the University:**

2010

**Year of Completing the Master's Thesis:** 2015**Pages:** 133

---

**ABSTRACT:**

The research problem of this thesis is the decreasing of the committed capital of the inventory without impairing the service level. The research question is based on the research problem: "Is it possible to reduce significantly the committed capital of inventory in the case company without impairing the service level?" There are three hypotheses: (1) "The oversized inventory ties the capital and causes extra costs.", (2) "The committed capital of the inventory can be reduced without impairing the service level." and (3) "The inventory turnover is highly varied between the different items in the inventory of the case company." Both the theoretical part and the empirical part confirm the hypotheses to be truthful.

The primary objective of this thesis is to reduce the committed capital of the inventory of the case company. The thesis is mainly aimed at the management of the case company, but the theoretical part is useful for many other companies as well. The sources used in this thesis consist mainly of scientific printed books and articles.

Pros and cons of the inventories were generally considered in the theoretical part. In addition, the main indicators of the inventory management and different control methods were introduced and ABC-analysis and purchasing generally as well. The research was implemented by classifying the components in the inventory of the case company based on the annual demand in compliance with ABC-analysis. In addition, the XYZ-analysis was made by classified the components based on their criticality to the production and the main indicators were calculated for each item and class. MS Excel 2013 spreadsheet was strongly used in this empirical part. After this part, the data was analyzed and any conclusions were able to be drawn.

The results of the research introduced in the empirical part demonstrated the possibility of significant decreasing of the committed capital of the inventory in the case company. The realistic decreasing seems to be more than 20 % without impairing the delivery capability of the inventory. At the same time the weaknesses of the current material management was noticed that and new proposals of improvement were introduced.

---

**KEYWORDS:** Inventory Management, ABC-analysis, XYZ-analysis, Service Level, Inventory Turnover

# 1 JOHDANTO

Tutkielman tarkoituksena on selvittää varastojen olemassaolon yleisiä hyviä ja huonoja puolia sekä tutkia varastoon sitoutuneen pääoman vähentämisen keinoja. Asioita tarkastellaan aluksi yleisesti, mutta lopuksi lähinnä case-yrityksen näkökulmasta. Keskeisimpiä käsitteitä ovat varastointi, ABC-analyysi ja varaston riitto.

## 1.1 Tutkimusongelma ja -kysymykset ja tavoitteet

Tämän tutkimuksen tutkimusongelma on ”Varastoon sitoutuneen pääoman vähentäminen palvelun laatua heikentämättä.” Tutkimusongelmaan pyritään saamaan vastausta laskemalla erilaisia tunnuslukuja ja luokittelemalla nimikkeitä ABC-analyysin menetelmiä hyödyntäen Excel-taulukkolaskentaohjelma työkaluna. ABC-analyysi on yleisesti käytetty työkalu varastohallinnassa ja siksi oletuksena on, että se soveltuu hyvin varastoon sitoutuneen pääoman luokitteluun ja vähentämiseen. Tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena on vähentää case-yrityksen varastotasoa laaja-alaisesti ja siten pienentää varaston sitoutunutta pääomaa. Toissijainen tavoite on herättää ajatuksia yrityksen henkilöstössä taloudelliseen varaston hallintaan liittyen.

Tutkimuskysymyksenä on ”Voiko case-yrityksen varastoon sitoutunutta pääomaa vähentää merkittävästi heikentämättä palvelun laatua?” Se on muodostettu tutkimusongelman pohjalta (Kananen 2011: 26). Tutkimuskysymyksen pohjalta on muodostettu kolme hypoteesia. Hypoteesien avulla on pyritty saamaan vastauksia tutkimusongelmaan ja -kysymykseen ja ne ovat suunnanneet tutkimuksen tekoa. Nämä ovat hypoteesien perustehtäviä. (Metsämurtonen 2006: 49, 428.)

1. ”Ylisuuret varastot sitovat pääomaa ja aiheuttavat turhia kustannuksia.”
2. ”Case-yrityksen varastoon sitoutunutta pääomaa voidaan vähentää heikentämättä palvelun laatua.”
3. ”Case-yrityksen varastonimikkeiden riitto vaihtelee merkittävästi eri nimikkeiden välillä.”

## 1.2 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus on rajattu koskemaan case-yrityksen varaston materiaalihallinnon toimintatapoja, hankintaa ja varastotasojen hallintaa. Tutkimuksessa ei ole tarkoitus käsitellä logistiikan kokonaiskustannuksia, eli esimerkiksi kuljetuskustannuksia ei juurikaan nosteta esille. Case-yrityksen näkökulmasta tässä tutkimuksessa käsitellään ainoastaan varastossa olevia runkokomponentteja, koska ne käsittävät suurimman osan varaston arvosta ja ovat säännöllisimmän tilattavia tuotteita. Tutkimuksesta on siis rajattu ulos kaikki varastossa myöskin säilytettävät mekanismit, kalusteovet, saranat, vetimet, altaat, pöytätasot jne. Myös varastossa käytettäviä koneita, kuten sirkkeleitä ja trukkeja ei käsitellä tässä tutkimuksessa.

## 1.3 Yritysesittely Kalustetukku Oulu

Tämä tutkimus on tehty yhteistyössä oululaisen keittiöiden myyntiin ja valmistukseen erikoistuneen yrityksen kanssa. Yritys on osa suurempaa suomalaista franchising-ketjua ja sen asiakaskunta koostuu pääasiassa kuluttaja-asiakkaista. Perheyritys työllistää vakituisesti kuusi henkilöä, joista kaksi työskentelee säännöllisesti varastolla. Pienessä yrityksessä ei ole aikaisemmin kerätty tarkkaa menekkitietoa, eikä varaston materiaalinhallintaa ole juurikaan suunniteltu. Toimintamalli on toiminut sikäli hyvin, että varastossa ei ole esiintynyt juurikaan puutteita. Varastolla on kuitenkin merkittävä osuus liiketoiminnassa ja varaston arvo (noin 100 000 €) on suhteellisen suuri yrityksen liikevaihtoon (noin 1 300 000 €) verrattuna. Kuitenkin on ollut tiedossa, että varastoon sitoutuu turhan paljon pääomaa.

Case-yrityksen runkokomponentit ovat lastulevypohjaisia melamiinipintaisia standardimitoihin leikattuja levyjä. Materiaalin luonteesta johtuen tuote ei teknisesti vanhene kovin helposti. Kuitenkin taloudellista vanhenemista yksittäisen nimikkeen kysynnän loppumisen seurauksena ilmenee jonkin verran. Siksi varastotasoihin ja varastoon sitoutuneeseen pääomaan on haluttu puuttua aloittamalla materiaalinhallinnan jatkuva suunnittelu ja kehittäminen.

#### 1.4 Toimiala

Toimiala on vahvasti kilpailtu, mutta alalle mahtuu kuitenkin useita erityyppisiä toimijoita. Markkinoinnissa on suuriakin eroja muun muassa hinnoittelun osalta. Toimintaperiaatteet poikkeavat toisistaan myös varaston osalta. Toisilla kilpailijoilla ei ole paikallisia varastoja, vaan kalusteet toimitetaan aina isommilta tehtailta tilaustuotantona. Varastojen ja tuotannon keskittäminen pienentää kustannuksia, mutta toisaalta pidentää toimitusaikoja. Osa kilpailijoista toimii myös case-yrityksen tapaan paikallisten varastojen varassa. Vaikka paikallinen varasto ja tuotanto aiheuttavat kustannuksia, ne myös tuovat kilpailuetuja lyhyiden toimitusaikojen ja joustavan tuotannon muodossa. Paikallinen varasto ja tuotanto mahdollistavat erittäin nopean reagoimisen yksittäisen asiakkaan muuttuviin vaatimuksiin.

#### 1.5 Tutkielman rakenne

Teoriaosassa käsitellään aluksi yleisiä logistiikan kustannuksia, joista yksi merkittävä osuus on usein varsinkin valmistavissa yrityksissä varastoinnin aiheuttamat kustannukset. Varastointia toimintona käsitellään yleisesti, ja nostetaan esiin syitä varastoinnin puolesta ja vastaan. Teoriaosassa käsitellään myös tuotteen elinkaaren vaikutusta varastointiin sekä palvelutason ja varastotason keskinäisiä eroja. Myös käyttövaraston ja varmuusvaraston käsitteitä sekä varastoinnin yleisimpiä tunnuslukuja käsitellään ja avataan.

Alkuvaiheessa käydään myös hieman läpi veto- ja työntöperiaatteita tuotannon suunnittelussa ja pureudutaan tarkemmin varastolähtöisen materiaalihojauksen menetelmiin. Lopuksi vielä avataan hankinnan yleisiä periaatteita sekä esitellään Kraljicin matriisi. Varsinainen tutkimus tehdään laajennetun ABC-analyysin avulla ja teoriaosuuden lopuksi avataan ABC-analyysin perusidea ja lähtökohtia.

Empiirisessä osassa esitellään case-yrityksen nykytoimintoja varastoinnissa ja esitellään ABCD-XYZ -analyysin luokittelua ja tuloksia. ABCD-luokitus tehdään kahdella tavalla, kappalemääräiseen ja euromääräiseen menekkiin perustuvana. XYZ-analyysi perustuu komponentin kriittisyyteen tuotannon näkökulmasta. Lopuksi vielä käsitellään menekkitiedon pohjalta laskettuja varaston kiertoa ja riittoa.

## 2 LOGISTIIKKA

Ballou (1999: 11) määrittää logistiikan olevan arvon luomista asiakkaille, toimittajille ja osakkeenomistajille. Karruksen (2001: 13) mukaan taas ”Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä.” Kolme keskeisintä ohjauskohdetta ovat materiaali-, tieto- ja pääomavirrat.

Kuten Karruksen määritelmästä voidaan päätellä, logistiikalla on suuri merkitys yrityksen kaikissa eri toiminnoissa. Se muodostaakin merkittävän osan yrityksen arvoketjusta, eli siitä, millä yritys tuottaa lisäarvoa ja kilpailee asiakkaista muiden asiakkaille arvoa tuottavien yritysten kanssa. (Karrus 2001: 14.) Yrityksen strategiaa ei siis voida suunnitella onnistuneesti ottamatta logistiikkaa huomioon. Se on myös merkittävä osa asiakaspalvelua ja markkinointia. (Rauhala 2011: 91.)

Materiaalivirtojen hallinta on ehkäpä logistiikan näkyvin osa-alue. Sillä on kaksi keskeistä perustavoitetta, joita ovat halutun palvelutason ylläpitäminen ja materiaalihallinnon kokonaiskustannusten minimointi. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri ja Miettinen 2009: 443.) Materiaalinhallinta tulee siis hoitaa kustannustehokkaasti. Myös koko logistiikka-ajattelun keskeinen päämäärä on tehokkuus. Sitä arvioitaessa tulee kuitenkin huomioida kustannustekijöiden lisäksi määrä-, aika- ja laatutekijät (Karrus 2001: 169).

Usein logistiikkaa kehitetään materiaalityötoimintojen pohjalta, mikä pitää sisällään muun muassa raaka-aineet ja komponentit sekä niiden liikuttelun. Myös jakelun järjestäminen on uuden yrityksen ensimmäisiä logistisia kysymyksiä. Yrityksen sisäisen logistiikan kehittäminen ei kuitenkaan riitä logistisesti tehokkaaseen toimintaan, vaan myös sidosryhmillä, kuten toimittajilla ja asiakkailta on merkittävä osuus tehokkaan logistiikan järjestämisessä. Jos yhteistyö toimittajien ja asiakkaiden kanssa unohdetaan, se vaikuttaa negatiivisesti kustannuksiin ja palvelutasoon, mitkä ovat logistiikan keskeisiä seurantakohteita. (Karrus 2001: 14–15, 169.)

Logistiikka-ajattelu tarkastelee yrityksen reaali prosesseja kokonaisuutena ja tätä kokonaisuutta huomioimalla kaikki yrityksen perustoiminnot, kuten hankinnan, tuotannon, jakelun, markkinoinnin, tilaus- ja palvelutoiminnon, rahaliikenteen ja toiminnan organisoinnin. Voi olla tilanne, että koko yritykselle logistisesti järkevä ratkaisu ei tyydytä täysin yhtäkään näitä toiminnoista. Silti uusi menetelmä voi olla kokonaisuuden parantamisen kannalta välttämätön. Logistiikka-ajattelu huomioi koko arvoketjun ensimmäisestä toimittajasta loppuasiakkaaseen ja pyrkii tehostamaan tätä koko ketjua. Se on myös omalta osaltaan luomassa lisäarvoa asiakkaalle ja vastaa yrityksen pääomien käytöstä ja toimintojen kustannuksista. (Karrus 2001: 26.)

Vuonna 2008 logistiikan kustannukset olivat suomalaisissa yrityksissä keskimäärin 14,2 % liikevaihdosta. Vaikka hyvin järjestetty logistiikka on merkittävä arvonluoja, se aiheuttaa siis myös suuria kustannuksia yritykselle. Liikenneministeriön logistiikkaselvityksen mukaan logistiikkakustannukset voidaan jakaa neljään osaan. Sulkuihin merkitty prosenttiosuus on kyseisen kustannuksen osuus liikevaihdosta.

- kuljetuskustannukset (6,3 %)
- varastointi (2,8 %)
- varastoon sitoutuneen pääoman aiheuttamat kustannukset (3,2 %)
- logistiikan hallintokulut ja muut kulut (2 %). (Sakki 2009: 101–102.)



### 3 VARASTOINTI

Varasto tarkoittaa yleensä fyysistä tilaa, jossa säilytetään tuotteita tai komponentteja, joita yritys myy. Se voi tarkoittaa myös hallittavaa logistista kokonaisuutta, eli varastoa voi olla esimerkiksi tukkurilla, myymälässä esillä myytävänä tai jakeluautossa, vaikka nämä eivät varsinaisesti olisikaan fyysisiä varastotiloja (Ballou 1999: 308). Varastotuotteen säilyttämispaiikkaa olennaisempaa onkin se, kuinka paljon tuotteita säilytetään määrällisesti. Kolmas varasto-termin merkitys on varaston arvo ja nimikkeiden lukumäärä tms. vastaava yksikkö. Inventaario-termiä voidaan käyttää myös puhuttaessa varaston arvosta. (Karrus 2001: 35.) Usein varasto terminä käsittää siis yrityksen koko vaihto-omaisuuden (Sakki 2009: 103).

Varaston hallinta ja ylläpito on yhteinen ongelma kaikille organisaatioille toimialasta riippumatta (Tersine 1984: 5). Varastoon saapuvat tuotteet ovat usein varastotäydennyksiä. Se tarkoittaa sitä, että vastaanotettu tuote kuuluu varaston varastonimikkeisiin ja se on osoitettu varastolle odottamaan myyntihetkeä. (Karhunen, Pouri ja Santala 2004: 382.) Varastotäydennystuotteissa on sidottuna yrityksen pääomaa, joten niiden varastointia ja kiertoaika on syytä seurata tarkasti.

Karhunen ym. (2004: 382) mukaan varastoon voi saapua myös kauttakulku tuotteita tai palautuksia. Kauttakulku tuote ei ole aina varastonimikkeisiin kuuluva, vaan ne voivat olla mitä tahansa tuotteita, mitkä ovat jo varastoon vastaanotettaessa osoitettu tietylle asiakkaalle. Varastoon palautettavat tuotteet ovat yleensä varastosta toimitettuja varastonimikkeitä, jotka ovat jääneet asiakkaalla myymättä tai toimitus on ollut virheellinen. Kauttakulku- ja palautustuotteita ei myöhemmin käsitellä tässä tutkielmassa.

Varaston toiminta on taloudellisesti tehokkainta silloin, kun toimituskyvyttömyyttä ei esiinny eli tuotteita on aina riittävästi varastossa kaikkien asiakkaiden tarpeisiin. Kuitenkin myös ylimääräiset varmuusvarastot aiheuttavat kustannuksia, eli varastossa tulisi pitää mahdollisimman vähän tuotteita, kuitenkin riskeeraamatta liikaa toimituskyvyttömyyttä. Kaikkien varastossa säilöttävien nimikkeiden varastoinnin tarve tulisi pohtia aina yksitellen. Usein ei ole tarvetta varastoida nimikkeitä itse, vaan olisi parempi ainoastaan huolehtia ja varmistua nimikkeen varmast ja nopeasta saatavuudesta. (Karrus 2001: 35.)

### 3.1 Varastoinnin lisäarvo

Kuten muunkin toiminnan, myös varastoinnin on tuotettava asiakkaalle lisäarvoa, jotta se olisi järkevää (Sakki 2001: 87). Karruksen (2001: 22, 34) mukaan varastointia tarvitaan useimmissa yrityksissä ennen kaikkea toimitusten turvaamiseksi. Sen avulla voidaan paikata esimerkiksi kysynnän epätietoisuutta tai toimittajien pitkiä toimitusaikoja. Joillakin tuotteilla voi olla tasainen kysyntä, jolloin varastotasot voidaan pitää matalina. Sekin kuitenkin edellyttää, että toimittajan toimitusvarmuus on korkealla tasolla. Varastointia voidaan tarvita myös tarjonnan epävarmuuden takia. Jos tuotteen kysyntä on epätasaista, varastoinnin merkitys korostuu. Asiakkaat voivat haluta nopeita toimituksia, mutta eivät kerro etukäteen toimituksen ajankohtaa tai suuruutta (Sakki 2009: 104). Varastoinnin avulla voidaan turvata tuotannon jatkuva ja pitkäaikainen yhtäjaksoinen toiminta (Ballou 1999: 309). Varastointi on siis päämekanismi tuotannon ja toimitusten takaamiselle. (Karrus 2001: 22.)

Hokkanen ja Karhunen (2014: 202) (Lambert-Stock 1993) määrittävät varastojen pitämiseen viisi pääasiallista syytä:

1. Taloudellisen edun saavuttaminen
2. Kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen
3. Tuotannon erilaistamisen mahdollistaminen
4. Epävarmuudelta suojautuminen
5. Jakelukanavan kriittisten rajapintojen puskurina toimiminen.

Taloudellinen etu voidaan saavuttaa esimerkiksi kasvattamalla tilauseriä eli alentamalla hankinta- ja kuljetuskustannuksia. Kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen tarkoittaa kausivaihteluihin tai vastaavaan trendiin varautumista varastoinnin avulla. Erilaistamisella tarkoitetaan massaräätälöintiä, eli lopputuotteen kokoonpano suoritetaan vasta asiakastilauksen jälkeen asiakastoivomusten mukaisesti. Epävarmuudelta suojautuminen tarkoittaa sitä, että hankitaan raaka-aineita varastoon mahdollisen toimituskatkoksen varalta. Puskurivarastoilla varmistetaan toimituskyky myös kysynnän yhtäkkisen piikin varalta. (Hokkanen ym. 2014: 202.)

Rushton, Oxley ja Croucher (2000: 182–183) määrittelevät varastoinnin syiksi kymmenen kohtaa.

1. Tuotantokustannusten minimoiminen
  - Koneiden käynnistäminen on usein kallista, joten mahdollisimman matalaien yksikkökustannusten saavuttamiseksi koneiden tulee olla käynnissä yhtäjaksoisesti niin pitkään kuin mahdollista.
2. Kysynnän vaihtelujen tasapainottaminen
  - Tuotteen kysyntää ei juuri koskaan tiedetä ennakkoon tarkasti. Varastoja tarvitaan toimitusten turvaamiseksi
3. Muuttuvien toimitusaikojen huomioiminen
  - Varastot tulevat tarpeeseen, jos toimittajan toimitus viivästyy
4. Tilauskustannukset
  - Jokaisen tilauksen tekeminen ja käsittely maksaa. Siksi ei ole järkevää tilata yksittäistä tuotetta kerrallaan
5. Paljousalennukset
  - Usein yksikkökustannukset laskevat isommassa erässä tilatessa
6. Kausivaihtelujen huomioiminen
  - Joidenkin tuotteiden menekki tulee piikkeinä tai vain tiettyinä aikoina
7. Tuotteen hinnan vaihtelut
  - Tuotteiden hinnat vaihtelevat ja ison erän tilaaminen ja varastointi voi olla järkevää, jos tiedetään hinnan nousevan merkittävästi
8. Tuotannon ja jakelun sujuvuuden helpottaminen
  - Varasto erottaa nämä kaksi toimintoa niin, että voidaan tuottaa ja lähettää täysi erä kerrallaan, ei yksittäistä tuotetta suoraan tuotannosta

### 9. Mahdollistaa välittömän palvelun tarjoamisen asiakkaalle

- Varastosta tuote pystytään toimittamaan nopeasti, mikä on joillakin aloilla erittäin olennaista

### 10. Tuotannon sujuvoittaminen puolivalmisteverastoilla

- Puolivalmisteverastojen olemassaolo antaa joustoa tuotantoprosessille (Rushton ym. 2000: 182–183.)

Sakin (2009: 103) mukaan varastointi ja kuljettaminen ovat logistiikkaprosessissa vastapainoja toisilleen. Tällä tarkoitetaan sitä, että suuremmilla kuljetuserillä alennetaan kuljetuksen yksikkökustannuksia. Suuremmat kuljetuserät kuitenkin kasvattavat varastointia, eli aiheuttavat varastointikustannuksia, mutta varastointia tarvitaan etäisyyksien ja kuljettamisen kulujen takia. Toistuva pienten erien kuljettaminen tulee kalliiksi. Näille tekijöille tulisi löytää sopiva tasapaino.

Sakki (2009: 103) mainitsee myös varastointia puoltavat tuotantotekniset syyt. Tällä tarkoitetaan sitä, että valmistettavan tuotteen kiinteiden kulujen yksikkökustannukset alenevat valmistuserää kasvatettaessa ja siksi halutaan valmistaa kerralla suurempia eräiä. Valmistuskustannukset alenevat, mutta varastointi, mahdollisesti myymättä jäävät tuotteet, epävarmuus ja ylimääräisen käsittely aiheuttaa myös kustannuksia. Tätä kutsutaan varasto-ohjautuvaksi tuotannoksi.

Varasto-ohjautuvan tuotannon vastakohtana on asiakasohjautuva tuotanto, minkä ideana on valmistaa vain asiakkaiden ennalta tilaamia tuotteita. Näin ollen lopputuotetta ei tarvitse varastoida. Haittapuolena on kuitenkin se, että toimitusajat pitenevät ja asiakas joutuu odottamaan tuotteen valmistumista tai ennakoimaan oman tarpeensa ja tilaamaan tuotteen toimitusajan verran etukäteen. (Sakki 2009: 103.)

#### 3.1.1 Neljä varastoja puoltavaa tekijää

Tersinen (1984: 9) mukaan varastojen olemassaolo voidaan selittää neljällä pääasiallilla tekijällä: aika, erottaminen, epävarmuus ja taloudellisuus. Kysyntä ja tarjonta eivät kulje aina täysin käsi kädessä ja niiden vaihtelut tapahtuvat usein eri aikoihin. Esimerkiksi päivit-

täistavarakaupassa tuotantoprosessin kesto tulee huomioida niin, että loppuasiakkaan ostaessa tuotetta, tuote on jo valmiina hyllyssä. Ei riitä, että tuotetta aletaan valmistaa ostohetkellä. Tuotantoprosessiin kuuluu myös esimerkiksi raaka-ainemateriaalien toimitus toimitajalta sekä valmiin tuotteen toimitus tukkurille tai suoraan kuluttajalle. Varaston avulla pystytään siis lyhentämään tuotannon läpimenoaikaa ja sitä kautta toimitusaikaa.

Erottamis-tekijällä tarkoitetaan sitä, että varastointi sallii monien toisistaan riippuvaisten toimintojen, kuten vähittäismyynnin, jakelun, varastoinnin, valmistuksen sekä hankinnan hoitamisen itsenäisesti ja taloudellisesti. (Tersine 1984: 9.) Ilman varastoja valmistusosaston työt katkeaisivat, kun hankinta-osasto ei ehtisi tilata tarvittavaa materiaalia ajoissa. Myös jakelu viivästyisi heti, kun valmistuksessa tulisi yksi pienikin viivästys, eikä varastoon saataisi näin ollen valmista tukkurille myytävää tuotetta ajoissa. Ilman valmiiden tuotteiden varastoa jakeluautot joutuisivat kuljettamaan vajaita eriä, koska loppuasiakkaan tarvitessa tuotetta ei olisi aikaa odottaa jakeluauton täyttymistä. Jakelun myöhästyessä kaupan hyllyllä ei olisi loppuasiakkaan haluamia tuotteita. Erottamalla välivarastojen avulla toimintoja toisistaan, yritys voi aikatauluttaa toimintojaan kustannustehokkaammiksi ja parantaa näin suorituskykyään (Tersine 1984: 9–10).

Epävarmuus-tekijä tarkoittaa sitä, että yrityksen tulee huomioida myös ennalta arvaamattomat tapahtumat, jotka vaikuttavat yrityksen alkuperäisiin suunnitelmiin. Tämä sisältää vaihtelut kysynnän ennusteissa, muuttuvat tuotantomäärät, kaluston alasajot, lakot, toimintusten viivästymiset, epätavalliset säätilat ja niin edelleen. Varasto toimii ikään kuin yrityksen toimitusten suojana tällaisten odottamattomien tapahtumien varalta. (Tersine 1984: 10.)

Taloudellisuus-tekijä sallii yrityksen hyödyntää varastojen avulla kustannuksia alentavia vaihtoehtoja. Varastojen takia pystytään tilaamaan ja valmistamaan tuotteet taloudellisissa erissä. Toimittajilta voidaan tilata harvemmin ja suurempia eriä, millä voidaan saavuttaa merkittäviä kustannusetuja. Yksittäisten tuotteiden kuljettaminen ja tilaaminen tulee kalliimmaksi, kuin suuremmissa erissä tilaaminen. Varastoja voidaan käyttää siis sulavamman tuotannon saavuttamiseen ja tarvittavan ihmistyön määrän tasapainottamiseen. Edelleen pitää kuitenkin muistaa, että liian suuret varastot johtavat turhiin ylläpitokustannuksiin ja vastaavasti liian alhaiset varastot voivat johtaa myynnin menettämiseen tai tuotannon tehotomuuteen. (Tersine 1984: 10.)

### 3.1.2 Puutekustannukset

Puutekustannuksia voi syntyä, jos varaston puutteellisuuden takia ei pystytä täyttämään saatuja tilauksia.

Haverilan ym. (2009: 444) mukaan puutekustannukset muodostuvat

- tuotantohäiriöistä
- tuotantosuunnitelman muutoksista
- pikatilauksista
- ylitöistä
- myöhästymissakoista
- maineen menetyksestä

Ballou (1999: 319) jakaa puutekustannukset kahteen ryhmään, joita ovat myynnin menettäminen sekä jälkitoimitukset. Myynnin menettäminen johtuu siitä, että asiakas saattaa perua kyseisen puuttuvan tuotteen tilauksen. Myyntiä saatetaan menettää myös tulevaisuudessa maineen menetyksen takia. Tulevaisuuden myynnin menettäminen riippuu myös tuotteesta. Joitakin tuotteita on helppo korvata kilpailijan vastaavalla tuotteella, kun taas jotkut tuotteet voivat säilyttää paremmin asemansa puutteesta huolimatta.

Jälkitoimitukset aiheuttavat kustannuksia, koska aluksi täyttämättä jäänyt tilaus joudutaan paikkaamaan jälkeenpäin. Esimerkiksi pieni osa tilauserästä joudutaan käsittelemään ja lähettämään erikseen jälkeenpäin asiakkaalle, mikä aiheuttaa kuljetuskustannuksia ja ylimääräistä työtä. (Ballou 1999: 319.)

Tuotanto katkeaa, jos tarvittavia raaka-aineita ei ole varastossa. Tuotantohäiriöt johtavat kapasiteetin menetykseen. Pikatilaukset aiheuttavat kiirettä ja yksikkökustannukset ovat yleensä korkeammat pikaisesti tilatessa. Kiire voi myös johtaa myöhästymisiin ja laatuvirheisiin, mitkä taas johtavat myöhästymissakkoihin ja hyvityksiin. Heikon toimituskyvyn vuoksi menetetään maine luotettavana toimittajan, mikä johtaa kauppojen menetyksiin. Kun tuotanto katkeaa, joudutaan turvautumaan ylitöihin, mikä tulee kalliiksi. Välttämättä

oma työvoima ei edes riitä, vaan joudutaan turvautumaan alihankintaan. (Haverila ym. 2009: 444.)

### 3.2 Varastoinnin haittapuolet

Varastointi ei ole yritykselle ilmaista, eikä se lähtökohtaisesti tuota asiakkaalle lisäarvoa, vaan päinvastoin siitä aiheutuu kustannuksia (Karhunen ym. 2004: 305; Hokkanen ja Karhunen 2014: 200). Varastot sitovat pääomaa ja aiheuttavat kustannuksia yritykselle. Varaston hallinnointi ei aina ole helppoa ja toisaalta huono hallinnointi aiheuttaa rahallisia tappioita, sitoo valtavia pääomia ja siten rajoittaa yrityksen ostovoimaa sekä vähentää investointien tuottoastetta. (Tersine 1984: 6.) Alhaisilla varastotasoilla ja nopealla varaston kierrolla saadaan varastoon sitoutunutta pääomaa pienennettyä (Karrus 2001: 28.) Tämä tarkoittaa sitä, että varastossa ei kuuluisi olla mitään turhaa eikä myöskään useita kuukausia sitten vastaanotettua tavaraa.

Varasto sitoo pääomaa ja vähentää siten käytettävissä olevaa käyttöpääomaa. Jos pääomat ovat kiinni varastossa, se vie rahat muulta liiketoiminnalta. Siksi vaihto-omaisuuden varastomääriä on seurattava jatkuvasti ja pyrittävä pienentämään vaihto-omaisuuteen sitoutunutta pääomaa. Ideaalitalanne olisi, että varastoon saapuva tuote lähtisi varastosta eteenpäin heti saapumisen jälkeen.

#### 3.2.1 Varastoinnin kokonaiskustannukset

Haverila ym. (2009: 444) listaavat varastoinnin aiheuttamat kokonaiskustannukset muodostuvan viidestä osasta:

1. Sitoutuneen pääoman korko
2. Tilakustannukset
3. Työvoimakustannukset
4. Hävikki (epäkuranttius, varkaudet)
5. Vakuutukset

Varastoon sitoutuneen pääoman koron aiheuttamat kustannukset ovat yleensä noin 10–20 % koko varaston arvosta. Tämä on suurin yksittäinen tekijä varastointikustannuksista varsinkin jos vierasta pääomaa tarvitaan paljon. Tilakustannukset ja työvoimakustannukset ovat 1–5 % varaston arvosta. Tilakustannukset koostuvat mm. varastotilan vuokrasta tai huoltamisesta. Työvoimakustannuksiin sisältyy suurimpana tekijänä varastossa työskentelevän henkilöstön palkkamenot. Hävikki on yleensä 2–5 % varaston arvosta. Se koostuu organisaatiotyypistä riippuen lähinnä epäkuranttiudesta ja varkauksista. Myös varastotietojen huono ylläpito, väärin tuotteiden toimittaminen asiakkaille, varastoitavien tuotteiden lukumäärä ja varastoiden lukumäärä vaikuttavat olennaisesti hävikin suuruuteen (Ritvanen 2007: 44). Vakuutukset ovat alle 1 % varaston arvosta (Haverilan ym. 2009: 444).

Nämä viisi kustannusta yhteensä muodostavat koko varastointikustannukset. Vuosittain varastointikustannukset ovat noin 20 – 36 % varastoon arvoon suhteutettuna. (Haverila ym. 2009: 444.) Se on siis merkittävä menoerä ja siksi varaston arvo tulisi pitää mahdollisimman alhaalla, kuitenkin riskeeraamatta muita toimintoja.

Sakki (2009: 56) jakaa varastoinnin kulut kolmeen osaan:

1. Vaihto-omaisuuden korkokustannukset
2. Säilyttämiseen tarvittavien tilojen ja laitteiden kustannukset
3. Hävikin, vanhenemisen ja epäkurantin kustannukset

Simchi-Levi, Kaminsky ja Simchi-Levi (2003: 32) jakavat varastoinnin kustannukset myös kolmeen pääkohtaan, mutta hieman eri näkökulmasta:

1. Käsittelykustannukset
2. Kiinteät kustannukset
3. Varastointikustannukset

Käsittelykustannukset muodostuvat työvoima- ja käyttökustannuksista, jotka ovat verrannollisia vuosittaisen varaston läpi virtaavan materiaalin kanssa. Kiinteät kustannukset eivät suoranaisesti ole verrannollisia varaston läpi virtaavan tavaramäärän kanssa, joskin varaston koolla on merkitystä kiinteiden kustannusten suuruuteen. Varastointikustannukset koos-



tuvat varaston ylläpitokustannuksista ja ne ovat suoraan verrannollisia varaston vuosittaisen keskimääräisen varastotason kanssa. (Simchi-Levi ym. 2003: 32.)

### 3.2.2 Varaston vanheneminen

Tuote voi vanhentua teknisesti tai taloudellisesti. Esimerkiksi elintarviketeollisuudessa tuotteen ikääntyminen heikentää tuotteen laatua, vastaavasti esimerkiksi tietoteknisten laitteistojen arvo laskee ajan myötä vaikka laatu ei teknisesti huonontuisi. (Haverila ym. 2009: 446.) Myös tuotteiden kysyntä voi loppua esimerkiksi kilpailevan tuotteen ilmestyessä markkinoille (Karhunen ym. 2004: 305). Mitä enemmän nimikkeitä on varastossa, sitä suurempi on yksittäisen nimikkeen vanhenemisen riski. Samoin mitä korkeampi varastotaso, sitä suuremmat on tuotteen vanhenemisen aiheuttamat kustannukset. Vanheneminen voi muodostaa suuria tappioita, jos siihen ei kiinnitetä ajoissa huomiota. Tavarasta, mistä on maksettu täysi arvo, joudutaan ehkä luopumaan romutusarvoa vastaan tai jopa maksamaan hävityskustannuksia (Karhunen ym. 2004: 305).

### 3.2.3 Piiskavaikutus

Lee, Padmanabhan ja Whang (2004: 1875) määrittelevät piiskavaikutuksen eli bullwhip-effectin olevan ilmiö, jossa toimitusketjun yläpäässä toimittajalle tehtävät tilaukset heilahtelevat enemmän kuin toimitusketjun alapäässä myynnit heilahtelevat. Tämä ilmiö on havaittu useilla erilaisilla toimialoilla. Ilmiö voi kasvattaa yrityksen kustannuksia jopa 12.5–15 %. Nämä kustannukset koostuvat suunnittelemattomien hankintojen aiheuttamista suuremmista raakamateriaalihankinnoista, suuremman valmistuksen aiheuttamasta ylimääräisestä kapasiteettitarpeesta, tarvittavista ylitöistä, suuremman varastotarpeen aiheuttamista kustannuksista sekä ylimääräisistä kuljetuskustannuksista, jotka johtuvat huonosta aikataulutamisesta.

Sakki (2009: 110) antaa piiskavaikutukselle arkipäiväisen esimerkin liikenteestä. Kun maantiellä ensimmäinen auto hidastaa nopeutta vähänkin, seuraavana oleva auto reagoi siihen pienellä viiveellä ja alentaa nopeutta vähän enemmän kuin ensimmäinen auto teki. Jo muutaman auton mittaisessa jonossa haitariliike vahvistuu ja jonon hännillä olevan auton

nopeusvaihtelut ovat jo suuria, vaikka ensimmäinen auto olisikin jo hetken aikaa jatkanut matkaansa vakionopeudellaan.

Varastoinnissa ilmiö on vastaava. Toimitusketjun alapäässä tapahtuvat pienetkin kysynnän muutokset aiheuttavat moninkertaiset muutokset toimitusketjun yläpäässä. Pahimmillaan tilausmäärät moninkertaistuvat ketjun yläpäässä ja aiheuttavat siten valtavia turhia varastoja koko ketjussa. Ilmiö on tuttu monissa teollisissa jakeluketjuissa, ja suurin siihen johtava tekijä on huono tiedonkulku. (Karrus 2001: 157.) Simchi-Levin ym. (2003: 101) mukaan moderneissa toimitusketjuissa informaatio korvaa varastot. Vaikka todellisuudessa varastoja tarvitaan jossain muodossa edelleen, sanonnan taustalla on enemmänkin ajatus, että varastoja voidaan pienentää, jos informaatio saadaan kulkemaan paremmin läpi toimitusketjun.

Toimitusketjun yläpäässä joudutaan pitämään suurempia varmuusvarastoja tai ainakin säilyttämään korkeampi kapasiteetti, koska joudutaan jatkuvasti varautumaan yhtäkkiiseen kysynnän muutokseen, vaikka todellisuudessa jälleenmyyjän kohdalla kysynnän muutosta ei edes tapahtuisi. (Simchi-Levi ym. 2003: 102.)

Lee ym. (2004: 1875–1876) jakavat piiskavaikutuksen syyt neljään pääasialliseen lähteeseen, jotka kaikki ovat yleisiä vaikuttavia tekijöitä jakelukanavissa. Näitä syitä ovat kysyntäsignaalien käsittely, säännösteleminen, tilausannostelut sekä hintavaihtelut. Jälleenmyyjät arvioivat tulevaa menekkiä nykyisen menekin perusteella ja pyrkivät ostamaan aina edullisimman eräkoon mukaan eli hyödyntämällä muun muassa paljousalennuksia. Nämä ovat jälleenmyyjätason perinteisen varastonhallintamallin mukaisia seurauksia. Säännöstelyä esiintyy ennen kaikkea tuotteen elinkaaren kasvuvaiheen aikana ja hinnanvaihtelut tuotteen elinkaaren kypsyysvaiheessa markkinaosuuksista kilpailtaessa. Säännöstely ja hinnanvaihtelut liittyvät siis ketjun jäsenten reagointiin suhteessa markkinoihin, kuten kilpailijoihin. Nämä kaikki neljä tekijää ovat yksittäin täysin ymmärrettäviä ja järkeviäkin toimintatapoja, mutta yhdessä ne aiheuttavat koko toimitusketjulle piiskanhätävaikutusta. Siksi tiivis yhteistyö ja jatkuva informaatiovirta säilyvät koko ketjun osissa, jotta kaikki ymmärtävät näiden tekijöiden yhteisvaikutuksen ja osaavat suhtautua niihin oikein. Simchi-Levi ym. (2003: 104) määrittää piiskavaikutuksen syiksi lisäksi paisutellut tilauserät ja liian pitkät toimitusajat.

Lee ym. (2004: 1877, 1883) huomauttaa, ettei tuleva kysyntä ole yhtä kuin aikaisempi kysyntä ja siksi todellinen menekkitieto pitäisi kulkea ketjun alapäästä yläpäähän asti. Tähän päästään kytkemällä ketjun jäsenten tietojärjestelmät toisiinsa, mikä onkin nykyään hyvin yleistä. Tämä helpottaa tiedonjakamista ketjun sisällä suuresti. Tilausten annostelu johtuu kahdesta syystä, joita ovat varaston tarkistukset määräajoin ja kiinteät tilauskustannukset. Kun toimittaja pääsee käsiksi jälleenmyyjän menekkidataan ja näkee myyjän varastotasot, se pystyy laskemaan ja aikatauluttamaan niistä oman tuotannon tarpeet, eikä tilausannostelu vaikuta negatiivisesti toimittajan tuotannosuunnitteluun. Tilausmäärät pienenevät myös, jos kiinteitä tilauskustannuksia saadaan alennettua. Hintavaihtelut voivat käytännössä tarkoittaa jälleenmyyjän alennuksista johtuvia yhtäkkisiä menekkihiikkejä, jotka vaikuttavat toimittajan tuotannon suunnitteluun. Kun alennukset loppuvat, menekki palautuu ennalleen, mutta toimittajan tuottaa ylisuuria määriä edelleen ja varastot täyttyvät. Lee ym. (2004: 1885) ehdottaakin toimintatapaa, jossa jälleenmyyjä sitoutuu etukäteen ostamaan suuren määrän alennetuksi tarkoitettuja tuotteita, mutta toimittaja lähettää tämän ennalta tilatun erän pienemmissä erissä jälleenmyyjälle.

Sakin (1999: 110) mukaan ilmiö johtuu siitä, että toimitusketjun eri osissa varastot estävät toimitusketjun yläpuolista osaa näkemästä todellista kulutusta ketjun alapäässä. Ainoa ylävirtaan kulkeva kulutuksesta kertova tieto koostuu pelkästään ketjussa seuraavaksi alemman osan täydennystilauksista. Täydennystilausten koko ja aikaväli vaihtelevat, eikä tilausmäärä vastaa todellisuudessa useinkaan sen hetkistä kulutusta. Asiakas voi esimerkiksi paljousalennusten tai kalliiden kuljetuskustannusten takia tilata tavaraa pitkäksi aikaa. Kun ylivarastoa kertyy, asiakas taas viivästyttää tilausta. Jos tuotteiden saatavuus on hankalaa, asiakkaat tilaavat tuotteita enemmän kuin olisi tarpeen, jotta saisivat edes jotain.

Kaikki tämä hämää toimitusketjun yläpäättä. Siellä ajatellaan helposti kysynnän yhtäkkiä nousseen ja aletaan ostaa raaka-aineita enemmän, jotta toimitukset saadaan turvattua. Vastaavasti jos tilauksia ei ole tullut vähään aikaan, voidaan ajatella kysynnän pysähtyneen ja tuotetta ei haluta valmistaa omaan varastoon. Todellisuudessa loppuasiakkaan kysyntä on voinut muuttua vain hiukan, vaikka toimitusketjun yläpäässä toimenpiteet olisivat suuria.

Karrus (2001: 157) huomauttaa myös koko toimitusketjun toimintatapojen muuttuvan myymälöistä saatujen menekki- ja kysyntätietojen mukaan. Yhtäkkiä ja nopeasti tapahtuviin menekkimuutoksiin on usein mahdotonta reagoida välittömästi omaa toimintatahtia muuttaen. Tämä johtuu siitä, että kapasiteetin, toimituskyvyn ja joustavuuden yhtäkkinen muuttaminen on usein kallista, eikä se ole aina edes mahdollista lyhyellä tähtämellä. Tuotannossa tarvitaan aina menekkitietoa ja mitä aikaisemmin ja tarkemmin tieto on saatavissa, sitä paremmin tuotantoa voidaan suunnitella, ja toiminnasta tulee tehokkaampaa. Menekkiä voi olla vaikeaa ennustaa, mutta toteutunut menekkitieto olisi tärkeää saada jaettava ketjun muille jäsenille mahdollisimman nopeasti.

### 3.3 Riskien yhdistäminen

Riskien yhdistämisen (risk pooling) ajatus on, että kysynnän muutoksen aiheuttama epävarmuus pienenee, jos esimerkiksi kaksi eri varastoa yhdistetään yhdeksi. Tämä on tärkeä malli toimitusketjujen hallintaa arvioitaessa. Varastojen yhdistämisellä saavutetaan etuja myös muun muassa pienempien varmuusvarastojen muodossa matalampien keskimääräisten varastotasojen ansiosta. Mitä suurempi kysynnän vaihtelu on, sitä suuremmat hyödyt riskien yhdistämisestä saadaan. Ajatus perustuu siihen, että kahdessa erillisessä varastossa, eli hajautetussa mallissa, varmuusvarastot ovat kummasakin luonnollisesti pienempiä kuin jos nämä varastot yhdistettäisiin yhdeksi varastoksi. Yhtäkkisen suuren kysynnän heilahduksen merkitys hajautetussa mallissa on suhteellisesti suurempi kuin yhdistetylle varastolle. (Simchi-Levi ym. 2003: 66.)

Jos hajautetussa ja yhdistetyssä mallissa on samat varmuusvarastot, palvelutaso on parempi yhdistetyssä mallissa. Saman palvelutason saavuttamiseksi yhdistetyssä mallissa varmuusvaraston kokoa voidaan siis laskea. Hajautetussa mallissa myös varastoinnin yleiskustannukset ovat usein merkittävästi korkeampia. (Simchi-Levi ym. 2003: 67.)

Riskien yhdistämisestä voi olla myös haittapuolia. Varastojen yhdistäminen pidentää välimatkoja joihinkin asiakkaisiin. Tämä voi aiheuttaa myynnin menetyksiä, jos toimitusajat pitenevät. Riskejä yhdistäessä onkin tärkeää miettiä varaston palvelutasoa, eli sitä kuinka suurta osaa asiakkaista varaston on tarkoitus pystyä palvelemaan tiettyjen ehtojen puitteis-

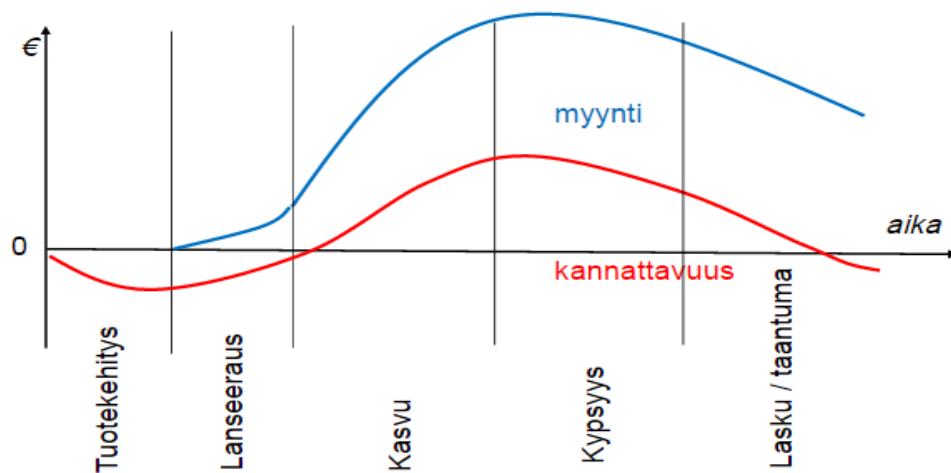
sa, esimerkiksi tietyn toimitusajan sisällä. Kuljetuskustannusten erot vaihtelevat tapauskohtaisesti yhdistetyn ja hajautetun mallin välillä. Yhdistetyssä mallissa välimatkat ovat pidempiä, mutta toisaalta tilaukset vähenevät, kun tavara vastaanotetaan vain yhdessä paikassa. (Simchi-Levi ym. 2003: 64, 66–67.)

### 3.4 Tuotteen elinkaaren vaiheiden vaikutus varastointiin

Tuotteen elinkaari voidaan Salmijärven (2010: 27) mukaan jakaa viiteen eri vaiheeseen. Elinkaaren vaiheita ovat:

- tuotteen suunnittelu
- tuotteen lanseeraus
- kasvuvaihe
- kypsyysvaihe
- laskuvaihe.

Tuotteen markkinoilla onnistumisesta riippuen eri vaiheet näyttäytyvät eri tavoin. Elinkaaren vaiheet ovat kuitenkin vaihto-omaisuuden, eli tässä tapauksessa varastoinnin ja tilauserien kannalta merkittävässä asemassa.



Kuvio 1. Tuotteen elinkaaren vaiheet. (Haaga-Helia: 2015.)

Kuvio 1 on vain yksi malli tuotteen elinkaaresta ja todellisuus voi olla toinen. Yleensä tuotteiden elinkaari muistuttaa kuitenkin kuvan 1 muotoja. Varastoinnin kannalta on kuitenkin tärkeää tunnistaa, missä elinkaaren vaiheessa kukin tuote on.

Tuotteen lanseerausvaiheessa ei vielä voida olla varmoja tuotteen onnistumisesta markkinoilla. Siksi tuotetta tai siihen liittyviä komponentteja ei pitäisi ostaa varastoon ylioptimististen tulevaisuuden näkymien perusteella. Myynnin epäonnistuessa varastosta voi olla hankalaa päästä tappioitta eroon. Kasvuvaiheessa myynti kasvaa voimakkaasti ja suuretkin varastot voivat siksi tulla tarpeellisiksi. Tässä vaiheessa osataan myös paremmin arvioida tuotteen menestymistä. (Salmivuori 2010: 28.)

Kypsyysvaiheessa myynnin kasvu hidastuu ja myynti tasaantuu. Tasaisen kysynnän takia myös varastohallinta tuotteen osalta helpottuu ja voidaan päästä tehokkaaseen imuohjaukseen. Kuitenkin myös kypsyysvaiheessa esiintyy kausivaihteluita, mitkä tulee huomioida varastoinnissa. Laskuvaiheessa tuotteen myynti alkaa hiipua. Tämä vaihe on tärkeää tunnistaa ajoissa, jotta tuotteelle voidaan tehdä hallittu alasajo, eli pienentää varastotasoa tasaisesti. Näin laskuvaiheen tuotteita ei tilata varastoon liian suurina määriä. Jos laskuvaihetta ei ole tunnistettu, myynnin jyrkkä lasku voi aiheuttaa suuria tappioita myymättömien varastossa lojuvien tuotteiden takia. (Salmivuori 2010: 28–29.)

### 3.5 Palvelutaso

Palvelukyky tarkoittaa kykyä toimia asiakkaan odottamalla tasolla (Sakki 2009: 84.) Palvelutaso tarkoittaa sitä, kuinka montaa asiakasta pystytään palvelemaan ja kuinka hyvin. Se muodostuu siis tuotteiden saatavuudesta ja toimitusaikojen pituuksista ja on yksi keskeisimmistä strategisista päätöksistä yrityksissä. Haluttua palvelutasoa ylläpidetään oikeanlaisen materiaalinhallinnan avulla. Palvelu- ja varastotasojen suunnittelu kulkeekin käsi kädessä. Varastotasoa suunniteltaessa oleellisinta on halutun palvelutason ylläpito minimikustannuksin, ei puute- ja varastointikustannusten optimointi. (Haverila ym. 2009: 443.) Luvatussa palvelutasossa pysyminen on siis tärkeämpää kuin yksittäisen tuotteen varastotason korjaaminen, vaikka kumpaankin tulee kiinnittää huomiota.

Hoppen (2006: 260) mukaan palvelutaso koostuu viidestä eri kohdasta:

- Toimitusvalmius
- Toimitusaika
- Toimitusvarmuus
- Toimituksen laatu
- Toimituksen joustavuus.

Hoppen (2006: 260, 336) näitä kohtia kehittämällä palvelutasoa voidaan nostaa. Palvelutason numeerinen mittaaminen vaatii kuitenkin tarkkaa seurantaa. Hoppe määrittääkin palvelutason laskemiseksi kaavan, jossa verrataan ajoissa toimitettuja tilauksia kaikkien toimitusten kokonaismäärään.

$$Palvelutaso = 1 - \frac{\text{Onnistuneiden toimitusten määrä}}{\text{Kaikkien toimitusten määrä}} \quad (1.)$$

Jos tuotetta riittää aina asiakkaalle tilauksen tullessa, on palvelutaso 100 %. Täydellisen palvelutason tavoittelu on kuitenkin erittäin hankalaa ja lisäksi se tulee aivan liian kalliiksi yritykselle. Täydellinen palvelutaso vaatisi mahtavia varastoja ja varmuusvarastot olisivat valtavia. Palvelutason nostaminen 85 %:sta 90 %:iin ei vielä nosta kustannuksia dramaattisesti, mutta nostaminen 95 %:sta 99 %:iin voi aiheuttaa jo kohtuuttomat kustannukset. Siksi palvelutason ei tarvitse olla tosielämässä useinkaan 100 %, vaan esimerkiksi 85–99 % voisi olla sopiva tavoite yrityksestä ja tuotteesta riippuen. Kuitenkin esimerkiksi suurissa valmistavissa yrityksissä pienikin virhe voi aiheuttaa koko tuotantolinjojen seisahtumisen, mikä taas aiheuttaa valtavat kustannukset. Siksi tietyillä aloilla palvelutason tulee olla ainakin lähellä 100 %. (Tersine 1984: 151.) Olennaista onkin saavuttaa tasapaino kustannusten ja palvelutason välillä (Rushton, Oxley ja Croucher 2000: 181).

Simchi-Levin (2003: 43) mukaan matalan palvelutason syynä voivat olla esimerkiksi

- Kysynnän hankala ennakoiminen
- Pitkät toimitusajat toimitusketjussa
- Suuret varastonimikkeiden määrät.

Aikaisemmin palvelutasoa on pyritty nostamaan suurilla varastoilla, mutta järkevämpää on modularisoida tuotteita ja vähentää komponenttien määrää. Esimerkiksi Apple laittoi tietokoneisiinsa yleisvirtalähteet, jotka toimivat pelkkää virtajohtoa vaihtamalla useimmissa ympäristöissä. Tätä kutsutaan massaräätälöinniksi ja sitä käytetäänkin nykyään kaikilla teollisuuden aloilla. (Karrus 2001: 184.)

### 3.6 Varastotaso

Materiaalihallinnon yksi tärkeimmistä tehtävistä on varastotason eli varaston koon määrittely. Palvelutaso ja toimituskyky tulee olla turvattu, mutta samalla varastoon sitoutunut pääoma tulisi pitää minimissä. Varastotason suunnittelussa lähtökohtana ovat aina varaston haluttu palvelutaso sekä tuotteen menekkiennusteet. Palvelutason taas tulisi olla yhdenmukainen asiakkaan odotusten kanssa (Hokkanen 2014: 202). Varasto mitoitetaan siten, että menekkitilanteessa voidaan saavuttaa haluttu palvelutaso. Kausivaihteluja voidaan tasata tuottamalla hiljaisen menekin aikana tuotteita varastoon, ja purkamalla varastoa korkean menekin aikana. Materiaali- ja puolivalmisteverastojen mitoitus perustuu usein lopputuotteiden tilauskannasta ja menekkiennusteista laskettuun materiaalimenekkiin. (Haverila ym. 2009: 449–450.)

Varastotaso tulee arvioida tuote ja nimikekohtaisesti. Se on lähtötietona toiminnanohjauksen suunnittelulle ja päätöksenteolle. Varastotasoon perustuu esimerkiksi toimitusaikojen määrittely, tuotantoerien suunnittelu ja luonnollisesti materiaalin hankinta. Halpojen materiaalien kohdalla tilauskustannukset voivat olla suuret suhteessa varastointikustannuksiin. Näiden kohdalla suuret tilauserät ja pitkäkin varastointi voi olla järkevää. Monesti esimerkiksi pieniä osia, kuten ruuveja ja muttereita kannattaa pitää reilusti varastossa, koska tilaus- ja seurantakustannukset ovat suuret suhteessa varastointikustannuksiin. Jos menekin



vaihtelu on voimakasta ja hankala ennustaa, joudutaan varastotasoja nostamaan toimituskyyntyn turvaamiseksi. Myös paljousalennukset tilatessa on hyvä huomioida. (Haverila ym. 2009: 450.)

### 3.7 Varastossa pidettävät tuotteet

Varastonohjausta suunniteltaessa on tärkeää miettiä, mitä nimikkeitä halutaan pitää varastossa ja mitä taas tilataan aina tarpeen mukaan. Turhat nimikkeet sitovat turhaan pääomaa, vievät pienilläkin varastotasoilla varastotilaa ja aiheuttavat varastointi- ja hallinnointikustannuksia. Ritvasen ja Koiviston (2007: 34) mukaan perussääntönä tälle on se, että jokaisen yksittäisen nimikkeen varastoinnin hyödyt tulee olla suuremmat kuin varastoimatta jättämisen haitat olisivat. Monesti esimerkiksi kalliit nimikkeet, joiden toimitusaika on lyhyt, kannattaa hankkia mieluummin tilauksen perusteella kuin pitää varastossa (Haverila ym. 2009: 450).

Vähittäiskaupassa jälleenmyyjällä on yleensä joitakin tuhansia nimikkeitä varastossa, kun taas isoilla yrityksillä voi olla kymmeniä tai jopa satoja tuhansia nimikkeitä (Teunter, Babai ja Syntetos 2009: 343). Varastossa säilytettävän tuotevalikoiman laajuus vaikuttaa kokonaisvarastotasoon. Laaja tuotevalikoima aiheuttaa usein suuria varastoja siksi, että tavaraa joudutaan hankkimaan kuljetus- ja valmistustaloudellisten syiden takia liian suurissa erissä niiden vähäiseen menekkiin nähden. (Sakki 2009: 104).

Jos lisäksi jokaisella varastonimikkeellä on oma passiivivarastonsa, kustannukset ja sitoutunut pääoma nousevat jälleen. Jokainen nimike vaatii myös varastotasojen seurantaan, mikä edelleen aiheuttaa kustannuksia. Hokkasen ym. (2014: 72) mukaan kuitenkin esimerkiksi vähittäiskaupassa tuotevalikoiman on oltava riittävän laaja, jotta yritys voi menestyä. Tuotevalikoima valitaan ja sitä päivitetään markkinatutkimusten ja kysyntäennusteiden perusteella. Nämä eivät kuitenkaan välttämättä vastaa todellisia lukuja, joten nimikkeiden seurantaan on syytä tehdä jatkuvasti. Seurannan tavoitteena on etsiä ja löytää informaatio, mikä paljastaa varastossa säilöttävistä tuotteista mahdolliset hitaasti liikkuvat tai vanhentuneet tuotteet (Janson 1987: 14).

### 3.8 Aktiivivarasto ja varmuusvarasto

Varasto jaetaan käyttövarastoon (aktiivivarasto) ja varmuusvarastoon (passiivivarasto). Käyttövarasto on osuus varastotasosta, mikä suurella todennäköisyydellä myydään eteenpäin asiakkaalle. Varmuusvarasto liikkuu pienemmällä todennäköisyydellä. Kustannusten minimoimiseksi ja toisaalta halutun palvelutason saavuttamiseksi etsitään järkevä varmuusvaraston koko. (Karrus 2001: 36.)

Varmuusvarastoa tarvitaan, jos tulevaa menekkiä on hankala ennustaa. Se muodostaa puskuria kysynnän yhtäkkisen nousun tai toimituksen viivästymisen varalta. Se ei kuitenkaan ole ainoa keino toimitusten turvaamiseen, vaan esimerkiksi tilausrytmiä tihentämällä tai toimitusaikoja lyhentämällä toimitusvarmuus parantuu myös. (Sakki 2009: 121–122.) Varastot ja ennen kaikkea suuret passiivivarastot ovat merkkejä heikosta suunnittelusta ja yrityksen logistisen toiminnan kehnoudesta. Myös yhteistyön ja informaatiokulun puute toimitusketjun eri osien välillä lisää varastoja. (Sakki 2001: 83.)

Varmuusvaraston suuruus arvioidaan tuotteen menekkin perusteella. Varmuusvaraston suuruus voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$B = ks\sqrt{L} \quad (2.)$$

Kaavassa  $B$  on varmuusvarasto,  $s$  on kysynnän keskihajonta.  $L$  on hankinnan toimitusaika ja  $k$  on varmuuskerroin. Se voidaan määrittää seuraavan taulukon avulla vastaamaan haluttua toimitusvarmuutta (palvelutasoa), eli sitä, kuinka suurella varmuudella asiakas saa tilaamansa tuotteen heti varastosta. (Sakki 2009: 121–122.)

Haluttu varmuus (%)	50	75	90	95	97	98	99	99,5	99,9	99,99
Varmuuskerroin, $k$	0	0,67	1,28	1,64	1,88	2,05	2,33	2,57	3,09	3,72

Taulukko 1. Varmuuskerrointen muodostuminen. (Sakki 2009: 122.)

Varmuusvaraston kokoa arvioitaessa tulee huomioida tuotteen mahdollinen vanheneminen, sekä siihen sitoutunut pääoma ja sen aiheuttamat kustannukset. Salmijärven (2010: 55) mukaan passiivivaraston koon määrityksessä huomioidaan myös

- tuotteen ABC-luokka
- tuotteen toimitusaika (toimittajalta varastoon)
- toimitusajan pitävyys eli toimitusvarmuus.

### 3.9 Varaston tunnusluvut

Materiaalinhallinnan tehokkuutta voidaan mitata erilaisilla tunnusluvuilla, joita ovat esimerkiksi varaston kiertonopeus, varaston riitto ja pääoman tuottavuus eli katekierto. Olee-lista on myös ratkaista varaston haluttu toimituskyky. Varaston kiertonopeutta parantamalla voidaan parantaa koko yrityksen kannattavuutta.

#### 3.9.1 Varaston kiertonopeus

Materiaalin ohjauksen tunnusluvuista varaston kiertonopeus on ehkä yleisimmin käytetty. Se kertoo varaston määrän suhteessa vuoden aikana myytyyn tavaramäärään (Ritvanen ym. 2007: 36). Mitä suurempi kiertonopeus, sitä vähemmän pääomaa sitoutuu varastoon. Kiertonopeuden kaksinkertaistuessa kustannukset puoliintuvat. Tällä on tiettyyn pisteeseen asti merkitystä. Esimerkiksi kiertonopeuden kasvattaminen kahdesta kolmeen on erittäin merkittävää kustannusten kannalta, kun taas kiertonopeuden kasvattaminen arvosta kahdeksan arvoon yhdeksään ei enää vaikuta juurikaan kustannuksiin. Siksi on tärkeää löytää oman yrityksen toimintaan sopiva kiertonopeus. (Hokkanen ym. 2014: 205.)

$$\text{Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{vuoden käyttö hankintahinnoin}}{\text{varaston keskiarvo hankintahinnoin}} \quad (3.)$$

### 3.9.2 Varaston riitto

Varaston riitto (tai pysähdysaika) on käytännössä varastonkierron käänteisluku. Se voi kuitenkin olla kiertoa helpompi sisäistää. Tunnusluku siis kertoo, kuinka pitkän aikaa tilattu tuote seisoo varastossa ennen myymistä. (Sakki 2009: 76–77.) Esimerkiksi varaston kierto 12 tarkoittaa noin kuukauden (365/12) varaston riittoa.

$$\text{Varaston riitto (pysähdysaika) päivissä} = \frac{\text{keskivarasto hankintahinnoin} \times 365}{\text{vuoden käyttö hankintahinnoin}} \quad (4.)$$

### 3.9.3 Katekierto

Katekierto on myyntikatteen varaston kiertonopeuden tulo.

$$\text{Katekierto} = \text{myyntikateprosentti} \times \text{varaston kierto} \quad (5.)$$

Katekierron voidaan ajatella mittaavan myös pääoman tuottavuutta.

### 3.9.4 Vaihto-omaisuuden osuus

Vaihto-omaisuuden arvoa voidaan suhteuttaa liikevaihtoon, jolloin varaston kiertoa voidaan verrata myös eri yritysten välillä (Sakki 2009: 77).

$$\text{Vaihto – omaisuuden osuus} = \frac{\text{vaihto-omaisuuden arvo}}{\text{liikevaihto}} (\%) \quad (6.)$$

### 3.9.5 Varaston toimituskyky

Varaston haluttu toimituskyky on vahvasti strateginen päätös yritykseltä. Jos toimituskyvyn halutaan olevan lähellä täydellistä, varastotasot kasvavat. Toisaalta jos toimituskyvyksi

riittää esimerkiksi 85 %, varastotasoa voidaan pienentää merkittävästä ja varaston kustannukset laskevat. Toimituskykyä mitataan siis toimitettujen tilausten ja kaikkien tilausten suhdeluvulla. Todellista toimituskykyä voi olla hankala mitata, koska jos tiedetään ennakkoon varaston loppuneen, tilausta ei edes yritetä tehdä. (Sakki 2009: 79.) Tällöin todellinen toimituskyky on luonnollisesti tunnusluvun antamaa arvoa heikompi.

$$\textit{Toimituskyky} = \frac{\textit{toimitetut tilaukset}}{\textit{kaikki tilaukset}} (\%) \quad (7.)$$

### 3.9.6 Virheiden osuus

Toimitusten onnistumista voidaan mitata laskemalla esiintyneiden virheiden ja kaikkien toimitusten suhde (Sakki 2009: 80).

$$\textit{Virheiden osuus} = \frac{\textit{virheiden määrä}}{\textit{toimitusten määrä}} (\%) \quad (8.)$$

Tätä tunnuslukua käytettäessä on mietittävä tarkkaan, johtuvatko virheet omasta toiminnasta vai esimerkiksi asiakkaan antamasta väärästä informaatiosta.

## 4 TUOTANNONOHJAUSPERIAATTEET

Perinteisesti tuotannonohjauksen menetelmät voidaan jakaa karkeasti työntö- (PUSH) ja imuohjausmenetelmiin (PULL). Työntöohjauksessa ennakoidaan tulevia materiaalityöitä (engl. MRP=Material Requirements Planning) ja tilataan varastoon etukäteen tavaraa. Imuohjauksessa tuotannon raaka-aineet tilataan aina sen hetkiseen tarpeeseen, eikä tulevaa tarvetta juurikaan ennakoida. (Simchi-Levi ym. 2003: 121.)

### 4.1 Työntöohjaus

Työntöohjautuvassa tuotannossa tavarat ikään kuin työnnetään seuraavaan valmistusvaiheeseen. Se edellyttää materiaalityöitä eli kussakin valmistusvaiheessa suunnitellaan tuotettavat määrät lopputuotteen myyntiennusteiden, tuotteen rakennetiedon ja sen hetkisen varastomäärän pohjalta. Rakennetieto sisältää kaikki tuotteen valmistamiseen tarvittavat komponentit ja materiaalit. Näiden osien ja materiaalien tarveajankohta lasketaan ja ennakoidaan valmistusaikojen ja tuotannon läpimenoaikojen perusteella. (Sakki 2009: 127.)

Push-menetelmän toteuttamiseen liittyy ongelmia. Osa ennakoituista tarpeista on asiakastilauksia, mutta osa perustuu ennustettuihin arvioihin. Jos arvioit materiaalityöitä tai tuotannon läpimenoajoista eivät pidä paikkaansa, se aiheuttaa tuotannon viivästymisiä ja turhaa varastointia. Myös tuotteiden rakennetiedot voivat muuttua tuotteen elinkaaren aikana moneen kertaan. Materiaalityöitä vaatii tarkan tiedon sen hetkisistä varastomääristä. Oikeaa dataa ei ole aina saatavilla, koska tarkkaa varastomäärien seuranta ei pidetä aina yllä. (Sakki 2009: 128.) Myös piiskavaikutus voi vääristää ennusteita työntöohjauksessa (Simchi-Levi ym. 2003: 121).

### 4.2 Imuohjaus

Äärimmäisessä imuohjauksessa yrityksellä ei ole lainkaan varastoja, vaan kaikki tuotteet tilataan vain tarpeeseen (Simchi-Levi ym. 2003: 121). Just-in-time eli juuri oikeaan aikaan liittyy siis olennaisesti imuohjaukseen. Se on syntynyt Japanin autoteollisuudessa. Kun

push-menetelmässä tavaraa työnnetään seuraavaan työvaiheeseen arvioiden perusteella, pull-menetelmässä yksi työvaihe tilaa aina edelliseltä työvaiheelta juuri tarvittavan määrän osia juuri oikeaan hetkeen. Just-in-timen sanotaan olevan kokonaista tuotannollista ajattelua, eikä pelkästään materiaalin ohjausta. Materiaaliohjauksen lisäksi siinä otetaan huomioon myös tuotesuunnittelua, tuotantolaitteita, laadun hallintaa, varastomääriä ja tuottavuutta. Tavoitteena on lyhentää koko valmistuksen läpimenoaikaa. (Sakki 2009: 129.)

Myös Lean Management eli ”kevyt ja joustava tuotanto” liittyy olennaisesti imuohjaukseen. Siinä pyritään pääsemään eroon kaikesta turhasta ja lisäarvoa tuottamattomasta toiminnasta. On sanottu, että jopa vain 5 % läpimenoajasta kuuluu varsinaiseen valmistamiseen ja loput 95 % kuluvat odottamiseen, virheiden korjaamiseen ja muuhun lisäarvoa tuottamattomaan toimintaan. Näin ollen tuottavuus parantuu, jos turhia toimintoja voidaan karsia. (Sakki 2009: 129.)

Yhtenä tavoitteena ovat myös pienemmät keskeneräisen työn varastot. Sen avulla saadaan varastoimisen kulut alenevat ja varastotilaa tarvitaan vähemmän. Pienempien välivarastojen ansiosta mahdolliset virheet tulevat myös nopeasti esiin ja ne päästään korjaamaan ajoissa. Lyhemmät valmistuserät ja varastot vaativat valmistuksen asetusaikojen lyhentämistä. Lean-ajattelussa valmistuserän kustannuksia pidetäänkin muuttuvina kustannuksina, kun taas perinteinen ajattelu on, että uuden erän valmistuksen aiheuttamien aloituskustannusten katsotaan olevan kiinteitä kustannuksia. (Sakki 2009: 129–130.) Simchi-Levin ym. (2003: 222) mukaan imuohjausta on kuitenkin hankala soveltaa koko yrityksen toimintaan. Toimitusajat venyvät helposti liian pitkiksi tuotannon ja asiakkaan näkökulmista ja kuljetuskustannukset voivat olla liian suuria pienten tilauserien takia.

#### 4.3 Työntö- vai imuohjaus?

Kummassakin menetelmässä tavoitteena on luonnollisesti pitää huolta siitä, että tarvittavat tuotteet ovat saatavilla oikeassa paikassa ja oikeaan aikaan. Vain menetelmät ovat täysin erilaisia. Volyyymi vaikuttaa olennaisesti menetelmien soveltumiseen. Esimerkiksi autotehtaalla volyymit ovat niin valtavia, ettei osia voida tilasyistäkään varastoida. Tällaista ongelmaa ei pienemmissä yrityksissä ole. Lean-malli vaatii myös tavarantoimittajilta sopeu-

tumista, koska toimituserät ovat pieniä. Pienten yritysten neuvotteluvoima ei riitä lean-ajattelun täydelliseen toteuttamiseen, koska toimituserät olisivat mitättömän pieniä, eikä toimittaja ole riippuvainen pienestä asiakkaasta. (Sakki 2009: 130.) Järkevintä onkin yhdistää nämä kaksi menetelmää ja ottaa molemmista parhaat puolet käyttöön (Simchi-Levi ym. 2003: 122).

Pienissä yrityksissä, jossa tuotevalikoima on suuri, tuotekohtaiset tavaravirrat ovat luonnollisesti verrattain pieniä. Siksi keskitetty erätuotanto ja varastoiminen ovat usein järkeviä ja ainoita taloudellisia vaihtoehtoja. Kuitenkin JIT-ajattelua voidaan silloinkin mahdollisesti soveltaa valikoiden, eli esimerkiksi vain eniten myytyihin tuotteisiin. (Sakki 2009: 131.)

#### 4.4 Asiakastilauksen kytkentäpiste

Customer Order Decoupling Point tai Push-pull boundary (asiakastilauksen kytkentäpiste) on karkeasti se kohta toimitusketjussa, josta lähtien asiakkaan tekemä tilaus muuttaa push-ohjauksen pull-ohjaukseksi. CODP:iin asti kaikki toiminnot tapahtuvat menekkiennusteisiin perustuen, mutta tämän pisteen jälkeen toiminnot ovat tilausperusteisia. Käytössä voi olla esimerkiksi malli, jossa tuotanto ja jakelu perustuvat ennusteisiin, mutta tuotteen lopullinen kokoonpano tehdään vasta asiakkaan yksilöllisten tarpeiden pohjalta. Näin asiakastilauksen kytkentäpiste, eli kohta missä push-ohjaus muuttuu pull-ohjaukseksi, on ennen lopullista kokoonpanoa. (Simchi-Levi ym. 123.) Pisteen määrittäminen on koko yrityksen strategian muodostumiselle tärkeä osa.

Viivästyttämällä (engl. postponement) tarkoitetaan sitä, että tuote ja valmistusprosessi suunnitellaan siten, että yksittäinen tuote voidaan valmistaa mahdollisimman myöhään. Valmistusprosessi aloitetaan jo aikaisemmin tekemällä yleiset komponentit aikaisemmin, mutta räätälöivät komponentit tehdään vasta asiakastilauksen jälkeen. Tämä on tyypillinen push- ja pull-strategioiden yhdistelmä. Viivästyttämistä helpottaa merkittävästi tuotteiden modulointi, mikä taas edellyttää tuotteen standardointia. Moduloinnilla tarkoitetaan sitä, että samoja komponentteja voidaan käyttää useissa eri tuotteissa ja lopputuote kootaan eri modulaarisista komponenteista. Esimerkkinä voi olla esimerkiksi tietokone, johon asiakas valitsee haluamansa ominaisuudet. Tarvittavat komponentit on valmistettu työntöohjaukse-



la etukäteen, mutta varsinainen kokoonpano tehdään imuohjauksella. (Simchi-Levi ym. 2003: 123, 217–218.)

#### 4.5 Varastolähtöinen materiaalin ohjaus

Perinteistä materiaalinohjauksen tapaa kutsutaan varastolähtöiseksi ohjaukseksi. Tieto tilaustarpeesta saadaan varastosaldosta. Tällainen ohjaus sopii eritoten tuotteille, joita kulutetaan jatkuvasti, mutta joiden kysynnän vaihtelu voi olla myös voimakasta. Varaston täydentämistä varten on kaksi erilaista tapaa, tilauspistemenetelmä ja tilausvälimenetelmä. (Sakki 1997: 108; Sakki 2009: 120.) Varastotäydennyksiä suunniteltaessa tulee tietää kolme tekijää:

- hankinta-aika, eli tilauksen tekemiseen ja tavaran toimitukseen kuluva kokonaisaika
- tuleva menekki hankinta-aikana, eli arvio keskimääräisestä menekistä
- varmuusvarasto (Sakki 2009: 120.)

##### 4.5.1 Taloudellinen tilauserä

Varaston kokonaiskustannuksia arvioitaessa tulee huomioida sekä varastointi- että tilauskustannukset. Siksi kaikille yksittäisille tuotteille määritetään nämä kustannukset erikseen ja pyritään löytämään jokaiselle tuotteelle optimaalinen ostoerä. Tätä kutsutaan taloudelliseksi tilauseräksi ja sille on määritelty laskentakaava, jota voidaan kutsua myös Wilsonin kaavaksi. (Simchi-Levi ym. 2003: 47; Salmivuori 2010: 52.) Omranin ja Keshavarzin (2014: 3917) mukaan taloudellisen tilauserän määrittäminen on tärkein kysymys eräkokostrategiaa määritettäessä.

EOQ (Economic Order Quantity) = Taloudellinen tilauserä

$$EOQ = \sqrt{(2KD/H)}, \text{ missä} \quad (9.)$$

D= vuotuinen kysyntä (kpl)

K= yhden erän tilauskustannukset (€/erä)

H= yhden yksikön vuotuiset varastointikustannukset (€/kpl) (Simchi-Levi ym. 2003: 47.)

Tässä mallissa on huomioitava muutamia perusolettamuksia:

- tuotteen kysyntä on tunnettu ja tasainen sekä jakaantuu tasaisesti tarkasteluvälille
- tuotteen hinta ei muutu oleellisesti ajan kuluessa
- tuotteen varastointi-, kuljetus- ja tilauskustannukset eivät vaihtele
- tuotteen toimitusaika pysyy vakiona eikä ole herkkä muutoksille. (Weele 2010: 261.)

Malli saa kritiikkiä myös siitä, että varastointi- ja tilauskustannusten laskenta ja jyvitys tuotteille on hankalaa varsinkin jos varastossa on paljon nimikkeitä ja varastointikustannukset vaihtelevat paljon tuotteittain. Myös tuotteiden kysyntä voi vaihdella huomattavan paljon. (Salmivuori 2010: 53.) Kaavan antama optimierä on aina likiarvo, koska kaavassa käytetyt luvut perustuvat usein arvioihin tai keskiarvoihin.

#### 4.5.2 Tilauspistemenetelmä

Tilauspiste on ennakkoon määritelty varastomäärä. Kun tämä varastomäärä alittuu, syntyy tilausimpulssi ja tuotetta ehditään hankkimaan lisää ennen sen loppumista. Jos menekkiarviot pitävät paikkaansa, on tilauksen saapuessaakin varastossa vielä varmuusvaraston verran tavaraa jäljellä. Jos taas menekki on ylittänyt arviot, toimituskyky turvataan varmuusvarastolla. Toimitusketjussa jälleenmyyjän tavoitteena on määrittää tilauspiste, jossa minimoidaan varaston tilaus- ja ylläpitokustannukset (Simchi-Levi ym. 2003: 9). Tilauspiste voidaan laskea kaavalla:

$$T = DL + B, \text{ missä} \quad (10.)$$

T = Tilauspiste

D = Keskimääräinen menekki tietyn ajanjakson aikana (esim. viikko)

L = Hankinta-aika viikoissa

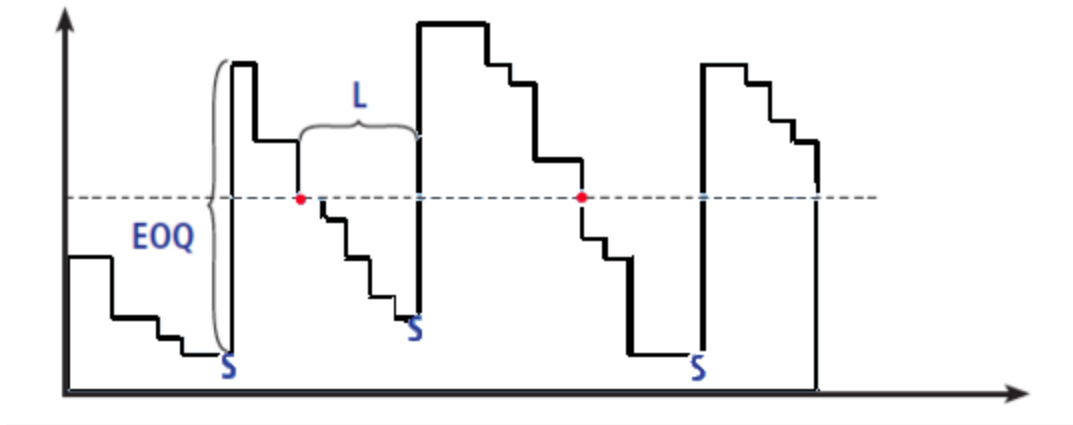
B = Varmuusvaraston koko. (Sakki 2009: 123.)

Käytännössä kuitenkin tilaukset tehdään usein määrävälein, koska näin olleen samalta toimittajalta voidaan tilata kaikki tilauspisteen alittaneet nimikkeet yhdellä tilauksella ja säästetään kuljetuskustannuksissa. Siksi tilauspistettä tulee nostaa niin, että varasto riittää toimitusajan ja tarkasteluvälin pituiselle ajalle. Tilaukset voidaan määrittää taloudellisen tilaususerän kaavalla. Tässä tapauksessa tilauspiste lasketaan kaavalla:

$$T = D(L + P/2) + B, \text{ missä} \quad (11.)$$

P = Tarkasteluvälin pituus (Sakki 2009: 123.)

Kuviossa 2 näkyvät tilaushetket (S), tilauksen hankinta-aika (L) ja tilauksen koko (EOQ). Katkoviiva kuvaa tilauspistettä eli varastosaldoa, minkä alittuessa tilaus lähtee liikkeelle. Varastosaldo nousee tilauksen saavuttua ja lähtee tippumaan kysynnän mukaan.



Kuvio 2. Tilauspistemenetelmä. (Jouni Sakki Oy: 2015.)

#### 4.5.3 Kahden laatikon menetelmä

Kahden laatikon tai viimeisen laatikon menetelmässä lasketaan tilauspiste ja sitä vastaava määrä tuotteita sijoitetaan erilliseen ”laatikkoon”. Tätä laatikkoa aletaan käyttää vasta, kun muu tavara on loppunut. Kun laatikko otetaan käyttöön, tehdään samalla täydennystilaus. Menetelmä on hyvin yksinkertainen, mutta esimerkiksi menekin muutoksiin pitää pystyä reagoimaan. Jos tuote on poistumassa myynnistä tai sen menekki on kasvamassa, ”laatikon” kokoa tulee luonnollisesti muuttaa suuntaan tai toiseen. (Sakki 2009: 124.)

#### 4.5.4 Tilausvälimenetelmä

Tilausvälimenetelmä on sovellus taloudellisen eräkoon menetelmästä. Siinä jokaiselle tavarantoimittajalle määritetään optimaalinen tilausväli. Tavoitteena tässäkin mallissa on luonnollisesti minimoida varastoinnin kokonaiskustannukset (Maukar, Ong & Christananda 2013: 3). Myös tälle menetelmälle on muodostettu kaava:

$$Tilausväli = \sqrt{\frac{2*TK}{VK*TC}}, \text{ missä} \quad (12.)$$

TK = Yhden erän aiheuttama tilauskustannus

VK = Varastoimisen kustannukset prosentteina

TC = Kaikkien tuotteiden vuosikulutus kyseiseltä tavarantoimittajalta (Sakki 2009: 126.)

Jos toimitukset tulevat kaukaa, voi olla järkevintä pakata esimerkiksi merikontti täyteen tavaraa ja tilata harvemmin (Sakki 2009: 126).

#### 4.5.5 Lot-for-Lot -menetelmä

Lot-for-lot tarkoittaa tilausmenetelmää, joka yhdistää tulevan menekin ennakoinnin ja tavoitteellisen kappalemääräisen varastotason, missä huomioidaan myös tuotteen toimitusaika ja varmuusvarasto. Jos toimitusaika on esimerkiksi kaksi viikkoa, tilaus tapahtuu automaattisesti kahta viikkoa ennen ennakoitua tarvetta eli tuote saapuu juuri oikeaan aikaan. Menetelmä on hyvin yksinkertainen käyttää ja sitä käytetään erityisesti pilaantuville tuotteille tai tuotteille, joiden menekki on epätasainen. Lot-for-lot -menetelmässä tuotteelle ei

siis aseteta pysyvää tavoitteellista varastotaso, vaan pyritään pitämään varastossa ainoastaan tulevan menekin mukainen määrä tuotteita.

#### 4.5.6 Min-Max -menetelmä

Tuotteelle voi olla tarkoituksenmukaista määrittellä varastosaldon ylä- ja alarajat, joiden puitteissa varaston määrän tulisi liikkua. Jos tarkasteluhetkellä varaston arvo on raja-arvojen välissä, tilausta ei tarvitse tehdä. Jos taas varasto alittaa alarajan, tilataan sellainen määrä tavaraa, että varaston arvo nousee ylärajalle. Raja-arvot ja tilauserä voidaan määrittellä seuraavilla tavoilla:

$$Max = B + D(L + P/2), \text{ missä} \quad (13.)$$

B = Varmuusvaraston koko

D = Keskimääräinen menekki tietyn ajanjakson aikana (esim. viikko)

L = Hankinta-aika viikoissa

P = Tarkasteluvälin pituus (Sakki 2009: 125.)

$$Min = B + DL \quad (14.)$$

Tilauserä voidaan laskea vähentämällä maksimivarastosta sen hetkinen varastosaldo.

$$Q = Max - S, \text{ missä} \quad (15.)$$

Q = Tilauksen koko

S = Tilaushetken varastosaldo (Sakki 2009: 125.)

#### 4.5.7 Toimittajan valvoma varasto

Tiettyjen tuotteiden kohdalla voi olla järkevää, että toimittaja valvoo ja täyttää varastoja. Näitä varastoja kutsutaan Vendor Managed Inventory:ksi (VMI). Tavarat ovat silloin fyysisesti asiakasyrityksen varastossa, mutta yleensä ne ovat toimittajan omaisuutta myyntihetkeen asti. Asiakkaan ei näin ollen tarvitse sitoa pääomaansa vaihto-omaisuuteen. Kehitty-

neen tietoliikenteen ansiosta toimittaja pystyy seuraamaan tarkoin varastosaldoa ja menekkiä, ja siten se pystyy täyttämään varastot ajoissa. (Sakki 2009: 131; Ballou 1999: 126–128.)

Myös toimittaja hyötyy siitä, että se pystyy seuraamaan asiakasyrityksen kulutusta reaaliajassa. Esimerkiksi piiskavaikutusta ei pääse näin syntymään, koska tiedonkulkua haitannutta ”varastotulppaa” ei ole. Toimittaja voi myös suunnitella paremmin oman tuotantonsa ja tarjota asiakkaalle parempaa, yksityiskohtaisempaa palvelua. Se voi myös kuljettaa kaikki VMI-tuotteet yhdellä kertaa asiakasyritykselle tai saman alueen yrityksille, mistä voidaan myös saada kustannussäästöjä. (Sakki 2009: 131; Haverila ym. 2009: 453; Weele 2010: 374.)

VMI-tuotteiksi sopivat vakiokomponentit, joilla on tasainen menekki ja lyhyt toimitusaika (Haverila ym. 2009: 453). Vaikka toimittajan täyttämistä hyllyistä joutuu tietysti maksamaan vähän ylimääräistä, asiakasyrityskin hyötyy VMI-menetelmästä. Kenenkään ei tarvitse itse huolehtia toisarvoisten tuotteiden varastoinnista ja voidaan keskittyä tärkeämpiin tehtäviin. Saumatonta informaationkulku on edellytyksenä VMI-menetelmälle, mistä hyötyy kumpikin osapuoli. (Iloranta ym. 2012: 120; Weele 2010: 374.)

## 5 HANKINTA

Kaikissa organisaatioissa tarvitaan hankintaa. Se muodostaa toimialasta ja liiketoimintamallista riippuen 50–80 % kokonaiskustannuksista. Hankinnat voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin hankintoihin, joista usein vain suoran hankinnan kustannukset osataan kohdistaa oikeille tuotteille. Esimerkiksi vuokrat, rahoitus- ja vakuutuspalvelut sekä erilaiset henkilöstöpalvelut ovat epäsuoria hankintoja. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012: 22.) Organisaation tulee pohtia esimerkiksi sitä, hankitaanko sama tuote edullisemmin pitkällä toimitusajalla vai lyhyellä toimitusajalla, mutta hieman kalliimmalla hinnalla (Salmivuori 2010: 22).

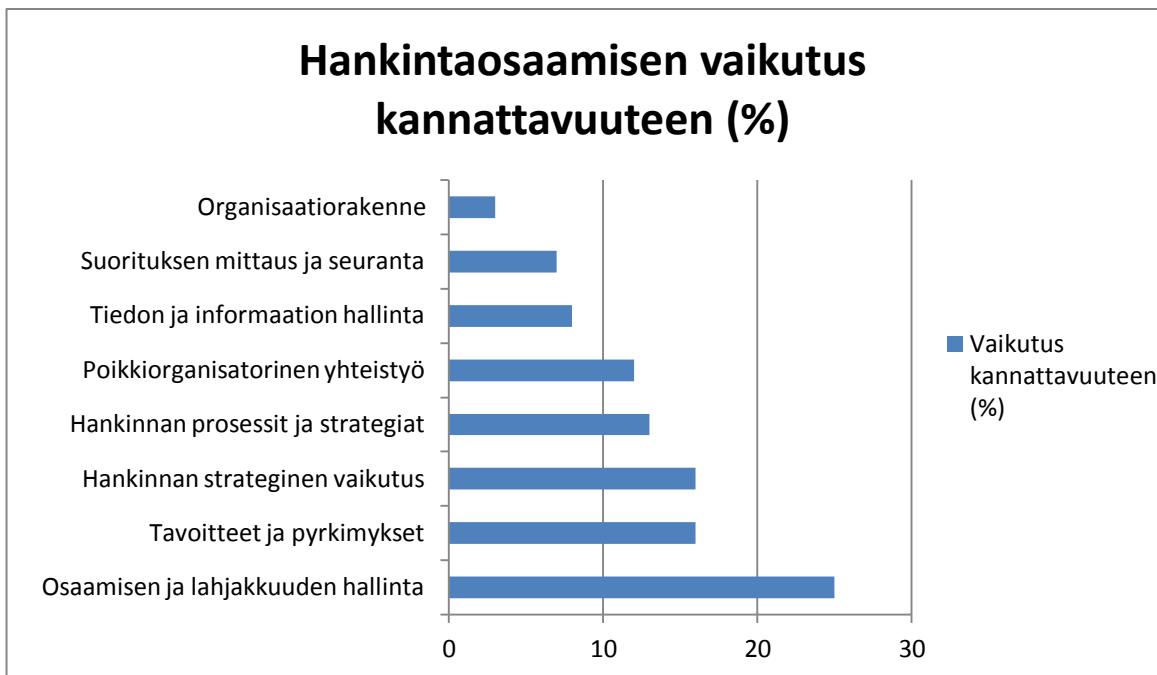
### 5.1 Hankinnan onnistumisen yhteys kannattavuuteen

Koska hankinnat muodostavat niin suuren osan yrityksen kokonaiskustannuksista, sen onnistumisella on erittäin suuri merkitys yrityksen kannattavuuteen. McKinsey ja Supply Management Institute tutkivat yli 200 suurta yritystä ja huomasivat hankinnan merkittävän vaikutuksen yrityksen kannattavuuteen. Tutkimuksessa yritykset jaettiin kolmeen ryhmään niiden hankintaosaamisen tason perusteella. Siinä huomattiin, että parhaan hankintaosaamisen omaavat yritykset tekivät keskimäärin 5 prosenttiyksikköä parempaa liiketulosta kuin heikoimman hankintaosaamisen omaavat yritykset. (Reinecke, Spiller & Ungerman 2007: 6–7.)

Yrityksien välisinä eroina huomattiin se, että parhaissa yrityksissä henkilöstä koulutettiin systemaattisesti hankintaosaamiseen. Niissä myös rekrytoitiin hankinnan tehtäviin osavampaa henkilöstöä ja painotettiin erityisosaamista kyseisen tuotteen alalta. Parhaissa yrityksissä asetettiin selkeämpiä tavoitteita ja mitattiin tavoitteiden toteutumista paremmin. Parhaiden yritysten hankintaorganisaatiot olivat tiiviissä yhteistyössä muiden toimintojen kanssa yli organisaatorajojen. Muun muassa tuotteiden, projektien ja liiketoiminnan suunnittelu ja kehittäminen tehtiin yhdessä eri organisaatioiden välillä. (Reinecke ym. 2007: 7–9.)

Hankintaa ja toimittajamarkkinoiden johtamista pidettiin siis menestyneissä yrityksissä tärkeämpänä kuin heikommin menestyneissä yrityksissä, joissa ostoa pidettiin enemmänkin vain tukitoimintona. Heikommin suoriutuneissa yrityksissä myös yhteydet hankinnan, tuotekehityksen ja markkinoinnin välillä olivat ohuempia, eikä hankinnan ammattilaisten rekrytointiin panostettu.

Hankintaosaamisen vaikutus kannattavuuteen jakautuu seuraavasti:



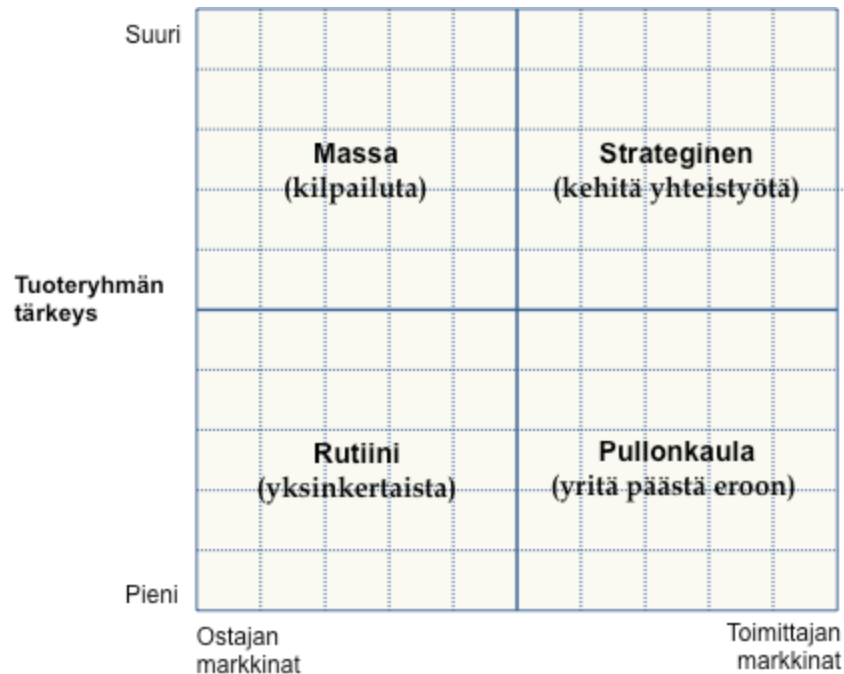
Kuvio 3. Hankintaosaamisen vaikutus kannattavuuteen. (Reinecke ym. 2007: 8.)

## 5.2 Hankintastrategian muodostaminen Kraljicin matriisiin avulla

Peter Kraljic esitti vuonna 1983 mallin tuotteiden luokitteluun kahden ominaisuuden perusteella, joita ovat tuotteen taloudellinen vaikutus eli tuoteryhmän tärkeys sekä toimittajamarkkinoiden luonnetta eli toimituksen riskiä. Näiden kahden tekijän avulla määritetään neljä erilaista hankintastrategiaa erilaisille hankittaville tuotteille. Myöhemmin tutkijat ovat kehittäneet Kraljicin matriisia ja sitä on muunneltu moneen erilaiseen käyttöön. (Caniëls ja Gelderman 2005: 141.)



Luokittelun tavoitteena on kehittää raaka-aineiden ja komponenttien ostostrategiaa. Mallissa tehdään kaksiulotteinen koordinaatisto ostovolyymiin ja ostamisen vaikeuden ja tuotteen saatavuuden mukaan. Pystyakselilla on tuotteen tai tuoteryhmän tärkeys. Se perustuu usein menekkitietoon. Vaaka-akselilla on markkinoiden hankaluus, vasemmalla ostajan markkinat ja oikealla myyjän markkinat. Hankintoja ohjataan siis hankittavan tuotteen menekistä ja saatavuudesta riippuen eri tavoilla. Ne voidaan jakaa näiden perusteella neljään luokkaan ja kaikille luokille kehitetään toimittajayhteistyötä eri tavoin. Luokat ovat pullonkaulatuet, strategiset tuotteet, rutiinituotteet ja volyymituotteet. (Sakki 2001: 219–220; Sakki 2009: 197.)



Kuvio 4. Hankittavan tuotteen ryhmittely Kraljicin mukaan. (Logistiikan Maailma 2015.)

### 5.2.1 Massatuotteet

Massatuotteilla tarkoitetaan tuotteita, joilla on suuri kulutus ja hankintavolyymi. Näillä tuotteilla on myös monia vaihtoehtoisia toimittajia, joten markkinat ovat ostajalle helpot. Usein nämä tuotteet muodostavat rahallisesti suurimmat osan yrityksen hankinnoista, vaikka nimikkeitä ei välttämättä olisikaan paljon. Massatuotteiden kohdalla neuvotellaan hintoja useiden toimittajien kanssa ja valitaan niistä paras. Tarvittaessa toimittajaa on myös

helppo vaihtaa, koska tuotteet ovat perustuotteita ja niillä on yleensä useita toimittajia. (Iloranta ym. 2012: 119.)

Massatuotteiden ohjauksen perusstrategia on kilpailuttaminen. Toimittajia voidaan kilpailuttaa useita kertoja ja peluuttaa toisiaan vastaan, minkä avulla voidaan päästä kustannussäästöihin. Koska tämän ryhmän volyymit ovat suuria, jo pienikin säästö hankinnoissa prosentuaalisesti merkitsee suuria rahallisia säästöjä. (Iloranta ym. 2012: 119.)

Kuitenkin on tärkeää muistaa myös kilpailuttamisen varjopuolet. Tarjonnan laatu voi laskea, jos hintoja koitetaan saada minimiin. Ostaja määrittää tuotteelle minimivaatimukset, mutta jos hinnat vedetään liian alas, myyjä periaatteessa voi tehdä tuotteen mahdollisimman halvalla ja huonolla laadulla, mikä kuitenkin on ostajan määrittämien vaatimusten puitteissa. (Iloranta ym. 2012: 119, 248.)

Iloranta ym. (2012: 249) antaa myös esimerkin siitä, että tiukassa kilpailuttamistilanteessa vastuu siirtyy enemmän ostajalle. Jos ostaja vaatii betonilaatan paksuudeksi 10 senttimetriä ja samalla hinnan mahdollisimman alas, myyjä laskee hinnan 10 senttimetrin laadulla, vaikka tietäisi 12 senttimetrin laatan olevan selkeästi parempi vaihtoehto. Kokonaisuudeltaan parhaat toimittajat eivät myöskään ole välttämättä kiinnostuneita liian pitkälle viedyistä tarjouskilpailuista, koska katteet jäävät pieniksi.

Caniëls ym. (2005: 145) suosittelevat tälle luokalle kahta erilaista ohjaustapaa. Ensimmäinen on ostovoiman kasvattaminen. Ostajan markkinoiden ansiosta toimittajasuhteiden ei tarvitse olla pitkäkestoisia, vaan jokainen tilaus voidaan kilpailuttaa erikseen. Toinen vaihtoehto on päinvastainen ensimmäiseen verrattuna, eli toimittajasuhteen kehittäminen strategiseksi kumppanuudeksi. Tämä vaihtoehto on hyödyllinen vain, jos toimittaja pystyy kehittämään ostajan kilpailuetuja strategisen kumppanuuden avulla.

### 5.2.2 Rutiinituotteet

Rutiinituotteille on ominaista pieni volyymi ja vähäinen rahallinen arvo. Usein ne ovat kuitenkin sellaisia tuotteita, joita tarvitaan jatkuvasti. Rutiinituotteita voivat olla esimerkiksi yksinkertaiset ja halvat raaka-aineet tai toimistotarvikkeet, kuten kynät. Tämän ryhmän

tuotteiden kohdalla hankintaprosessi aiheuttaa usein suhteellisen paljon kustannuksia itse tuotteen arvoon suhteutettuna. Siksi esimerkiksi kyniä, työhanskoja tai muita yksinkertaisia tarvikkeita kannattaa hankkia kerralla paljon ja pitää niitä kaikkien saatavilla jatkuvasti, jotta niiden hankkimiseen tai etsimiseen ei tarvitse käyttää aikaa. Jo muutama tuotteen hankintaan tai etsimiseen käytetty työminuutti saattaa tulla kalliimmaksi kuin itse tuotteen arvo on. (Iloranta ym. 2012: 119–120.)

Rutiinituotteiden kohdalla perusstrategiaan ja ohjaukseen kuuluu hankintaprosessin aiheuttamien kokonaiskustannusten minimointi ja operatiivisen tehokkuuden varmistaminen. Nämä tavoitteet voidaan saavuttaa esimerkiksi automatisoimalla hankintaprosessi. Niille sopii hyvin esimerkiksi toimittajan valvoma varasto -menetelmä (ks. kpl 4.4.6). Yksittäisten yksiköiden itsenäisesti tekemät pienet hankinnat voidaan yhdistää koko organisaation kattavaksi ja näin saadaan parempi neuvotteluvoima. Sen avulla yritetään löytää toimittaja, joka on kiinnostunut kasvaneen vuosivolyymin ansiosta. (Iloranta ym. 2012: 120, 126; Karus 2001: 238.)

Caniëlsin ym. (2005: 145) mukaan tälle luokalle on olemassa kaksi erilaista ohjaustapaa. Ensimmäinen vaihtoehto on tilata kaikki tarvittavat rutiinituotteet isoissa erissä kerralla yhdestä paikasta. Näin tilauskustannuksia saadaan pienennettyä ja suuret erät voivat parantaa ostajan neuvotteluvoimaa. Toinen keino tälle luokalle on tilata erikseen kaikki tuotteet, mutta tehostaa tilausprosessia. Jos esimerkiksi ei löydy yhtä toimittajaa, jolta voitaisiin tilata kaikki luokan tuotteet, voidaan tilata useilta toimittajilta, mutta automatisoida tilausprosessi.

### 5.2.3 Pullonkaulatuotteet

Pullonkaulatuotteiden volyyymi on pieni ja toimittajia on vähän, usein vain yksi. Näiden tuotteiden rahallinen arvo on usein vähäinen, mutta niiden puuttuminen voi merkitä suuria ongelmia ja muodostaa pullonkaulan tuotannossa. Pullonkaulatuotteita voivat olla esimerkiksi kunnossapidon tarvikkeet tai tuotannossa käytettävien koneiden varaosat. Usein yritys aiheuttaa itse pullonkaulatilanteen jo tuotekehitysvaiheessa ottamalla uuden komponentin käyttöön, jota valmistaa vain yksi toimittaja. Jos komponentti on tärkeä osa tuotetta, eikä sitä voida vaihtaa, ostajan mahdollisuudet hintaneuvotteluissa ovat pienet. Asiakas on riip-

puvainen yhdestä toimittajasta ja toimittajan on helppo nostaa komponentin hintaa. (Iloranta ym. 2012: 121.)

Iloranta ym. (2012: 121) huomauttaa myös tietojärjestelmähankkeista, missä pääsee usein syntymään pullonkaulatilanteita. Jos tietojärjestelmää ei voi muuttaa tai päivittää kukaan muu kuin alkuperäinen järjestelmätoimittaja, ostajan neuvotteluasema on huono sekä palvelun että hinnan suhteen, jos muutoksia järjestelmään tarvitaan. Järjestelmän myyjähän voi myös tietoisesti yrittää rakentaa tällaisia tilanteita pidempiaikaisen kassavirran toivossa. Ilorannan ym. (2012: 127) mukaan pullonkaulatuotteiden ohjauksen strategiaan kuuluukin saatavuuden varmistaminen, mikä pitää sisällään vaihtoehtoisten toimittajien etsimisen. Tavoitteena on löytää vähintään kaksi, mutta mielellään kolme toimittajaa jokaiselle komponentille.

Caniëlsin ym. (2005: 145) mukaan tälle luokalle kaksi ohjaustapaa. Ensimmäinen on toimittajariippuvuuden hyväksyminen ja siitä koituvien negatiivisten vaikutusten vähentäminen. Esimerkiksi varaston kokoa voidaan kasvattaa näiden tuotteiden kohdalla. Toinen ohjaustapa on vähentää riippuvuutta etsimällä vaihtoehtoisia ratkaisuja toimituksille.

#### 5.2.4 Strategiset tuotteet

Strategisten tuotteiden menekki on rahallisesti suuri, mutta toimittajia on vähän. Tuotteet voivat olla räätälöityjä ja siten ainutlaatuisia, mikä rajaa luonnollisesti toimittajien määrää. Ne voivat olla monimutkaisia osakokonaisuuksia, jotka vaativat jatkuvaa huolto- ja kunnossapitopalvelua alkuperäiseltä toimittajalta koko elinkaarensa ajan. Luonnollisesti tällaisen tuotteen toimittajan vaihtaminen on hidasta ja kallista, ja siksi siihen ei lähtökohtaisesti kannata pyrkiä. Strategisten tuotteiden kohdalla perusstrategia on pyrkiä erittäin tiiviiseen toimittajayhteistyöhön ja yrittää siten hallita suhdetta. Vaihtoehtoisten toimittajien jatkuva etsiminen on järkevää, jos ainoan toimittajan kanssa ei pystytä saavuttamaan selkeää kilpailuetua. Kilpailuedun saavuttaminen on mahdollista, jos esimerkiksi onnistutaan saamaan yksinoikeus arvostetun toimittajan tuotteiden myymiseen. (Iloranta ym. 122, 127.)

Strategiset hankinnat ovat vaikeimpia toteuttaa järkevästi ja siksi ne vaativat ostajaorganisaatiolta erityisosaamista, kuten sosiaalista, teknistä ja kaupallista osaamista. Näille tuotteil-

le esimerkiksi tietojärjestelmien integroiminen yli organisaatorajojen voi olla järkevää. (Iloranta ym. 2012: 122.)

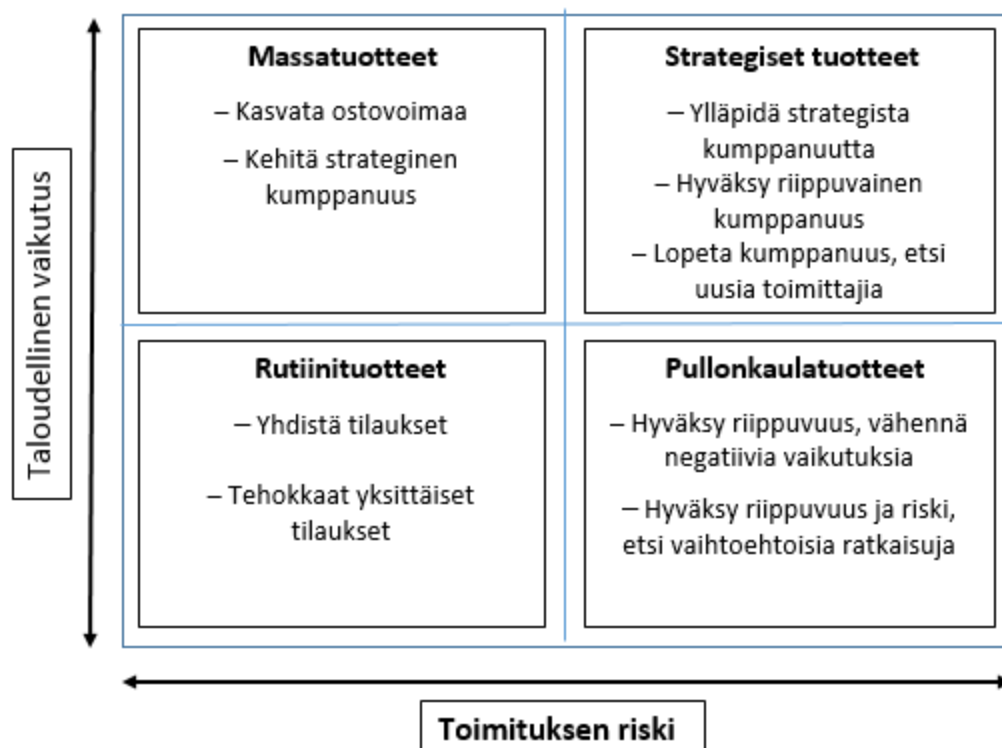
Caniëlsin ym. (2005: 144) mukaan tälle luokalle on olemassa kolme ohjausstrategiaa. Ensimmäinen on strategisen kumppanuuden ylläpitäminen, jossa toimituksen riskin tasapainottamiseksi pyritään rakentamaan strateginen kumppanuus, jolloin toimitusriski vähenee. Toinen ohjaustapa on hyväksyä riippuvainen kumppanuus. Jos toimittajalla on esimerkiksi patentti tarvittavaan komponenttiin, on ostajan vain hyväksyttävä riippuvuus toimittajasta ja maksettava mahdollisesti tuotteesta enemmän. Kaiken kaikkiaan yhteistyö on tiiviimpää ensimmäisessä mallissa kuin toisessa. Jos toimittajan käyttäytymistä on mahdotonta hyväksyä, Caniëls ym. (2005: 144–155) ehdottavat kolmanneksi ohjaustavaksi kumppanuussuhteen lopettamista ja uuden kumppanin aktiivista etsimistä.

#### 5.2.5 Kraljicin matriisin käyttö

Kraljicin nelikentän avulla tehty hankittavien tuotteiden luokittelu soveltuu parhaiten suunnittelu- ja hankintaprosessin työkaluksi. Siinä usein riittää, että ymmärretään kunkin tuotteen asema matriisissa. Oleellista ei ole yksittäisen tuotteen jatkuva seuraaminen ja liikutaminen matriisissa, eikä siitä saataisi edes merkittäviä hyötyjä. Tärkeämpää on luoda matriisin avulla yleiskuva hankintatilanteesta ja käyttää sitä vain silloin tällöin apuvälineenä strategisten linjausten määrittelyissä. Matriisin avulla voidaan muodostaa hyvä pohja yrityksen hankintastrategialle sekä yksittäisen kategoriastrategian kehittämiseksi. Sen avulla voidaan havaita uusia strategisia mahdollisuuksia uusiin toimintatapoihin. (Iloranta ym. 2012: 122–123.)

Tuoteryhmän tärkeyttä kuvaa usein hankintaan vuosittain käytetty rahamäärä, mutta esimerkiksi hankintojen vaikutus kannattavuuteen tai asiakastytyvyyteen voi olla hyvä huomioida myös. Vastaavasti vaaka-akselilla toimittajavaihtoehtojen määrän voi korvata tarvittaessa toimittajan vaihtamisen vaikeus ja kustannukset. Vaaka-akselilla voi tapahtua muutoksia nopeastikin suhdanteiden mukaan. Matalasuhdanteen aikana ostajalla voi olla hyvät markkinat, mutta noususuhdanteen aikana rajallisen kapasiteetin omaava toimittaja voi valita, mille asiakasyritykselle se haluaa toimittaa ja millä ehdoilla. (Iloranta ym. 2012: 122–123.)

Olellista on myös huomata, että suuren volyymin nimikkeitä saatetaan tilata hyvinkin satakertaisella summalla pienen volyymin nimikkeisiin verrattuna. Tällaisessa tilanteessa varsinaisiin säästöihin voidaan päästä vaikuttamalla nimenomaan suuren volyymin tuotteiden hintatasoon. (Karrus 2001: 238.)



Kuvio 5. Kraljicin matriisin hyödyntäminen hankinnoissa. (Caniëls ym. 2005: 143.)

### 5.2.6 Selvä kahtiajako hankinnoissa

Jos yrityksessä ostot tehdään yhdellä samalla toimintatavalla riippumatta nimikkeen merkittävydestä, tulisi toimintamalli muuttua vähintään ”kahden tavan malliksi”. Selkeä ero ostotavoissa tulisi olla 20–80 -säännön mukainen. Näiden kahden ostotavan pitäisi olla täysin erilaisia toisistaan. Pienen volyymin tuotteiden hankinnassa tilausten käsittelykustannukset ovat yleensä suhteettoman suuria. Siksi näiden tuotteiden tilaaminen tulisi olla mahdollisimman vaivatonta, jos ei täysin automatisoitua. Vastuuta hankinnoista voidaan siirtää enemmän myyjälle. Jos mahdollista, tehokkainta olisi ottaa käyttöön kaikille ABC-luokille omat ostotavat. (Sakki 2001: 222.)

## 6 ABC-ANALYYSI

ABC-analyysin taustalla on ajatus, että kaikki asiakkaat tai kaikki varastossa säilöttävät nimikkeet eivät ole yhtä tärkeitä (McLeavey ym. 1985: 102). Analyysiä voidaan käyttää varastoinnin kehittämisen työkaluna toimialasta tai yrityksen tyypistä riippumatta. Sen avulla pyritään erottamaan merkittävät ja merkityksettömät seikat toisistaan jakamalla nimikkeet esimerkiksi A-, B- ja C-ryhmiin. Analyysin periaatteita voidaan soveltaa moniin eri ilmiöihin, mutta varastoinnissa sitä käytetään yksinkertaisimmillaan esimerkiksi varastonimikkeiden ryhmittelyyn nimikekohtaisen menekin perusteella.

Luokkiin jaottelu tapahtuu perinteisesti ainoastaan vuosittaisen rahamääräisen myynnin perusteella, mutta nykyään monet tutkimukset ovat osoittaneet myös muiden kriteerien tärkeyden luokittelussa. Vaihtoehtoisia luokittelun kriteerejä voivat olla esimerkiksi tilauskustannukset, artikkelin kriittisyys, toimitusaika, pilaantuvuus, korvattavuus, artikkelin niukuus, varastoitavuus ja kysynnän jakautuneisuus. (Mohamadghasemi ja Hadi-Vencheh 2011: 3891.)

Monissa varastoissa on valtava määrä eri nimikkeitä, ja siksi niiden hallinta yksittäin on työlästä ja aikaa vievää. ABC-luokittelun perusteella voidaan ohjata nimikkeitä ryhmissä, jolloin hallinta helpottuu ja varastonohjaukseen kuluu vähemmän aikaa. (Millstein, Yang & Li 2014: 71.)

Perinteisesti on ajateltu, että kaikkien tuotteiden palvelutaso tulisi olla yhtä korkealla tasolla. ABC-luokittelun avulla voidaan kuitenkin luoda uudenlainen ratkaisu, jossa nyrkkisääntönä palvelutaso pidetään korkealla vain oleellisimmissa A-luokan tuotteissa. Vastaavasti merkityksettömämpien C-luokan tuotteiden kohdalla palvelutasoa voidaan laskea ja näin ollen laskea varastoon sitoutuneen pääoman arvoa ja säästää kokonaisvarastointikustannuksissa. (Teunter ym. 2010: 343.)

## 6.1 Pareton periaate (80/20)

Menetelmä perustuu 80/20-sääntöön, eli 20 % syistä aiheuttaa 80 % seurauksista. (Ritvanen ym. 2007: 38.) Sääntöä kutsutaan myös sen keksijänä pidetyn, italialaisen taloustieteilijä Vilfredo Pareton mukaan, Pareton-säännöksi. Pareto huomasi englantilaisten tulojen jakautuvan niin, että noin 20 % englantilaisista keräsi noin 80 % kaikista tuloista. Sittemmin myös muut tutkijat ovat todenneet säännön toteutuvan useissa tutkimuskohteissa. Liiketoiminnassa on havaittu esimerkiksi seuraavia monissa eri ympäristöissä toteutuvia ilmiöitä:

- 80 % tuotteista tuo 20 % liikevaihdosta
- 20 % tuotteista tuo 80 % tuloksesta
- 80 % myyntitapahtumista ja asiakkaista tuo vain 20 % myynnistä
- 20 % tuotteista aiheuttaa 80 % varastosta
- 80 % toimituspuutteista aiheutuu 20 %:sta tuotteista

Olennaista eivät ole 20/80 -luvut, vaan tulojen epätasainen jakautuminen. (Sakki 2009: 90.) Luvut voisivat yhtäläillä olla 15/85, 10/90 tai 30/70. Pareton periaate soveltuu myös esimerkiksi toimittajien tai asiakkaiden luokitteluun (Hokkanen 2014: 78.)

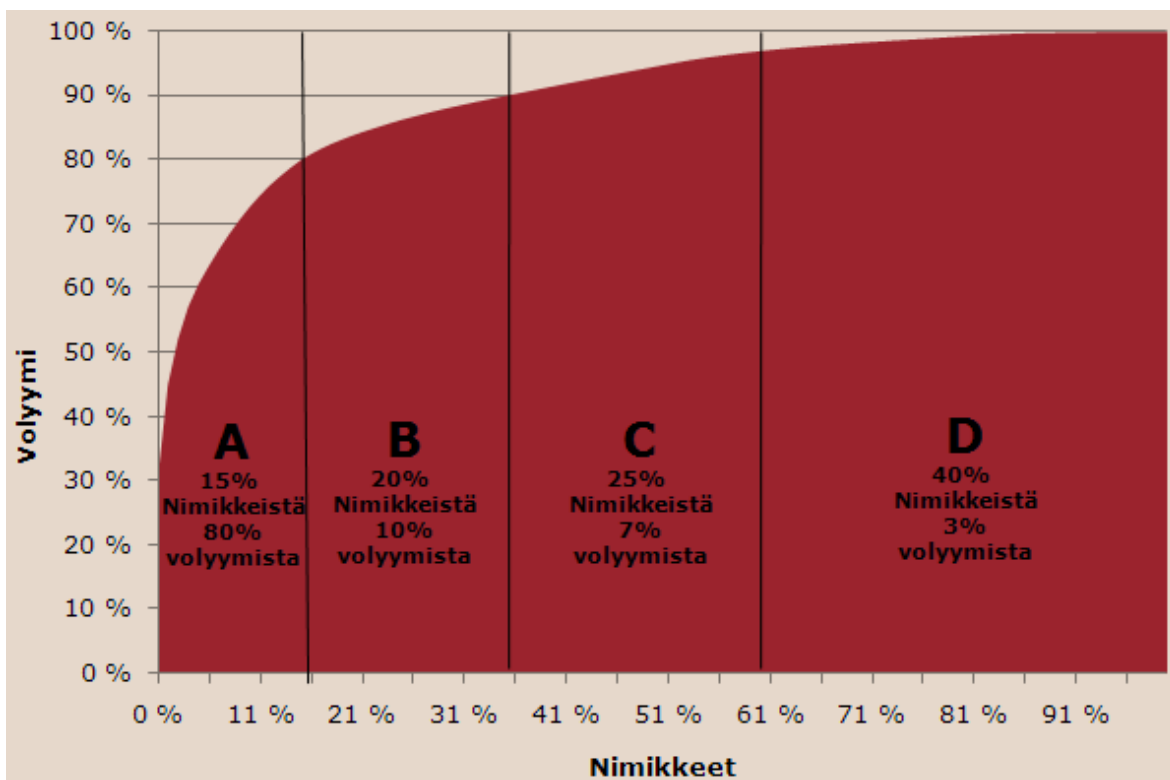
## 6.2 Nimikkeiden luokittelu

Luokkien määrä riippuu yrityksestä ja tuotteiden käyttötarpeesta, mutta luokkia on luonnollisesti aina vähintään 2. Ylärajaa luokkien määrälle ei ole. Perinteisin tapa on tehdä jaottelu kuitenkin kolmeen luokkaan. Esimerkiksi A-luokka voi olla 15 %, B-luokka 30 % ja C-luokka 55 % myydyistä nimikkeistä. A-luokkaan kuuluu siis vain pieni osa nimikkeistä mutta luokan kokonaismenekki voi olla esimerkiksi 50 % koko varaston menekistä. Vastaavasti C-luokan nimikkeiden menekki voi olla vain 10 % kokonaismenekistä, vaikka luokkaan kuuluu yli puolet kaikista nimikkeistä. (Haverila ym. 2009: 457.)

Usein nimikkeitä luokiteltaessa on mukana myös D-luokka. Tähän luokkaan kuuluvat tuotteet eivät ole liikkuneet tarkastelujakson aikana lainkaan tai menekki on ollut olemattoman vähäistä. (Karrus 2001: 179.) Lisäksi uusien tuotteiden luokittelu voi olla aluksi hankalaa



menekin epävarmuuden takia, ja siksi ne kannattaa pitää omassa luokassaan (Sakki 2009: 92).



Kuvio 6. Volyymin jakautuminen ABCD-luokkiin. (Hankintaohjeistus.fi.)

Kuviossa 6 on esitetty yleinen volyymin yleinen jakaantuminen luokkiin. A- ja B-luokat kattavat 90 % koko myynnistä, vaikka nimikkeiden osuus kaikista nimikkeistä on vain 35 %. C- ja D-luokkiin kuuluu 65 % kaikista nimikkeistä, mutta ne kattavat vain 10 % koko myynnistä. Näiden tuotteiden varastointia tulee siis arvioida kriittisesti.

### 6.3 Nimikkeen varastoinnin tarpeellisuus

A- ja B- luokan nimikkeet liikkuvat nopeasti ja siksi ne myös tuottavat usein hyvin. Se ei kuitenkaan tarkoita automaattisesti sitä, että niitä olisi järkevää varastoida. Tämä johtuu siitä, että yleensä A- ja B-luokan nimikkeiden menekki on suhteellisen helposti ennustettavissa. Tasaisen kysynnän tuotteille voidaan saavuttaa täydellinen imuohjaus eli tavarantoi-

mittajan toimitukset saapuvat juuri oikealla hetkellä ennen niiden käyttöä tai eteenpäin myymistä. Näin varaston arvo voidaan onnistua pitämään lähellä nollaa. (Karrus ym. 2001: 182.)

Perussääntönä on, että eniten liikkuvien nimikkeiden varastonkierto tulisi olla nopeaa, koska niihin sitoutuu eniten pääomia. Jos A- ja B-luokan nimikkeet kiertävät hitaasti, on tilauseriä pienennettävä. Toisaalta yhtä lailla C- ja D-luokkien nimikkeidenkään ei tulisi seisoa varastossa liian pitkään. (Ritvanen: 2007: 39.)

C-luokan nimikkeiden menekki on hankalammin ennustettavissa, nimikemäärät ovat suuria ja ne teettävät paljon ohjaustyötä. Ne ovat usein kuitenkin toiminnan kannalta merkittäviä ja siksi niiden saatavuus on varmistettava. Esimerkiksi teollisuusyrityksessä tarvitaan kaikkia tuoterakenteeseen kuuluvia osia, vaikka niiden kokonaismenekki olisikin vähäinen (Sakki 2009: 92). Näiden tuotteiden muodostama taloudellinen taakka ja valvontataakka tulee minimoida. Varsinkin edullisten nimikkeiden toimituserä voi olla useamman kuukauden tarve, jotta seuranta voi olla harvempaa, eikä ohjaukseen tarvitse käyttää aikaa. (Karrus 2001: 182.)

Lähtökohtaisesti vähäisen menekin takia osan C-luokan nimikkeistä ja kaikkien D-luokan nimikkeiden kohdalla tulee harkita tarkasti, kannattaisiko nimikkeet poistaa varastosta kokonaan. Ennen nimikkeiden poistoa on kuitenkin tarkistettava aina nimikkeiden kriittisyys tuotannon kannalta myös jatkossa. Jos nimikkeitä päätetään poistaa, siihen on olemassa neljä nopeaa keinoa:

1. Myynti alennuksella
2. Palautus toimittajalle
3. Luopuminen ilmaiseksi
4. Tuotteiden tuhoaminen (Karrus 2001: 182.)

Esimerkiksi tuotteita alas ajettaessa voi jäädä isoja määriä epäkurantteja nimikkeitä varastoon, jos alas ajoa ei ole osattu hallita oikein tai jäännöseriä ei myydä nopeasti. Tällaiset nimikkeet näkyvät D-luokassa ja niiden hävittämistä tulisi harkita. Kuitenkin D-luokassa voi olla myös komponentteja, jotka on tilattu varastoon etukäteen uuden tuotteen tuotannon

aloittamista odotellessa. Siksi jokaisen nimikkeen tarpeellisuus on arvioitava aina erikseen. (Karrus 2001: 184; Ritvanen ym. 2007: 39.)

#### 6.4 Varastonohjaus ja -hallinta ABC-jaottelun perusteella

Pelkästään nimikkeiden ryhmiin jakamisesta ei vielä hyödytä. ABC-analyysin tavoitteena on se, että eri luokkien nimikkeitä tullaan jatkossa tarkastelemaan ja käsittelemään eri tavalla. Tärkeimpien eli A-luokan nimikkeiden hallintaan voidaan käyttää aikaa ja niitä ohjataan ja valvotaan tarkasti, mutta C-luokan nimikkeiden hallintaan riittää karkeammatkin menetelmät. Tavoitteena on, ettei merkityksettömien nimikkeiden hallintaan käytetä aikaa. (Haverila ym. 2009: 457.) On kuitenkin tärkeää muistaa, että C- ja D-luokan nimikkeetkin voivat olla asiakkaille yhtä tärkeitä A-luokan nimikkeiden kanssa. Analyysissä oleellista onkin se, että eri luokkien materiaalin ohjausta, tuotehinnoittelua ja asiakaspalvelua kehitetään eri luokissa toisistaan poikkeavilla tavoilla. (Sakki 2009: 89.)

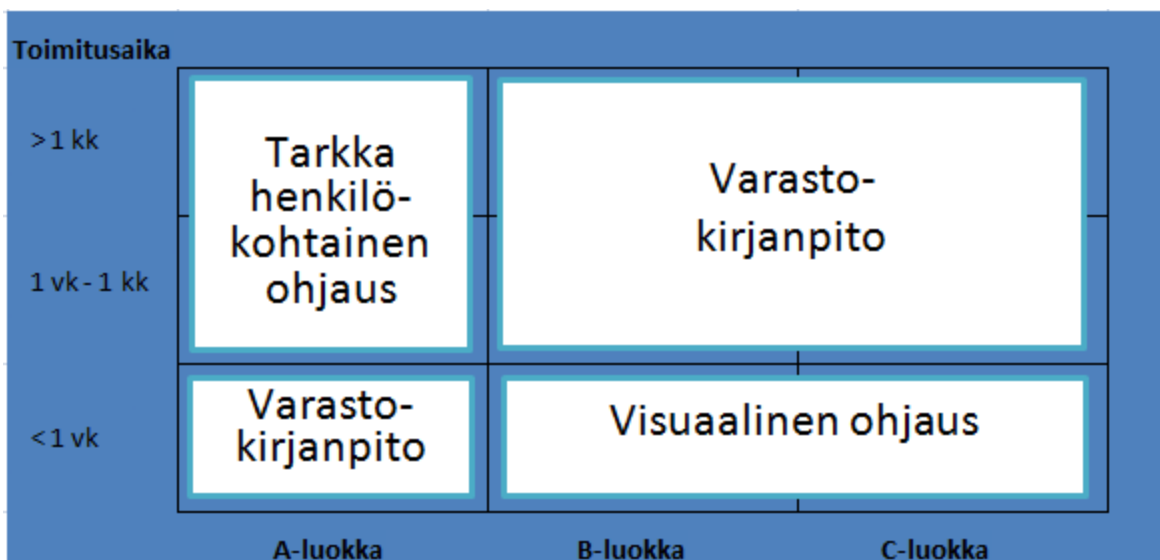
Sakin (1997: 99) mukaan A- ja B-luokan tuotteita tulisi tilata mahdollisimman pienissä erissä ja samaa nimikettä tilataan tiheällä tahdilla. Näin varastotaso pysyy matalana mutta toimituskyky korkeana. Kuitenkin A- ja B-luokan tuotteita tulisi ostaa suurissa erissä, koska hankintahinnat saadaan näin alhaisemmaksi. Toimittajan kanssa voidaan siis neuvotella ison erän ostosta, mikä toimitetaan kuitenkin pienissä erissä. Varmuusvaraston koko tulisi olla mahdollisimman pieni, mutta varaston tasoja pitää seurata tarkasti ja usein toistuvasti.

C- ja D-luokan tuotteissa taas toimituserä voi olla mahdollisimman suuri, jopa 1–6 kuukauden tarve. Tilauksissa voidaan käyttää tilauspistemenetelmää ja varmuusvarasto voi olla suurehko, esimerkiksi muutaman viikon tarve. Suuremman eräkoon ja varmuusvaraston ansiosta varastotasoa ei tarvitse seurata aktiivisesti, vaan esimerkiksi kerran kuukaudessa riittää. (Sakki 1997: 99.)

## 6.5 Luokkien ohjaus menekin ja toimitusajan perusteella

Menekki on yksi tärkeä tutkittava kohde ABC-analyysiä tehdessä ja perinteisesti siitä lähdetäänkin liikkeelle. Kuitenkin todellisuudessa kattavan varastoinnin kokonaiskuvan muodostaminen vaatii muidenkin tekijöiden huomioimista. Siksi menekin tueksi on hyvä tutkia myös muita nimikkeiden saatavuuteen, merkittävyyteen ja varastointiin vaikuttavia tekijöitä. Varastotasoja ja varastonohjausta suunniteltaessa esimerkiksi nimikkeen toimitusaika toimittajalta omaan varastoon on merkittävä tekijä. Tällaisia huomionarvoisia tekijöitä voi olla myös muita tuotteesta ja sen ominaisuuksista riippuen. Esimerkiksi läpimenoaika, pilaantuvuus, saatavuus, korvattavuus, kriittisyys, yhdenmukaisuus, toimitusvarmuus, puutevaikutus, varastointikustannukset, tapahtumakerrat, arvon vaihtelut, niukkuus, kestävyys, tilauserävaatimukset, varastokelpoisuus ja jakelun järjestäminen voivat olla hyödyllisiä tutkittavia kohteita. (Rezaeia ja Dowlatshahi 2010: 7107.)

Haverilan ym. (2009: 458) mukaan menekin perusteella tehdyn ABC-luokittelun yhdistäminen nimikkeen toimitusaikaan helpottaa jo varaston valvontaperiaatteiden muodostamista. Nimikkeet voidaan jakaa toimitusajan mukaan esimerkiksi seuraaviin kolmeen ryhmään: alle 1 viikko, 1 viikko–1 kuukausi ja yli kuukausi.



Kuvio 7. Esimerkki menekki- ja toimitusaika-perusteisesta varastonvalvonnasta. (Haverila ym. 2009: 458.)

Kuten kuviosta 7 voidaan nähdä, saman luokan eri nimikkeitä tulee ohjata eri tavoin niiden toimitusajan mukaan. A-luokan nimikkeet, joilla on pitkä toimitusaika tai jotka sitovat suuria pääomia tai aiheuttavat muita varastointikustannuksia, vaativat tarkkaa henkilökohtaista ohjausta. Tämä johtuu siitä että puutekustannukset olisivat korkeat suuren menekin takia ja toisaalta arvokkaiden tuotteiden varmuusvarastointikin tulee kalliiksi. Nopeasti saatavien A-luokan nimikkeiden ohjaukseen riittää yleinen varastokirjanpito, koska mahdolliset puutteet saadaan katettua nopeasti.

B- ja C-luokkien nopeasti saatavien nimikkeiden hallintaan riittää visuaalinen ohjaus. Jos nimike ei ole arvokas, voidaan käyttää esimerkiksi kahden laatikon menetelmää, jossa toisen laatikon tyhjentyessä otetaan toinen käyttöön ja samalla tehdään täydennystilaus. Hiitaemmin saatavat B- ja C-luokan nimikkeet voidaan tilata varastokirjanpito-tietojärjestelmän avulla. Järjestelmään syötetään tilauspisteet, eli kun nimikkeen määrä menee ennalta määrätyn tilauspisteen alapuolelle, syntyy automaattinen tilausimpulssi. Tilauspisteen paikkaan vaikuttaa olennaisesti nimikkeen menekki ja toimitusaika. (Haverila ym. 2009: 451–452.)

## 6.6 Nimikkeiden elinkaaripohjainen luokittelu

Nimikkeet voidaan luokitella myös perinteisen, menekin perusteella tehdyn ABC-analyysin ja tuotteen elinkaarimallin risteytyksenä. Siinä huomioidaan siis tuotteen suhteellinen osuus myynnistä sekä myynnin muutos tietyllä aikavälillä. Myynnin muutoksen voidaan ajatella olevan suuri, jos myynnin kasvu tai lasku on esimerkiksi yli 10 % edelliseen jaksoon verrattuna. Seuraavassa taulukossa on esimerkkiluokittelu elinkaaripohjaiselle ABC-luokittelulle. (Salmivuori 2010: 39.)

A+	Kulutuksen <b>kasvu</b> yli 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
B+	Kulutuksen <b>kasvu</b> yli 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
C+	Kulutuksen <b>kasvu</b> yli 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
A=	Kulutus +/- 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
B=	Kulutus +/- 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
C=	Kulutus +/- 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
A-	Kulutuksen <b>lasku</b> yli 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
B-	Kulutuksen <b>lasku</b> yli 10 % edelliseen jaksoon verrattuna
C-	Kulutuksen <b>lasku</b> yli 10 % edelliseen jaksoon verrattuna

Taulukko 2. Tuotteiden elinkaaripohjainen ABC-luokittelu. (Salmivuori 2010: 39.)

Lisäksi voidaan luokitella erikseen uudet tuotteet (NEW) ja strategisesti tärkeät tuotteet, joita on pakko varastoida menekistä riippumatta (SPE=special). Myös tuotteet, jotka ostetaan vain asiakkaan tekemää tilausta vastaan (ORD), tai on poistettu aktiivisesta myynnistä (EOS=End of Sales), voidaan luokitella erikseen:

NEW	Uudet tuotteet.
SPE	Strategisesti tärkeät tuotteet.
ORD	Ostetaan vasta tilauksesta.
EOS	Tuote poistettu aktiivisesta myynnistä.

Taulukko 3. Tuotteiden elinkaaripohjainen ABC-luokittelu. (Salmivuori 2010: 39.)

Salmivuoren (2010: 56) mukaan nimikkeiden elinkaaripohjaisille luokille voidaan määrittää varmuusvarastot esimerkiksi seuraavalla tavalla:

ABC-luokka	Toimitusaika (kk)	Varaston minimitaso (kpl). Luku X kerrottuna toimitus- ajan ennustettua kulutusta vastaava määrä.
NEW	1 kk	2 X
SPE	1 kk	2 X
A+	1 kk	1,5 X
B+	1 kk	1,5 X
C+	1 kk	1 X
A=	1 kk	1 X
B=	1 kk	1 X
C=	1 kk	0,5 X
A-	1 kk	1 X
B-	1 kk	0,5 X
C-	1 kk	0-0,5 X
ORD	1 kk	0
EOS	1 kk	0

Taulukko 4. Varmuusvaraston määrittäminen elinkaaripohjaisen ABC-luokittelun avulla. (Salmivuori 2010: 56.)

Salmivuori (2010: 56) huomauttaa kuitenkin, että käytännössä toimitusajat eri tuotteille vaihtelevat huomattavasti ja siksi taulukon esimerkit ovat vain suuntaa-antavia. Samoin taulukon kertoimet voivat vaihdella yritysten välillä. Jos toimitusajat ovat luotettavia, kertoimia voidaan pienentää ja vastaavasti toimittajan toimitusvarmuuden ollessa huono, kertoimet voidaan asettaa suuremmiksi.

## 7 XYZ-ANALYYSI

XYZ-analyysi on muunnos ABC-analyysistä. Siinä voidaan luokitella tuotteet esimerkiksi myynnin tapahtumamäärien perusteella. Luokittelu tehdään samoin kuin ABC-analyysissä, eli esimerkiksi X-luokka on 50 %, Y-luokka 30 %, Z-luokka 18 %, zz-luokka 2 % ja z0-luokka 0 % tapahtumista. Tapahtumamäärien mukainen luokittelu on hyödyllinen esimerkiksi silloin, kun määritetään nimikkeiden paikkoja varastossa. X-nimikkeet ovat varaston parhailla paikoilla niin, että ne ovat nopeasti kerättävissä ja keräilymatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. (Sakki 2009: 96.)

Tässä yhteydessä kannattaa tutkia myös nettotuloksen muodostumista. Jos X-tuotteilla on eniten myyntikertoja, lähetyksen keskikoko voi olla keskimääräistä pienempi ja yhdeltä myyntikerralta saadaan pienempi kate. Näin XYZ-luokitusta voidaan käyttää myös tuotehinnoittelussa hyväksi. Jos X-tuotteiden menekki on tasaisinta, voidaan hankinnat ajoittaa parhaiten menekin mukaan, jolloin saavutetaan parempi varaston kierto. (Sakki 2009: 96.)

### 7.1 ABC- ja XYZ- analyysien yhdistäminen

ABC- ja XYZ-analyysejä voidaan käyttää yhtä aikaa, jolloin ne täydentävät toisiaan. ABC- ja XYZ-analyysit voidaan yhdistää nelikenttaluokitteluksi. Pystyakselilla tuotteen paikka määräytyy ABC-luokituksen mukaan ja vastaavasti vaak akselilla XYZ-luokituksen perusteella. Tällaista luokitusta voidaan hyödyntää myynnin ja hankintojen suunnittelussa. Nimikkeet jotka ovat yhtä aikaa AB- ja XY-tuotteita, voidaan käsitellä eri tavalla kuin nimikkeet, jotka ovat yhtä aikaa CD- ja Zzz-tuotteita. (Sakki 2009: 97.)

Yhdistämällä ABC-XYZ-analyysit voidaan löytää nimikkeitä, joita menee vuodessa vähän, mutta joilla on paljon tapahtumakertoja. Nämä nimikkeet tuottavat huonosti, mutta aiheuttavat paljon työtä, joten nimikkeiden hallintaa tulisi automatisoida tai hinnoittelua mahdollisesti muuttaa. (Sakki 2009: 96–97.)



## 8 MENETELMÄ

Tässä kappaleessa käsitellään tämän pro gradu -tutkimuksen tutkimusmenetelmiä eli metodeja. Metodeilla tarkoitetaan tapoja, joilla aineisto on kerätty ja luokiteltu sekä analysoitu ja käsitelty. Lopuksi myös arvioidaan tutkimuksessa käytettyjä lähteitä sekä tutkimustulosten luotettavuutta.

### 8.1 Tutkimustyyppi

Tämän soveltavan tutkimuksen tutkimustyyppi on tapaustutkimus, sillä se sisältää yksityiskohtaista tietoa yksittäisestä oululaisesta mikroyrityksestä ja sen varastonhallinnasta sekä pyrkii ymmärtämään yrityksen varastonhallinnan ilmiöitä syvällisemmin, mitkä ovat tapaustutkimuksen tyypillisiä piirteitä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009: 134–135; Metsämuuronen 2004: 215). Yritys on osa suurempaa franchising-ketjua ja tutkimus voidaan helposti suorittaa myös ketjun muille yrityksille. Koko ketjussa toimintatavat varastoinnissa ovat hyvin samankaltaisia tämän tutkimuksen case-yrityksen kanssa. Joka tapauksessa tämä tutkimus keskittyy ainoastaan yhteen yritykseen ja tutkimusstrategia säilyy samana, vaikka tutkimusta laajennettaisiinkin.

Soveltavan tutkimuksen tunnuspiirteitä ovat perustutkimukseen verrattuna muun muassa ongelmien ratkaisunhakuisuus, vaikutusten aikaansaaminen, palvelujen tai ohjelmien yms. kehittäminen ja testaaminen sekä ulkopuolinen organisaatio toimeksiantajana. (Hirsjärvi 2009: 133.) Nämä kuvaukset sopivat hyvin kuvaamaan tätä tutkimusta.

Tutkimus on suoritettu pääosin kvantitatiivisesti eli määrällisesti tapaustutkimuksen luonteesta huolimatta. Siinä on paljon myös kvalitatiivisen tutkimuksen piirteitä. Esimerkiksi varastonhallinnan nykytilan määrittäminen, yritys- ja toimialakuvaukset sekä tilaus-toimitusprosessin mallintaminen perustuvat oman kokemuksen lisäksi myös case-yrityksen edustajan teemahaastatteluun. Haastattelu aineistonkeruumuotona on yleisesti kvalitatiivisen tutkimuksen tunnuspiirteitä, mutta toisaalta Hirsjärvi ym. (2009: 208) huomauttaa teemahaastattelun sopivan hyvin myös kvantitatiiviseen tutkimukseen. Toisaalta päätelmien teko perustuu havaintoaineiston tilastolliseen analysointiin ja tuloksia kuvataan mm. pro-

senttitaulukoiden avulla, mitkä ovat kvantitatiivisen tutkimuksen tunnusmerkkejä. Kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusta ei tulisikaan erottaa täydellisesti toisistaan, vaan nähdä ne mieluummin toisiaan täydentävinä lähestymistapoina. (Hirsjärvi ym. 2009: 136–137, 140.)

Tämän tutkimuksen käytetty data on otanta menneestä ajasta. Sikäli tutkimus on retrospektiivinen. Kuitenkin tuloksia pyritään hyödyntämään tulevaisuuden toiminnassa ja koko tutkimus tähtää tulevan toiminnan kehittämiseen. Siksi tutkimus on myös prospektiivinen. (Metsämuuronen 2006: 51.)

## 8.2 Teorian ja empirian yhdistäminen

Teoriaosuudessa käsitelty teoria toi uusia ideoita tutkimuksen tekemiseen ja tutkittavaan kohteeseen liittyen. Se myös asetti tietynlaisia ennusteita tutkimuksen lopputulokselle, kuten sen, että case-yrityksen varaston kokonaistasoa saataneen madallettua reilusti. Hirsjärven (2009: 142) mukaan nämä ominaisuudet ovat teoriaosuuden olennaisia tehtäviä. Kaikki empiirisessä osuudessa käsitellyt asiat on ainakin jossain määrin avattu teoriaosuudessa. Toisaalta kaikkia teoriaosuudessa käsiteltyjä teorioita ei ole hyödynnetty empiirisessä osuudessa, vaan osa teoriasta toimii ikään kuin taustatietona tulevalle tekstille. Teoriaosuudessa on myös kohtia, joita ei käsitellä empiirisessä osuudessa, mutta joita voitaisiin hyvin käsitellä esimerkiksi mahdollisessa jatkotutkimuksessa.

## 8.3 Käytetyt lähteet

Tässä tutkimuksessa on käytettyjä lähteinä sekä suomen- että englanninkielistä tieteellistä kirjallisuutta sekä englanninkielisiä artikkeleita. Artikkelit löytyivät pääasiassa Google Scholarin tai Nelli-portaalin kautta ja kirjallisuus tiedekirjasto Tritoniasta, Oulun yliopiston kirjastosta sekä Oulun ammattikorkeakoulujen kirjastoista. Myös joitakin elektronisia lähteitä (internet-sivuja) käytettiin lähteenä. Varsinkin kirjojen ja artikkeleiden kohdalla pyrittiin käyttämään vain uskottavia lähteitä.

#### 8.4 Aineiston kerääminen ja luotettavuus

Tämän tutkimuksen aineisto on osittain kerätty itse ja osittain hankittu lähes valmiina aineistoina. Tutkimuksen tekeminen vaati mahdollisimman tarkan käsityksen case-yrityksen nimikkeiden varastotasoista sekä vuoden 2014 varaston nimikekohtaisesta menekistä. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin 331 varastonimikettä. Aineisto käsittää case-yrityksen vuoden 2013 lopun ja 2014 lopun inventaariotiedot eli nimikekohtaiset varastotasot, joita kutsutaan arkistojen materiaaleiksi (Hirsjärvi ym. 2009: 188).

Lisäksi aineistoa varten tarvittiin vuoden 2014 aikana tehdyt varastotilaukset nimikkeittäin. Nämä yhdistämällä saatiin laskettua vuoden 2014 aikainen menekki, mihin koko tutkimus perustuu. Tätä aineistoa voidaan kutsua primaariaineistoksi ja haastattelun avulla saatua dataa sekundaariaineistoksi (Hirsjärvi ym. 2009: 186). Saatua aineistoa, kuten inventaariolistoja jouduttiin kuitenkin vielä sovittamaan tähän tutkimukseen soveltuvaksi. Muun muassa inventaariolistoista piti poimia ainoastaan runkojen osat ja jättää muuta nimikkeet tarkastelun ulkopuolelle. Runkokomponentit ovat tarkastelun kohteena, koska ne käsittävät yksittäisenä ryhmänä suurimman osan varaston arvosta.

Aineisto on ensin kerätty, jonka jälkeen se on tiivistetty ABC-analyysin tapojen mukaisesti eri luokkiin. Luokat voidaan merkitä [0–50 %[, 50–85 %[, 85–97 %[, 97–100 %] myydyistä nimikkeistä eli [A-, B-, C-, D-luokat]. (Metsämuuronen 2006: 339.)

Hirsjärvi ym. (2009: 221) suosittelee tarkastamaan aineiston ensimmäisenä. Tässäkin tutkimuksessa aineistoa jouduttiin tarkastamaan useita kertoja, koska datan analysointiin käytetty taulukkolaskentaohjelma (MS Excel 2013) sekoitti sellaisia nimikkeitä keskenään, joiden vuoden aikainen menekki oli täsmälleen sama. Toisaalta tietojen tarkastaminen useaan kertaan lisäsi aineiston luotettavuutta.

Datan luotettavuutta arvioitaessa on syytä huomauttaa, että kaikista vuoden 2014 aikana tehdyistä varastotilauksista ei ollut tarvittavaa dataa saatavilla. Tämä heikentää koko tutkimuksen luotettavuutta, mutta haastatteluun perustuvan tiedon pohjalla menekkidata on melko lähellä todellista menekkiä. On myös mahdollista, että inventaarioita tehdessä on tehty virheitä, mikä vääristää myös menekkidataa. Kuitenkin tutkimuksen pohjana käytetty

data on hankittu objektiivisesti, eikä spekulatiivisille kannanotoille ole annettu tilaa. Nämä ovat tieteellisen tiedonhankinnan tyypillisiä piirteitä. (Metsämuuronen 2006: 25.) Kuitenkin inventaarion aikana tapahtuneet virheet ovat melko merkityksettömiä aineiston oikeellisuuden kannalta, koska mahdolliset virheet ovat joka tapauksessa verrattain pieniä.

## 8.5 Tulosten luotettavuus

Koska aineisto ei vastaa absoluuttista totuutta, myös tuloksiin tulee suhtautua pienellä varauksella. Tutkimus perustuu kuitenkin ABC-analyysiin, missä dataa käsitellään luokittain. Siksi yksittäisen nimikkeen hieman virheellisellä datalla ei ole suurta merkitystä lopputuloksen kannalta. Joka tapauksessa aineiston epätäydellisyys on myös case-yrityksen tiedossa, joten saatuihin tuloksiin osataan suhtautua oikein. Tuloksia voidaan käyttää hyödyksi case-yrityksessä, mutta esimerkiksi määritettyjä tilauspisteitä ei voida sellaisenaan käyttää. Suuntaa-antavina arvoina tilauspisteet ovat kuitenkin erittäin käyttökelpoisia.

Jo ennen aineiston keräämisen aloittamista oli oletuksena, että case-yrityksen varastotasoja pystytään laskemaan huonontamatta varaston palvelutasoa. Tämä oletus olikin syynä tämän tutkimuksen tekemiselle. Se ei kuitenkaan ole vaikuttanut tutkimuksen lopputuloksiin, sillä tulokset pohjautuvat muodostettuun dataan, eikä ennakkokäsityksiin.

## 9 CASE-YRITYKSEN NYKYTOIMINNOT

Tässä tutkimuksessa case-yrityksenä on oululainen keittiöiden myyntiin ja valmistukseen erikoistunut yritys. Yritys on osa suurempaa maanlaajuista franchising-ketjua. Ala on hyvin kilpailtu, mutta toisaalta kilpailijoiden toimintamallit saattavat poiketa toisistaan ja case-yrityksen toimintamallista. Yritys on toiminut 10 vuotta, mutta tässä tutkimuksessa tehdään ensimmäinen oikeisiin teorioihin pohjautuva suunnitelma, kuinka varastoja ja hankintoja tulisi jatkossa käsitellä.

### 9.1 Nykyinen toimintamalli varastoinnissa

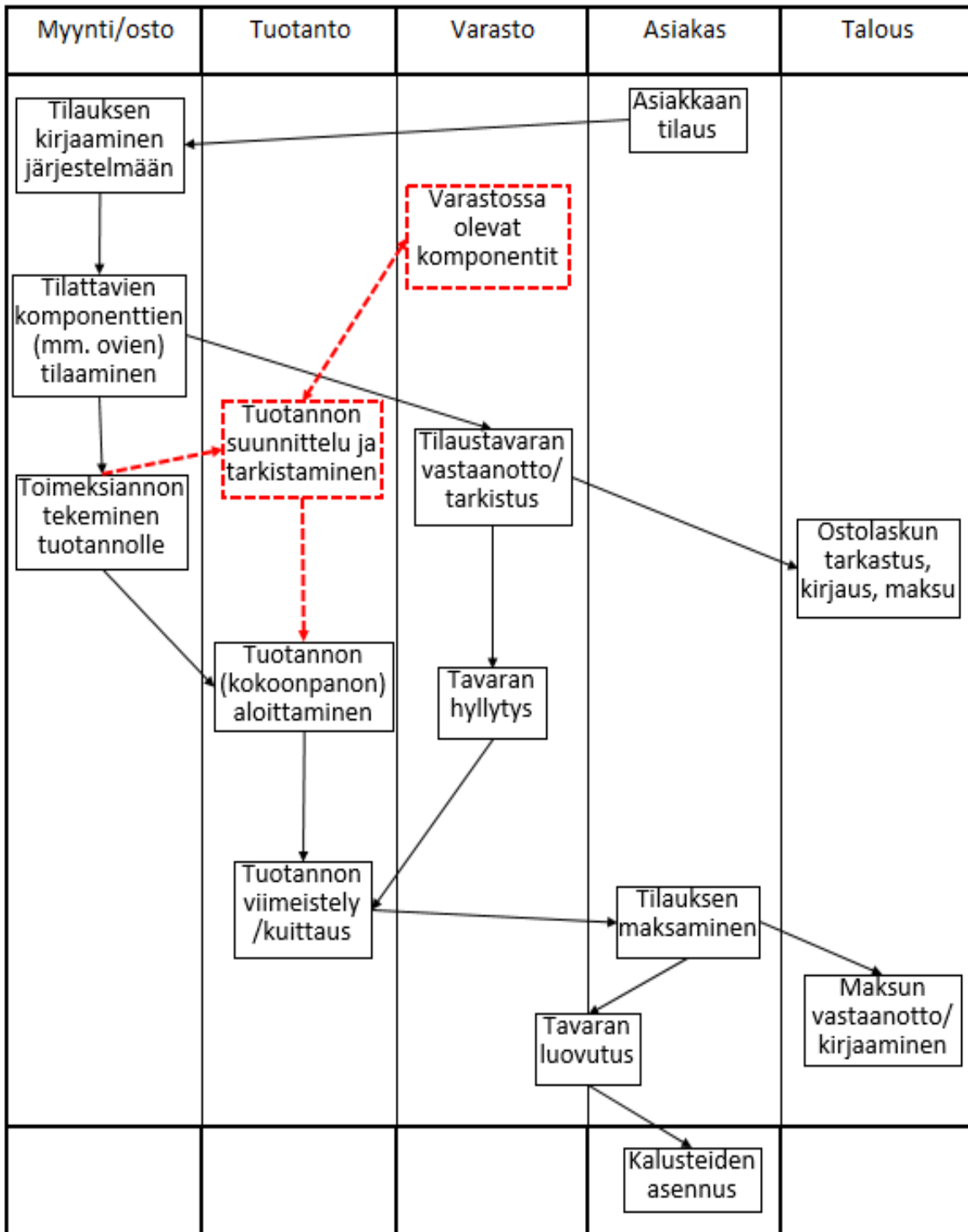
Aikaisemmin varastointi ja varastotilaukset ovat perustuneet varastotyöntekijän omaan harkintaan. Siinä ei ole käytetty apuna minkäänlaisia teorioita eikä eri komponenttien menekkitietoja. Varmuusvarastoa ja aktiivivarastoa ei ole eritelty ja uusi erä on saatettu pahimmassa tapauksessa tilata, vaikka edellisestä erästä olisi ollut vielä vuoden kulutuksen verran jäljellä. Tarkkaa menekkitietoa ei ole ollut aikaisemmin ennen tämän tutkimuksen tekemistä edes saatavilla. Vaikka pakollinen inventaario on tehty kerran vuodessa, varastotasojia ei ole juurikaan seurattu tai analysoitu aikaisemmin. Tämäkin toimintamalli on toiminut sikäli hyvin, että puutteita ei ole juurikaan esiintynyt. Case-yritys on osa suurempaa maanlaajuista ketjua ja varastotasot ovat hyvin samankaltaisia kaikissa myös muissa ketjun yrityksissä.

Case-yrityksen toiminnassa varastolla on oleellinen merkitys liiketoiminnan kannalta. Varaston palvelutasoa on tietoisesti pidetty korkeana ja se halutaan ylläpitää myös jatkossa. Varastosta lähtevät toimitukset ovat verrattain pieniä ja asiakkaat tulevat useimmiten lähiympäristöstä. Siksi mahdolliset puutekustannukset ovat pieniä. Toimitukset suoraan varastosta halutaan kuitenkin ehdottomasti turvata, koska lyhyistä toimitusajoista ja ”heti mukaan” -periaatteesta halutaan pitää kiinni. Useat yrityksen kilpailivat toimivat kokonaan ilman lähivarastoja, jolloin toimitusajat luonnollisesti pitenevät. Nopeat toimitukset ovat siis yksi case-yrityksen selkeä kilpailuetu.

Vaikka nykyinen toimintamalli on toiminut periaatteessa hyvin, ABC-analyysin tekeminen varastotuotteille herätti ajatuksia. Jo nopealla menekin ja varastotasojen suhteen tarkastelulla pystyi huomaamaan useita kohtia, missä varastointi voisi olla huomattavasti tehokkaampaa ja varastotasot alhaisempia. Varaston kierto on ollut aiemmin huono ja ABC-analyysiä ja varastotasojen tutkimista tuli esiin monia komponentteja joita varastossa oli jopa useiksi vuosiksi. Heti tutkimuksen alkuvaiheessa tuli selväksi, että varastotasojen pystyminen alentamaan merkittävästi riskeeraamatta nopeita toimituksia.

## 9.2 Tilaus-toimitusprosessi

Tässä kappaleessa kuvataan case-yrityksen tilaus-toimitusprosessin eri vaiheita. Prosessi on säilynyt hyvin samanlaisena yrityksen koko kymmenvuotisen historian aikana. Tilaus-toimitusprosessi on toiminut melko hyvin. Ehkä isoin ongelma on ollut informaatiovirran katkeaminen myynnin ja tuotannon välillä. Tämä on aika-ajoin lisännyt epävarmuutta tuotannossa ja aiheuttanut reklamaatioita sekä ylimääräistä työtä koko henkilöstölle reklamaatioiden hoidon takia. Asiaan on kiinnitetty huomiota ja tilanne on parantunut. Tilaus-toimitusprosessi on kuvattu kuviossa 8.



Kuvio 8. Case-yrityksen nykyinen tilaus-toimitusprosessi.

### 9.2.1 Tilaus-toimitusprosessin kehittäminen

Jatkossa tilaus-toimitusprosessia voitaisiin parantaa tulevien viikkojen varastomenekin paremmalla ennakkoinnilla. Käytännössä tämä tarkoittaisi sitä, että tuotantoa suunniteltaisiin vähintään viikkoa etukäteen. Tämä näkyy prosessikaaviossa kuvassa 8 punaisin katkovii-voin merkityistä kohdista. Näin varmistettaisiin kaikkien varastokomponenttien riittävyys seuraavan viikon tuotantoa ajatellen ja vältettäisiin heikon tuotannosuunnittelun aiheuttamat puutekustannukset.

Puutekustannukset syntyvät jälkitoimitusten hoitamisesta, mikä aiheuttaa ennen kaikkea myyjille lisätyötä. Myös tuotannossa pienienkin jälkitoimitusten hoitaminen keskeyttää varsinaisen tuotannon ja vie yllättävän paljon myös tuotannossa toimivien työntekijöiden aikaa. Jos yhdelle projektille kohdistuu useita puutteita toimituksessa, se voi aiheuttaa myös tulevan myynnin ja maineen menettämistä. Siksi kaikki tulevan viikon työt olisi suotavaa tarkistaa tuotannossa edellisellä viikolla, ja käydä tarvittaessa myyjien kanssa läpi mahdolliset epäselvyydet, mitkä voivat aiheuttaa reklamaatioita.

Toinen kehityskohta voisi olla tilaus-toimitusprosessin jatkaminen myös kalusteasennuksen jälkeen. Tällä hetkellä jälkimarkkinoinnin etuja ei juurikaan hyödynnetä. Kilpailu alalla on kovaa ja siksi vanhoista asiakkaista olisi tärkeää pitää entistä enemmän kiinni. Tähän voitaisiin panostaa enemmän ottamalla asiakaskontakteja muutamia kertoja myös toimitusten jälkeen.

### 9.2.2 Tilaus-toimitusprosessin mittarit

Tilaus-toimitusprosessissa voitaisiin kiinnittää jatkossa enemmän huomiota varastotasojen seuraamisen lisäksi myös muun muassa varaston toimitusvarmuuden, valmiiden kalustepakettien keskimääräisen seisokkiajan (ennen noutoa), projektikohtaisesti tilattavien tuotteiden läpimenoajan, jälkitoimitusten määrän ja yksittäisten nimikkeiden tilausvälien seuraamiseen. Toimitusvarmuuden parantamiseen esitettiin ehdotus jo kohdassa 9.2.1, mutta myös sen seuranta olisi suhteellisen helppo kehittää. Lähes kaikki informaatio reklamaatioista tulee ensin myyjille käsiteltäväksi, joten näistä voitaisiin kehittää tilastoja, jonka pe-



rusteella voitaisiin laskea täydellisesti toimitettujen tilausten ja reklamaatioita aiheuttaneiden tilausten suhde.

Kohdassa 3.8.6 on esitetty kaava virheiden osuudesta verrattuna kaikkien toimitusten määrään. Virheiden määrää merkittävämpi seikka on kuitenkin tapa, joilla virheet hoidetaan. Jos reklamaatio hoidetaan hyvin, peräti 95 % reklamaation tehneistä asiakkaista ostaa myös uudestaan kyseisen yrityksen tuotteita. Siksi reklamaatioiden hoito on erittäin tärkeää. On sanottu, että yksi tyytymätön asiakas kertoo saamastaan huonosta palvelusta keskimäärin kaksinkertaiselle määrälle ihmisiä, kuin tyytyväinen asiakas saamastaan hyvästä palvelusta. (Global Customer Service Barometer 2011: 16–17).

Projektikohtaisesti tilattavien tuotteiden läpimenoajat ovat tällä hetkellä hitaita. Tämä johtuu siitä, että myyjä tilaa tilauskomponentit heti kaupanteon yhteydessä siitäkkin huolimatta, että toimitusaika olisi vasta useamman viikon päästä. Näin esimerkiksi keittiökalusteiden ovet saattavat olla case-yrityksen varastossa viikkokausia, jossa ne vievät tilaa muilta tuotteilta ja ovat periaatteessa myös alttiita rikkoontumisille. Toisaalta myös nykyiselle toimintamallille on perusteet, koska ovitilauksen saapuessa ajoissa ehditään tarkistaa niiden oikeellisuus tilausten mukaisesta laadusta ja määrästä. Joka tapauksessa merkillä tilattavienkin tuotteiden läpimenoaikaa voitaisiin seurata ja pyrkiä lyhentämään.

Jälkitoimitukset ovat usein asiakkaasta riippuvaisia, koska asiakkaat haluavat usein asentaa rungot paikoilleen ja hakea ovet, tasot, jne. myöhemmin. Siksi virheiden määrä toimituksissa ja jälkitoimitusten määrä eivät lukuina vastaa toisiaan. Omasta toiminnasta johtuvien jälkitoimitusten määrää voitaisiin seurata enemmän, jolloin myös nähtäisiin, minkä verran ne vievät henkilöstön aikaa esimerkiksi viikoittain. Myös yksittäisten nimikkeiden tilausväliä tulisi seurata tarkemmin. Esimerkiksi D-luokan tuotteita tai tuotannossa käytettäviä välineitä (teriä, liimaa, kyniä, ruuveja yms.) ei tulisi tilata viikoittain, vaan tilauserät pitäisi olla isompia. Jokainen tilaus vie työaikaa ja usein tilauksen tekemiseen tarvitaan varasto-työntekijä myyjän lisäksi.

Valmiiden kalustepakettien keskimääräistä seisokkiaikaa voitaisiin helposti seurata merkitsemällä pakettien valmistumisajankohdat ja noutoajankohdat muistiin. Kalusteet pyritään valmistamaan aina 1–2 päivän puskurilla, jotta varaston lattiatilat eivät täytyisi valmiiksi

tehdystä kalustepaketeista. Ongelmana on kuitenkin usein se, että myyjä ei ole sopinut kalusteiden tarkkaa noutopäivää myyntihetkellä, vaan ainoastaan noutoviikon. Joskus tulee vastaan tilanteita, joissa asiakkaan tullessa noutamaan valmista kalustepakettia, paketti ei ole vielä täysin valmiina. Monesti tarkan päivän tietäminen on myös mahdotonta viikkoja etukäteen. Kohdassa 9.2.1 esitettyyn tuotannon suunnitteluun olisi hyvä yhdistää myös seuraavalle viikolle merkittyjen projektien tarkka aikataulullinen suunnittelu, mikä edellyttäisi myös noutopäivien varmistamista. Näin varmistettaisiin projektien oikeanlainen priorisointi varastotasojen tarkistamisen lisäksi tuotannosuunnittelussa ja ennen kaikkea vältyttäisiin tilanteita, joissa asiakkaan tullessa noutamaan kalusteita niiden valmistus on vielä kesken.

### 9.3 Varaston jakaantuminen

Keittiökalusteet valmistetaan modulaarisista tuotteista, eli sama komponentti voi kuulua jopa kymmeneen erilaisiin runkoihin. Siksi varastoinnin näkökulmasta ajateltuna komponenttikohtaista menekkiä on tärkeämpää seurata, kuin valmistettujen kokonaisten runkojen menekkiä. Myynnin näkökulmasta valmistettavien eli myytyjen runkojen määrät taas ovat oleellisempia. Tässä työssä komponentteja tarkastellaan varastoinnin näkökulmasta ja kaikki analyysit koskevat ainoastaan runkokomponentteja, eli kaikki kalusteovet, mekanismit, vetimet, pöytätasot jne. on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Perusrunko koostuu lähes aina kahdesta rungon sivusta, 1–2 pohjasta, 1–2 sidelistasta, 1–3 hyllystä ja yhdestä taustalevystä. Kaikki rungon osat ovat valmiiksi leikattuja ja rei'itettyjä oikeisiin mittoihin. Leveydet ovat 0,2 metristä 1,2 metriin kymmenen sentin välein. Ala-kaapissa korkeus on lähes aina 720 mm. Yläkaappien korkeudet vaihtelevat asiakkaan mieltyömysten mukaan, mutta valmiita vaihtoehtoja on viittä eri korkeutta. Periaatteessa kaikkia runkoja pystytään työstämään erikoismittoihin tuotannossa. Kuitenkin lähtökohtana on, että asiakkaalle löydetään sopivan kokoiset rungot standardimittaisista rungoista, jolloin ATO (assembly-to-order) -menetelmästä eli tilausperusteisesta kokoonpanelevasta valmistuksesta saadaan paras hyöty irti.

Varastossa olevista komponenteista kaikkien voidaan katsoa olevan puolivalmisteita, sillä standardimittoihin valmistettuja komponentteja ei lähtökohtaisesti tarvitse työstää tuotan-

nossa. Toisaalta koko keittiön valmistuksen ja asentamisen mittakaavassa yksittäisen runkokomponentin voidaan katsoa olevan raaka-aine mieluummin kuin puoli-valmiste. Yksittäinen koottu runko tai kasaamaton, mutta kaikki rungon osat sisältä paketti voidaan nähdä puolivalmisteena.

Varastossa esiintyy myös valmis- tai lopputuotevarastoa siinä määrin, että keittiön asentamiseen tarvittavat rungot, ovet, tasot mekanismit, helat jne. kerätään yhteen paikkaan odottamaan noutoa. Siinä on siis kaikki keittiökalusteisiin kuuluvat osat eli myyty lopputuote. Toisaalta myös yksittäisiä hyllylevyjä myydään suoraan varastosta, eli myös niiden voidaan ajatella olevan lopputuotteita.

#### 9.4 Tilausten eräkoot ja ajankohdat

Koska case-yritys kuuluu franchising-ketjuun, tilaukset tehdään aina ennalta määrätyiltä toimittajilta, eikä yritys pysty suoranaisesti vaikuttamaan toimittajiin. Suurin osa runkokomponenteista tulee yhdeltä suurelta tehtaalta, jotka toimittavat vain täysiä lavoja jokaista runkokomponenttia. Täysi lava tarkoittaa määrältään komponentista riippuen vähintään 1,5 kuukauden menekkiä. Toimitusaika tältä toimittajalta on kuukausi.

Sopimuksessa on myös ehto, että tilauksen ylittäessä ennalta määrätyn lavamäärän (15 lavaa), tilaus toimitetaan rahtivapaasti. Ongelmana on, että todellisuudessa vain reilulla 40 komponentilla täysi lava ehditään kuluttaa alle vuodessa, jolloin varaston kierto olisi yli yksi. Nämäkin komponentit kuluvat luonnollisesti eri vauhdilla ja siksi tilausta tehdessä saattaa olla tilanne, että rahtivapaan rajan saavuttaakseen joudutaan tilaamaan täysi lava komponenttia, jota on jo valmiiksi varastossa esimerkiksi puolen vuoden kulutusta vastaava määrä. Tämä tarkoittaa sitä, että tilattua tavaraa aletaan myymään vasta kuuden kuukauden kuluttua, mutta pääomat ovat siitä huolimatta tuotteessa kiinni.

Samoja runkokomponentteja voidaan tilata myös viikoittain ketjun pääpaikan varastosta. Täältä tilatessa ei ole kappalemääräisiä minimirajoituksia, mutta tuotteen yksikköhinta on noin 20 % korkeampi, kuin suoraan tehtaalta tilatessa. Matalan menekin tuotteita tilataankin pääpaikan varastosta viikoittain muutamia kappaleita aina kulutuksen mukaan. Lähtökohdana on ollut se, että yhtä komponenttia tilattaisiin vain joko tehtaalta tai pääpaikalta.

Menekkiä ei ole aikaisemmin seurattu tarkasti, mikä on johtanut siihen, että varastoon on tilattu uusi lava tuotetta, kun edellistä lavaa on esimerkiksi puolet jäljellä. Menekkitietoja tarkkailemalla huomataan kuitenkin, että puoli lavaa voi tarkoittaa helposti kuukauden mut- ta jopa yli vuoden kulutusta komponentista riippuen. Menekkitietoja tarkkailemalla voidaan myös nähdä, että vaikka täyden lavan tilaaminen olisi yksikköhinnaltaan edullisempi, va- raston kierto hidastuu merkittävästi jo yksittäisten nimikkeiden todella hitaan kierron takia.

### 9.5 Asiakastilauksen kytkentäpiste

Case-yrityksen varastoon tilataan siis lähes aina ennakkoon kaikki keittiön valmistukseen tarvittavat runkokomponentit. Komponentit tulevat levypinoina, eli kaikki komponentit ovat toisistaan erillään, mutta tiiviisti lavalle pakattuina. Yhtäkään runkoa ei kuitenkaan kasata ennen kuin asiakkaalta tulee varsinainen tilaus. Runko vie kasattuna tilaa kymmen- kertaisesti verrattuna rungon osista muodostettuun levypinoon. Kasaus itsessään kestää vain muutaman minuutin per runko, joten senkään takia runkojen ennakkoon kasaaminen ei ole järkevää. Myös runkovariaatioita on satoja, joten kaikkien runkojen valmiiksi kasaami- nen vaatisi isot tilat ja joidenkin runkojen kohdalla voi olla viikkojen menekitön kausi. Rungon valmistuksen asiakastilauksen kytkentäpiste (eng. decoupling point) on siis case yrityksen varaston ja rungon kokoonpanon välissä, eli varastoon tilataan tuotteet push- ohjauksella, mutta rungot kootaan pull-ohjauksella.

Varastossa on myös joitakin harvoin myytäviä tuotteita, jotka tilataan asiakkaan merkillä ketjun päävarastosta. Toimitusaika näillä tuotteilla on noin viikko ja useimmiten se on riit- tävän lyhyt myös asiakkaan näkökulmasta. Näiden tuotteiden kohdalla case-yritys ei tarvit- se omaa varastoa, mutta toisaalta nämä komponentit ovat ostohinnoiltaan kalliimpia. Yksit- täin tilattavilla komponenteilla decoupling point on siis pääpaikan varaston varastossa eli ylempänä toimitusketjua.

Toimialan monet toimijat ovat asettaneet decoupling pointin toimitusketjun yläpäähän run- kotehtaille. Näillä kilpailijoilla luonnollisesti toimitusajat pitenevät merkittävästi, mutta toisaalta kaikki asiakkaat eivät vaadi nopeita toimituksia. Kuten aikaisemminkin on todettu,

case-yrityksessä halutaan pitää kuitenkin nopeiden toimitusten suoma kilpailuetu ja siksi omat varastot ja decoupling pointin sijainti toimitusketjun alavirrassa on perusteltua.

## 10 ABCD-XYZ -ANALYYSI CASE-YRITYKSELLE

Tässä työssä on tehty ABCD-XYZ -luokittelu case-yrityksen varastossa oleville runko-komponenteille. ABCD- ja XYZ -luokituksen on saanut 296 nimikettä ja lisäksi EOS- (poistettu aktiivisesta myynnistä), NEW- (uusi tuote, jolla ei ole vielä luokitusta) tai ORD (hankintaan tilauksesta) -luokituksen saavat 36 nimikettä. EOS-, NEW- ja ORD-nimikkeitä ei tutkita tässä työssä tarkemmin niiden poikkeuksellisen luonteen takia. ABCD- ja XYZ-analyysien yhdistäminen muodostaa 12 (4x3) eri luokkaa, joille kaikille on olemassa omat ohjaustavat ja varmuusvaraston koot.

Tässä kappaleessa esitellään case-yrityksen ABCD-luokitus kahdella eri tavalla. Ensimmäinen luokittelu on tehty kappalemääräisen myynnin perusteella ja toinen euromääräisen myynnin perusteella. Kumpaakin tullaan jatkossa käyttämään. Esimerkiksi varmuusvaraston määrittämisessä on mielekkäämpää käyttää kappalemääräistä menekkiä, kun taas varaston kiertoja laskettaessa kaava perustuu euromääräiseen kulutukseen.

XYZ-luokitus perustuu komponentin korvattavuuteen tuotannossa. Siitä kerrotaan enemmän kappaleessa 10.5.

### 10.1 Datan kerääminen

Tähän tutkimukseen tarvittava data on kerätty vuoden 2013 joulukuun ja vuoden 2014 joulukuun inventaarioista yhdistettynä vuoden 2014 aikana tehtyihin varastotilauksiin. Todellista tarkkaa menekkitietoa ei ollut saatavilla, koska case-yrityksessä ei ollut aikaisemmin tarkkaa seuranta nimikekohtaisesta menekistä. Osa datasta kerättiin myös haastatteleamalla yrityksen toimitusjohtajaa ja osa perustui omaan valmiina olevaan kokemukseräiseen tietoon. Joiltakin osin tutkimuksessa käytetty data on suuntaa-antava ja perustuu arvioihin. Tämä johtuu siitä, että kaikkia vuoden 2014 aikana tehtyjä tilauksia ei ollut dokumentoitu ja nämä aukot jouduttiin täyttämään arvioituilla luvuilla. Data on kuitenkin kohtuullisen luotettavaa ja kuten yleensäkin ABC-analyysissä, tarkoitus on ohjata nimikkeitä luokittain, eikä yksittäin. Siksi yksittäisten nimikkeiden menekkidatan epätarkkuus ei aiheuta suuria virheitä lopputuloksissa.

## 10.2 Kappalemääräisen menekin mukainen ABCD-luokittelu varastotuotteille

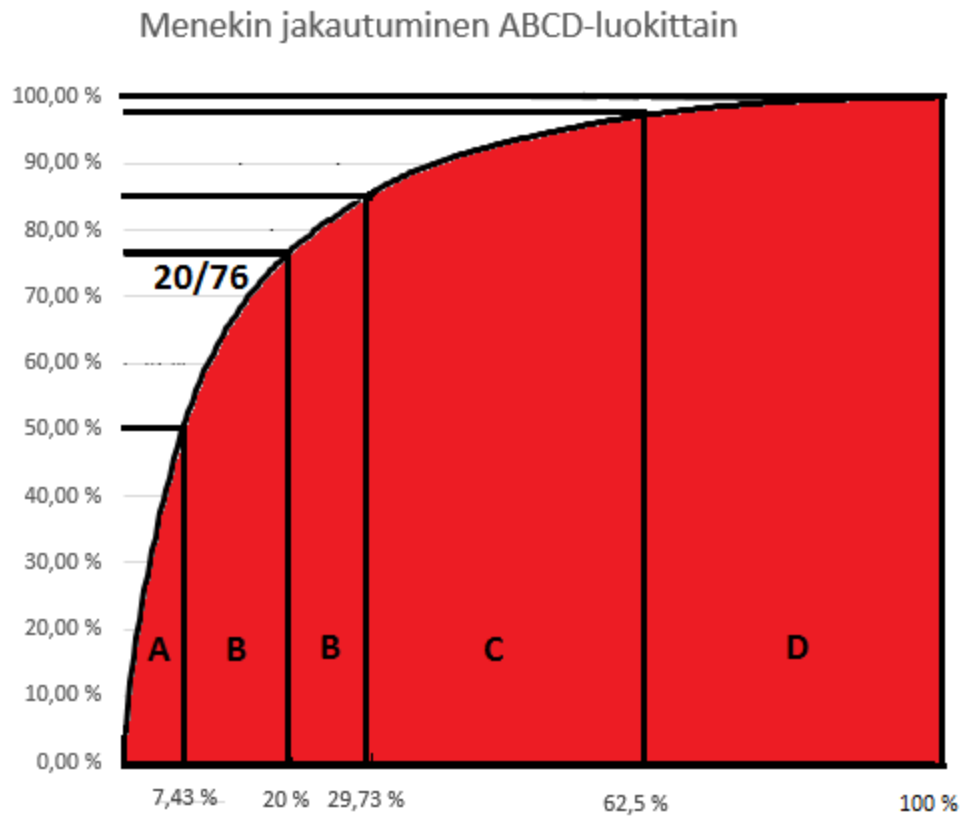
Kappalemääräisessä ABCD-luokittelussa A-luokkaan kuuluu 22 komponenttia jotka vastaavat reilusta 50 % koko myynnistä. A-luokassa on siis noin 7 % nimikkeistä. B-luokan nimikkeitä on 65 eli noin 22 % kaikista nimikkeistä. B-luokka vastaa 35 % koko myynnistä. C-luokkaan kuuluu 97 nimikettä, jotka vastaavat 12 % koko myynnistä. Vähiten myydyssä D-luokassa on 112 nimikettä eli noin 38 % kaikista nimikkeistä. Nämä nimikkeet vastaavat vain 3 % koko myynnistä.

Taulukossa 5 näkyy kappalemääräisen ABCD-luokat.

LUOKKA	OSUUS MENEKISTÄ	NIMIKKEITÄ	SIT. PÄÄOMA (€)	SIT. PÄÄOMA (%)	Nimikk. määrä
A	50 %	22	19445,52	30,89 %	7,43 %
B	35 %	65	20291,90	32,23 %	21,96 %
C	12 %	97	15294,39	24,29 %	32,77 %
D	3 %	112	7925,40	12,59 %	37,84 %
YHT.	100 %	296	62957,21	1	1

Taulukko 5. Kappalemääräisen ABCD-luokituksen ryhmien muodostuminen.

Kuviossa 9 näkyy menekin jakautuminen ABCD-luokittain. Kuvioon on merkitty myös ”20/76” -kohta. Se tarkoittaa sitä, että 20 % nimikkeistä vastaa noin 76 % koko menekistä, mikä on hyvin tavanomainen suhde myös varastoinnissa.



Kuvio 9. Menekin jakautuminen ABCD-luokittain.



Taulukoissa 6–12 on esitetty kappalemääräinen ABCD-luokitus kaikille varastonimikkeille.

TUOTENIMI	KOKO	Menekki kpl/vuos	Osuus kokk menekistä	Kumulatiivinen osuus menekist	ABCD- Luokitus
SIDELISTA 600	0569x0051x0018	1708,00	5,06 %	5,06 %	A
KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	1415,00	4,19 %	9,25 %	A
YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0284x0015	1303,00	3,86 %	13,11 %	A
YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0284x0015	903,00	2,67 %	15,78 %	A
SIDELISTA 500	0469x0051x0018	903,00	2,67 %	18,46 %	A
YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0275x0015	878,00	2,60 %	21,06 %	A
TB-LAATIKON POHJA 600	0495x0478x0015	848,00	2,51 %	23,57 %	A
YLÄKAAPIN HYLLY 500	0468x0275x0015	838,00	2,48 %	26,05 %	A
SOKKELI SOIRO	2450x0150x0015	833,00	2,47 %	28,52 %	A
SIDELISTA 800	0769x0051x0018	801,00	2,37 %	30,89 %	A
KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0564x0015	774,00	2,29 %	33,18 %	A
YLÄKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	763,00	2,26 %	35,44 %	A
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	726,00	2,15 %	37,59 %	A
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0720x0565x0015	723,00	2,14 %	39,73 %	A
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0540x0015	535,00	1,58 %	41,32 %	A
YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	490,00	1,45 %	42,77 %	A
TB-LAATIKON POHJA 800	0695x0478x0015	482,00	1,43 %	44,20 %	A
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0540x0015	471,00	1,39 %	45,59 %	A
KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0564x0015	470,00	1,39 %	46,98 %	A
SIDELISTA 400	0369x0051x0018	470,00	1,39 %	48,37 %	A
ALAKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	412,00	1,22 %	49,59 %	A
ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	411,00	1,22 %	50,81 %	A
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 600	0700x0595x0003	399,00	1,18 %	51,99 %	B
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0351x0285x0015	387,00	1,15 %	53,14 %	B
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0351x0285x0015	385,00	1,14 %	54,28 %	B
YLÄKAAPIN HYLLY 800	0768x0275x0015	385,00	1,14 %	55,42 %	B
TB-LAATIKON POHJA 500	0395x0478x0015	385,00	1,14 %	56,56 %	B
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 800	0700x0795x0003	335,00	0,99 %	57,55 %	B
IRTOSIVU (JKK/PK) (EI REIKIÄ)	2450x0565x0015	313,00	0,93 %	58,48 %	B
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0540x0015	308,00	0,91 %	59,39 %	B
YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0275x0015	302,00	0,89 %	60,29 %	B
YLÄKAAPIN POHJA 400	0369x0284x0015	297,00	0,88 %	61,17 %	B
MAUSTEKAAPIN POHJA 500	0469x0099x0015	280,00	0,83 %	61,99 %	B
YLÄKAAPIN HYLLY 300	0268x0275x0015	274,00	0,81 %	62,81 %	B
YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0980x0595x0003	264,00	0,78 %	63,59 %	B
MAUSTEKAAPIN POHJA 600	0569x0099x0015	248,00	0,73 %	64,32 %	B
YLÄKOMERON SIVU OIKEA	0450x0565x0015	247,00	0,73 %	65,05 %	B
YLÄKOMERON SIVU VASEN	0450x0565x0015	242,00	0,72 %	65,77 %	B
IRTOSIVU (EI REIKIÄ, EI SOK.KOLOA)	0870x0569x0015	235,00	0,70 %	66,47 %	B
KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0564x0015	206,00	0,61 %	67,08 %	B
YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0284x0015	206,00	0,61 %	67,69 %	B
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 500	0700x0495x0003	190,00	0,56 %	68,25 %	B
TB-LAATIKON POHJA 400	0295x0478x0015	184,00	0,54 %	68,79 %	B
KOMERON TAUSTA KK 600	2195x0595x0003	177,00	0,52 %	69,32 %	B

Taulukko 6. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.

MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 1000	0700x0995x0003	176,00	0,52 %	69,84 %	B
UUNIKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	173,00	0,51 %	70,35 %	B
YLÄKAAPIN TAUSTA 500	0980x0495x0003	167,00	0,49 %	70,85 %	B
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 600	0569x0284x0015	164,00	0,49 %	71,33 %	B
KOMERON SIVU KK VASEN	2350x0565x0015	160,00	0,47 %	71,81 %	B
SIDELISTA 1000	0969x0051x0018	159,00	0,47 %	72,28 %	B
SIDELISTA 300	0269x0051x0018	158,00	0,47 %	72,74 %	B
YLÄKAAPIN HYLLY 1000	0968x0275x0015	151,00	0,45 %	73,19 %	B
KOMERON SIVU KK OIKEA	2350x0565x0015	148,00	0,44 %	73,63 %	B
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1000	0968x0540x0015	147,00	0,44 %	74,07 %	B
YLÄKOMERON TAUSTA 600	0445x0595x0003	147,00	0,44 %	74,50 %	B
TASOHYLLY 800	0000x0765x0000	147,00	0,44 %	74,94 %	B
EK MATALA YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0345x0595x0003	144,00	0,43 %	75,36 %	B
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 600	0560x0595x0003	142,00	0,42 %	75,78 %	B
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 400	0700x0395x0003	140,00	0,41 %	76,20 %	B
KOMERON TAUSTA KK 500	2195x0495x0003	136,00	0,40 %	76,60 %	B
WC:N YLÄKAAPIN SIVU	0703x0150x0015	135,00	0,40 %	77,00 %	B
YLÄKAAPIN POHJA 1000	0969x0284x0015	134,00	0,40 %	77,40 %	B
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 300	0700x0295x0003	127,00	0,38 %	77,77 %	B
SIDELISTA ALUMIINI 600	0569x0015x0018	126,00	0,37 %	78,15 %	B
KUIVAUSKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	123,00	0,36 %	78,51 %	B
KUIVAUSKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	123,00	0,36 %	78,88 %	B
METALLILAATIKON POHJA 600	0538x0497x0015	120,00	0,36 %	79,23 %	B
SIDELISTA ALUMIINI 800	0769x0015x0018	116,00	0,34 %	79,57 %	B
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0564x0015	115,00	0,34 %	79,91 %	B
YLÄKAAPIN TAUSTA 800	0980x0795x0003	112,00	0,33 %	80,25 %	B
SIDELISTA 1200	1169x0051x0018	108,00	0,32 %	80,57 %	B
KOMERON SIVU KV VASEN	2070x0565x0015	106,00	0,31 %	80,88 %	B
KOMERON SIVU KV OIKEA	2070x0565x0015	106,00	0,31 %	81,19 %	B
METALLILAATIKON POHJA 500	0438x0497x0015	102,00	0,30 %	81,50 %	B
YLÄKAAPIN POHJA 800	0769x0284x0015	101,00	0,30 %	81,80 %	B
MIKROPOHJA 600	0569x0350x0015	100,00	0,30 %	82,09 %	B
TASOHYLLY 600	0000x0565x0000	99,00	0,29 %	82,38 %	B
LAUTASHYLLY 600	0000x0565x0000	95,00	0,28 %	82,67 %	B
SIDELISTA 700	0669x0051x0018	90,00	0,27 %	82,93 %	B
YLÄKAAPIN TAUSTA 400	0980x0395x0003	87,00	0,26 %	83,19 %	B
KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0703x0285x0015	86,00	0,25 %	83,44 %	B
KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0703x0285x0015	84,00	0,25 %	83,69 %	B
KOMERON TAUSTA KV 500	1915x0495x0003	82,00	0,24 %	83,94 %	B
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 300	0560x0295x0003	82,00	0,24 %	84,18 %	B
TB-LAATIKON POHJA 300	0195x0478x0015	82,00	0,24 %	84,42 %	B
KOM./ALAKAAPIN POHJA 900	0869x0564x0015	81,00	0,24 %	84,66 %	B
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 500	0710x0495x0003	81,00	0,24 %	84,90 %	B
KOM./ALAKAAPIN POHJA 300	0269x0564x0015	80,00	0,24 %	85,14 %	C
KOM./ALAKAAPIN POHJA 700	0669x0564x0015	78,00	0,23 %	85,37 %	C
YLÄKAAPIN SIVU 988 ERIK.SYV.	0988x0565x0015	76,00	0,23 %	85,59 %	C
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0149x0015	74,00	0,22 %	85,81 %	C
YLÄKAAPIN SIVU EKMATALA	0565x0285x0015	66,00	0,20 %	86,01 %	C

Taulukko 7. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.

MAUSTEKAAPIN SIVU VASEN	0845x0100x0015	63,00	0,19 %	86,20 %	C
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	63,00	0,19 %	86,38 %	C
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	63,00	0,19 %	86,57 %	C
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 400	0400x0150x0015	62,00	0,18 %	86,75 %	C
SIDELISTA ALUMIINI 500	0469x0015x0018	62,00	0,18 %	86,94 %	C
YLÄKAAPIN SIVU 562 ERIK.SYV.	0562x0565x0015	61,00	0,18 %	87,12 %	C
YLÄKAAPIN SYVÄ SIVU	0988x0320x0015	61,00	0,18 %	87,30 %	C
SIDELISTA 900	0869x0051x0018	61,00	0,18 %	87,48 %	C
KOMERON TAUSTA KK 800	2195x0795x0003	60,00	0,18 %	87,66 %	C
LAUTASHYLLY 800	0000x0765x0000	60,00	0,18 %	87,83 %	C
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 500	0500x0150x0015	59,00	0,17 %	88,01 %	C
TB-LAATIKON POHJA 1000	0895x0478x0015	59,00	0,17 %	88,18 %	C
MAUSTEKAAPIN SIVU OIKEA	0845x0100x0015	58,00	0,17 %	88,36 %	C
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 600	0710x0595x0003	58,00	0,17 %	88,53 %	C
YLÄKAAPIN TAUSTA 1000	0980x0995x0003	57,00	0,17 %	88,70 %	C
KOMERON SIVU KKI VASEN	2200x0565x0015	56,00	0,17 %	88,86 %	C
KOMERON SIVU KKI OIKEA	2200x0565x0015	56,00	0,17 %	89,03 %	C
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0149x0015	56,00	0,17 %	89,19 %	C
KOMERON SIVU KVI VASEN	1900x0565x0015	54,00	0,16 %	89,35 %	C
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 300	0268x0140x0015	54,00	0,16 %	89,51 %	C
TASOHYLLY 1000	0000x0965x0000	54,00	0,16 %	89,67 %	C
YLÄLOKERIKON SIVU	0988x0285x0015	53,00	0,16 %	89,83 %	C
UUNIKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	53,00	0,16 %	89,99 %	C
KOMERON SIVU KVI OIKEA	1900x0565x0015	53,00	0,16 %	90,14 %	C
YLÄKAAPIN POHJA 200	0169x0284x0015	53,00	0,16 %	90,30 %	C
UUNIKAAPIN SOKKELI+MUOVIRITILÄ	0600x0150x0015	53,00	0,16 %	90,46 %	C
UUNIKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	52,00	0,15 %	90,61 %	C
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0140x0015	52,00	0,15 %	90,77 %	C
IRTOSIVU (988X289)	0988x0289x0015	51,00	0,15 %	90,92 %	C
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA VASEN	0573x0285x0015	51,00	0,15 %	91,07 %	C
KOMERON TAUSTA KV 600	1915x0595x0003	51,00	0,15 %	91,22 %	C
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA OIKEA	0573x0285x0015	50,00	0,15 %	91,37 %	C
YLÄKAAPIN POHJA 700	0669x0284x0015	50,00	0,15 %	91,52 %	C
METALLILAATIKON POHJA 400	0338x0497x0015	50,00	0,15 %	91,66 %	C
EK MATALA YLÄKAAPINTAUSTA 500	0345x0495x0003	49,00	0,15 %	91,81 %	C
SIDELISTA ALUMIINI 1000	0969x0015x0018	48,00	0,14 %	91,95 %	C
SIDELISTA 200	0169x0051x0018	46,00	0,14 %	92,09 %	C
SIDELISTA ALUMIINI 400	0369x0015x0018	44,00	0,13 %	92,22 %	C
MIKROPOHJA 500	0469x0350x0015	43,00	0,13 %	92,34 %	C
TASOHYLLY 500	0000x0465x0000	43,00	0,13 %	92,47 %	C
YLÄKOMERON SIVU MATALA OIKEA	0351x0565x0015	40,00	0,12 %	92,59 %	C
YLÄKOMERON SIVU MATALA VASEN	0351x0565x0015	39,00	0,12 %	92,71 %	C
ALAKULMAKAAPPI 9x9	0720x0888x0888	39,00	0,12 %	92,82 %	C
VAATETANKO CR 600	0025x0565x0000	39,00	0,12 %	92,94 %	C
WC:N KOMERON SIVU KAPEA	1750x0285x0015	36,00	0,11 %	93,04 %	C
WC:N LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0573x0445x0015	35,00	0,10 %	93,15 %	C
KOMERON SIVU KM VASEN	1900x0565x0015	34,00	0,10 %	93,25 %	C
WC:N LAATIKOSTON SIVU VASEN	0573x0445x0015	34,00	0,10 %	93,35 %	C

Taulukko 8. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.

KOMERON SIVU KM OIKEA	1900x0565x0015	34,00	0,10 %	93,45 %	C
LISÄYLÄKKAAPIN SIVU OIKEA	0450x0285x0015	34,00	0,10 %	93,55 %	C
ISTUINLAATIKON SIVU OIKEA	0293x0565x0015	34,00	0,10 %	93,65 %	C
WC:N LAATIKOSTON SIVU 365 OIKEA	0573x0365x0015	34,00	0,10 %	93,75 %	C
KOMERON SIVU KMI VASEN	1750x0565x0015	33,00	0,10 %	93,85 %	C
YLÄLOKERIKON SIVU MATALA	0703x0285x0015	33,00	0,10 %	93,95 %	C
ISTUINLAATIKON SIVU VASEN	0293x0565x0015	33,00	0,10 %	94,04 %	C
KOMERON SIVU KMI OIKEA	1750x0565x0015	33,00	0,10 %	94,14 %	C
MAUSTEKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0585x0100x0015	33,00	0,10 %	94,24 %	C
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0540x0015	33,00	0,10 %	94,34 %	C
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 600	0600x0150x0015	33,00	0,10 %	94,44 %	C
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 300	0300x0150x0015	33,00	0,10 %	94,53 %	C
KOMERON TAUSTA KK 1200	2195x1195x0003	33,00	0,10 %	94,63 %	C
YLÄKULMAKAAPI 988	0988x0585x0585	32,00	0,09 %	94,73 %	C
WC:N LAATIKOSTON SIVU 365 VASEN	0573x0365x0015	31,00	0,09 %	94,82 %	C
WC:N YLÄKKAAPIN POHJA 400	0369x0149x0015	31,00	0,09 %	94,91 %	C
LISÄYLÄKKAAPIN SIVU VASEN	0450x0285x0015	30,00	0,09 %	95,00 %	C
KOM./ALAKAAPIN POHJA 200	0169x0564x0015	29,00	0,09 %	95,08 %	C
LAUTASHYLLY 500	0000x0465x0000	29,00	0,09 %	95,17 %	C
YLÄKKAAPIN POHJA 900	0869x0284x0015	28,00	0,08 %	95,25 %	C
BAARIKKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	27,00	0,08 %	95,33 %	C
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 300	0269x0284x0015	27,00	0,08 %	95,41 %	C
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 800	0800x0150x0015	27,00	0,08 %	95,49 %	C
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 1200	0700x1195x0003	27,00	0,08 %	95,57 %	C
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 600	0569x0364x0015	26,00	0,08 %	95,65 %	C
WC:N YLÄKKAAPIN HYLLY 800	0768x0140x0015	26,00	0,08 %	95,73 %	C
MATALA ALAKAAPIN SIVU VASEN	0580x0565x0015	25,00	0,07 %	95,80 %	C
ASTIANPESUKONEKAAPIN LISÄPOSKI VASEN	0112x0545x0015	25,00	0,07 %	95,87 %	C
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0444x0015	25,00	0,07 %	95,95 %	C
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 300	0269x0444x0015	25,00	0,07 %	96,02 %	C
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 200	0700x0195x0003	25,00	0,07 %	96,10 %	C
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIDELISTA	0600x0051x0018	25,00	0,07 %	96,17 %	C
ASTIANPESUKONEKAAPIN POHJA 630	0600x0564x0015	24,00	0,07 %	96,24 %	C
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1200	1168x0540x0015	24,00	0,07 %	96,31 %	C
KOMERON TAUSTA KK 400	2195x0395x0003	24,00	0,07 %	96,38 %	C
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 300	0238x0070x0015	24,00	0,07 %	96,46 %	C
WC:N YLÄKKAAPIN HYLLY 500	0468x0140x0015	23,00	0,07 %	96,52 %	C
SOKKELI SOIRO KORK.	2450x0285x0015	23,00	0,07 %	96,59 %	C
YLÄKKAAPIN TAUSTA 300	0980x0295x0003	23,00	0,07 %	96,66 %	C
LAUTASHYLLY 700	0000x0665x0000	23,00	0,07 %	96,73 %	C
YLÄKKAAPIN SIVU 703 ERIK.SYV.	0703x0565x0015	22,00	0,07 %	96,79 %	C
LISÄYLÄKKAAPIN SIVU EK MATALA OIKEA	0285x0285x0015	22,00	0,07 %	96,86 %	C
KOMERON TAUSTA KV 800	1915x0795x0003	22,00	0,07 %	96,92 %	C
SIDELISTA ALUMIINI 700	0669x0015x0018	22,00	0,07 %	96,99 %	C
LISÄYLÄKKAAPIN SIVU EK MATALA VASEN	0285x0285x0015	21,00	0,06 %	97,05 %	D
YLÄKOMERON SIVU 190 MATALA OIKEA	0190x0565x0015	21,00	0,06 %	97,11 %	D
WC:N YLÄKKAAPIN POHJA 800	0769x0149x0015	20,00	0,06 %	97,17 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 300	0269x0364x0015	20,00	0,06 %	97,23 %	D

Taulukko 9. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.

SIDELISTA ALUMIINI 900	0869x0015x0018	20,00	0,06 %	97,29 %	D
ALAKAAPIN SIVU ERIK. SYVYYS VASEN	0720x0285x0015	19,00	0,06 %	97,35 %	D
YLÄKOMERON SIVU 190 MATALA VASEN	0190x0565x0015	19,00	0,06 %	97,40 %	D
MATALA ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0580x0565x0015	19,00	0,06 %	97,46 %	D
KOMERON TAUSTA KK 1000	2195x0995x0003	19,00	0,06 %	97,52 %	D
YLÄKOMERON SIVU EK MATALA VASEN	0285x0565x0015	18,00	0,05 %	97,57 %	D
YLÄKOMERON SIVU EK MATALA OIKEA	0285x0565x0015	18,00	0,05 %	97,62 %	D
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1200	1169x0564x0015	18,00	0,05 %	97,68 %	D
LAUTASHYLLY 1000	0000x0965x0000	18,00	0,05 %	97,73 %	D
IRTOSIVU (2750X680)	2750x0680x0015	17,00	0,05 %	97,78 %	D
ALAKAAPIN SIVU ERIK. SYVYYS OIKEA	0720x0285x0015	17,00	0,05 %	97,83 %	D
KOMERON TAUSTA KM 300	1745x0295x0003	17,00	0,05 %	97,88 %	D
VAATETANKO CR 1000	0025x0965x0000	17,00	0,05 %	97,93 %	D
WC:N YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0562x0150x0015	16,00	0,05 %	97,98 %	D
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 600	0538x0070x0015	16,00	0,05 %	98,02 %	D
MAUSTEKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0585x0100x0015	15,00	0,04 %	98,07 %	D
WC:N LAATIKOSTON SIVU KAPEA VASEN	0573x0285x0015	15,00	0,04 %	98,11 %	D
WC:N LAATIKOSTON SIVU KAPEA OIKEA	0573x0285x0015	15,00	0,04 %	98,16 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 800	0769x0364x0015	15,00	0,04 %	98,20 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0435x0015	15,00	0,04 %	98,25 %	D
MATALA LAATIKOSTON SIVU VASEN	0580x0565x0015	14,00	0,04 %	98,29 %	D
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0149x0015	14,00	0,04 %	98,33 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0435x0015	14,00	0,04 %	98,37 %	D
YLÄKAAPIN TAUSTA 200	0980x0195x0003	14,00	0,04 %	98,41 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 500	0469x0284x0015	13,00	0,04 %	98,45 %	D
KOMERON TAUSTA KM 600	1745x0595x0003	13,00	0,04 %	98,49 %	D
TASOHYLLY 700	0000x0665x0000	13,00	0,04 %	98,53 %	D
WC:N KOMERON SIVU	1750x0445x0015	12,00	0,04 %	98,56 %	D
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIVU VASEN	1032x0565x0015	12,00	0,04 %	98,60 %	D
TASONALUSLAATIKON SIVU VASEN	0154x0565x0015	12,00	0,04 %	98,63 %	D
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIVU OIKEA	1032x0565x0015	12,00	0,04 %	98,67 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0444x0015	12,00	0,04 %	98,71 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0444x0015	12,00	0,04 %	98,74 %	D
METALLILAATIKON POHJA 800	0738x0497x0015	12,00	0,04 %	98,78 %	D
IRTOSIVU (703X289)	0703x0289x0015	11,00	0,03 %	98,81 %	D
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 1200	1200x0150x0015	11,00	0,03 %	98,84 %	D
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 500	0560x0495x0003	11,00	0,03 %	98,87 %	D
YLÄKULMAKAAPPI MATALA 703	0703x0585x0585	11,00	0,03 %	98,91 %	D
VAATETANKO CR 500	0025x0465x0000	11,00	0,03 %	98,94 %	D
WC:N KOMERON SIVU 365	1750x0365x0015	10,00	0,03 %	98,97 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 400	0369x0284x0015	10,00	0,03 %	99,00 %	D
KOMERON TAUSTA KV 300	1915x0295x0003	10,00	0,03 %	99,03 %	D
SIDELISTA UUNIKAAPPIIN 600	0569x0020x0002	10,00	0,03 %	99,06 %	D
METALLILAATIKON POHJA 300	0238x0497x0015	10,00	0,03 %	99,09 %	D
ALALOKERIKON SIVU VASEN	0720x0565x0015	9,00	0,03 %	99,11 %	D
TASONALUSLAATIKON SIVU OIKEA	0154x0565x0015	9,00	0,03 %	99,14 %	D
KOMERON TAUSTA KV 1000	1915x0995x0003	9,00	0,03 %	99,17 %	D
KOMERON TAUSTA KM 1200	1745x1195x0003	9,00	0,03 %	99,19 %	D

Taulukko 10. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.

KOMERON TAUSTA KM 1000	1745x0995x0003	9,00	0,03 %	99,22 %	D
KOMERON TAUSTA KM 800	1745x0795x0003	9,00	0,03 %	99,25 %	D
VAATETANKO CR 800	0025x0765x0000	9,00	0,03 %	99,27 %	D
VAATETANKO CR 1200	0025x1165x0000	9,00	0,03 %	99,30 %	D
TASOHYLLY 900	0000x0865x0000	9,00	0,03 %	99,33 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 400	0369x0364x0015	8,00	0,02 %	99,35 %	D
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 800	0560x0795x0003	8,00	0,02 %	99,38 %	D
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 600	0538x0200x0015	8,00	0,02 %	99,40 %	D
MIKROKAAPIN SIVU VASEN	0370x0285x0015	7,00	0,02 %	99,42 %	D
WC:N KOMERON SIVU	1750x0445x0015	7,00	0,02 %	99,44 %	D
MIKROKAAPIN SIVU OIKEA	0370x0285x0015	7,00	0,02 %	99,46 %	D
KOMERON TAUSTA KK 300	2195x0295x0003	7,00	0,02 %	99,48 %	D
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 300	0238x0200x0015	7,00	0,02 %	99,50 %	D
LEIKKUULAUTA VANERI 600	0542x0500x0018	7,00	0,02 %	99,52 %	D
MATALA TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0580x0565x0015	6,00	0,02 %	99,54 %	D
MATALA TANDEM-LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0580x0565x0015	6,00	0,02 %	99,56 %	D
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 1000	1000x0150x0015	6,00	0,02 %	99,58 %	D
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 1200	0560x1195x0003	6,00	0,02 %	99,59 %	D
LEIKKUULAUTA VANERI 400	0342x0500x0018	6,00	0,02 %	99,61 %	D
LEIKKUULAUTA VANERI 500	0442x0500x0018	6,00	0,02 %	99,63 %	D
VAATETANKO CR 400	0025x0365x0000	6,00	0,02 %	99,65 %	D
TASOHYLLY 400	0000x0365x0000	6,00	0,02 %	99,67 %	D
LAUTASHYLLY 900	0000x0865x0000	6,00	0,02 %	99,68 %	D
ALALOKERIKON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	5,00	0,01 %	99,70 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0435x0015	5,00	0,01 %	99,71 %	D
KOMERON TAUSTA KV 400	1915x0395x0003	5,00	0,01 %	99,73 %	D
SIDELISTA UUNIKAAPPIIN HARMAA 600	0569x0020x0002	5,00	0,01 %	99,74 %	D
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 500	0438x0070x0015	5,00	0,01 %	99,76 %	D
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 800	0738x0070x0015	5,00	0,01 %	99,77 %	D
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 800	0738x0200x0015	5,00	0,01 %	99,79 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 900	0869x0444x0015	5,00	0,01 %	99,80 %	D
WC:N ALAKAAPIN SIVU VASEN	0573x0445x0015	4,00	0,01 %	99,81 %	D
YLÄKAAPIN SYVÄ SIVU MATALA	0703x0320x0015	4,00	0,01 %	99,83 %	D
KOMERON TAUSTA KM 500	1745x0495x0003	4,00	0,01 %	99,84 %	D
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 400	0338x0200x0015	4,00	0,01 %	99,85 %	D
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 500	0438x0200x0015	4,00	0,01 %	99,86 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0444x0015	4,00	0,01 %	99,87 %	D
PÖYTÄKOMERON SIVU OIKEA	1280x0565x0015	3,00	0,01 %	99,88 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 800	0769x0284x0015	3,00	0,01 %	99,89 %	D
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0140x0015	3,00	0,01 %	99,90 %	D
KOMERON TAUSTA KV 1200	1915x1195x0003	3,00	0,01 %	99,91 %	D
ALAPÄÄTYHYLLYKKÖ PAKKAUKSESSA	0720x0570x0285	3,00	0,01 %	99,92 %	D
LAUTASHYLLY 400	0000x0365x0000	3,00	0,01 %	99,93 %	D
KUIVAUSKAAPIN SIVU 562 OIKEA	0562x0285x0015	3,00	0,01 %	99,93 %	D
KUIVAUSKAAPIN SIVU 562 VASEN	0562x0285x0015	3,00	0,01 %	99,94 %	D

Taulukko 11. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.

WC:N ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0573x0445x0015	2,00	0,01 %	99,95 %	D
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1100	1069x0564x0015	2,00	0,01 %	99,96 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 1000	0969x0364x0015	2,00	0,01 %	99,96 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 500	0469x0364x0015	2,00	0,01 %	99,97 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0435x0015	2,00	0,01 %	99,97 %	D
KOMERON TAUSTA KM 400	1745x0395x0003	2,00	0,01 %	99,98 %	D
LEIKKUULAUTA VANERI 300	0242x0500x0018	2,00	0,01 %	99,99 %	D
SIDELISTA 1500	1469x0051x0018	2,00	0,01 %	99,99 %	D
YLÄPÄÄTYHYLLYKKÖ 703 PAKKAUKSESSA	0703x0285x0285	1,00	0,00 %	99,99 %	D
YLÄPÄÄTYHYLLYKKÖ 988 PAKKAUKSESSA	0988x0285x0285	1,00	0,00 %	100,00 %	D
ALAKULMAKAAPPI 10x10	0720x0988x0988	1,00	0,00 %	100,00 %	D
BAARIKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	0,00	0,00 %	100,00 %	D
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0444x0015	0,00	0,00 %	100,00 %	D
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 400	0338x0070x0015	0,00	0,00 %	100,00 %	D
VAATETANKO CR 300	0025x0265x0000	0,00	0,00 %	100,00 %	D

Taulukko 12. Kappalemääräinen ABCD-luokitus.

### 10.3 Euromääräisen menekin mukainen ABCD-luokittelu varastotuotteille

Euromääräisen menekin perusteella tehty ABCD-luokittelu poikkeaa hieman kappalemääräisen menekin perusteella tehdystä. Ero on lähinnä sitoutuneessa pääomissa ryhmittäin, kuten taulukosta 13 voidaan nähdä. Euromääräiseen menekkiin perustuvassa luokittelussa B-luokkaan sitoutuu paljon pääomaa verrattuna kappalemääräisen menekin perusteella tehtyyn luokitteluun. Mahdollisia syitä tähän käsitellään myöhemmin tässä työssä.

LUOKKA	OSUUS MENEKISTÄ	NIMIKKEITÄ	SIT. PÄÄOMA (€)	SIT. PÄÄOMA (%)	Nimikk. määrä
A	50 %	22	19136,52	0,30	7,43 %
B	35 %	66	25550,65	0,41	22,30 %
C	12 %	97	11773,94	0,19	32,77 %
D	3 %	111	6496,10	0,10	37,50 %
YHT.	100 %	296	62957,21	1	1,00

Taulukko 13. Nimikkeet ja sitoutunut pääoma euromääräisellä ABCD-luokittelulla.

Taulukoissa 14–24 on esitetty euromääräinen ABCD-luokitus kaikille varastonimikkeille.



Tuotenimi	Koko	Menekki (€)	Suhteellinen menekki	Kumulatiivinen menekki
KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	4117,65	4,54 %	4,54 %
IRTOSIVU (JKK/PK) (EI REIKIÄ)	2450x0565x0015	3533,77	3,90 %	8,43 %
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	3325,08	3,67 %	12,10 %
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0720x0565x0015	3311,34	3,65 %	15,75 %
SOKKELI SOIRO	2450x0150x0015	2765,56	3,05 %	18,80 %
YLÄKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	2319,52	2,56 %	21,36 %
TB-LAATIKON POHJA 600	0495x0478x0015	2120,00	2,34 %	23,69 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0564x0015	1935,00	2,13 %	25,83 %
YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0284x0015	1863,29	2,05 %	27,88 %
ALAKULMAKAAPPI 9x9	0720x0888x0888	1840,02	2,03 %	29,91 %
ALAKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	1779,84	1,96 %	31,87 %
ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	1775,52	1,96 %	33,83 %
KOMERON SIVU KK VASEN	2350x0565x0015	1728,00	1,90 %	35,73 %
TB-LAATIKON POHJA 800	0695x0478x0015	1643,62	1,81 %	37,54 %
KOMERON SIVU KK OIKEA	2350x0565x0015	1598,40	1,76 %	39,31 %
YLÄKULMAKAAPPI 988	0988x0585x0585	1553,28	1,71 %	41,02 %
YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0284x0015	1453,83	1,60 %	42,62 %
UUNIKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	1453,20	1,60 %	44,22 %
SIDELISTA 600	0569x0051x0018	1451,80	1,60 %	45,82 %
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0540x0015	1433,80	1,58 %	47,40 %
YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	1327,90	1,46 %	48,87 %
YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0275x0015	1299,44	1,43 %	50,30 %

Taulukko 14. Euromääräisen ABCD-luokituksen A-luokka.

KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0540x0015	1059,75	1,17 %	51,47 %
KOMERON SIVU KV VASEN	2070x0565x0015	1046,22	1,15 %	52,62 %
KOMERON SIVU KV OIKEA	2070x0565x0015	1046,22	1,15 %	53,78 %
YLÄKAAPIN HYLLY 500	0468x0275x0015	1039,12	1,15 %	54,92 %
IRTOSIVU (EI REIKIÄ, EI SOK.KOLOA)	0870x0569x0015	991,70	1,09 %	56,01 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0564x0015	977,60	1,08 %	57,09 %
SIDELISTA 800	0769x0051x0018	833,04	0,92 %	58,01 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0564x0015	797,22	0,88 %	58,89 %
TB-LAATIKON POHJA 500	0395x0478x0015	793,10	0,87 %	59,76 %
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0351x0285x0015	759,49	0,84 %	60,60 %
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0351x0285x0015	755,56	0,83 %	61,43 %
YLÄKAAPIN HYLLY 800	0768x0275x0015	731,50	0,81 %	62,24 %
SIDELISTA 500	0469x0051x0018	686,28	0,76 %	63,00 %

Taulukko 15. Euromääräisen ABCD-luokituksen B-luokka.

YLÄKOMERON SIVU OIKEA	0450x0565x0015	676,78	0,75 %	63,74 %
YLÄKOMERON SIVU VASEN	0450x0565x0015	663,08	0,73 %	64,47 %
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1000	0968x0540x0015	637,98	0,70 %	65,18 %
YLÄKAAPIN SIVU 988 ERIK.SYV.	0988x0565x0015	589,00	0,65 %	65,83 %
KOMERON SIVU KKI VASEN	2200x0565x0015	582,40	0,64 %	66,47 %
KOMERON SIVU KKI OIKEA	2200x0565x0015	582,40	0,64 %	67,11 %
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0540x0015	548,24	0,60 %	67,71 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0564x0015	546,25	0,60 %	68,32 %
UUNIKAAPIN SOKKELI+MUOVIRITILÄ	0600x0150x0015	530,00	0,58 %	68,90 %
KOMERON SIVU KVI VASEN	1900x0565x0015	528,66	0,58 %	69,48 %
KOMERON SIVU KVI OIKEA	1900x0565x0015	518,87	0,57 %	70,06 %
KOMERON TAUSTA KK 600	2195x0595x0003	488,52	0,54 %	70,59 %
WC:N YLÄKAAPIN SIVU	0703x0150x0015	486,00	0,54 %	71,13 %
YLÄKULMAKAAPPI MATALA 703	0703x0585x0585	442,86	0,49 %	71,62 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 600	0569x0284x0015	442,80	0,49 %	72,11 %
KUIVAUSKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	442,80	0,49 %	72,59 %
KUIVAUSKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	442,80	0,49 %	73,08 %
TASOHYLLY 800	0000x0765x0000	433,65	0,48 %	73,56 %
MAUSTEKAAPIN POHJA 500	0469x0099x0015	414,40	0,46 %	74,02 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 800	0700x0795x0003	402,00	0,44 %	74,46 %
MAUSTEKAAPIN POHJA 600	0569x0099x0015	399,28	0,44 %	74,90 %
YLÄKAAPIN HYLLY 1000	0968x0275x0015	359,38	0,40 %	75,30 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 600	0700x0595x0003	355,11	0,39 %	75,69 %
YLÄKAAPIN POHJA 400	0369x0284x0015	353,43	0,39 %	76,08 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 900	0869x0564x0015	351,54	0,39 %	76,47 %
YLÄKAAPIN POHJA 1000	0969x0284x0015	341,70	0,38 %	76,84 %
YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0980x0595x0003	332,64	0,37 %	77,21 %
YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0275x0015	320,12	0,35 %	77,56 %
KOMERON TAUSTA KK 500	2195x0495x0003	312,80	0,34 %	77,91 %
SIDELISTA 400	0369x0051x0018	310,20	0,34 %	78,25 %
KOMERON SIVU KM VASEN	1900x0565x0015	307,02	0,34 %	78,59 %
KOMERON SIVU KM OIKEA	1900x0565x0015	307,02	0,34 %	78,93 %
IRTOSIVU (2750X680)	2750x0680x0015	302,94	0,33 %	79,26 %
TB-LAATIKON POHJA 400	0295x0478x0015	294,40	0,32 %	79,58 %
LAUTASHYLLY 600	0000x0565x0000	293,55	0,32 %	79,91 %
YLÄKAAPIN HYLLY 300	0268x0275x0015	293,18	0,32 %	80,23 %
KOMERON SIVU KMI VASEN	1750x0565x0015	272,58	0,30 %	80,53 %
KOMERON SIVU KMI OIKEA	1750x0565x0015	272,58	0,30 %	80,83 %
METALLILAATIKON POHJA 600	0538x0497x0015	270,00	0,30 %	81,13 %
TB-LAATIKON POHJA 1000	0895x0478x0015	263,73	0,29 %	81,42 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 700	0669x0564x0015	263,64	0,29 %	81,71 %
YLÄKAAPIN SYVÄ SIVU	0988x0320x0015	263,06	0,29 %	82,00 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 1000	0700x0995x0003	262,24	0,29 %	82,29 %

Taulukko 16. Euromääräisen ABCD-luokituksen B-luokka.

KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0703x0285x0015	261,44	0,29 %	82,58 %
KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0703x0285x0015	255,36	0,28 %	82,86 %
WC:N KOMERON SIVU KAPEA	1750x0285x0015	253,80	0,28 %	83,14 %
SIDELISTA ALUMIINI 600	0569x0015x0018	253,45	0,28 %	83,42 %
YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0284x0015	245,14	0,27 %	83,69 %
TASOHYLLY 600	0000x0565x0000	240,57	0,27 %	83,95 %
YLÄKAAPIN SIVU 562 ERIK.SYV.	0562x0565x0015	237,90	0,26 %	84,22 %
SIDELISTA ALUMIINI 800	0769x0015x0018	233,34	0,26 %	84,47 %
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	233,10	0,26 %	84,73 %
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	233,10	0,26 %	84,99 %

Taulukko 17. Euromääräisen ABCD-luokituksen B-luokka.

LAUTASHYLLY 800	0000x0765x0000	229,20	0,25 %	85,24 %
UUNIKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	221,54	0,24 %	85,48 %
KOMERON TAUSTA KK 800	2195x0795x0003	221,40	0,24 %	85,73 %
UUNIKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	217,36	0,24 %	85,97 %
YLÄKAAPIN POHJA 800	0769x0284x0015	210,08	0,23 %	86,20 %
MIKROPOHJA 600	0569x0350x0015	202,00	0,22 %	86,42 %
YLÄLOKERIKON SIVU	0988x0285x0015	201,40	0,22 %	86,64 %
SIDELISTA 1000	0969x0051x0018	195,57	0,22 %	86,86 %
METALLILAATIKON POHJA 500	0438x0497x0015	193,80	0,21 %	87,07 %
YLÄKAAPIN TAUSTA 800	0980x0795x0003	187,04	0,21 %	87,28 %
TASOHYLLY 1000	0000x0965x0000	186,84	0,21 %	87,49 %
KOMERON TAUSTA KK 1200	2195x1195x0003	182,82	0,20 %	87,69 %
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0149x0015	177,60	0,20 %	87,88 %
YLÄKAAPIN SIVU EKMATALA	0565x0285x0015	176,55	0,19 %	88,08 %
YLÄKAAPIN TAUSTA 500	0980x0495x0003	173,68	0,19 %	88,27 %
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA VASEN	0573x0285x0015	168,94	0,19 %	88,46 %
KOMERON TAUSTA KV 500	1915x0495x0003	167,28	0,18 %	88,64 %
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA OIKEA	0573x0285x0015	165,63	0,18 %	88,82 %
SIDELISTA 1200	1169x0051x0018	154,44	0,17 %	88,99 %
MAUSTEKAAPIN SIVU VASEN	0845x0100x0015	153,72	0,17 %	89,16 %
YLÄKOMERON SIVU MATALA OIKEA	0351x0565x0015	146,00	0,16 %	89,32 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 500	0700x0495x0003	142,50	0,16 %	89,48 %
YLÄKOMERON SIVU MATALA VASEN	0351x0565x0015	142,35	0,16 %	89,64 %
WC:N LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0573x0445x0015	141,75	0,16 %	89,79 %
MAUSTEKAAPIN SIVU OIKEA	0845x0100x0015	141,52	0,16 %	89,95 %
SOKKELI SOIRO KORK.	2450x0285x0015	139,38	0,15 %	90,10 %
WC:N LAATIKOSTON SIVU VASEN	0573x0445x0015	137,70	0,15 %	90,25 %
IRTOSIVU (988X289)	0988x0289x0015	133,11	0,15 %	90,40 %

Taulukko 18. Euromääräisen ABCD-luokituksen C-luokka.

WC:N LAATIKOSTON SIVU 365 OIKEA	0573x0365x0015	130,48	0,14 %	90,55 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 300	0269x0564x0015	128,00	0,14 %	90,69 %
TB-LAATIKON POHJA 300	0195x0478x0015	127,10	0,14 %	90,83 %
KOMERON TAUSTA KV 600	1915x0595x0003	124,95	0,14 %	90,96 %
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1200	1168x0540x0015	124,08	0,14 %	91,10 %
WC:N KOMERON SIVU	1750x0445x0015	120,60	0,13 %	91,23 %
WC:N LAATIKOSTON SIVU 365 VASEN	0573x0365x0015	118,96	0,13 %	91,37 %
YLÄKAAPIN TAUSTA 1000	0980x0995x0003	117,42	0,13 %	91,49 %
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0540x0015	115,83	0,13 %	91,62 %
SIDELISTA ALUMIINI 1000	0969x0015x0018	110,09	0,12 %	91,74 %
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0140x0015	109,20	0,12 %	91,86 %
MATALA ALAKAAPIN SIVU VASEN	0580x0565x0015	106,56	0,12 %	91,98 %
SIDELISTA ALUMIINI 500	0469x0015x0018	103,83	0,11 %	92,10 %
WC:N KOMERON SIVU 365	1750x0365x0015	103,00	0,11 %	92,21 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1200	1169x0564x0015	101,70	0,11 %	92,32 %
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 600	0560x0595x0003	100,82	0,11 %	92,43 %
YLÄKAAPIN POHJA 200	0169x0284x0015	100,70	0,11 %	92,54 %
YLÄLOKERIKON SIVU MATALA	0703x0285x0015	98,18	0,11 %	92,65 %
ASTIANPESUKONEKAAPIN POHJA 630	0600x0564x0015	94,50	0,10 %	92,76 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0444x0015	93,75	0,10 %	92,86 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 200	0169x0564x0015	92,80	0,10 %	92,96 %
YLÄKAAPIN POHJA 700	0669x0284x0015	92,50	0,10 %	93,06 %
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0149x0015	92,40	0,10 %	93,17 %
YLÄKAAPIN SIVU 703 ERIK.SYV.	0703x0565x0015	92,40	0,10 %	93,27 %
YLÄKOMERON SIVU 190 MATALA OIKEA	0190x0565x0015	90,30	0,10 %	93,37 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 600	0569x0364x0015	88,73	0,10 %	93,46 %
SIDELISTA 300	0269x0051x0018	88,48	0,10 %	93,56 %
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 500	0500x0150x0015	87,76	0,10 %	93,66 %
TASOHYLLY 500	0000x0465x0000	87,72	0,10 %	93,76 %
KOMERON TAUSTA KK 1000	2195x0995x0003	87,59	0,10 %	93,85 %
SIDELISTA 700	0669x0051x0018	85,50	0,09 %	93,95 %
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 300	0268x0140x0015	85,32	0,09 %	94,04 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 400	0700x0395x0003	84,00	0,09 %	94,13 %
YLÄKOMERON TAUSTA 600	0445x0595x0003	83,79	0,09 %	94,23 %
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 400	0400x0150x0015	82,93	0,09 %	94,32 %
ALAPÄÄTYHYLLYKKÖ PAKKAUKSESSA	0720x0570x0285	82,91	0,09 %	94,41 %
LAUTASHYLLY 1000	0000x0965x0000	82,62	0,09 %	94,50 %
BAARIKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	82,35	0,09 %	94,59 %
YLÄKAAPIN POHJA 900	0869x0284x0015	82,25	0,09 %	94,68 %
YLÄKOMERON SIVU 190 MATALA VASEN	0190x0565x0015	81,70	0,09 %	94,77 %
LAUTASHYLLY 700	0000x0665x0000	81,65	0,09 %	94,86 %
YLÄKOMERON SIVU EK MATALA VASEN	0285x0565x0015	81,23	0,09 %	94,95 %
YLÄKOMERON SIVU EK MATALA OIKEA	0285x0565x0015	81,23	0,09 %	95,04 %

Taulukko 19. Euromääräisen ABCD-luokituksen C-luokka.

MATALA ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0580x0565x0015	80,99	0,09 %	95,13 %
LAUTASHYLLY 500	0000x0465x0000	80,62	0,09 %	95,22 %
METALLILAATIKON POHJA 400	0338x0497x0015	77,00	0,08 %	95,30 %
LISÄYLÄKAAPIN SIVU EK MATALA OIKEA	0285x0285x0015	75,35	0,08 %	95,39 %
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIVU VASEN	1032x0565x0015	74,10	0,08 %	95,47 %
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIVU OIKEA	1032x0565x0015	74,10	0,08 %	95,55 %
MIKROPOHJA 500	0469x0350x0015	73,96	0,08 %	95,63 %
YLÄKAAPIN TAUSTA 400	0980x0395x0003	72,21	0,08 %	95,71 %
LISÄYLÄKAAPIN SIVU EK MATALA VASEN	0285x0285x0015	71,93	0,08 %	95,79 %
ISTUINLAATIKON SIVU OIKEA	0293x0565x0015	70,72	0,08 %	95,87 %
MAUSTEKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0585x0100x0015	70,62	0,08 %	95,95 %
KOMERON TAUSTA KV 800	1915x0795x0003	70,62	0,08 %	96,02 %
WC:N KOMERON SIVU	1750x0445x0015	70,35	0,08 %	96,10 %
ISTUINLAATIKON SIVU VASEN	0293x0565x0015	68,64	0,08 %	96,18 %
SIDELISTA 900	0869x0051x0018	68,32	0,08 %	96,25 %
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 800	0768x0140x0015	66,30	0,07 %	96,33 %
EK MATALA YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0345x0595x0003	66,24	0,07 %	96,40 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 800	0769x0364x0015	64,69	0,07 %	96,47 %
SIDELISTA ALUMIINI 400	0369x0015x0018	63,34	0,07 %	96,54 %
VAATETANKO CR 600	0025x0565x0000	63,27	0,07 %	96,61 %
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 500	0710x0495x0003	61,56	0,07 %	96,68 %
LISÄYLÄKAAPIN SIVU OIKEA	0450x0285x0015	60,86	0,07 %	96,74 %
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 400	0369x0149x0015	60,45	0,07 %	96,81 %
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 600	0600x0150x0015	58,99	0,07 %	96,88 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 300	0700x0295x0003	57,15	0,06 %	96,94 %
LEIKKUULAUTA VANERI 600	0542x0500x0018	56,88	0,06 %	97,00 %

Taulukko 20. Euromääräisen ABCD-luokituksen C-luokka.

WC:N YLÄKAAPIN POHJA 800	0769x0149x0015	56,75	0,06 %	97,06 %
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 800	0800x0150x0015	56,36	0,06 %	97,13 %
MATALA LAATIKOSTON SIVU VASEN	0580x0565x0015	55,02	0,06 %	97,19 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0444x0015	54,15	0,06 %	97,25 %
ASTIANPESUKONEKAAPIN LISÄPOSKI VASEN	0112x0545x0015	54,06	0,06 %	97,31 %
LISÄYLÄKAAPIN SIVU VASEN	0450x0285x0015	53,70	0,06 %	97,37 %
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 600	0710x0595x0003	52,20	0,06 %	97,42 %
WC:N YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0562x0150x0015	50,60	0,06 %	97,48 %
ALAKULMAKAAPPI 10x10	0720x0988x0988	50,35	0,06 %	97,53 %
WC:N LAATIKOSTON SIVU KAPEA VASEN	0573x0285x0015	49,69	0,05 %	97,59 %
WC:N LAATIKOSTON SIVU KAPEA OIKEA	0573x0285x0015	49,69	0,05 %	97,64 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 300	0269x0444x0015	48,75	0,05 %	97,70 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 1200	0700x1195x0003	48,60	0,05 %	97,75 %
VAATETANKO CR 1000	0025x0965x0000	46,68	0,05 %	97,80 %
SIDELISTA ALUMIINI 900	0869x0015x0018	45,80	0,05 %	97,85 %

Taulukko 21. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.

WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0435x0015	45,00	0,05 %	97,90 %
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 500	0468x0140x0015	44,85	0,05 %	97,95 %
ALAKAAPIN SIVU ERIK. SYVYYS VASEN	0720x0285x0015	44,84	0,05 %	98,00 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 300	0269x0284x0015	44,55	0,05 %	98,05 %
SIDELISTA ALUMIINI 700	0669x0015x0018	44,22	0,05 %	98,10 %
KOMERON TAUSTA KK 400	2195x0395x0003	44,16	0,05 %	98,15 %
ALALOKERIKON SIVU VASEN	0720x0565x0015	42,98	0,05 %	98,20 %
ALAKAAPIN SIVU ERIK. SYVYYS OIKEA	0720x0285x0015	40,12	0,04 %	98,24 %
LEIKKUULAUTA VANERI 500	0442x0500x0018	39,75	0,04 %	98,28 %
KOMERON TAUSTA KM 1200	1745x1195x0003	39,60	0,04 %	98,33 %
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 300	0300x0150x0015	39,19	0,04 %	98,37 %
TASONALUSLAATIKON SIVU VASEN	0154x0565x0015	39,15	0,04 %	98,41 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0444x0015	37,95	0,04 %	98,46 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 300	0269x0364x0015	37,75	0,04 %	98,50 %
METALLILAATIKON POHJA 800	0738x0497x0015	37,08	0,04 %	98,54 %
KOMERON TAUSTA KV 1000	1915x0995x0003	36,18	0,04 %	98,58 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0435x0015	35,70	0,04 %	98,62 %
TASOHYLLY 700	0000x0665x0000	34,84	0,04 %	98,66 %
KOMERON TAUSTA KM 1000	1745x0995x0003	32,94	0,04 %	98,69 %
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 1200	1200x0150x0015	32,73	0,04 %	98,73 %
MAUSTEKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0585x0100x0015	32,10	0,04 %	98,76 %
YLÄPÄÄTYHYLLYKKÖ 988 PAKKAUKSESSA	0988x0285x0285	31,75	0,04 %	98,80 %
LEIKKUULAUTA VANERI 400	0342x0500x0018	30,75	0,03 %	98,83 %
VAATETANKO CR 1200	0025x1165x0000	30,14	0,03 %	98,87 %
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 300	0560x0295x0003	29,52	0,03 %	98,90 %
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0149x0015	29,40	0,03 %	98,93 %
TASONALUSLAATIKON SIVU OIKEA	0154x0565x0015	29,36	0,03 %	98,96 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 500	0469x0284x0015	29,25	0,03 %	98,99 %
KOMERON TAUSTA KM 600	1745x0595x0003	29,12	0,03 %	99,03 %
TASOHYLLY 900	0000x0865x0000	28,17	0,03 %	99,06 %
LAUTASHYLLY 900	0000x0865x0000	26,40	0,03 %	99,09 %
KOMERON TAUSTA KM 800	1745x0795x0003	26,37	0,03 %	99,12 %
YLÄPÄÄTYHYLLYKKÖ 703 PAKKAUKSESSA	0703x0285x0285	25,66	0,03 %	99,14 %
SIDELISTA UUNIKAAPPIIN 600	0569x0020x0002	25,00	0,03 %	99,17 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 900	0869x0444x0015	25,00	0,03 %	99,20 %
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 300	0238x0070x0015	24,90	0,03 %	99,23 %
ALALOKERIKON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	23,88	0,03 %	99,25 %
MATALA TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0580x0565x0015	23,58	0,03 %	99,28 %
MATALA TANDEM-LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0580x0565x0015	23,58	0,03 %	99,31 %
SIDELISTA 200	0169x0051x0018	23,46	0,03 %	99,33 %
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 600	0538x0070x0015	22,60	0,02 %	99,36 %
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIDELISTA	0600x0051x0018	22,50	0,02 %	99,38 %

Taulukko 22. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.

WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0444x0015	22,00	0,02 %	99,41 %
IRTOSIVU (703X289)	0703x0289x0015	21,67	0,02 %	99,43 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 400	0369x0364x0015	20,10	0,02 %	99,45 %
VAATETANKO CR 800	0025x0765x0000	19,84	0,02 %	99,47 %
PÖYTÄKOMERON SIVU OIKEA	1280x0565x0015	19,53	0,02 %	99,49 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 400	0369x0284x0015	19,50	0,02 %	99,52 %
KOMERON TAUSTA KM 300	1745x0295x0003	18,70	0,02 %	99,54 %
EK MATALA YLÄKAAPINTAUSTA 500	0345x0495x0003	18,62	0,02 %	99,56 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0435x0015	18,00	0,02 %	99,58 %
WC:N ALAKAAPIN SIVU VASEN	0573x0445x0015	16,20	0,02 %	99,60 %
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 1000	1000x0150x0015	15,15	0,02 %	99,61 %
VAATETANKO CR 500	0025x0465x0000	14,76	0,02 %	99,63 %
KOMERON TAUSTA KV 1200	1915x1195x0003	14,49	0,02 %	99,64 %
YLÄKAAPIN TAUSTA 300	0980x0295x0003	14,26	0,02 %	99,66 %
YLÄKAAPIN SYVÄ SIVU MATALA	0703x0320x0015	13,90	0,02 %	99,68 %
MIKROKAAPIN SIVU VASEN	0370x0285x0015	13,48	0,01 %	99,69 %
MIKROKAAPIN SIVU OIKEA	0370x0285x0015	13,48	0,01 %	99,70 %
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1100	1069x0564x0015	12,90	0,01 %	99,72 %
KOMERON TAUSTA KV 300	1915x0295x0003	12,80	0,01 %	99,73 %
SIDELISTA UUNIKAAPPIIN HARMAA 600	0569x0020x0002	12,50	0,01 %	99,75 %
METALLILAATIKON POHJA 300	0238x0497x0015	11,90	0,01 %	99,76 %
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 600	0538x0200x0015	11,90	0,01 %	99,77 %
TASOHYLLY 400	0000x0365x0000	10,92	0,01 %	99,79 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 1000	0969x0364x0015	10,43	0,01 %	99,80 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 800	0769x0284x0015	9,90	0,01 %	99,81 %
KOMERON TAUSTA KK 300	2195x0295x0003	9,73	0,01 %	99,82 %
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 800	0738x0200x0015	9,63	0,01 %	99,83 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0435x0015	9,03	0,01 %	99,84 %
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 800	0738x0070x0015	8,94	0,01 %	99,85 %
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 1200	0560x1195x0003	8,64	0,01 %	99,86 %
KOMERON TAUSTA KV 400	1915x0395x0003	8,15	0,01 %	99,87 %
WC:N ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0573x0445x0015	8,10	0,01 %	99,88 %
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 800	0560x0795x0003	7,60	0,01 %	99,88 %
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 200	0700x0195x0003	7,50	0,01 %	99,89 %
KUIVAUSKAAPIN SIVU 562 OIKEA	0562x0285x0015	7,50	0,01 %	99,90 %
KUIVAUSKAAPIN SIVU 562 VASEN	0562x0285x0015	7,50	0,01 %	99,91 %
KOMERON TAUSTA KM 500	1745x0495x0003	7,44	0,01 %	99,92 %

Taulukko 23. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.

VAATETANKO CR 400	0025x0365x0000	7,36	0,01 %	99,93 %
LEIKKUULAUTA VANERI 300	0242x0500x0018	7,33	0,01 %	99,93 %
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 300	0238x0200x0015	7,26	0,01 %	99,94 %
LAUTASHYLLY 400	0000x0365x0000	7,02	0,01 %	99,95 %
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 500	0560x0495x0003	6,60	0,01 %	99,96 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 500	0469x0364x0015	6,05	0,01 %	99,96 %
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 500	0438x0070x0015	5,94	0,01 %	99,97 %
YLÄKAAPIN TAUSTA 200	0980x0195x0003	5,88	0,01 %	99,98 %
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 500	0438x0200x0015	5,35	0,01 %	99,98 %
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0140x0015	5,13	0,01 %	99,99 %
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 400	0338x0200x0015	4,75	0,01 %	99,99 %
SIDELISTA 1500	1469x0051x0018	3,20	0,00 %	100,00 %
KOMERON TAUSTA KM 400	1745x0395x0003	2,96	0,00 %	100,00 %
BAARIKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	0,00	0,00 %	100,00 %
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0444x0015	0,00	0,00 %	100,00 %
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 400	0338x0070x0015	0,00	0,00 %	100,00 %
VAATETANKO CR 300	0025x0265x0000	0,00	0,00 %	100,00 %

Taulukko 24. Euromääräisen ABCD-luokituksen D-luokka.

#### 10.4 Kappalemääräisen ja euromääräisen ABCD-luokittelujen erot

Kappalemääräisesti ja euromääräisesti mitattu menekki antaa erilaisen ABCD-luokituksen. Nimikkeet sisältävät halpoja 3 millimetrin kovalevyjä, joita käytetään jokaisen rungon taustalevynä. Siksi ne ovat korkealla kappalemääräisesti mitattuna, mutta alemmissa luokissa euromääräisesti mitattuina. Myös runkokomponentin fyysinen koko on olennainen osa komponentin hinnan muodostumisessa, koska runkojen ostohintojen yksi merkitsevä on sen valmistamiseen tarvittavat raaka-aineet.

Runkojen sivuissa on aina tehtaalla tehty valmiit rei'itykset runkojen pohjille ja välihyilyille. Sivuja on siis työstetty esimerkiksi sileäpintaisia välihyilyjä enemmän, mikä luonnollisesti näkyy komponentin ostohinnoissa. Merkittävä yksittäisiä nimikkeitä, mitkä erottavat kappalemääräisen ja euromääräisen ABCD-luokituksen toisistaan ovat ”alukulmakaappi 9x9” ja ”yläkulmakaappi 988”. Nämä nimikkeet ovat tehtaalla valmiiksi pakattuja kokonaisia runkoja. Paketit sisältävät siis kaikki runkoon tarvittavat komponentit. Nimikkeet ovat kappalemääräisessä ABCD-luokittelussa C- ja D-luokissa 39 kpl:n ja 32 kpl:n vuosimyyn-



nilä. Nimikkeiden ostohinta on kuitenkin noin 4–40 kertainen muihin nimikkeisiin nähden ja euromääräisessä ABCD-luokittelussa ne kuuluvatkin A-luokkaan.

Euromääräisen ABCD-luokituksen B-luokkaan sitoutunut pääoma näyttäisi olevat suuri verrattuna kappalemääräisen luokituksen B-luokkaan. Tämä näyttäisi johtuvan siitä, että B-luokkaan nousee monia nimikkeitä, joita myydään kappalemääräisesti vähän ja kierto on siksi hidasta, mutta joiden ostohinta on verrattain korkea. Kappalemääräisessä luokituksessa nämä nimikkeet löytyvät C- ja D-luokista ja hidastavat niiden luokkien kiertoa. Varaston kiertoon tulisi kiinnittää huomiota ennen kaikkea euromääräisen ABCD-luokituksen A- ja B-luokkien kohdalla, koska niiden tuotteiden kohdalla varastoon sitoutuu eniten pääomaa, mutta kappalemääräisesti menekki ei välttämättä ole kovinkaan korkea.

### 10.5 ABCD-XYZ -analyysi case-yritykselle

XYZ-luokittelu perustuu komponentin korvattavuuteen tuotannossa. Runkokomponentit ovat materiaaliltaan lastulevypohjaisia melamiinipinnoitteella. Siksi komponentteja voidaan leikata tuotannossa vapaasti tarkkojen mittojen mukaan. Näiden luokkien varastonhallintaa käsitellään erikseen myöhemmin.

X-luokan komponenttia ei voida korvata tuotannossa ja vastaavasti Z-luokan komponentti voidaan tehdä helposti, nopeasti ja aiheuttamatta suurta hävikkiä toisesta, esimerkiksi isommasta levykomponentista. Y-luokan komponentti voidaan korvata tarvittaessa, mutta korvaaminen vie tuotannossa aikaa, aiheuttaa hävikkiä tai huonontaa lopputuotteen laatua.

Esimerkiksi runkojen sisälle tulevat hyllyt ovat suoria levyä ilman minkäänlaisia porauksia. Näin ollen 60 cm kaappiin tarkoitettusta hyllystä voidaan helposti leikata 50 cm kaappiin tarkoitettu hylly leikkaamalla pöytäsiirkelillä 10 cm pois hyllystä. Tästä ei aiheudu juurikaan hävikkiä ja toimenpide on helppo ja nopea tehdä. Siksi perushylly saa XYZ-luokituksen Z. Poikkeuksena on levein, 1168 mm leveä hylly, jolle ei ole olemassa suurempaa valmista hyllyä mistä voitaisiin leikata se tarvittaessa. Kyseessä on kuitenkin suora, rei'ittämätön levy, joka voidaan tarvittaessa tehdä jostakin varastosta olevasta isosta levystä. Tämä kuitenkin aiheuttaa hävikkiä. Siksi 1168 mm leveä hylly saa luokituksen Y.

X-luokituksen saavat esimerkiksi runkojen sivut, sidelistat ja pohjat. Sivuissa on valmiit reiät pohjille, sidelistoille ja hyllyn kannakkeille ja vastaavasti pohjissa ja sidelistoissa on valmiit tapit rungon sivun kiinnitettäväksi. Siksi sivuja ei voida helposti työstää eri korkeuksiin eikä pohjia tai sidelistoja eri leveysmittoihin.

### 10.5.1 Korvattavuuteen perustuva XYZ-luokittelu

XYZ-analyysin ideana on, että helposti korvattavien eli Z-nimikkeiden varmuusvarastojen ei tarvitse olla suuria. Tarkoituksena ei ole, että Z-nimikkeet ajettaisiin kokonaan alas varastossa, vaan että nimikkeen hetkellinen loppuminen varastosta ei aiheuta puutekustannuksia tai juurikaan ongelmia tuotannolle. Siksi niihin ei kannata sitouttaa pääomia. Vastaavasti X-nimikkeitä, joita ei voida korvata, voidaan pitää varastossa suurempia määriä. Niiden loppuminen tarkoittaa tuotannon seisahtumista tai viivästymistä kyseisen projektin (keittiön valmistuksen) kohdalla.

ABCD-XYZ -analyysi on muodostettu Kraljicin matriisin pohjalta. Sen tarkoituksena on Kraljicin matriisin tapaan ohjata case-yrityksen tulevia materiaalihankintoja, vaikka XYZ-luokittelu poikkeakin Kraljicin perinteisestä luokittelutavasta. Kuviossa 10 on esitetty eri luokille erilaisia ohjaustapoja.

A	Menee paljon ja voidaan korvata kokoonpanossa	Menee paljon eikä voida korvata kokoonpanossa
B	<i>Pieni varmuusvarasto korvattavuuden takia; varmista nopea saatavuus!</i>	<i>Reiluhko varmuusvarasto, mutta alhaiset varastotasot, koska sitovat pääomaa</i>
C	Menee vähän ja voidaan korvata kokoonpanossa	Menee vähän eikä voida korvata kokoonpanossa
D	<i>Helposti korvattavia nimikkeitä; Koita päästä kokonaan eroon!</i>	<i>Suuri varmuusvarasto, mutta alhaiset varastotasot; varmista nopea saatavuus!</i>
	Z	X

Kriittisyys tuotannon kannalta

Kuvio 10. ABCD-XYZ -luokkien ohjaustavat.

Taulukoissa 25–31 on esitetty ABCD-XYZ -luokitukset kaikille nimikkeille.

TUOTENIMI	KOKO	ABCD-XYZ luokitus
KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	AX
IRTOSIVU (JKK/PK) (EI REIKIÄ)	2450x0565x0015	AX
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	AX
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0720x0565x0015	AX
SOKKELI SOIRO	2450x0150x0015	AX
YLÄKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	AX
TB-LAATIKON POHJA 600	0495x0478x0015	AZ
KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0564x0015	AX
YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0284x0015	AX
ALAKULMAKAAPPI 9x9	0720x0888x0888	AX
ALAKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	AX
ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	AX
KOMERON SIVU KK VASEN	2350x0565x0015	AX
TB-LAATIKON POHJA 800	0695x0478x0015	AY
KOMERON SIVU KK OIKEA	2350x0565x0015	AX
YLÄKULMAKAAPPI 988	0988x0585x0585	AX
YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0284x0015	AX
UUNIKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	AX
SIDELISTA 600	0569x0051x0018	AX
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0540x0015	AZ
YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	AX
YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0275x0015	AZ
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0540x0015	BZ
KOMERON SIVU KV VASEN	2070x0565x0015	BX
KOMERON SIVU KV OIKEA	2070x0565x0015	BX
YLÄKAAPIN HYLLY 500	0468x0275x0015	BZ
IRTOSIVU (EI REIKIÄ, EI SOK.KOLOA)	0870x0569x0015	BX
KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0564x0015	BX
SIDELISTA 800	0769x0051x0018	BX
KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0564x0015	BX
TB-LAATIKON POHJA 500	0395x0478x0015	BZ
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0351x0285x0015	BX
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0351x0285x0015	BZ
YLÄKAAPIN HYLLY 800	0768x0275x0015	BX
SIDELISTA 500	0469x0051x0018	BX
YLÄKOMERON SIVU OIKEA	0450x0565x0015	BX
YLÄKOMERON SIVU VASEN	0450x0565x0015	BX
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1000	0968x0540x0015	BZ
YLÄKAAPIN SIVU 988 ERIK.SYV.	0988x0565x0015	BX
KOMERON SIVU KKI VASEN	2200x0565x0015	BY
KOMERON SIVU KKI OIKEA	2200x0565x0015	BY
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0540x0015	BZ
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0564x0015	BX
UUNIKAAPIN SOKKELI+MUOVIRITILÄ	0600x0150x0015	BX
KOMERON SIVU KVI VASEN	1900x0565x0015	BY
KOMERON SIVU KVI OIKEA	1900x0565x0015	BX

Taulukko 25. ABCD-XYZ -luokitus.

KOMERON TAUSTA KK 600	2195x0595x0003	BZ
WC:N YLÄKAAPIN SIVU	0703x0150x0015	BX
YLÄKULMAKAAPII MATALA 703	0703x0585x0585	BY
KUIVAUSKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	BX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 600	0569x0284x0015	BX
KUIVAUSKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	BX
TASOHYLLY 800	0000x0765x0000	BX
MAUSTEKAAPIN POHJA 500	0469x0099x0015	BX
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 800	0700x0795x0003	BZ
MAUSTEKAAPIN POHJA 600	0569x0099x0015	BX
YLÄKAAPIN HYLLY 1000	0968x0275x0015	BY
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 600	0700x0595x0003	BZ
YLÄKAAPIN POHJA 400	0369x0284x0015	BX
KOM./ALAKAAPIN POHJA 900	0869x0564x0015	BX
YLÄKAAPIN POHJA 1000	0969x0284x0015	BX
YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0980x0595x0003	BZ
YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0275x0015	BZ
KOMERON TAUSTA KK 500	2195x0495x0003	BZ
SIDELISTA 400	0369x0051x0018	BX
KOMERON SIVU KM OIKEA	1900x0565x0015	BY
KOMERON SIVU KM VASEN	1900x0565x0015	BX
IRTOSIVU (2750X680)	2750x0680x0015	BX
TB-LAATIKON POHJA 400	0295x0478x0015	BZ
LAUTASHYLLY 600	0000x0565x0000	BX
YLÄKAAPIN HYLLY 300	0268x0275x0015	BZ
KOMERON SIVU KMI OIKEA	1750x0565x0015	BY
KOMERON SIVU KMI VASEN	1750x0565x0015	BZ
METALLILAATIKON POHJA 600	0538x0497x0015	BX
TB-LAATIKON POHJA 1000	0895x0478x0015	BX
KOM./ALAKAAPIN POHJA 700	0669x0564x0015	BX
YLÄKAAPIN SYVÄ SIVU	0988x0320x0015	BX
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 1000	0700x0995x0003	BZ
KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0703x0285x0015	BX
KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0703x0285x0015	BX
WC:N KOMERON SIVU KAPEA	1750x0285x0015	BY
SIDELISTA ALUMIINI 600	0569x0015x0018	BX
YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0284x0015	BX
TASOHYLLY 600	0000x0565x0000	BX
YLÄKAAPIN SIVU 562 ERIK.SYV.	0562x0565x0015	BX
SIDELISTA ALUMIINI 800	0769x0015x0018	BX
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	BY
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	BY
LAUTASHYLLY 800	0000x0765x0000	CX
UUNIKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	CX
KOMERON TAUSTA KK 800	2195x0795x0003	CZ
UUNIKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	CX
YLÄKAAPIN POHJA 800	0769x0284x0015	CX
MIKROPOHJA 600	0569x0350x0015	CX

Taulukko 26. ABCD-XYZ -luokitus.

YLÄOKERIKON SIVU	0988x0285x0015	CX
SIDELISTA 1000	0969x0051x0018	CX
METALLILAATIKON POHJA 500	0438x0497x0015	CX
YLÄKAAPIN TAUSTA 800	0980x0795x0003	CZ
TASOHYLLY 1000	0000x0965x0000	CX
KOMERON TAUSTA KK 1200	2195x1195x0003	CY
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0149x0015	CX
YLÄKAAPIN SIVU EKMATALA	0565x0285x0015	CX
YLÄKAAPIN TAUSTA 500	0980x0495x0003	CZ
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA VASEN	0573x0285x0015	CY
KOMERON TAUSTA KV 500	1915x0495x0003	CZ
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA OIKEA	0573x0285x0015	CY
SIDELISTA 1200	1169x0051x0018	CX
MAUSTEKAAPIN SIVU VASEN	0845x0100x0015	CX
YLÄKOMERON SIVU MATALA OIKEA	0351x0565x0015	CX
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 500	0700x0495x0003	CZ
YLÄKOMERON SIVU MATALA VASEN	0351x0565x0015	CX
WC:N LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0573x0445x0015	CX
MAUSTEKAAPIN SIVU OIKEA	0845x0100x0015	CX
SOKKELI SOIRO KORK.	2450x0285x0015	CX
WC:N LAATIKOSTON SIVU VASEN	0573x0445x0015	CY
IRTOSIVU (988X289)	0988x0289x0015	CY
WC:N LAATIKOSTON SIVU 365 OIKEA	0573x0365x0015	CX
KOM./ALAKAAPIN POHJA 300	0269x0564x0015	CX
TB-LAATIKON POHJA 300	0195x0478x0015	CZ
KOMERON TAUSTA KV 600	1915x0595x0003	CZ
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1200	1168x0540x0015	CY
WC:N KOMERON SIVU	1750x0445x0015	CX
WC:N LAATIKOSTON SIVU 365 VASEN	0573x0365x0015	CY
YLÄKAAPIN TAUSTA 1000	0980x0995x0003	CY
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0540x0015	CY
SIDELISTA ALUMIINI 1000	0969x0015x0018	CX
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0140x0015	CY
MATALA ALAKAAPIN SIVU VASEN	0580x0565x0015	CZ
SIDELISTA ALUMIINI 500	0469x0015x0018	CX
WC:N KOMERON SIVU 365	1750x0365x0015	CY
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1200	1169x0564x0015	CX
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 600	0560x0595x0003	CZ
YLÄKAAPIN POHJA 200	0169x0284x0015	CY
YLÄOKERIKON SIVU MATALA	0703x0285x0015	CX
ASTIANPESUKONEKAAPIN POHJA 630	0600x0564x0015	CX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0444x0015	CX
KOM./ALAKAAPIN POHJA 200	0169x0564x0015	CX
YLÄKAAPIN POHJA 700	0669x0284x0015	CX
YLÄKAAPIN SIVU 703 ERIK.SYV.	0703x0565x0015	CX
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0149x0015	CX
YLÄKOMERON SIVU 190 MATALA OIKEA	0190x0565x0015	CX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 600	0569x0364x0015	CX

Taulukko 27. ABCD-XYZ -luokitus.

SIDELISTA 300	0269x0051x0018	CX
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 500	0500x0150x0015	CY
TASOHYLLY 500	0000x0465x0000	CX
KOMERON TAUSTA KK 1000	2195x0995x0003	CY
SIDELISTA 700	0669x0051x0018	CX
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 300	0268x0140x0015	CZ
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 400	0700x0395x0003	CZ
YLÄKOMERON TAUSTA 600	0445x0595x0003	CZ
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 400	0400x0150x0015	CY
ALAPÄÄTYHYLLYKKÖ PAKKAUKSESSA	0720x0570x0285	CZ
LAUTASHYLLY 1000	0000x0965x0000	CX
BAARIKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	CX
YLÄKAAPIN POHJA 900	0869x0284x0015	CX
YLÄKOMERON SIVU 190 MATALA VASEN	0190x0565x0015	CY
LAUTASHYLLY 700	0000x0665x0000	CX
YLÄKOMERON SIVU EK MATALA VASEN	0285x0565x0015	CX
YLÄKOMERON SIVU EK MATALA OIKEA	0285x0565x0015	CX
MATALA ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0580x0565x0015	CX
LAUTASHYLLY 500	0000x0465x0000	CX
METALLILAATIKON POHJA 400	0338x0497x0015	CX
LISÄYLÄKAAPIN SIVU EK MATALA OIKEA	0285x0285x0015	CX
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIVU VASEN	1032x0565x0015	CX
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIVU OIKEA	1032x0565x0015	CX
MIKROPOHJA 500	0469x0350x0015	CX
YLÄKAAPIN TAUSTA 400	0980x0395x0003	CZ
LISÄYLÄKAAPIN SIVU EK MATALA VASEN	0285x0285x0015	CX
ISTUINLAATIKON SIVU OIKEA	0293x0565x0015	CX
MAUSTEKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0585x0100x0015	CY
KOMERON TAUSTA KV 800	1915x0795x0003	CZ
WC:N KOMERON SIVU	1750x0445x0015	CX
ISTUINLAATIKON SIVU VASEN	0293x0565x0015	CY
SIDELISTA 900	0869x0051x0018	CX
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 800	0768x0140x0015	CY
EK MATALA YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0345x0595x0003	CZ
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 800	0769x0364x0015	CY
SIDELISTA ALUMIINI 400	0369x0015x0018	CX
VAATETANKO CR 600	0025x0565x0000	CY
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 500	0710x0495x0003	CZ
LISÄYLÄKAAPIN SIVU OIKEA	0450x0285x0015	CY
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 400	0369x0149x0015	CX
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 600	0600x0150x0015	CX
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 300	0700x0295x0003	CZ
LEIKKUULAUTA VANERI 600	0542x0500x0018	CX
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 800	0769x0149x0015	DX
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 800	0800x0150x0015	DY
MATALA LAATIKOSTON SIVU VASEN	0580x0565x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0444x0015	DX
ASTIANPESUKONEKAAPIN LISÄPOSKI VASEN	0112x0545x0015	DX

Taulukko 28. ABCD-XYZ -luokitus.

LISÄYLÄKAAPIN SIVU VASEN	0450x0285x0015	DX
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 600	0710x0595x0003	DZ
WC:N YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0562x0150x0015	DX
ALAKULMAKAAPPI 10x10	0720x0988x0988	DX
WC:N LAATIKOSTON SIVU KAPEA OIKEA	0573x0285x0015	DY
WC:N LAATIKOSTON SIVU KAPEA VASEN	0573x0285x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 300	0269x0444x0015	DX
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 1200	0700x1195x0003	DZ
VAATETANKO CR 1000	0025x0965x0000	DY
SIDELISTA ALUMIINI 900	0869x0015x0018	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0435x0015	DZ
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 500	0468x0140x0015	DZ
ALAKAAPIN SIVU ERIK. SYVYYS VASEN	0720x0285x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 300	0269x0284x0015	DX
SIDELISTA ALUMIINI 700	0669x0015x0018	DX
KOMERON TAUSTA KK 400	2195x0395x0003	DZ
ALALOKERIKON SIVU VASEN	0720x0565x0015	DX
ALAKAAPIN SIVU ERIK. SYVYYS OIKEA	0720x0285x0015	DY
LEIKKUULAUTA VANERI 500	0442x0500x0018	DY
KOMERON TAUSTA KM 1200	1745x1195x0003	DX
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 300	0300x0150x0015	DX
TASONALUSLAATIKON SIVU VASEN	0154x0565x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0444x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 300	0269x0364x0015	DX
METALLILAATIKON POHJA 800	0738x0497x0015	DX
KOMERON TAUSTA KV 1000	1915x0995x0003	DZ
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0435x0015	DZ
TASOHYLLY 700	0000x0665x0000	DX
KOMERON TAUSTA KM 1000	1745x0995x0003	DY
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 1200	1200x0150x0015	DY
MAUSTEKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0585x0100x0015	DY
YLÄPÄÄTYHYLLYKKÖ 988 PAKKAUKSESSA	0988x0285x0285	DX
LEIKKUULAUTA VANERI 400	0342x0500x0018	DZ
VAATETANKO CR 1200	0025x1165x0000	DZ
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 300	0560x0295x0003	DZ
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0149x0015	DX
TASONALUSLAATIKON SIVU OIKEA	0154x0565x0015	DZ
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 500	0469x0284x0015	DX
KOMERON TAUSTA KM 600	1745x0595x0003	DZ
TASOHYLLY 900	0000x0865x0000	DX
LAUTASHYLLY 900	0000x0865x0000	DX
KOMERON TAUSTA KM 800	1745x0795x0003	DX
YLÄPÄÄTYHYLLYKKÖ 703 PAKKAUKSESSA	0703x0285x0285	DX
SIDELISTA UUNIKAAPPIIN 600	0569x0020x0002	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 900	0869x0444x0015	DX
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 300	0238x0070x0015	DZ
ALALOKERIKON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	DZ
MATALA TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0580x0565x0015	DX

Taulukko 29. ABCD-XYZ -luokitus.

MATALA TANDEM-LAAKOSTON SIVU OIKEA	0580x0565x0015	DX
SIDELISTA 200	0169x0051x0018	DX
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 600	0538x0070x0015	DZ
ASTIANPESUKONEKAAPIN SIDELISTA	0600x0051x0018	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0444x0015	DZ
IRTOSIVU (703X289)	0703x0289x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 400	0369x0364x0015	DX
VAATETANKO CR 800	0025x0765x0000	DZ
PÖYTÄKOMERON SIVU OIKEA	1280x0565x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 400	0369x0284x0015	DX
KOMERON TAUSTA KM 300	1745x0295x0003	DZ
EK MATALA YLÄKAAPINTAUSTA 500	0345x0495x0003	DZ
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0435x0015	DY
WC:N ALAKAAPIN SIVU VASEN	0573x0445x0015	DX
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 1000	1000x0150x0015	DZ
VAATETANKO CR 500	0025x0465x0000	DY
KOMERON TAUSTA KV 1200	1915x1195x0003	DX
YLÄKAAPIN TAUSTA 300	0980x0295x0003	DZ
YLÄKAAPIN SYVÄ SIVU MATALA	0703x0320x0015	DX
MIKROKAAPIN SIVU VASEN	0370x0285x0015	DX
MIKROKAAPIN SIVU OIKEA	0370x0285x0015	DX
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1100	1069x0564x0015	DX
KOMERON TAUSTA KV 300	1915x0295x0003	DZ
SIDELISTA UUNIKAAPPIIN HARMAA 600	0569x0020x0002	DX
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 600	0538x0200x0015	DZ
METALLILAATIKON POHJA 300	0238x0497x0015	DX
TASOHYLLY 400	0000x0365x0000	DZ
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 1000	0969x0364x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 800	0769x0284x0015	DX
KOMERON TAUSTA KK 300	2195x0295x0003	DZ
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 800	0738x0200x0015	DY
WC:N KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0435x0015	DY
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 800	0738x0070x0015	DY
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 1200	0560x1195x0003	DX
KOMERON TAUSTA KV 400	1915x0395x0003	DX
WC:N ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0573x0445x0015	DZ
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 800	0560x0795x0003	DZ
KUIVAUSKAAPIN SIVU 562 OIKEA	0562x0285x0015	DX
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 200	0700x0195x0003	DX
KUIVAUSKAAPIN SIVU 562 VASEN	0562x0285x0015	DX
KOMERON TAUSTA KM 500	1745x0495x0003	DZ
VAATETANKO CR 400	0025x0365x0000	DY
LEIKKUULAUTA VANERI 300	0242x0500x0018	DX
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 300	0238x0200x0015	DZ
LAUTASHYLLY 400	0000x0365x0000	DY
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 500	0560x0495x0003	DZ
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA (365) 500	0469x0364x0015	DX
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 500	0438x0070x0015	DZ

Taulukko 30. ABCD-XYZ -luokitus.



YLÄKAAPIN TAUSTA 200	0980x0195x0003	DZ
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 500	0438x0200x0015	DX
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0140x0015	DX
METALLILAATIKON KORKEA TAKASEINÄ 400	0338x0200x0015	DZ
SIDELISTA 1500	1469x0051x0018	DX
KOMERON TAUSTA KM 400	1745x0395x0003	DZ
BAARIKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	DX
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0444x0015	DX
METALLILAATIKON MATALA TAKASEINÄ 400	0338x0070x0015	DZ
VAATETANKO CR 300	0025x0265x0000	DY

Taulukko 31. ABCD-XYZ -luokitus.

## 10.6 Muiden luokkien nimikkeet

Kuten taulukoissa 2 ja 3 on esitetty, luokkia voi olla ABC-luokkien lisäksi myös muita. Taulukossa 32 on esitetty neljään muuhun luokkaan kuuluvia nimikkeitä, jotka eivät ole tämän tutkimuksen laskelmissa kuitenkaan mukana erityisluontoisuutensa takia.

Tuotekoodi	Koko	Ostohinta	Menekki	Luokka
BAARIKAAPIN POHJA 1000	0969x0283x0015	3,05	5,00	EOS
BAARIKAAPIN POHJA 800	0769x0283x0015	2,75	4,00	EOS
BAARIKAAPIN POHJA 600	0569x0283x0015	2,15	4,00	EOS
BAARIKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	3,86	0,00	EOS
BAARIKAAPIN POHJA 500	0469x0283x0015	1,85	0,00	EOS
BAARIKAAPIN POHJA 400	0369x0283x0015	1,49	0,00	EOS
LIESIKULMAHYLLYKKÖ 988 PAKKAUKSESSA	0988x0285x0285	47,78	0,00	EOS
LIESIKULMAHYLLYKKÖ 703 PAKKAUKSESSA	0703x0285x0285	38,28	0,00	EOS
ALAVIISTOKAAPPI OIKEA	0720x0300x0568	31,33	0,00	EOS
ALAVIISTOKAAPPI VASEN	0720x0300x0568	31,33	0,00	EOS
KUIVAUSKAAPPI EK MATALA SYVÄ VASEN	0351x0320x0015	2,20	21,00	NEW
KUIVAUSKAAPPI EK MATALA SYVÄ OIKEA	0351x0320x0015	2,20	21,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 600	0569x0319x0015	2,19	14,00	NEW
KUIVAUSKAAPPI EK MATALA VASEN	0351x0285x0015	2,00	7,00	NEW
KUIVAUSKAAPPI EK MATALA OIKEA	0351x0285x0015	2,00	7,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 1000	0969x0319x0015	3,23	5,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 800	0769x0319x0015	2,84	5,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 500	0469x0319x0015	2,00	5,00	NEW
KUIVAUSKAAPIN SYVÄ SIVU MATALA VASEN	0703x0320x0015	4,05	0,00	NEW
YLÄ/MIKROKAAPIN SYVÄ SIVU MATALA VASEN	0703x0320x0015	3,23	0,00	NEW
LISÄYLÄKAAPIN SYVÄ SIVU MATALA VASEN	0351x0320x0015	2,19	0,00	NEW
LISÄYLÄKAAPIN SYVÄ SIVU MATALA OIKEA	0351x0320x0015	2,19	0,00	NEW
UUNIKAAPIN POHJAPAKETTI 5	0569x0564x0015	62,10	0,00	NEW
UUNIKAAPIN POHJAPAKETTI 4	0569x0564x0015	0,00	0,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 900	0869x0319x0015	3,13	0,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 700	0669x0319x0015	2,75	0,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 400	0369x0319x0015	1,68	0,00	NEW
YLÄKAAPIN SYVÄ POHJA 300	0269x0319x0015	1,61	0,00	NEW
ALAKULMAKAAPPI 9X10	0720x0888x0988	58,98	1,00	ORD
KVU3 SIVUOSAT	2070x0565x0015	42,69	1,00	ORD
SIDELISTA 1100	1069x0051x0018	1,37	0,00	ORD
ALAKULMAKAAPPI 8X9	0720x0788x0888	58,98	0,00	ORD
ALAKULMAKAAPPI 9X8	0720x0888x0788	58,98	0,00	ORD
ALAKULMAKAAPPI 10X9	0720x0988x0888	58,98	0,00	ORD
KKU1 SIVUOSAT	2350x0565x0015	46,86	0,00	ORD
KKU2 SIVUOSAT	2350x0565x0015	46,86	0,00	ORD

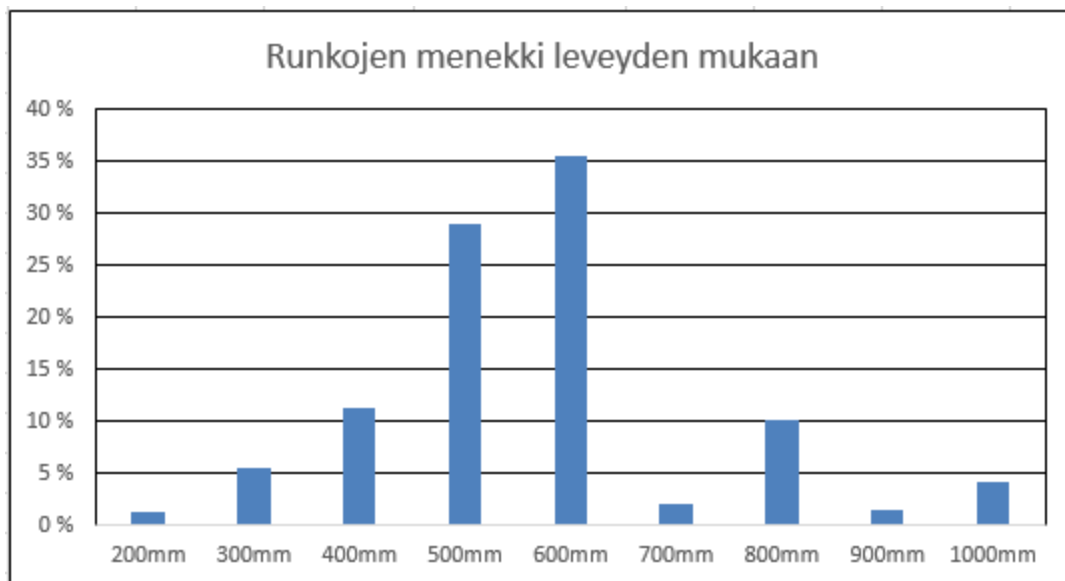
Taulukko 32. ABCD-XYZ –luokituksen ulkopuoliset nimikkeet.

## 11 MENEKIN YLEINEN JAKAUTUMINEN

Tässä kappaleessa käsitellään menekin karkeaa jakautumista. Näiden tietojen perusteella voidaan ennakoida karkeasti tulevaa menekkiä muun muassa runkojen leveyksien ja korkeuksien osalta. Menekin ennakointi auttaa tavoitteellisten varastotasojen määrittämisessä eli ohjaa varaston materiaalinhallintaa.

### 11.1 Runkojen menekin jakautuminen leveysittäin

Kuviossa 11 näkyy runkojen menekin jakautuminen eri runkoleveyksille. Noin 36 % kaikista rungoista on 600 mm leveitä. Toiseksi eniten on 500 mm leveitä runkoja, joita on noin 29 %. Näiden jälkeen tulee suuri ero seuraavaksi yleisimpiin runkoleveyksiin. Sekä 400 mm:n että 800 mm:n runkojen menekki on noin 10 % koko menekistä.



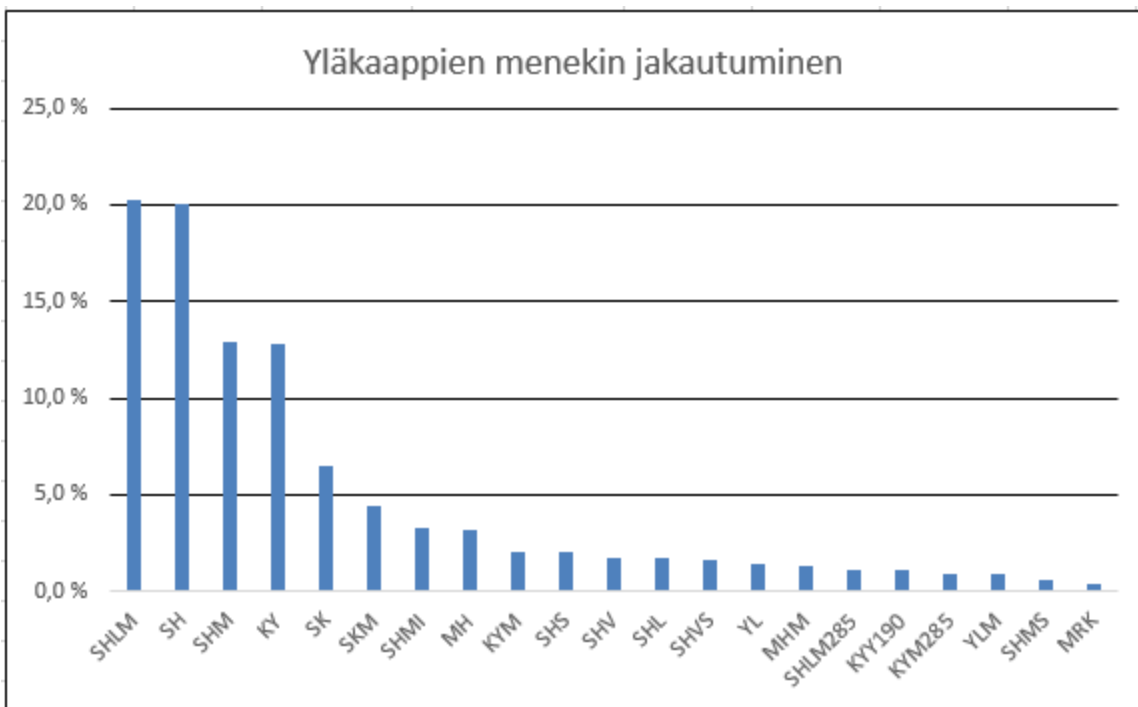
Kuvio 11. Runkojen menekki leveysien mukaan.

Varastotilauksia tehdessä tämä tulee huomioida siten, että 400 mm levyisiä komponentteja tulisi tilata yksi lava kolmea 500 mm levyistä kohti. Leveyksien 800 mm ja 600 mm välillä ero on vielä suurempi. Tätä ei ole aikaisemmin riittävästi huomioitu varastotilauksia teh-

dessä, sillä tutkittaessa yli 100 kpl vuodessa myytävien nimikkeiden varaston riittoa, suurin osa hitaimmin kiertävistä nimikkeistä näyttäisi olevan juuri 400 mm, 800 mm, 1000 mm, 1200 mm leveyksien komponentteja. Perustelen tätä sillä, että varastotilauksia tehdessä on oletettu esimerkiksi 800 mm ja 600 mm leveyksien komponenttien menekkien olevan lähellä toisiaan. Kuvion 11 mukaan näin ei kuitenkaan ole.

## 11.2 Yläkaappien menekin jakautuminen korkeuksittain

Yläkaappien menekki jakautuu kuvion 12 mukaisesti. 351 mm (SHLM) korkea yläkaappia myydään siis eniten. Tämä johtuu siitä, että tämän korkuisia kaappeja menee lähes aina 2 kaappia päällekkäin, jolloin yläkaappien kokonaiskorkeus on 702 mm. 988 mm (SH) korkeisen yläkaapin menekki on suunnilleen saman verran.



Kuvio 12. Yläkaappien menekin jakautuminen korkeuksittain.

Astiankuivauskaappien (SK ja SKM) menekki on verrattain pieni. Niitä menee säännöllisesti, koska jokaisessa keittiössä lähtökohtaisesti on astiankuivauskaappi. Kuivauskaappeja

on kuitenkin yksi yhtä keittiötä kohden ja tämä jakautuu vielä 988 mm ja 703 mm korkeisiin kaappeihin. Siksi niiden menekki jää lopulta melko pieneksi. Kuitenkin säännöllisen menekin takia niitä on pidetty varastossa välillä suuriakin määriä. 450 mm (SHL) korkean yläkaapin menekki on pientä, mutta sitä on tilattu varastoon täysinä lavoina. Jatkossa tämän rungon sivua tulisi tilata vain asiakastilauksesta tai pieniä määriä kerrallaan varastoon ketjun päävarastosta. SHL-sivuja on täydellä lavalla monen vuoden kulutusta vastaava määrä, ja siksi sitä ei kannata tilata täysinä lavoina.

### 11.3 Alakaappien menekin jakautuminen

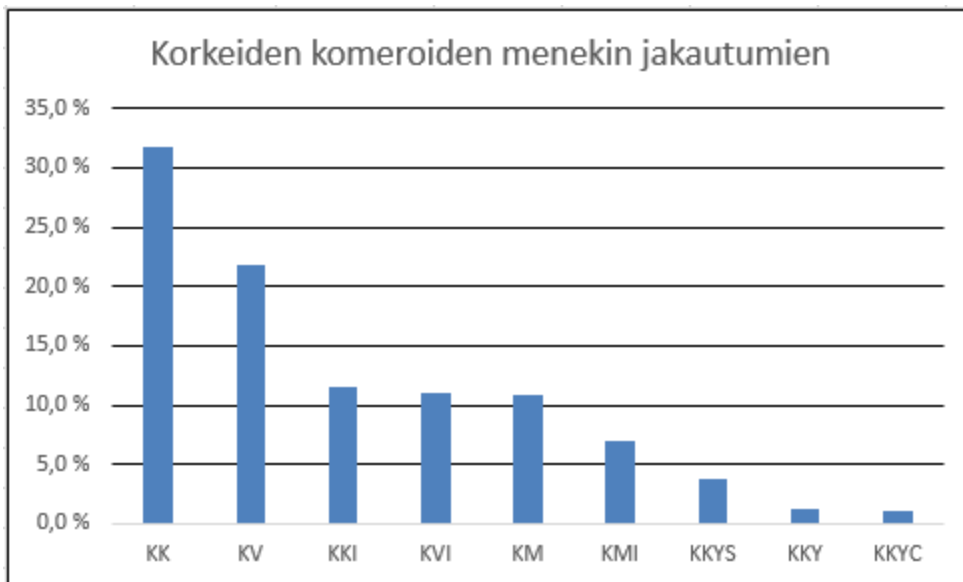
Kuviossa 13 näkyy alakaappien menekin jakautuminen. Reilusti eniten menee normaalia laatikoston sivua (PL). Sitä menee 43 % koko alakaappien menekistä. Pöytäkaapin sivun (PH) menekki on noin puolet laatikoston sivun menekistä. Varastotilausta tehdessä näitä ei siis tulisi tilata aina samaa määrää, vaan laatikoston sivua menee tuplasti pöytäkaapin sivuun verrattuna.



Kuvio 13. Alakaappien menekin jakautuminen.

#### 11.4 Komeroiden menekin jakautuminen

Kuviossa 14 näkyy komeroiden menekin jakautuminen. Noin kolmannes kaikista myydyistä komeroista on sokkelillista korkeaa komeroa (KK). Sokkelittoman korkean komeron osuus kaikkien komeroiden menekistä on noin 12 %. Yhteensä korkeimpia komeroita menee siis noin 43 % kaikista komeroista. Matalinta komeroa menee sokkelillista (KM) ja sokkelitonta (KMI) yhteensä noin 18 % kaikista komeroista.



Kuvio 14. Komeroiden menekin jakautuminen.

Sokkelittoman komeron sivun voi leikata sokkelillisesta sivusta. Sokkelittomia matalampia komeroita (KVI+KMI) myydään vuodessa yhteensä 175 kappaletta. Nämä kaksi rungon sivua sitovat pääomaa yhteensä hieman yli 2 000 €. Tässä kohtaa voidaan punnita sokkelittomien matalampien komeron sivujen alasajon mahdollisuutta. Ainakin pitäisi huolehtia, ettei näitä sivuja ole varastossa koskaan yhtä täyttä lavaa enempää.

## 12 VARASTON KIERTONOPEUDEN PARANTAMINEN

Koko varastonkierrolle on tämän tutkimuksen alussa asetettu tavoitteeksi 2, jolloin varaston riitto olisi 180 päivää. Kuten kappaleessa 3.8.1 on kerrottu, varaston kiertonopeuden parantaminen vähentää varastoon sitoutunutta pääomaa suhteessa myyntiin. Caseyrytyksen varaston kierto näkyy luokittain taulukoissa 33 ja 34. Tämän tutkielman tavoitteena on vähentää varastoon sitoutunutta pääomaa, jolloin varaston kierto paranisi myös.

Luokka	Myynti (hankintahinta)	Varaston arvo	Varaston kierto
A	38829,18	19445,52	1,997
B	30371,11	20291,90	1,497
C	17313,23	15294,39	1,132
D	4200,25	7925,40	0,530
Yhteensä	90713,77	62957,21	1,44

Taulukko 33. Varaston kierto kappalemääräisen ABCD-luokituksen mukaan.

Luokka	Myynti (hankintahinta)	Varaston arvo	Varaston kierto
A	45629,86	19136,52	2,384
B	31465,63	25550,65	1,232
C	10898,32	11773,94	0,926
D	2719,95	6496,10	0,419
YHT.	90713,77	62957,21	1,441

Taulukko 34. Varaston kierto euromääräisen ABCD-luokituksen mukaan.

Vaikka varastonkierrolle ei ole olemassa tarkkoja suosituslukuja, taulukoissa 33 ja 34 näkyvät kiertonopeudet eivät ole missään tapauksessa korkeita. Myöhemmin tutkitaan varaston riittoa nimikekohtaisesti, jolloin nähdään helposti pahimmat kiertoa hidastavat yksittäiset nimikkeet ja toisaalta ne nimikkeet, joiden kierto on jo valmiiksi hyvällä tasolla.

## 12.1 Varaston kierron parantaminen ABCD-luokittain

Jotta tavoitteellinen varaston kierto 2 voitaisiin saavuttaa, tulisi kaikkien luokkien varaston kiertoa saada nopeutettua. Tähän voidaan päästä ainoastaan huolehtimalla, ettei varastoon tilata tavaraa missään tapauksessa yli vuodeksi. Runkotehtaalta tulevien tilausten tilausyksiä on pidennettävä reilusti, jotta varastotasot pääsevät laskemaan. Tämä taas tarkoittaa sitä, että pääpaikan varastosta tilataan pieniä täydennyseriä niin kauan, että suuren tehdastilauksen tekeminen ei hidasta varaston laskennallista kiertoa liikaa. Tehdastilaukset kannattaa edelleen pyrkiä pitämään suurina (20 lavaa), koska rahtivapaus on euromääräisesti merkittävä.

On erittäin tärkeää pitää tarkasti huolta siitä, ettei tilata täysiä lavoja matalan menekin tuotteita. Ennen kaikkea B- ja C-luokista löytyy näitä komponentteja, joita tilataan aina täysinä lavoina verrattain pienestä menekistä huolimatta. A-luokan tuotteet kannattaa kaikki pyrkiä tilaamaan täysinä lavoina, mutta näitäkin tulee täydentää pääpaikan varastosta tilattavilla pienillä täydennyserillä. D-luokan nimikkeillä voi olla hieman suurempi varmuusvaraston kerroin, koska ne eivät sido pääomaa kovinkaan paljoa. D-luokassa varaston kierto 1 olisi jo tyydyttävä.

## 12.2 Varaston riitto

Case-yrityksen varaston kokonaiskeskimääräinen riitto on 253 päivää. Lukua vääristävät muutamat yksittäiset epäkurantit nimikkeet, joita on jäänyt varastoon suuria määriä, mutta joita myydään enää erittäin vähän tai ei ollenkaan. Siitä huolimatta luku on suuri ja sitä on syytä pienentää. Riitto 253 päivää tarkoittaa sitä, että varastossa olevat komponentin myydään keskimäärin 253 päivän kuluttua. Jos varaston kierto olisi kaksi, riitto olisi noin 180 päivää.

Varaston nimikkeistä 50 kpl:ta on yli tuhanneksi päiväksi. Näihin sitoutuu pääomaa vajaat 13 000 €. Jos riitto saataisiin pudotettua 360 päivään, kierto kolminkertaistuisi ja sitoutunut pääoma vähenisi karkeasti 8 000 € jo pelkästään näistä tuotteista. Jos riitto putoaisi 180 päivään, kierto kuusinkertaistuisi ja sitoutunut pääoma vähenisi 10 000 €. Tällaisille tuot-



teille järkevä realistinen tavoite voisi olla siis hyvinkin 360 päivän riitto eli varaston kierrolla mitattuna 1.

Varaston nimikkeistä noin kolmatta osaa, eli 112 nimikettä säilytetään varastossa tällä hetkellä yli vuodeksi. Näihin sitoutuu pääomaa reilut 30 000 €. Jos kierto saataisiin kaksinkertaistettua, varastoon sitoutuisi 15 000 € vähemmän pääomaa.

Yli 180 päiväksi riittäviä nimikkeitä on varastossa 202 kpl ja alle 180 päiväksi 94 kpl. Jos kaikkien yli 180 päiväksi riittävien nimikkeiden riitto saataisiin 180 päivään, varastoon sitoutuneen pääoman määrä vähenisi noin 28 000 euroa eli noin 45 % runkokomponenttien osalta.

Taulukossa 35 on listattuna 47 eniten pääomaa sitovaa nimikettä ja näiden nimikkeiden menekki, varaston kierto ja varaston riitto.

TUOTENIMI	KOKO	Menekki	Ostohinta	Menekki €	Varasto ka. €	Kierto	Riitto pv
YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0284x0015	1303,00	1,43 €	1 863,29 €	1 545,12 €	1,21	303
YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	490,00	2,71 €	1 327,90 €	1 490,50 €	0,89	410
KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	1415,00	2,91 €	4 117,65 €	1 453,55 €	2,83	129
KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0564x0015	470,00	2,08 €	977,60 €	1 285,44 €	0,76	480
ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	411,00	4,32 €	1 775,52 €	1 250,64 €	1,42	257
ALAKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	412,00	4,32 €	1 779,84 €	1 248,48 €	1,43	256
YLÄKAAPIN POHJA 800	0769x0284x0015	101,00	2,08 €	210,08 €	1 149,20 €	0,18	1997
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	726,00	4,58 €	3 325,08 €	1 076,30 €	3,09	118
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0720x0565x0015	723,00	4,58 €	3 311,34 €	1 074,01 €	3,08	118
TB-LAATIKON POHJA 600	0495x0478x0015	848,00	2,50 €	2 120,00 €	1 072,50 €	1,98	185
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0540x0015	535,00	2,68 €	1 433,80 €	1 070,66 €	1,34	273
KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0564x0015	206,00	3,87 €	797,22 €	1 048,77 €	0,76	480
ALAKULMAKAAPPI 9x9	0720x0888x0888	39,00	47,18 €	1 840,02 €	1 014,37 €	1,81	201
TB-LAATIKON POHJA 500	0395x0478x0015	385,00	2,06 €	793,10 €	1 004,25 €	0,79	462
IRTOSIVU (JKK/PK) (EI REIKIÄ)	2450x0565x0015	313,00	11,29 €	3 533,77 €	999,17 €	3,54	103
YLÄKAAPIN POHJA 400	0369x0284x0015	297,00	1,19 €	353,43 €	999,01 €	0,35	1032
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1200	1168x0540x0015	24,00	5,17 €	124,08 €	966,79 €	0,13	2844
YLÄKAAPIN HYLLY 500	0468x0275x0015	838,00	1,24 €	1 039,12 €	956,04 €	1,09	336
TB-LAATIKON POHJA 1000	0895x0478x0015	59,00	4,47 €	263,73 €	891,77 €	0,30	1234
KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0564x0015	774,00	2,50 €	1 935,00 €	872,50 €	2,22	165
YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0275x0015	878,00	1,48 €	1 299,44 €	871,72 €	1,49	245
YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0284x0015	206,00	1,19 €	245,14 €	808,01 €	0,30	1203
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0540x0015	33,00	3,51 €	115,83 €	802,04 €	0,14	2527
TB-LAATIKON POHJA 800	0695x0478x0015	482,00	3,41 €	1 643,62 €	794,53 €	2,07	176
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0351x0285x0015	385,00	1,96 €	755,56 €	758,51 €	1,00	366
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0351x0285x0015	387,00	1,96 €	759,49 €	756,54 €	1,00	364
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0540x0015	471,00	2,25 €	1 059,75 €	754,88 €	1,40	260
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1200	1169x0564x0015	18,00	5,65 €	101,70 €	740,15 €	0,14	2656
YLÄKAAPIN HYLLY 1000	0968x0275x0015	151,00	2,38 €	359,38 €	724,71 €	0,50	736
SOKKELI SOIRO KORK.	2450x0285x0015	23,00	6,06 €	139,38 €	724,17 €	0,19	1896
KOMERON SIVU KVI VASEN	1900x0565x0015	54,00	9,79 €	528,66 €	704,88 €	0,75	487
KOMERON SIVU KVI OIKEA	1900x0565x0015	53,00	9,79 €	518,87 €	699,99 €	0,74	492
KOMERON SIVU KKI VASEN	2200x0565x0015	56,00	10,40 €	582,40 €	676,00 €	0,86	424
KOMERON SIVU KKI OIKEA	2200x0565x0015	56,00	10,40 €	582,40 €	676,00 €	0,86	424
YLÄKAAPIN POHJA 1000	0969x0284x0015	134,00	2,55 €	341,70 €	675,75 €	0,51	722
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1000	0968x0540x0015	147,00	4,34 €	637,98 €	653,17 €	0,98	374
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0540x0015	308,00	1,78 €	548,24 €	633,68 €	0,87	422
YLÄKOMERON SIVU OIKEA	0450x0565x0015	247,00	2,74 €	676,78 €	609,65 €	1,11	329
YLÄKOMERON SIVU VASEN	0450x0565x0015	242,00	2,74 €	663,08 €	602,80 €	1,10	332
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0564x0015	115,00	4,75 €	546,25 €	600,88 €	0,91	402
IRTOSIVU (EI REIKIÄ, EI SOK.KOLOA)	0870x0569x0015	235,00	4,22 €	991,70 €	597,13 €	1,66	220
YLÄKULMAKAAPPI MATALA 703	0703x0585x0585	11,00	40,26 €	442,86 €	583,77 €	0,76	481
YLÄKULMAKAAPPI 988	0988x0585x0585	32,00	48,54 €	1 553,28 €	582,48 €	2,67	137
YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0275x0015	302,00	1,06 €	320,12 €	535,30 €	0,60	610
YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0284x0015	903,00	1,61 €	1 453,83 €	522,45 €	2,78	131
YLÄKAAPIN HYLLY 800	0768x0275x0015	385,00	1,90 €	731,50 €	519,65 €	1,41	259
TB-LAATIKON POHJA 400	0295x0478x0015	184,00	1,60 €	294,40 €	489,60 €	0,60	607

Taulukko 35. Eniten pääomaa sitovat nimikettä ja niiden varaston riitto.

Kuten taulukosta näkyy, 47:stä eniten pääomia sitovista nimikkeistä vain 8 nimikkeen varaston riitto on alle 180 päivää. 26 nimikkeellä riitto on yli 360 päivää ja kahdeksalla nimikkeellä yli 1 000 päivää. Hidas kierto yksittäisen nimikkeen kohdalla ei automaattisesti tarkoita korkeaa varastoon sitoutunutta pääomaa. Siksi tähän taulukkoon on kerätty eniten pääomaa sitovat nimikkeet. Niiden varaston kiertoa on syytä tarkkailla huolellisesti. Ennen kaikkea näiden 26 hitaasti kiertävien ja paljon pääomaa sitovien nimikkeiden varastotasoihin ja kiertoon tulisi kiinnittää jatkossa huomiota. Taulukossa nimikkeet, joiden riitto on alle 180 päivää, riitto on vihreällä taustalla ja yli 180 päivän riiton nimikkeet punaisella taustalla.

Taulukosta erottuu selkeitä yksittäisiä nimikkeitä, mitä on tilattu liian suurina eriä varastoon. Tällaisia ovat esimerkiksi 1200 mm alakaapin pohjat ja hyllyt. Näitä komponentteja on täydellä lavalla 120 kappaletta eli noin 6 vuoden kulutus. Siksi niitä ei missään tapauksessa kannata jatkossa tilata täysiä lavoja, vaan mieluummin yksittäisiä levykomponentteja hie- man kalliimmalla yksikköhinnalla.

Lisäksi esimerkiksi 80 cm leveän alakaapin hyllyjen kohdalla on nähtävissä ilmiö, että hyllyjä tilataan samalla tavoin kuin vastaavan kokoisia pohjia. Näiden menekissä on kuitenkin suuri ero. Tämä johtuu siitä, että 80 cm leveät rungot ovat lähes aina laatikostoja, jotka eivät sisällä hyllylevyjä. 80 cm leveitä hyllyllisiä alakaapin runkoja menee vähän. Nimikekohtaisen menekkitiedon merkitys korostuu, kun pyritään pitämään varastotasot alhaisina. On tärkeää, ettei uutta tilausta tehdessä tarvitse vain olettaa komponenttien menekkiä.

Myös valmiiksi pakattu matalan yläkulmakaapin runko löytyy eniten pääomaa sitovien nimikkeiden listalta. Tuotetta kuitenkin myydään 11 kpl vuodessa, eli suunnilleen paketti yksi kuukaudessa. Täydellä lavalla näitä runkopaketteja on kymmenen kappaletta, eli vuoden kulutusta vastaava määrä. Jos täysiä lavoja halutaan tilata, tilaus kannattaa tehdä siis silloin kuin runkopaketteja on 1 jäljellä varastossa. Näin varastossa ei laskennallisesti säilytetä koskaan yli vuoden kulutusta vastaavaa määrää. Tarvittaessa tätäkin runkoa saadaan tilattua yksittäisiä kappaleita, jolloin toimitusaika on viikko. Tämän nimikkeen kohdalla voitaisiin harkita myös varastosta poistamista eli tuotetta tilattaisiin jatkossa vain asiakastilauksesta varastoon. Yksi hyväksi havaittu keino on myös se, että pidetään yhtä kappaletta tiettyä nimikettä varastossa, ja tilauksen tullessa tilataan aina uusi tilalle. Asiakas saa tällöin

rungon tarvittaessa heti tilaushetkellä mukaan, mutta varastotasot eivät kasva kohtuuttomasti.

### 12.3 Varmuusvaraston määrittäminen ABCD-XYZ-luokittain

ABCD-XYZ -analyysi antaa 12 eri luokkaa, joille on määritetty omat esimerkit varmuusvaraston kertoimille taulukossa 36. Varmuusvarastot ovat hieman pienempiä A-luokissa D-luokkiin verrattuna, ja vastaavasti X-luokan varmuusvarastot kasvavat suhteessa Z-luokkaan.

Luokka	AX	AY	AZ	BX	BY	BZ	CX	CY	CZ	DX	DY	DZ
Varmuusvarasto=Luku* toimitusajan menekki	1,4	1,3	1,2	1,5	1,4	1,3	1,8	1,6	1,4	2,0	1,5	1,0

Taulukko 36. Varmuusvaraston määrittäminen ABCD-XYZ -luokille.

Taulukon 36 luvut pohjautuvat kuvioon 15. Kuvassa vaaka-akselilla on XYZ-luokitus, eli tuotannossa helposti korvattavat nimikkeet (Z) ovat kuvan vasemmassa laidassa ja nimikkeet, joita ei voida korvata (X), ovat kuvan oikeassa laidassa. Pystyakselilla on nimikekohdainen menekki. Ylimpänä ovat A-luokan tuotteen, joita menee eniten ja alimpana D-luokan tuotteet, joiden menekki on alhaisin. Aikaisemmin taulukoissa 25–31 on määritetty ABCD-XYZ-luokitus kaikille varastonimikkeille.

A	1,20	1,30	1,40
	<i>Menee paljon ja voidaan korvata kokoonpanossa</i>		<i>Menee paljon eikä voida korvata kokoonpanossa</i>
B	1,30	1,40	1,50
C	1,40	1,60	1,80
	<i>Menee vähän ja voidaan korvata kokoonpanossa</i>		<i>Menee vähän eikä voida korvata kokoonpanossa</i>
D	1,00	1,50	2,00
	Z	Y	X

Kriittisyys tuotannon kannalta

Kuvio 15. Varmuusvaraston kertoimen muodostuminen ABCD-XYZ-luokilla.

Oikeaan yläkulmaan sijoittuvia nimikkeitä menee paljon, eikä niitä voida korvata helposti tuotannossa. Näiden nimikkeiden varastotasoihin tulee kiinnittää eniten huomiota. Suuren menekin takia varastotasot on oltava kohtalaisen suuret, mutta toisaalta suuret varastot sitovat paljon pääomaa. Näiden komponenttien varmuusvarastojen on pakko olla kohtalaisen suuri, koska komponentin loppuminen varastosta tarkoittaa tuotannon seisahtumista korvaamattomuuden takia. Varmuusvaraston suuri koko ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita korkeaa varastotasoa, vaan käyttövarasto pitäisi vastaavasti pitää mahdollisimman pienenä.

Ennen kaikkea näiden tuotteiden kohdalla ongelmia voi aiheutua kuitenkin rahtivapaan tehdastilauksen tavoittelun ja mahdollisimman pienen käyttövaraston ristiriitaisuus. Tärkeää on varmistaa näiden komponenttien nopea saatavuus, jotta yllättävä menekin kasvu ei aja varastoa nolleen. AX- ja BX nimikkeitä myydään hieman alle 59 000 € vuosittain ja ne sitovat yhteensä pääomaa noin 30 000 €. AX-luokan kierto kohtalaisen hyvä, mutta BX-luokan kiertoa pitäisi parantaa reilusti. BX- ja BY-luokkien varastotasot voisi saada lasketua noin puoleen nykyisestä, jolloin kierto kaksinkertaistuisi.

Vasemmassa yläkulmassa on tuotteita, joita menee paljon mutta jotka voidaan tarvittaessa korvata tuotannossa. Korvaaminen kuitenkin hidastaa aina hiukan tuotantoa, minkä vuoksi

se ei ole tavoiteltava toimenpide. Kuitenkin varmuusvarastot voivat näissä komponenteissa olla oikean yläkulman komponentteja pienempiä, koska komponentin loppuminen ei pysäytä tuotantoa. Nämäkin nimikkeet oikean yläkulman nimikkeiden tapaan sitovat helposti suuria pääomia, joten varastotasojen seuraaminen on syytä olla jatkuvaa. AZ- ja BZ-luokkien varaston kiertoa tulisi nostaa laskemalla varastotasoja. Näitä luokkia myydään yhteensä noin 13 000 € vuodessa ja ne sitovat pääomaa noin 9 800 €. Kierto pitäisi saada kasvatettua reilusti yli kahteen, eli sitoutuneesta pääomasta pitäisi saada noin puolet pois.

Oikean alakulman nimikkeitä myydään pieniä määriä, mutta niiden loppuminen tarkoittaa tuotannon pysähtymistä. Näillä nimikkeillä varmuusvarasto ja koko varaston riitto voi olla suuri, koska pienen menekin takia merkitys sitoutuneeseen pääomaan on joka tapauksessa pieni. Tärkeää on varmistaa näiden tuotteiden nopea saatavuus ennakoita suuremman menekin varalta. DX-luokan nimikkeitä myydään hieman yli 1 500 € vuodessa, mutta ne sitovat pääomaa jopa yli 4 500 €. Sitoutunut pääoma DX-luokassa pitäisi noin kolmannekseen nykyisestä. Toisaalta tämä luokka sisältää paljon epäkurantteja nimikkeitä, joiden varastotaso on jäänyt korkeaksi huonon varastosuunnittelun seurauksena. CX-luokan varaston kierto on kohtalaisen hyvä matalaan menekkiin suhteutettuna, mutta tässäkin luokassa varastotaso pitäisi saada hieman alemmas.

Vasemman alakulman nimikkeitä myydään vähän ja ne voidaan tarvittaessa korvata tuotannossa. DZ-nimikkeet sitovat noin 1 300 € edestä pääomia varaston kierron ollessa 0,6. Nämä nimikkeet voitaisiin hyvinkin hävittää varastosta kokonaan ja korvata ne muilla komponenteilla. Myös CZ-nimikkeiden kohdalla koko luokan hävittämistä voitaisiin harkita. CZ- ja DZ-nimikkeitä myydään yhteensä vuodessa noin 2 750 € verran, ja ne sitovat pääomaa yhteensä noin 2 300 €. CZ-luokan kierto on erittäin hyvä, mutta vastaavasti DZ-luokan kierto huono.. Myös osaa DY-luokan tuotteista voidaan harkita hävitettäväksi. DY-luokka sitoo pääomaa noin 600 € ja niitä myydään noin 400 € vuodessa.

## 12.4 Varaston kierron tavoitteet ABCD-XYZ-luokittain

Tässä luvussa käsitellään varaston kierron nykytilaa ja tavoitteita ABCD-XYZ -luokittain. Tulokset olivat erilaisia euromääräisellä ja kappalemääräisellä ABCD-luokituksella. Valitsin tähän euromääräisen luokituksen. Taulukossa 37 on esitetty ABCD-XYZ -luokittain varastoon sitoutunut pääoma ja menekki.

Luokka	Menekki	Varasto ka.	Kierto
AX	39 133,00 €	15 327,11 €	2,6
AY	1 643,62 €	794,53 €	2,1
AZ	4 853,24 €	3 014,88 €	1,6
BX	19 502,99 €	14 676,78 €	1,3
BY	3 795,30 €	4 090,65 €	0,9
BZ	8 167,34 €	6 783,23 €	1,2
CX	6 571,45 €	7 056,55 €	0,9
CY	2 311,74 €	3 720,15 €	0,6
CZ	2 015,14 €	997,24 €	2,0
DX	1 577,45 €	4 609,13 €	0,3
DY	405,09 €	599,86 €	0,7
DZ	737,41 €	1 287,11 €	0,6

Taulukko 37. ABCD-XYZ -luokkiin sitoutunut pääoma sekä varaston kierto.

Taulukossa 38 kaikille luokille on asetettu varastonkierron tavoitteet ja laskettu tavoitteen mukainen varastotaso ja nykyisen tilanteen ja tavoitteen välinen erotus. Luokittain annetut tavoitteet varaston kierrolle on määritetty havainnollisuuden takia niin, että ne ovat kuukausiksi muutettuina tasalukuja. Näiden tavoitteellisten kiertojen menekin mukaan painotetuksi keskiarvoksi tulisi 2,26, mikä on riittävän lähellä alkuperäistä karkeaa tavoitetta 2. Näillä tavoitearvoilla varastoon sitoutunut pääoma laskisi vajaan 23 000 € runkokomponenttien osalta, mikä tarkoittaisi noin 36 % laskua nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Varaston kokonaisarvo on noin 100 000 €, joten kokonaisarvo tippuisi noin 23 %.

Luokka	Tavoite	Menekki	Tavoite	Nykyinen	Erotus
	kierto		Sit. Pääoma	Sit. Pääoma	
AX	3	39 133,00 €	13 044,33 €	15 327,11 €	2 282,78 €
AY	3	1 643,62 €	547,87 €	794,53 €	246,66 €
AZ	3	4 853,24 €	1 617,75 €	3 014,88 €	1 397,13 €
BX	2,4	19 502,99 €	8 126,25 €	14 676,78 €	6 550,53 €
BY	2,4	3 795,30 €	1 581,38 €	4 090,65 €	2 509,27 €
BZ	2,4	8 167,34 €	3 403,06 €	6 783,23 €	3 380,17 €
CX	1,2	6 571,45 €	5 476,20 €	7 056,55 €	1 580,35 €
CY	1,2	2 311,74 €	1 926,45 €	3 720,15 €	1 793,70 €
CZ	1,2	2 015,14 €	1 679,28 €	997,24 €	-682,04 €
DX	1	1 577,45 €	1 577,45 €	4 609,13 €	3 031,68 €
DY	1	405,09 €	405,09 €	599,86 €	194,77 €
DZ	1	737,41 €	737,41 €	1 287,11 €	549,70 €
Yhteensä	2,26	90713,77	40 122,52 €	62957,21	22 834,69 €

Taulukko 38. Varaston kierron tavoitteet ABCD-XYZ -luokittain.

Taulukon 38 perusteella voidaan päätellä ennen kaikkea B-luokan sitovan liikaa pääomaa tällä hetkellä. Pelkästään B-luokan varastotasojen laskeminen tavoitteeseen laskisi varastoon sitoutunutta pääomaa noin 12 500 €. Lisäksi DX-luokassa on menekkiinsä nähden liian suuret pääomat kiinni. Tosin tämä on seurausta vuosien takaisesta heikosta varastonhallinnasta enemmän kuin nykytilanteesta.

Ainoa luokka, mikä tällä hetkellä ylittää asetettuihin tavoitearvoihin on CZ-luokka. Se sisälittää lähestulkoon ainoastaan taustalevyjä, joilla on jo aiemmin todettu olevan hyvä varastonkierto. Taustalevyt ovat kohtuullisen edullisia, ja siksi ne ovat C-ryhmässä. Kappalemääräisessä luokituksessa nämä ovat pääosin B-luokkaa.

## 12.5 Tilauspisteiden määrittäminen varastonimikkeille

Tässä luvussa ja taulukoissa 39 ja 42 määritetään tilauspisteet varastonimikkeille toimitusajan, menekin ja aikaisemmin määritettyjen varmuusvarastojen perusteella. Arvot ovat täysin teoreettisia ja koska absoluuttisen tarkkaa menekkitietoa ei ollut saatavilla, näitä arvoja ei voida sellaisenaan soveltaa käytäntöön. Kuitenkin suuntaa-antavina arvoina lukuja voi-



daan hyödyntää. Laskennallisesti tilauspisteeksi nolla tai yksi saavat nimikkeet on jätetty taulukosta pois.

Tuotenimi	Koko	Men- ekki	Toim.	Toim. aika	Menekki t- ajan aikana	ABCD-XYZ luokka	Varmuus kerroin	Tilauspiste
SIDELISTA 600	0569x0051x0018	1708	Profil	14	65,5	AX	1,40	92
KOM./ALAKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	1415	Kidex	30	116,3	AX	1,40	163
YLÄKAAPIN POHJA 500	0469x0284x0015	1303	Kidex	30	107,1	AX	1,40	150
YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0284x0015	903	Kidex	30	74,2	AX	1,40	104
SIDELISTA 500	0469x0051x0018	903	Profil	14	34,6	AX	1,40	48
YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0275x0015	878	Kidex	30	72,2	AZ	1,20	87
TB-LAATIKON POHJA 600	0495x0478x0015	848	Kidex	30	69,7	AZ	1,20	84
YLÄKAAPIN HYLLY 500	0468x0275x0015	838	Kidex	30	68,9	AZ	1,20	83
SOKKELI SOIRO	2450x0150x0015	833	Kidex	30	68,5	AX	1,40	96
SIDELISTA 800	0769x0051x0018	801	Profil	14	30,7	AX	1,40	43
KOM./ALAKAAPIN POHJA 500	0469x0564x0015	774	Kidex	30	63,6	AX	1,40	89
YLÄKAAPIN SIVU	0988x0285x0015	763	Kidex	30	62,7	AX	1,40	88
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU OIKEA	0720x0565x0015	726	Kidex	30	59,7	AX	1,40	84
TANDEM-LAATIKOSTON SIVU VASEN	0720x0565x0015	723	Kidex	30	59,4	AX	1,40	83
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 600	0568x0540x0015	535	Kidex	30	44,0	AZ	1,20	53
YLÄKAAPIN SIVU MATALA	0703x0285x0015	490	Kidex	30	40,3	AX	1,40	56
TB-LAATIKON POHJA 800	0695x0478x0015	482	Kidex	30	39,6	AY	1,30	52
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 500	0468x0540x0015	471	Kidex	30	38,7	AZ	1,20	46
KOM./ALAKAAPIN POHJA 400	0369x0564x0015	470	Kidex	30	38,6	AX	1,40	54
SIDELISTA 400	0369x0051x0018	470	Profil	14	18,0	AX	1,40	25
ALAKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	412	Kidex	30	33,9	AX	1,40	47
ALAKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	411	Kidex	30	33,8	AX	1,40	47
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 600	0700x0595x0003	399	Profil	14	15,3	BZ	1,30	20
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0351x0285x0015	387	Kidex	30	31,8	BX	1,50	48
LISÄYLÄKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0351x0285x0015	385	Kidex	30	31,6	BX	1,50	47
YLÄKAAPIN HYLLY 800	0768x0275x0015	385	Kidex	30	31,6	BZ	1,30	41
TB-LAATIKON POHJA 500	0395x0478x0015	385	Kidex	30	31,6	BZ	1,30	41
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 800	0700x0795x0003	335	Profil	14	12,8	BZ	1,30	17
IRTOSIVU (JKK/PK) (EI REIKIÄ)	2450x0565x0015	313	Kidex	30	25,7	BX	1,50	39
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 400	0368x0540x0015	308	Kidex	30	25,3	BZ	1,30	33
YLÄKAAPIN HYLLY 400	0368x0275x0015	302	Kidex	30	24,8	BZ	1,30	32
YLÄKAAPIN POHJA 400	0369x0284x0015	297	Kidex	30	24,4	BX	1,50	37
MAUSTEKAAPIN POHJA 500	0469x0099x0015	280	Trading	7	5,4	BX	1,50	8
YLÄKAAPIN HYLLY 300	0268x0275x0015	274	Kidex	30	22,5	BZ	1,30	29
YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0980x0595x0003	264	Profil	14	10,1	BZ	1,30	13
MAUSTEKAAPIN POHJA 600	0569x0099x0015	248	Trading	7	4,8	BX	1,50	7
YLÄKOMERON SIVU OIKEA	0450x0565x0015	247	Kidex	30	20,3	BX	1,50	30
YLÄKOMERON SIVU VASEN	0450x0565x0015	242	Kidex	30	19,9	BX	1,50	30
IRTOSIVU (EI REIKIÄ, EI SOK.KOLOA)	0870x0569x0015	235	Kidex	30	19,3	BX	1,50	29
KOM./ALAKAAPIN POHJA 800	0769x0564x0015	206	Kidex	30	16,9	BX	1,50	25

Taulukko 39. Tilauspisteet nimikkeille.

YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0284x0015	206	Kidex	30	16,9	BX	1,50	25
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 500	0700x0495x0003	190	Profil	14	7,3	BZ	1,30	9
TB-LAATIKON POHJA 400	0295x0478x0015	184	Kidex	30	15,1	BZ	1,30	20
KOMERON TAUSTA KK 600	2195x0595x0003	177	Profil	14	6,8	BZ	1,30	9
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 1000	0700x0995x0003	176	Profil	14	6,8	BZ	1,30	9
UUNIKAAPIN POHJA 600	0569x0564x0015	173	Trading	7	3,3	BX	1,50	5
YLÄKAAPIN TAUSTA 500	0980x0495x0003	167	Profil	14	6,4	BZ	1,30	8
WC:N KOM./ALAKAAPIN POHJA KAPEA 600	0569x0284x0015	164	Trading	7	3,1	BX	1,50	5
KOMERON SIVU KK VASEN	2350x0565x0015	160	Kidex	30	13,2	BX	1,50	20
SIDELISTA 1000	0969x0051x0018	159	Profil	14	6,1	BX	1,50	9
SIDELISTA 300	0269x0051x0018	158	Profil	14	6,1	BX	1,50	9
YLÄKAAPIN HYLLY 1000	0968x0275x0015	151	Kidex	30	12,4	BY	1,40	17
KOMERON SIVU KK OIKEA	2350x0565x0015	148	Kidex	30	12,2	BX	1,50	18
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1000	0968x0540x0015	147	Kidex	30	12,1	BZ	1,30	16
YLÄKOMERON TAUSTA 600	0445x0595x0003	147	Profil	14	5,6	BZ	1,30	7
TASOHYLLY 800	0000x0765x0000	147	Trading	7	2,8	BX	1,50	4
EK MATALA YLÄKAAPIN TAUSTA 600	0345x0595x0003	144	Profil	14	5,5	BZ	1,30	7
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 600	0560x0595x0003	142	Profil	14	5,4	BZ	1,30	7
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 400	0700x0395x0003	140	Profil	14	5,4	BZ	1,30	7
KOMERON TAUSTA KK 500	2195x0495x0003	136	Profil	14	5,2	BZ	1,30	7
WC:N YLÄKAAPIN SIVU	0703x0150x0015	135	Trading	7	2,6	BX	1,50	4
YLÄKAAPIN POHJA 1000	0969x0284x0015	134	Kidex	30	11,0	BX	1,50	17
MATALAN YLÄK TAUSTA/ALAK. TAUSTA 300	0700x0295x0003	127	Profil	14	4,9	BZ	1,30	6
SIDELISTA ALUMIINI 600	0569x0015x0018	126	Trading	7	2,4	BX	1,50	4
KUIVAUSKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	123	Kidex	30	10,1	BX	1,50	15
KUIVAUSKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	123	Kidex	30	10,1	BX	1,50	15
METALLILAATIKON POHJA 600	0538x0497x0015	120	Trading	7	2,3	BX	1,50	3
SIDELISTA ALUMIINI 800	0769x0015x0018	116	Trading	7	2,2	BX	1,50	3
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1000	0969x0564x0015	115	Kidex	30	9,5	BX	1,50	14
YLÄKAAPIN TAUSTA 800	0980x0795x0003	112	Profil	14	4,3	BZ	1,30	6
SIDELISTA 1200	1169x0051x0018	108	Profil	14	4,1	BX	1,50	6
KOMERON SIVU KV VASEN	2070x0565x0015	106	Kidex	30	8,7	BX	1,50	13
KOMERON SIVU KV OIKEA	2070x0565x0015	106	Kidex	30	8,7	BX	1,50	13
METALLILAATIKON POHJA 500	0438x0497x0015	102	Trading	7	2,0	BX	1,50	3
YLÄKAAPIN POHJA 800	0769x0284x0015	101	Kidex	30	8,3	BX	1,50	12
MIKROPOHJA 600	0569x0350x0015	100	Trading	7	1,9	BX	1,50	3
TASOHYLLY 600	0000x0565x0000	99	Trading	7	1,9	BX	1,50	3
LAUTASHYLLY 600	0000x0565x0000	95	Trading	7	1,8	BX	1,50	3
SIDELISTA 700	0669x0051x0018	90	Profil	14	3,5	BX	1,50	5
YLÄKAAPIN TAUSTA 400	0980x0395x0003	87	Profil	14	3,3	BZ	1,30	4
KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA OIKEA	0703x0285x0015	86	Kidex	30	7,1	BX	1,50	11
KUIVAUSKAAPIN SIVU MATALA VASEN	0703x0285x0015	84	Kidex	30	6,9	BX	1,50	10

Taulukko 40. Tilauspisteet nimikkeille.

KOMERON TAUSTA KV 500	1915x0495x0003	82	Profil	14	3,1	BZ	1,30	4
MATALAN ALAKAAPIN TAUSTA 300	0560x0295x0003	82	Profil	14	3,1	BZ	1,30	4
TB-LAATIKON POHJA 300	0195x0478x0015	82	Kidex	30	6,7	BZ	1,30	9
KOM./ALAKAAPIN POHJA 900	0869x0564x0015	81	Trading	7	1,6	BX	1,50	2
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 500	0710x0495x0003	81	Profil	14	3,1	BZ	1,30	4
KOM./ALAKAAPIN POHJA 300	0269x0564x0015	80	Kidex	30	6,6	CX	1,80	12
KOM./ALAKAAPIN POHJA 700	0669x0564x0015	78	Trading	7	1,5	CX	1,80	3
YLÄKAAPIN SIVU 988 ERIK.SYV.	0988x0565x0015	76	Trading	7	1,5	CX	1,80	3
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 600	0569x0149x0015	74	Trading	7	1,4	CX	1,80	3
YLÄKAAPIN SIVU EKMATALA	0565x0285x0015	66	Trading	7	1,3	CX	1,80	2
MAUSTEKAAPIN SIVU VASEN	0845x0100x0015	63	Trading	7	1,2	CX	1,80	2
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU VASEN	0988x0285x0015	63	Trading	7	1,2	CY	1,60	2
YLÄ-/MIKROKAAPIN SIVU OIKEA	0988x0285x0015	63	Trading	7	1,2	CY	1,60	2
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 400	0400x0150x0015	62	Trading	7	1,2	CY	1,60	2
SIDELISTA ALUMIINI 500	0469x0015x0018	62	Trading	7	1,2	CX	1,80	2
YLÄKAAPIN SIVU 562 ERIK.SYV.	0562x0565x0015	61	Trading	7	1,2	CX	1,80	2
YLÄKAAPIN SYVÄ SIVU	0988x0320x0015	61	Trading	7	1,2	CX	1,80	2
SIDELISTA 900	0869x0051x0018	61	Profil	14	2,3	CX	1,80	4
KOMERON TAUSTA KK 800	2195x0795x0003	60	Profil	14	2,3	CZ	1,40	3
LAUTASHYLLY 800	0000x0765x0000	60	Trading	7	1,2	CX	1,80	2
KOM./ALAKAAPIN SOKKELI 500	0500x0150x0015	59	Trading	7	1,1	CY	1,60	2
TB-LAATIKON POHJA 1000	0895x0478x0015	59	Kidex	30	4,8	CX	1,80	9
MAUSTEKAAPIN SIVU OIKEA	0845x0100x0015	58	Trading	7	1,1	CX	1,80	2
MAUSTEKAAPIN TAUSTA 600	0710x0595x0003	58	Profil	14	2,2	CZ	1,40	3
YLÄKAAPIN TAUSTA 1000	0980x0995x0003	57	Profil	14	2,2	CY	1,60	3
KOMERON SIVU KKI VASEN	2200x0565x0015	56	Kidex	30	4,6	CY	1,60	7
KOMERON SIVU KKI OIKEA	2200x0565x0015	56	Kidex	30	4,6	CY	1,60	7
WC:N YLÄKAAPIN POHJA 300	0269x0149x0015	56	Trading	7	1,1	CX	1,80	2
KOMERON SIVU KVI VASEN	1900x0565x0015	54	Kidex	30	4,4	CY	1,60	7
TASOHYLLY 1000	0000x0965x0000	54	Trading	7	1,0	CX	1,80	2
YLÄLOKERIKON SIVU	0988x0285x0015	53	Trading	7	1,0	CX	1,80	2
UUNIKAAPIN SIVU VASEN	0720x0565x0015	53	Kidex	30	4,4	CX	1,80	8
KOMERON SIVU KVI OIKEA	1900x0565x0015	53	Kidex	30	4,4	CY	1,60	7
YLÄKAAPIN POHJA 200	0169x0284x0015	53	Trading	7	1,0	CX	1,80	2
UUNIKAAPIN SOKKELI+MUOVIRITILÄ	0600x0150x0015	53	Trading	7	1,0	CX	1,80	2
UUNIKAAPIN SIVU OIKEA	0720x0565x0015	52	Kidex	30	4,3	CX	1,80	8
WC:N YLÄKAAPIN HYLLY 600	0568x0140x0015	52	Trading	7	1,0	CY	1,60	2
IRTOSIVU (988X289)	0988x0289x0015	51	Kidex	30	4,2	CY	1,60	7
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA VASEN	0573x0285x0015	51	Trading	7	1,0	CY	1,60	2
KOMERON TAUSTA KV 600	1915x0595x0003	51	Profil	14	2,0	CZ	1,40	3
WC:N ALAKAAPIN SIVU KAPEA OIKEA	0573x0285x0015	50	Trading	7	1,0	CY	1,60	2
YLÄKAAPIN POHJA 700	0669x0284x0015	50	Trading	7	1,0	CX	1,80	2

Taulukko 41. Tilauspisteet nimikkeille.

METALLILAATIKON POHJA 400	0338x0497x0015	50	Trading	7	1,0	CX	1,80	2
EK MATALA YLÄKAAPINTAUSTA 500	0345x0495x0003	49	Profil	14	1,9	CZ	1,40	3
SIDELISTA ALUMIINI 1000	0969x0015x0018	48	Trading	7	0,9	CX	1,80	2
SIDELISTA 200	0169x0051x0018	46	Profil	14	1,8	CX	1,80	3
SIDELISTA ALUMIINI 400	0369x0015x0018	44	Trading	7	0,8	CX	1,80	2
ALAKULMAKAAPPI 9x9	0720x0888x0888	39	Kidex	30	3,2	CX	1,80	6
WC:N KOMERON SIVU KAPEA	1750x0285x0015	36	Kidex	30	3,0	CY	1,60	5
KOMERON SIVU KM VASEN	1900x0565x0015	34	Kidex	30	2,8	CY	1,60	4
KOMERON SIVU KM OIKEA	1900x0565x0015	34	Kidex	30	2,8	CY	1,60	4
LISÄYLÄKAAPIN SIVU OIKEA	0450x0285x0015	34	Kidex	30	2,8	CX	1,80	5
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 800	0768x0540x0015	33	Kidex	30	2,7	CZ	1,40	4
KOMERON TAUSTA KK 1200	2195x1195x0003	33	Profil	14	1,3	CX	1,80	2
YLÄKULMAKAAPPI 988	0988x0585x0585	32	Kidex	30	2,6	CX	1,80	5
LISÄYLÄKAAPIN SIVU VASEN	0450x0285x0015	30	Kidex	30	2,5	CX	1,80	4
KOM./ALAKAAPIN HYLLY 1200	1168x0540x0015	24	Kidex	30	2,0	CY	1,60	3
SOKKELI SOIRO KORK.	2450x0285x0015	23	Kidex	30	1,9	CX	1,80	3
KOM./ALAKAAPIN POHJA 1200	1169x0564x0015	18	Kidex	30	1,5	DX	2,00	3
IRTOSIVU (2750X680)	2750x0680x0015	17	Kidex	30	1,4	DX	2,00	3

Taulukko 42. Tilauspisteet nimikkeille.

Taulukoissa 39–42 on määritetty kaikille komponenteille lähtökohtainen tavarantoimittaja ja niiden toimitusaika. Toimitusajan aikana tapahtuvaa menekkiä voidaan arvioida jakamalla menekki vuodessa olevien päivien lukumäärällä ja kertomalla toimitusajalla (päivinä). Tilauspisteen määrittämiseen tarvitaan toimitusajan aikaisen menekin lisäksi myös aikaisemmin määritettyä varmuusvaraston kerrointa.

Mitä hankalampaa komponentin korvaaminen on tuotannossa, sitä suuremman varmuuskerroimen se saa. Kaavassa myös oletetaan A-luokan nimikkeiden menekin vaihtelun olevan suhteellisesti pienempää kuin D-luokan. Menekkiin suhteutettuna korkeat varastotasot A-luokassa sitovat myös euromääräisesti huomattavasti enemmän pääomaa, kuin korkeat varastotasot D-luokassa. D-luokan nimikkeiden jatkuva hallinta myös sitoo valtavasti työaikaa suhteessa myyntimääriin ja siksi niitä voidaan pitää varastossa pidemmäksi aikaa. Siksi D- ja X-nimikkeiden varmuuskertoimet ovat suurimpia.

Seuraavassa kaavassa on esitetty kaava, jolla tilauspisteet määritettiin.

$$\text{Tilauspiste} = \left[ \frac{\text{Menekki}}{365} \times \text{Toimitusaika (pvä)} \right] \times \text{Varmuuskerroin} \quad (16.)$$

## 13 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ylisuuret varastot sitovat turhaan pääomia ja aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia yrityksille. Tähän johtopäätökseen päädyttiin myös tässä, kuten monissa aiemmissakin tutkimuksissa. Toisaalta helpottavana oletuksena voidaan tulosten perusteella todeta, että case-yrityksessä, kuten varmasti myös useimmissa muissa yrityksessä varaston arvoa voidaan pienentää niin, että palvelun laatu säilyy samana. Tulokset eivät yllättäneet, vaan vahvistivat aiempien tutkimusten tulosten pätevän myös case-yrityksen tilanteeseen.

Case-yrityksen varastonkierron kokonaistavoitteeksi on annettu kaksi. Tämä tarkoittaisi varaston riittönä mitattuna 180 päivää. Taulukon 38 mukaisesti varastonkierron nopeuttaminen runkokomponenttien osalta tavoitearvoon vähentäisi varastoon sitoutunutta pääomaa yli 20 000 euroa, mikä vastaa yli 20 % varaston kokonaisarvosta. Muutoksen taloudellinen vaikutus olisi siis erittäin merkittävä, jos se saadaan sellaisenaan tuotua käytännön tasolle.

Yli 180 päiväksi riittäviä nimikkeitä on varastossa 202 kappaletta. Alle uuden asetetun tavoitteen eli alle 180 päivään yltäviä on 94 kappaletta. Suurin osa varastonimikkeistä ei siis yllä tavoitteeseen ja siksi näin suurta muutosta ei tulla saavuttamaan hetkessä hallitusti. Joitakin hitaimmin kiertäviä komponentteja on moneksi vuodeksi varastossa ja näiden komponenttien hallittu alasajo taloudellisin keinoin ottaa aikaa. Tavoitteelliset arvot ovat kuitenkin hyviä tavoitteita, mitä kohti voidaan pyrkiä.

Tällä hetkellä yli vuodeksi varastoitavia varastonimikkeitä on noin kolmasosaa kaikista nimikkeistä, eli määrällisesti 112 nimikettä. Näihin sitoutuu pääomaa reilut 30 000 euroa. Jos kierto näiden nimikkeiden osalta saataisiin kaksinkertaistettua, varastoon sitoutuisi jo 15 000 euroa vähemmän pääomaa.

Varaston nimikkeistä 50 komponenttia on yli tuhanneksi päiväksi varastossa ja näihin sitoutuu pääomaa vajaat 13 000 euroa. Jos näiden nimikkeiden riitto saataisiin pudotettua 360 päivään, kierto vähintään kolminkertaistuisi ja sitoutunut pääoma vähenisi karkeasti 8 000 euroa jo pelkästään näistä tuotteista.

Ensimmäinen tavoite varastohallinnassa tulisi olla kuitenkin yleisesti varastohallinnan nykyisten toimintamallien päivittäminen. Tämä tutkimus on nostanut esiin useita varastonimikkeitä, joiden hankinta ei ole tähän mennessä ollut taloudellista. Näiden nimikkeiden hallintaan tulisi kiinnittää ensisijaisesti huomiota. Esimerkkinä tekstissä on mainittu runko-komponenttien tehdastoimittajasta, joka on asettanut rahtivapaille tilauksille alarajan, 15 täyttä lavaa. Euromääräisesti tämä vastaa noin 10 000 euroa, mikä on kohtuullinen, mutta merkittävä määrä case-yrityksen toiminnan kannalta. Siksi jatkossa on tärkeää miettiä, mitä komponentteja nämä 15 lavaa sisältävät. Lähtökohtana on, ettei tilattavalla lavalla tulisi olla kovin pitkästi yli vuoden menekin edestä tavaraa.

Jos rahtivapaan rajaan ei näytetä pääsevän järkevällä tavalla, tulisi varastoinnin perustua jatkossa enemmän ketjun pääpaikalta tilattaviin viikkokuormiin. Tällä menetelmällä varastoon sitoutunutta pääomaa voitaisiin vähentää reilusti. Viikkokuormassa tulevan komponentin arvo on kuitenkin 20 % kalliimpi kuin tehdastilauksella saatu komponentti. Siksi pelkästään viikkokuormiin perustuva materiaalihankintakaan ei ole taloudellisin.

Kokonaiskustannuksiltaan todennäköisesti paras ratkaisu olisi näiden hankintamallien yhdistäminen varsinkin A- ja B-luokissa. Joissakin tapauksissa myös C-luokan nimikkeitä voitaisiin tilata yhdistetysti. Yhdistäminen tarkoittaisi että kaikkia tai lähes kaikkia komponentteja tilattaisiin sekä tehtaalta rahtivapaasti, että pääpaikan varastosta viikkokuormissa. Tähän tilanteeseen päästään tilaamalla päävarastosta niin kauan pieniä eriä komponentteja, että löytyy 15 komponenttia, joita kannattaa tilata täysi lava. Viikkokuormien avulla varastotasoa voitaisiin tasapainottaa. Tämä vaatii kuitenkin tilauksen tekijältä jatkuvaa varastotasojen seuranta ja ennakoimiskykyä. Tämän toimintamallin helpottamiseksi tässä tutkimuksessa on laskettu tilauspisteet eri nimikkeille. Näin tehdastilausten aikaväliä saataisiin pidennettyä, ja voitaisiin hyödyntää ilmaisen rahdin mahdollisuutta. Samalla ei tarvitsisi tilata varastoon tuotteita, joita aletaan myymään vasta pahimmillaan yli vuoden kuluttua tilauksen saapumishetkestä.

Hankinnan toimintamallien muuttamisen lisäksi tulee jossain kohtaa tarpeelliseksi pohtia epäkuranttien nimikkeiden alasajoa. Joistakin näistä nimikkeistä saadaan tehtyä muita edelleen myytäviä tuotteita. Tämäkin tulisi tehdä kuitenkin ajoissa, koska myös epäkurantit nimikkeet sitovat pääomaa ja aiheuttavat kustannuksia. Vaikka kyseessä on lastulevypoh-

jaiset komponentit, myös teknistä vanhentumista tapahtuu ja siksikin hitaasti kiertävistä nimikkeistä tulisi päästä nopeammin eroon. Esimerkiksi kaikkien yli tuhanneksi päiväksi riittävien nimikkeiden kohdalla tulisi miettiä, voidaanko komponenteista tehdä toisia, myytäviä komponentteja. Esimerkiksi voidaan komeron/alakaapin 1168 millimetriä leveä hyllyt, joita varastossa on nyt useiksi vuosiksi ja tämä nimike sitoo pääomaa noin tuhannen euron edessä, vaikka nimikkeen vuosittain myynti näyttäisi olevan vain reilu sata euroa. Tästä komponentista voitaisiin helposti yhdellä leikkauksella tehdä kaksi 568 millimetriä leveää hyllyä, joiden menekki on vajaat 1 500 euroa vuodessa.

Eri luokkia vertailtaessa ennen kaikkea B- ja D-luokkien varastonkierrot näyttäisivät olevan heikkoja. B-luokan heikko kierto näyttäisi johtuvan siitä, että hankinnassa on tilattu sama määrä eri nimikkeitä, joiden menekin ajatellaan olevan samat. Kuitenkin A- ja B-luokan nimikkeiden menekissä on jo eroja ja siksi lähtökohtaisesti A-luokan komponenttia voidaan tilata 2 täyttä lavaa kerralla B-luokan nimikkeen yhtä täyttä lavaa kohti. Aikaisemmin on hyvinkin voitu tilata A- ja B-luokan nimikkeitä samoja määriä ja siksi B-luokkaan sitoutunut pääoma näyttäisi kasvavan. D-luokan hitaassa varastonkierrossa näkyy myös epäkuranttien nimikkeiden osuutta ja siksi D-luokan todellinen kierto lienee hieman parempi. Kuitenkin D-luokassakin tulisi pohtia tarkemmin nimikkeiden merkitystä ja varmuusvarastojen suuruutta. Ennen kaikkea DZ-luokan nimikkeiden täydellistä alasajoa voitaisiin harkita vakavasti. Joka tapauksessa D-luokan kierto saa ollakin hitaampaa, mutta tavoitteellinen D-luokan varastonkierto yksi vaatii kierron nopeuttamista yli kaksinkertaiseksi.

### 13.1 Pohdinta

Mielestäni tämän tutkielman teoria sopi hyvin empiirisen vaiheen toteuttamiseen, vaikka pieniä eroja esiintyikin. Kaikkia teoriaosuudessa käytyjä teorioita tai laskentakaavoja ei ollut mahdollista hyödyntää empiirisessä osuudessa. Tämä johtui siitä, ettei kaikkea teoriaosuudessa esiteltyihin laskentakaavoihin tarvittavaa dataa ollut saatavilla. Kuitenkin pääpiirteittäin empiirinen osuus noudattelee teoriaosuudessa määriteltyjä puitteita. Esimerkiksi varmuusvarastot on laskettu eri tavalla, kuin teoriaosuudessa varmuusvaraston kaava on määritetty. Tämä siksi, että varmuusvaraston kaava olisi vaatinut tiedon kysynnän kes-

kihajonnasta, ja ainoa saatavissa oleva menekkidata oli koko vuoden menekki. Tulosten oikeellisuuden kannalta tällä ei kuitenkaan ole suurta merkitystä.

Tulosten kannalta merkittävämpi mahdollinen epäkohta on menekkidatan epätodellisuus, koska menekkidatan oikeellisuutta ei tässä tutkimuksessa pystytä todistamaan. Se on riippuvainen sekä kahden peräkkäisen vuoden inventaariolistojen sekä vuoden 2014 aikana tehdyn tilausdokumentoinnin oikeellisuudesta. Jälkimmäisessä on varmuudella ainakin pieniä virhekohtia, koska kaikkia tilauksia ei ole dokumentoitu. Näitä puutteita on pyritty paikkaamaan arvioilla, jotka todennäköisesti saivat menekkidatan kutakuinkin oikeiksi. Kuitenkin on mahdollista että yksittäisten nimikkeiden menekkidatassa on virheitä. Tuloksia voidaan joka tapauksessa hyödyntää, koska data on suunnilleen oikeaa ja ABC-analyysi työkaluna sopi hyvin tämän tutkimuksen tekemiseen.

Case-yrityksen kaltaisissa mikro-yrityksissä tilanne voi olla usein samankaltainen, koska kalliisiin toiminnanohjaus- tai muihin järjestelmiin ei ole pienissä yrityksissä useinkaan varaa. Tässä kohtaa olisi kuitenkin hyvä huomioida, ettei menekin tarkkakaan seuraaminen vielä itsessään välttämättä vaadi kalliita järjestelmiä. Ilman järjestelmiä se vaatii kuitenkin ”ylimääräistä” käsityötä, eli dataa joudutaan syöttämään käsin. Kuitenkin jo tarkka arvio menekistä helpottaa huomattavasti materiaalihallinnan suunnittelua ja siksi siihen tulisikin jatkossa kiinnittää enemmän huomiota. Case-yrityksen kohdalla toiminnanohjausjärjestelmä on tulossa lähitulevaisuudessa käyttöön, jolloin nimike- ja tuotekohtainen menekkitieto ovat helposti saatavilla. Tämä tutkimus on sen ansiosta helposti toistettavissa myös jatkossa.

## 13.2 Yhteenveto

Tämän tutkimuksen tutkimusongelma oli ”Varastoon sitoutuneen pääoman vähentäminen palvelun laatua heikentämättä.” Tutkimusongelmaan pyrittiin saamaan vastausta laskemalla erilaisia tunnuslukuja ja luokittelemalla nimikkeitä ABC-analyysin menetelmiä hyödyntäen Excel-taulukkolaskentaohjelma työkaluna. ABC-analyysi on yleisesti käytetty työkalu varastohallinnassa ja siksi oletuksena oli, että se soveltuu hyvin varastoon sitoutuneen pääoman luokitteluun ja vähentämiseen.



Tutkimuksen ensimmäisessä tavoitteessa onnistuttiin kohtuullisen hyvin, sillä yli 20 %:n vähennys varastoon sitoutuneeseen pääomaan on melko merkittävä määrä. Tavoitteellisen varastoon sitoutuneen pääoman laskeminen ei ollut tämän tutkimuksen varsinaisena tavoitteena, vaan käytännön toteutus tulee vielä suorittaa case-yrityksessä. Varsinainen työ varastoon sitoutuneen pääoman vähentämiseen liittyy alkaa siis case-yrityksessä vasta tämän tutkimuksen tulosten julkaisun jälkeen ja näiden tulosten pohjalta. Se myös kestää vuosia. Järkevä liukuma sitoutuneen pääoman tavoitteen saavuttamiseen voisi olla esimerkiksi 2 vuotta. Sekin mahdollisesti vaatisi epäkuranttien nimikkeiden hävittämistä ilman korvausta.

Toinen tavoite on perusedellytys koko tavoitteen saavuttamiselle. Oikeastaan toisen tavoitteen merkitys on jopa ensimmäistä suurempi, sillä ilman henkilöstön ymmärrystä ja sitoutumista ensimmäistä tavoitetta ei tulla koskaan saavuttamaan. Tämän tavoitteen saavuttamista tulee arvioida jälkikäteen, koska tulosten julkaisun yhteydessä ei voida vielä varmuudella sanoa, sitoudutaanko tutkimukselle asetettuihin tavoitteisiin ja viedäänkö tuloksia käytännön tasolle.

Tutkimus voidaan jatkossa toistaa helposti, koska Excel-taulukkolaskentaohjelmassa on nyt valmiiksi tehty pohja ABC-analyysiin ja siihen liittyvien toimintojen tekemiseen sekä tutkimuksessa käytettyjen tunnuslukujen laskemiseen. Periaatteessa syöttämällä nimikekohtaisen uuden datan vanhan datan tilalle, saadaan päivitetty tulokset. Tämä voitaisiin toistaa joka vuosi heti inventaarion jälkeen vuoden alussa, jolloin voitaisiin verrata edellisen vuoden aikana tapahtuvaa myynnin kehitystä aikaisempiin vuosiin. Näin nimikekohtaiset elinkaaret saataisiin paremmin hallintaan. Kappaleessa 6.6 on esitelty tuotteiden elinkaaripohjainen ABC-luokittelu ja tätä samaa menetelmää voitaisiin hyvin käyttää myös case-yrityksessä jatkossa ja samalla pohtia, mistä nimikekohtaiset menekin muutokset johtuvat. Oikein analysoituna tietoa voidaan hyödyntää materiaalihallinnan lisäksi vahvasti myös myynnissä.

Tutkimuksen teossa auttoi se, että olen työskennellyt case-yrityksessä vuosia ja tunnen tuotteen. ABC-luokittelu ei itsessään vaadi ymmärrystä tuotteesta, mutta tuotteen kriittisyyteen kokoonpanon kannalta pohjautuva XYZ-luokitus vaatii lähes täydellisen ymmärryksen

komponenttien fyysisestä luonteesta. Toisaalta tämä osuus olisi voitu tehdä myös kyselylomakkeen avulla, jolloin kuka tahansa voisi toistaa tutkimuksen.

Yleisesti ottaen tämän työn tutkimusmenetelmää voitaisiin soveltaa hyvin myös muiden materiaalihallinnan kanssa kamppailevien yritysten käyttöön. Samoja haasteita vaikuttaisi olevan yrityksissä yrityksen koosta tai toimintamalleista riippumatta, vaikka suuremmissa yrityksissä onkin paremmat järjestelmät käytössä. Kuitenkin järjestelmät eivät vielä itsessään takaa materiaalihallinnan onnistumista, vaan onnistuminen vaatii järjestelmästä saatavan datan oikeanlaista hyödyntämistä. Datan hyödyntäminen taas vaatii aihealueen hallitsemista ja asian ymmärtämistä osana laajempaa kokonaisuutta.

## LÄHTEET

- Ballou, R. (1999). *Business Logistics Management*. 4. painos. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 681 s. ISBN 0-13-081262-5.
- Caniëls, M.C.J. & C.J. Gelderman (2005). *Purchasing strategies in the Kraljic matrix—A power and dependence perspective*. *Journal of Purchasing & Supply Management*. 11: 2–3. 141–155.
- Global Customer Service Barometer (2011). Echo [online]. [Lainattu 9.5.2015]. Saatavilla: [http://about.americanexpress.com/news/docs/2011x/AXP\\_2011\\_csbar\\_market.pdf](http://about.americanexpress.com/news/docs/2011x/AXP_2011_csbar_market.pdf).
- Elintarvikkeiden hankintaohjeistus (2014). ABC-analyysi [online]. [Lainattu 26.2.2015]. Saatavilla: <http://www.hankintaohjeistus.fi/abc.php>.
- Haaga-Helia (2012). Markkinoinnin perusteet [online]. [Lainattu 4.3.2015]. Saatavilla: <http://slideplayer.fi/slide/1996169/>.
- Haverila, M. J., E. Uusi-Rauva, I. Kouri & A. Miettinen (2009). *Teollisuustalous*. 6. painos. Tampere: Hämeen Kirjapaino Oy. 510 s. ISBN 978-951-96765-6-2.
- Hirsjärvi, S., P. Remes & P. Sajavaara (2009). *Tutki ja kirjoita*. 15. uud. painos. Hämeenlinna: Kustannusosakeyhtiö Tammi. 464 s. ISBN 978-951-31-4836-2.
- Hokkanen, S. & J. Karhunen (2014). *Johdatus logistiseen ajatteluun*. 7. uud. painos. Jyväskylä: Sho Business Development Oy. 464 s. ISBN 978-952-6674-08-7.
- Hoppe, M. (2006). *Inventory Optimization with SAP*. 1. painos. Boston: Galileo Press Inc. 483 s. ISBN 978-1592290970.
- Iloranta, K. & H. Pajunen-Muhonen (2012). *Hankintojen johtaminen*. 3. uud. Painos. Tallinna: Tietosanoma Oy. 431 s. ISBN 978-951-885-335-3.

- Janson, R. L. (1987). *Handbook of Inventory Management*. 2. painos. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 348 s. ISBN 0-13-378720-6.
- Jouni Sakki Oy (2015). Syitä varastoitukseen [online]. [Lainattu 20.2.2015]. Saatavilla: <http://jounisakki.fi/kirja/Syita%20varastoitukseen.pdf>.
- Kananen, J. (2011). *Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas*. 1. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. 179 s. ISBN 978-951-830-191-5.
- Karhunen, J., R. Pouri & J. Santala (2008). *Kuljetukset ja varastointi. Järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet*. 2. painos. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry. 437 s. ISBN 951-98050-6-0.
- Karrus, K. E. (2001). *Logistiikka*. 3. uud. painos. Helsinki: Wsoy. 419 s. ISBN 951-0-25497-5.
- Lee, H. L., V. Padmanabhan & S. Whang (2004). *Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect*. Institute for Operations Research and the Management Sciences. 50: 12, 1875–1886 s.
- Logistiikan maailma (2015). Työntöohjaus ja imuohjaus [online]. [Lainattu 1.4.2015]. Saatavilla: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Ty%C3%B6nt%C3%B6ohjaus\\_ja\\_imuohjaus](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Ty%C3%B6nt%C3%B6ohjaus_ja_imuohjaus).
- Logistiikan maailma (2015). Hankintastrategiat kuntoon ostoportfolion avulla [online]. [Lainattu 2.4.2015]. Saatavilla: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Hankintastrategiat\\_kuntoon\\_ostoportfolion\\_avulla](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Hankintastrategiat_kuntoon_ostoportfolion_avulla).
- Maukar, A. L., J. O. Ong & Y. Christananda (2013). *IMPLEMENTING ECONOMIC ORDER INTERVAL FOR MULTIPLE ITEMS TO REDUCE TOTAL INVENTORY COST*. Inasea. 14: 1, 14 s.

- McLeavey, D. W. & Seethrama L. Narasimhan (1985). *Production Planning and Inventory Control*. 1. painos. Boston: Allyn and Bacon. 731 s. ISBN 0-205-08147-9.
- Metsämuuronen, J. (2006). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. 2. korj. painos. Jyväskylä: International Methelp Ky. 1292 s. ISBN 978-952-5372-20-5.
- Millstein, M. A., L. Yang & H. Li (2014). *Optimizing ABC inventory grouping decisions*. *International Journal of Production Economics*. 148, 71-80 s.
- Mohamadghasemi, A. & A. Hadi-Vencheh (2011). *Determining the ordering policies of inventory items in class B using If-Then rules base*. *Expert Systems with Applications*. 38: 4, 3891–3901 s.
- Omrani, H. & M. Keshavarz (2014). *An interval programming approach for developing economic order quantity model with imprecise exponents and coefficients*. *Applied Mathematical Modelling*. 38: 15–16, 3917–3928 s.
- Rauhala, M. S. (2011). *Osta oikein, ansaitse enemmän*. Helsinki: Talentum Media. 256 s. ISBN 978-952-14-1624-8.
- Reinecke, M., P. Spiller & D. Ungerman (2007). *The talent factor in purchasing*. *The McKinsey Quarterly*. 6-9 s.
- Rezaei, J. & S. Dowlatshahi (2010). *A rule-based multi-criteria approach to inventory classification*. *International Journal of Production Research*. 48: 23, 7107-7126 s.
- Ritvanen, V. & E. Koivisto (2007). *Logistiikka PK-yrityksissä*. Hankinta kilpailutekijänä. 1. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy. 200 s. ISBN 978-951-0-32375-5.
- Rushton, A., J. Oxley & P. Croucher (2000). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. 2. painos. Lontoo: Kogan Page US. 571 s. ISBN 0-7494-3365-5.

- Sakki, J. (1997). Logistinen prosessi: ohjaus, yhteistyö, lisäarvo. 2. painos. Espoo: Jouni Sakki Oy. 196 s. ISBN 951-97668-0-4.
- Sakki, J. (2001). Tilaus-toimitusketjun hallinta. Logistinen b to b -prosessi. 5. uud. painos. Espoo: Jouni Sakki Oy. 234 s. ISBN 951-97668-2-0.
- Sakki, J. (2009). Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B - Vähemmällä enemmän. 7. uud. painos. Helsinki: Hakapaino Oy. 221 s. ISBN 978-951-97668-4-3.
- Salmivuori, J. (2010). Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä käytännönläheisesti. Helsinki: Kauppakamari. 85 s. ISBN 978-952-246-016-5.
- Simchi-Levi, D., P. Kaminsky & E. Simchi-Levi (2003). Designing and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies. 2. painos. Boston: McGraw-Hill/Irwin. 354 s. ISBN 0-07-119896-2.
- Tersine, R. J. (1984). Principles of Inventory and Materials Management. 2. painos. New York: North-Holland. 591 s. ISBN 0-444-00641-9.
- Teunter, R. H., M. Z. Babai & A. A. Syntetos (2010). *ABC Classification: Service Levels and Inventory Costs*. Production and Operations Management. 19: 3, 343-352 s.
- Weele, A.J. (2010). Purchasing and Supply Chain Management. 5. painos. Andover: Cengage Learning. 418 s. ISBN 978-1-4080-1896-5.