

# OSTOTOIMINNAN KEHITTÄMINEN ABC – ANALYYSIN AVULLA

Ari-Pekka Karisto

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2013

Logistiikan koulutusohjelma  
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) KARISTO, Ari-Pekka	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 06.05.2013
	Sivumäärä 30	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Liite 1, ikuisesti salainen	Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi OSTOTOIMINNAN KEHITTÄMINEN ABC – ANALYYSIN AVULLA		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) LÄHDEVAARA, Hannu		
Toimeksiantaja(t) Elektroniikka-alan yritys (Yrityksen nimi salattu)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mahdollisuudet kehittää ostotoimintaa ABC-analyysin avulla. Yrityksissä harvoin tiedostetaan oston mahdollisuudet vaikuttaa yrityksen tunnuslukuihin, tehokkaalla ABC-analyysin käytöllä voidaan selkeästi parantaa yrityksen kannattavuutta ja asiakastytyväisyyttä. Kohdeyrityksenä opinnäytetyössä oli suomalainen elektroniikka-alan yritys. Tarkoituksena oli selvittää analyysin avulla saavutettavat hyödyt ja luoda käytännön toimintamallit eri ABC-luokkien ohjaamiseen tilaus-toimitusprosessissa.</p> <p>Opinnäytetyön alkuosassa kuvataan kohdeyrityksen toimintaympäristöä sekä myynnin ja oston erityispiirteitä. Teoriaosuudessa kuvataan ABC-analyysin, varastoinnin ja oston ohjauksen periaatteet. Varastoinnin osalta keskitytään varastoinnin hyötyihin ja kustannuksiin. Oston osuudessa oleellisia asioita ovat ohjaustavat, kustannukset, ajankäyttö ja menekin ennustaminen.</p> <p>Analyysin aineisto kerättiin yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä, mukana oli kaikkien ostonimikkeiden kulutus yhden vuoden aikana. Kulutustiedot siirrettiin järjestelmästä Excel-ohjelmaan, jolla tehtiin analysointi ja yhteenveto.</p> <p>ABC-analyysi on tehokas työkalu oston ohjaamiseen, mutta se ei yksistään riitä nimikkeiden luokittelun perustaksi. Jos mahdollista niin luokittelussa pitäisi huomioida myös missä elinkaaren vaiheessa nimike on ja mikä on nimikkeen saatavuus.</p> <p>Tärkeää on että tilaus-toimitusprosessissa työskentelevät ihmiset ymmärtävät ABC-analyysin periaatteet ja hyödyt. Analyysin käytölle pitää luoda selkeä toimintamalli, jotta se saadaan tehokkaasti hyödynnettyä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) ABC-analyysi, varastointi, oston ohjaus, menekin ennustaminen		
Muut tiedot		



Author(s) KARISTO, Ari-Pekka	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 06.05.2013
	Pages 30	Language Finnish
	Confidential Attachment 1, forever	Permission for web publication ( X )
Title DEVELOP PURCHASING PROCESS WITH ABC - ANALYSIS		
Degree Programme Degree Programme in Logistics		
Tutor(s) LÄHDEVAARA, Hannu		
Assigned by Finnish company within industry of electronics, Confidential		
Abstract <p>The goal of the thesis was to clarify possibilities how to develop purchasing operations with ABC analysis. Companies very seldom recognize how the purchase operations can affect key figures. By using ABC analysis effectively it is possible to considerably improve profitability and customer satisfaction. The target was a Finnish company within industry of electronics. The idea was to clarify the benefits when using this analysis and create new working methods in order-process.</p> <p>In the beginning of the thesis there are descriptions of operational environment in target company and also details in purchasing and sales operations. The theoretical part of the thesis provided principles of ABC analysis, warehousing and material management. In warehousing main issues are benefits and costs. In purchasing section important issues are material management, costs, forecast and using working time according to ABC analysis.</p> <p>The survey was executed in Excel format and the data was collected from company's ERP. All purchasing items are included in the analysis based on consumption during one year.</p> <p>ABC analysis is a very effective way to control purchasing, but it is not a sufficient way to classify items alone. If possible it is important to notice the life cycle and the availability of the item.</p> <p>It is very important that people in order-process understand the principles and the benefits of ABC analysis. The use of analysis needs clear working methods in order to achieve maximum benefit.</p>		
Keywords ABC analysis, warehousing, material management, forecasting		
Miscellaneous		

## SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TAUSTA.....</b>	<b>4</b>
2.1	Yritys .....	4
2.2	Myynti ja tuotteet .....	4
2.3	Ostotoiminta .....	5
<b>3</b>	<b>ABC-ANALYYSI .....</b>	<b>8</b>
3.1	Analyysin määritelmä .....	8
3.2	ABC-luokkien ohjaaminen .....	10
3.3	Elinkaaripohjainen ABC-malli .....	12
<b>4</b>	<b>VARASTOINTI .....</b>	<b>13</b>
4.1	Varastoinnin hyödyt.....	13
4.2	Varastoinnista aiheutuvat kustannukset .....	14
4.3	Vaihto-omaisuuden kiertonopeus .....	16
<b>5</b>	<b>OSTON OHJAUS.....</b>	<b>18</b>
5.1	Materiaalitarvelaskenta.....	18
5.2	Optimaalisen tilauserän menetelmä, EOQ .....	20
5.3	Tilauspistemenetelmä.....	21
5.4	Kahden laatikon menetelmä .....	22
5.5	Toimittajan valvoma varasto .....	23
<b>6</b>	<b>OSTON KUSTANNUKSET .....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>OSTON AJANKÄYTTÖ .....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>KYSYNNÄN ENNUSTAMINEN .....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>ANALYYSIN TULOKSET .....</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>ANALYYSIN HYÖDYNTÄMINEN .....</b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b>POHDINTA.....</b>	<b>29</b>
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>30</b>
	<b>LIITTEET .....</b>	<b>30</b>

## KUVIOT

Kuvio 1. Tyypillinen ABC-analyysin jakauma.....	9
Kuvio 2. Kiertonopeuden vaikutus varastointikustannuksiin.....	17
Kuvio 3. Tarvelaskenta-prosessi.....	19
Kuvio 4. Käyttö- ja varmuusvaraston merkitys.....	21
Kuvio 5. Tilauspistemenetelmä.....	22

## TAULUKOT

### Taulukko 1.

Tuotteiden luokittelu elinkaaripohjaisen ABC-mallin mukaisesti.....	13
---	----

### Taulukko 2.

Arvio varastoinnin kustannuksista prosentteina varastoon sidotusta pääomas- ta.....	14
--	----

### Taulukko 3.

Kiertonopeuden vaikutus varastointikustannuksiin.....	17
---	----

### Taulukko 4.

Kokonaiskustannusajattelun laskentaelementit ja tyypillisiä kustannuskom- ponentteja.....	24
--	----

### Taulukko 5.

Hankintakustannusten ja työajan keskimääräinen jakautuminen eri toiminnoil- le.....	25
--	----

### Taulukko 6.

ABC-analyysin yhteenveto.....	27
-------------------------------	----

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön päätavoitteena on selvittää miten ABC-analyysiä voidaan hyödyntää päivittäisessä ostotoiminnassa. ABC-analyysin avulla pyritään

- nostamaan varaston kiertonopeutta
- vähentämään materiaalipuutteita eli nostamaan palvelutasoa
- kohdistamaan ostotoiminnan resurssit oikein
- alentamaan hankintakustannuksia
- vähentämään oston ja varaston päivittäisiä rutiineja
- selkiinnyttämään materiaalihoausta
- lisäämään ostajien tietoisuutta materiaalihallinnasta

Opinnäytetyön tavoitteena on luokitella ostonimikkeet analyysin perusteella. Nimikkeille määritellään optimaaliset ohjaustavat ja luodaan toimintamalli niiden ylläpitämiseksi. Nimikkeille tärkeitä ohjaustietoja ovat toimituserän koko ja tilauspiste. Lisäksi määritellään kuinka usein analyysi tehdään.

Oleellista on se että jatkossa analyysin tulosten mukaan ohjaustiedot voidaan nopeasti ja pienellä työmäärällä päivittää järjestelmään. Tämä vaikuttaa hyvin paljon siihen, kuinka hyvin ostajat omaksuvat analyysin käyttämisen ja hyödyntämisen.

Työn alussa on tavoitteena antaa yleiskuvaus yrityksestä ja kuvata ostotoiminnan erityispiirteet. Lisäksi teoriaosuudessa kuvataan ABC-analyysin teoria, varaston ja ostojen ohjaus sekä niiden kustannukset. Työn lopussa on analyysin tulokset ja toimintamalli analyysin hyödyntämiseksi.

Työssä keskitytään vain ostonimikkeiden analysointiin, mutta ABC-analyysia voi käyttää hyödyksi ostotoiminnassa myös esim. toimittajien jaottelussa. Tehty analyysi tehtiin käyttäen perinteistä ABC-jaottelua, elinkaariajattelua ei huomioitu.

## **2 TAUSTA**

### **2.1 Yritys**

Toimeksiantajana opinnäytetyössä on suomalainen elektroniikka-alan yritys. Työntekijöitä on n. 90, yritys on perustettu 1992. Toimialana on teollisuus-elektroniikan suunnittelu ja valmistus. Toimintaa on Suomessa kahdella paikakunnalla. Yrityksellä on sertifioitu laatu järjestelmä ISO9001 ja ympäristöjärjestelmä ISO14001.

Henkilökunnasta n. puolet työskentelee tuotannossa, tuotekehityksessä on 25 työntekijää, myynnissä 7 työntekijää ja loput tukitoiminnoissa. Liikevaihto vuonna 2008 oli n.14 miljoonaa euroa.

### **2.2 Myynti ja tuotteet**

Myynnistä n.70 % tulee asiakaskohtaisista tuotteista. 30 % tuotteista vakiolaitteita, samaa tuotetta toimitetaan kymmenille eri asiakkaille. Viennin osuus myynnistä on n. 60 %. Tärkeimmät vientimaat ovat Tanska, Saksa, Ranska ja Venäjä. Ruotsissa ja Saksassa on omat myyntikonttorit. Muihin maihin myynti hoidetaan Suomesta tai paikallisten jälleenmyyjien kautta. Tuotteiden käyttökohteita on teollisuusautomaatioissa, kiskoliikenteessä ja uusiutuvan energian laitteissa. Yrityksellä on vahva tuotekehitys, kaikki myytävät tuotteet ovat yrityksen suunnittelema.

Uuden tuotteen suunnittelu kestää yleensä 6 – 12 kuukautta. Tuoteoikeuksia ei myydä asiakkaalle. Tuotekehitys tehdään omalla kustannuksella ja riskillä, luotetaan siihen että tuotteen menekki on ennustetun mukainen. Tuoteoikeuksien pitäminen itsellä varmistaa sen että asiakas ei voi ostaa ko. tuotetta muualta. Tuotteiden elinkaaret ovat pitkät: 10 – 15 vuotta, huolto- ja varaosavastuut ovat 10 – 25 vuotta.

Haasteita logistiikalle tuo tuotteiden ja asiakkaiden suuri määrä. Tuotevalikoimassa on n. 400 erilaista tuotetta. Toimitusmäärät vaihtelevat suuresti tuotteittain, pienin toimitusmäärä on 1 kpl ja suurin 500 – 600 kpl. Vuosimäärät vaihtelevat välillä 5 – 5000 kpl. Asiakkaita on n. 200, tämä tarkoittaa sitä että toimitusten määrä on suuri.

## 2.3 Ostotoiminta

Materiaalien toimittajia on n. 130, ulkomaisia 60 ja kotimaisia 70. Ulkomaisten toimittajien osuus kokonaisuudesta on n. 64 %. Suurimmat tuontimaat ovat Kiina, Saksa ja Viro. Kiinasta ostetaan piirilevyt, johtosarjoja ja komponentteja. Saksasta ostetaan komponentteja, siellä on monilla jakelijoilla Euroopan keskusvarasto/logistiikkakeskus. Virossa ostetaan komponentteja ja johtosarjoja. Suomesta ostetaan lähinnä mekaniikkaosia.

Yrityksessä on käytössä Powered-toiminnanohjausjärjestelmä, jonka avulla hallitaan päivittäinen operatiivinen toiminta:

- myyntiennusteprosessi
- myynti (tilausten kirjaus)
- tuotannosuunnittelu
- ostotoiminta
- varastohallinta (saavuttaminen, varastointi, tuotantoon otot, inventointi, keräys, lähettäminen)
- laskutus
- nimikkeet ja tuoterakenteet
- työajan seuranta ja tuotannon jälkilaskenta
- palkanlaskenta
- osto- ja myyntireskontra
- tuoteprojektien hallinta (uudet tuotteet)
- jäljitettävyyden seuranta ostoerästä myyntitoimitukseen asti
- laatusurannat, osto- ja myyntireklamaatiot
- tuotehuollon toiminnot
- operatiivisen toiminnan raportointi

Toiminnanohjausjärjestelmässä ei ole mukana kirjanpitoa, dokumenttien hallintaa eikä asiakkuuden hallintaa, ne hoidetaan erillisillä ohjelmilla. Poweredia pystyy käyttämään myös etäkäyttönä Internetin kautta. Järjestelmää käyttää n. 35 työntekijää yrityksessä.

Poweredissa on raporttikehitin, jonka avulla voidaan raporttiin poimia lähes mikä tahansa ohjelman tietokannassa olevista tieto. Tämän opinnäytetyön tutkimusaineisto on tehty raporttikehittimen avulla. Järjestelmään on saatavilla lisämoduulina WEB - käyttöliittymä, jonka avulla esim. toimittajat pääsevät katsomaan omien nimikkeidensä saldoja ja tarpeita. Tämä moduuli on tarkoitettu ottaa käyttöön lähikuukausina.

Powered ajaa joka yö automaattijona tarvelaskennan ja ostoehdotukset ostanimikkeille. Ostanimikkeille on asetettu tilauspiste ja toimitusaika, järjestelmä luo ostoehdotuksen jos nimikkeen laskennallinen vapaa saldo tarpeiden perusteella alittaa tilauspisteen toimitusajan sisällä. Tarpeet ostanimikkeille tulevat myyntiennusteista, myyntitilauksilta ja tuotantotilauksilta. Lisäksi ostanimikkeen perustietoihin on määritelty toimittaja, ostohinta, minimitilausmäärä, valmistajan koodi ja pakkauskoko. Näitä tietoja Powered käyttää ostoehdotusta muodostaessaan.

Ostoja tekee kaksi ostajaa, joiden kesken ostanimikkeet on jaettu. Ostoehdotukset käsitellään yleensä toimittajarajauksella eli ostaja tarkistaa toimittajittain mitä ostoehdotuksia järjestelmä on luonut. Ostoehdotuksista voidaan nopeasti muutamalla napin painalluksella luoda ostotilaus, mikä lähetetään yleensä sähköpostin liitteenä toimittajalle. Ostanimikkeitä on n. 2900, ostotavat jakautuvat:

- Suurin osa (n. 75 %) ostetaan Poweredin ostoehdotusten perusteella.
- 15 % nimikkeistä on tuotannon työntekijöiden visuaalisessa valvonnassa. Tilauspiste on esim. yksi pakkaus. Kun tilauspiste alittuu niin tuotannon työntekijä ilmoittaa siitä ostajalle sähköpostilla.

- 10 % nimikkeistä on toimittajien vastuulla (VMI). Toimittajat huolehtivat materiaalin riittävydestä sovittujen ehtojen mukaisesti. Tähän nimikeryhmään kuuluu kiinnitystarvikkeet, pakkaustarvikkeet ja tuotannon apuaineet. Nämä eivät ole kaupintavarastoja vaan toimittaja laskuttaa hyllyttämänsä materiaalin.

Kolmen päätoimittajan kanssa on käytössä kaupintavarastomalli. Tämä poikkeaa sen osalta perinteisestä kaupintavarastoprosessista että toimittaja ei valvo varastomääriä ja huolehdi täydennyksen ajoittamisesta. Poweredin ostoehdotusten mukaan toimittajaa pyydetään toimittamaan materiaalia kaupintavarastoon. Kerran viikossa ilmoitetaan nimikkeiden kulutusmäärät ja toimittaja laskuttaa näiden ilmoitusten perusteella.

Tuotteiden toimitusaika asiakkaille on 3 – 4 viikkoa ja materiaalin toimitusaika keskimäärin 3 kuukautta, tämän takia ostot pitää tehdä ennusteiden perusteella. Tuote-ennuste päivitetään kuukausittain Powerediin 12 kuukautta eteenpäin. Osa asiakkaista lähettää säännöllisesti ennusteen ja osa ennustuksista tehdään yrityksessä myyntiosastolla. Poweredin tarvelaskenta luo ostoehdotukset ostonimikkeille ennusteiden perusteella. Toimittajille lähetetään kuukausittain ennuste kooditasolla.

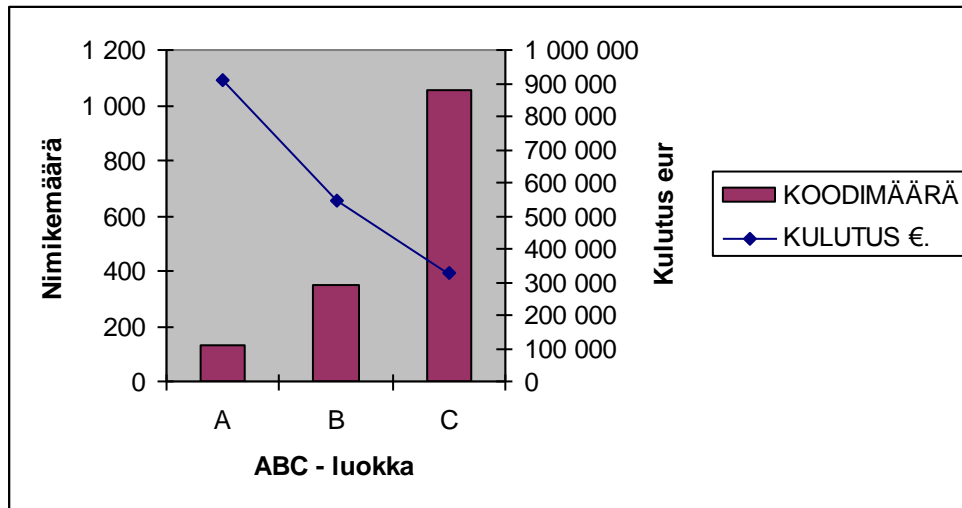
## 3 ABC-ANALYYSI

### 3.1 Analyysin määritelmä

ABC-analyysiä kutsutaan myös Pareton periaatteeksi tai 80 / 20-säännöksi. Tutkiessaan 1800 – luvun lopulla Milanossa vaurauden jakautumista Vilfredo Pareto huomasi, että 20 % väestöstä omistaa 80 % kaikesta omaisuudesta. Tämän logiikan mukaan suuressa joukossa suhteellisen pienellä osalla joukkoa on määräänsä huomattavasti suurempi merkitys. Tämä tulee ilmi jokapäiväisessä elämässä, kuten se että suurin osat tekemistämme päätöksistä ovat suhteellisen merkityksettömiä ja vain pienellä osalla päätöksistä vaikutusta tulevaisuuden kannalta. (Lambert & Stock 2001, 256.)

ABC-analyysillä nimikkeitä luokitellaan niiden tärkeyden mukaan. Määrittelyn tarkoituksena on, että yritys voi näin keskittyä sen toiminnan kannalta olennaisiin nimikkeisiin ja tuotteisiin. Pareto - periaatteen mukaan 20 % asiakkaista tuo 80 % yrityksen myyntikatteesta, 20 % hankituista nimikkeistä muodostaa 80 % hankintojen arvosta, 20 % toimittajista muodostaa 80 % kaikkien hankintojen arvosta tai 20 % nimikkeistä muodostaa 80 % varaston arvosta. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 481 – 482.)

ABC-analyysin soveltaminen luo perustan ostotoiminnan kehittämiseen, yleensäkin materiaalin ohjaukseen, varastojen pienentämiseen sekä taloudellisen toiminnan kehittämiseen ja suunnitteluun. Analyysi tehdään luokittelemalla nimikkeet euromääräisesti vuosikulutuksen, -myynnin tai katteen mukaan kolmesta viiteen eri luokkaan. ABC-luokittelun avulla pyritään löytämään taloudellisesti tärkeät nimikkeet. Luokittelun avulla saadaan käsitys siitä mihin nimikkeisiin resurssit tulee käyttää. Tärkeää ABC-analyysissä on, että luokitellaan nimikkeitä eikä esimerkiksi tuoteryhmiä. (Sakki 2009, 91.)



KUVIO 1. Tyypillinen ABC-analyysin jakauma.

Usein hankintojen analysoitaessa saattaa käydä ilmi, että kyse on selvästi jyrkemmästä suhteesta, esim. 10/90 tai 5/95-jakaumasta. Toimittajien osalta pitää usein paikkansa 10/90-sääntö: 10 % toimittajista muodostaa 90 % hankintojen arvosta. Mikään tietty jakauma ei ole kaikissa tilanteissa paras tai tavoiteltava. Olennaista on huomata, että analyyseissä on tärkeydeltään erilaisia nimikkeitä, joita pitää ohjata eri tavoilla. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 482.)

Usein C- ja D-tuotteet aiheuttavat paljon työtä ja ovat usein tappiollisia mutta ne ovat asiakkaille tärkeitä, ne täytyy pitää tuotevalikoimassa. Luokittelu korostaa sitä että materiaalin ohjausta, tuotehinnoittelua ja asiakaspalvelua pitää kehittää eri luokissa toisistaan poikkeavilla tavoilla. Teollisuusyrityksessä kaikkia tuoterakenteeseen kuuluvia osia tarvitaan, vaikka osien arvo voi olla hyvinkin vähäinen. (Sakki 2009, 89.)

Luokitus perustuu kokonaissummaan/nimike tietyllä ajanjaksolla, esim. kulutuksen mukaan luokiteltaessa lasketaan kulutettu määrä x nimikkeen arvo. Nimikkeen kokonaissumma ilmaistaan prosentteina kokonaiskulutuksesta. Nimikkeet lajitellaan suuruusjärjestykseen, nimikkeille lasketaan kumulatiivinen summa. (Johnson, Leenders & Flynn 2011, 218.)

Analyysi tehdään usein menneistä tapahtumista, vaikka tiedetään että tulevaisuus ei aina samanlainen. Kun tulevasta kaudesta tehdään aikanaan analyysi tapahtumien perusteella, niin huomataan että samat nimikkeet eivät ole välttämättä kärjessä. Paremmat tulokset saavutetaan jos analyysi tehdään tulevaisuudesta esim. ennusteen perusteella. (Sakki 2009, 92.)

### **3.2 ABC-luokkien ohjaaminen**

A-nimikkeet ovat kaikkein kriittisimpiä, ne muodostavat suurimman osan hankinnan volyymistä, vaikka nimikkeiden ja toimittajien määrä on vähäinen. Ostotoiminta pyritään yleensä keskittämään ja ohjaamaan tarkimmin A-ryhmässä. Nämä nimikkeet vaativat jatkuvaa ja tarkkaa kysynnän, kulutuksen ja kiertonopeuden seurantaa sekä varastosaldojen jatkuvaa tarkastelua. Tyypillisesti A-ryhmä sisältää 5 – 10 % nimikkeistä ja ne edustavat 70 -85 % euromääräisestä kulutuksesta. (Life Cycle Engineering 2009, 3.)

B-nimikkeet ovat vähemmän kriittisiä. Nämä nimikkeet vaativat normaalia varaston valvontaa, ajoittaista kysyntäennusteen ja kulutuksen tarkastelua sekä säännöllistä kiertonopeuden seurantaa. Tyypillisesti 10 - 20 % nimikkeistä sisältyy tähän ryhmään ja ne edustavat 15- 20 %:a euromääräisestä kulutuksesta. (Mts. 3.)

C-nimikkeillä on vähiten taloudellista merkitystä ja siksi ne vaativat vähiten varaston valvontaa. Nimikkeitä tilataan harvoin ja suuria määriä kerrallaan sekä ylläpidetään riittävää varmuusvarastotasoa. C-nimikkeet ovat yleensä 65 - 80 % kaikista nimikkeistä mutta edustavat vain 5 - 10 %:a euromääräisestä kulutuksesta. Kuolevat ja passiiviset nimikkeet putoavat normaalisti tähän ryhmään. (Mts. 3.)

Sakin (1997, 99) mukaan eri luokkien ohjaamisen yleisohjeet ovat

A- ja B-nimikkeet:

Toimituserän koko: mahdollisimman pieni = 0,5 – 4 viikon tarve

Tilaustapa: säännöllinen ja tiheä toimitusrytmi = samaa nimikettä toimitetaan 1- 10 kertaa kuukaudessa

Ostoerän koko: ostoerät suuria, toimitetaan pienissä erissä

Varmuusvarasto: mahdollisimman pieni mutta valvonta tarkkaa ja usein toistuvaa

Seuranta: tarkka ja jatkuvaa

C - nimikkeet:

Toimituserän koko: mahdollisimman suuri = 1 – 6 kuukauden tarve

Tilaustapa: tilauspistejärjestelmä

Ostoerän koko: sama kuin toimituserä

Varmuusvarasto: suurehko = usean viikon tarve

Seuranta: harvemmin, esimerkiksi kerran kuukaudessa

ABC-analyysin lisäksi voidaan tehdä XYZ-analyysi, jossa nimikkeet luokitellaan tapahtumamäärien perusteella. Tässä analyysissä jakauma noudattaa myös 20/80 – sääntöä, esim: X-luokka on 80 % tapahtumista (20 % nimikkeistä), Y-luokka 15 % tapahtumista (30 % nimikkeistä) ja Z-luokka 5 % tapahtumista (50 % nimikkeistä). XYZ-analyysi tehdään kun halutaan kehittää tavarakäsittelyä, esim. X-tuotteet sijoitetaan hyllytyksen ja keräilyn kannalta parhaimmille paikalle niin, että näihin toimintoihin menee mahdollisimman vähän aikaa. (Sakki 2009, 96.)

Sakin (Mts.100.) mukaan ABC-luokittain kannattaa tutkia seuraavat asiat:

- miten tuotteet, asiakkaat ja toimittajat jakautuvat eri luokkiin
- paljonko eri luokista kertyy myyntiä, katetta, ostoja ja kulutusta
- paljonko eri luokissa on tapahtumia
- paljonko tuotteilla eri luokissa on asiakkaita
- miten tilaus-toimitusketjun työ ja vaihto-omaisuus kohdentuu eri luokissa

- onko tuote elinkaaren kasvu-, kypsyys- vai laskuvaiheessa
- kuinka moni asiakas tuo positiivisen liikutuloksen ja ketkä asiakkaista ovat enemmän tai vähemmän tappiollisia
- kuinka moni tuote tuo positiivien liikutuloksen ja mitkä tuotteet ovat tappiollisia

### 3.3 Elinkaaripohjainen ABC-malli

Salmivuoren (2010, 38) mukaan vaihto-omaisuuden hallinnan näkökulmasta toteutuneiden tapahtumien mukaan tehty analyysi ei riitä, lisäksi pitää huomioida:

- uusien tuotteiden lanseeraus
- vanhojen tuotteiden poistuminen
- tuotteiden elinkaaren pituus ja vaihe
- kaupallisten syiden takia varastoitava (asiakkaalle kriittinen)
- tilausohjautuvat tuotteet, ostetaan tai valmistetaan vain asiakkaan tekemää tilausta vastaan

Tuotteet voidaan luokitella perinteisen ABC-luokituksen ja tuotteen elinkaari-mallin risteytyksellä. Luokittelutavasta voi käyttää nimitystä tuotteen elinkaari-pohjainen ABC-luokittelu, luokka koostuu nimikkeen suhteellisesta osuudesta kokonaismäärästä (A, B tai C) sekä määrän muutoksesta tietyllä aikavälillä. (Mts, 38.)

TAULUKKO 1. Tuotteiden luokittelu elinkaaripohjaisen ABC-mallin mukaisesti (Salmivuori 2010, 39).

<b>ABC-luokka</b>	<b>Selite</b>
<b>NEW</b>	Uudet tuotteet
<b>SPE</b>	Ryhmä "Special". Strategisesti tärkeät tuotteet, joita pitää varastoida menekistä riippumatta.
<b>A+</b>	Kulutuksen kasvu yli x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>B+</b>	Kulutuksen kasvu yli x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>C+</b>	Kulutuksen kasvu yli x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>A=</b>	Kulutus +/- x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>B=</b>	Kulutus +/- x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>C=</b>	Kulutus +/- x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>A-</b>	Kulutuksen lasku yli x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>B-</b>	Kulutuksen lasku yli x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>C-</b>	Kulutuksen lasku yli x % edelliseen jaksoon verrattuna.
<b>ORD</b>	Tilausohjautuvat nimikkeet, ostetaan tai valmistetaan vain asiakkaan tekemää tilausta vastaan.
<b>EOS</b>	EOS – tuotteet (End of sales), poistettu aktiivisesta myynnistä. Tuotetta ei osteta eikä valmisteta varastoon.

## 4 VARASTOINTI

### 4.1 Varastoinnin hyödyt

Varaston pitäminen on yritykselle hyvin kallista. Oleellinen kysymys on miksi yrityksen kannattaa pitää varastoa? Syitä on useita, mutta ne kaikki perustuu siihen, että kysynnän ja tarjonnan vaihtelujen vuoksi yrityksen täytyy varastoida materiaalia. Tärkeimmät syyt ovat (Waters 2003, 8):

- voidaan ylläpitää haluttu palvelutaso
- kysyntä on suurempaa ja eri aikaan kuin arvioitu
- saapumiset myöhästyvät tai tulevat osatoimituksina
- isommilla ostoerillä saavutetaan parempi hintataso
- voidaan ostaa silloin kun ostohinta on alhainen (odotettavissa on hinnan nosto)

- voidaan ostaa materiaaleja, joilla saatavuus on heikko
- alennetaan yksikkökohtaisia kuljetuskustannuksia
- varmistetaan toimitukset/toiminta jos tulee häiriötilanteita

Lisäksi syyt varastojen muodostumiseen voivat olla tuotannosta johtuvia. Tuotetta halutaan valmistaa suurempi erä, koska kiinteiden kustannusten osuus alenee valmistunutta yksikköä kohden valmistuserän koon kasvaessa. Toimintaa kutsutaan varasto-ohjautuvaksi. Kustannuksia syntyy varastoinnista, ylimääräisestä käsittelystä, mahdollisesti myymättä jääneistä tuotteista ja epävarmuudesta, mutta valmistuskustannukset ovat edullisia. (Sakki 2009, 102.)

## 4.2 Varastoinnista aiheutuvat kustannukset

Varastoista aiheutuvat kustannukset ovat yleensä yksi merkittävimmistä logististen kokonaiskustannusten osatekijöistä. Taulukossa 2 esitetään arvio varastoinnin kustannusten muodostumisesta. Mukana on ne tekijät, joiden suuruus vaihtelee varastotason suhteessa. Luvut on laskettu prosentteina varastoon sidotun pääoman arvosta. (Reinikainen, Mäntynen, Rantala & Viitanen 2002, 73 - 74.)

TAULUKKO 2. Arvio varastoinnin kustannuksista prosentteina varastoon sidotusta pääomasta.

	Kustannuslaji	%
<b>Varastotoimintojen kustannukset</b>	Tilakustannukset	1 - 5
	Työkustannukset	1 - 5
	Varastotekniikan kustannukset	2 - 8
	Hallintokustannukset	1 - 2
<b>Pääomakustannukset</b>	Tuotteisiin sidotun pääoman kustannukset	12 - 25
<b>Häviökustannukset</b>	Hävikikustannukset	2 - 5
	Puutekustannukset	1 - 5
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>20 - 55</b>

Pääomakustannukset muodostavat yleensä merkittävimmän osan varastoinnin kokonaiskustannuksista. Varaston ylläpitäminen sitoo rahaa, joka voitaisiin vaihtoehtoisesti käyttää muihin investointeihin. Varastoon sitoutuneen pääoman kustannuksena tulee pitää sen vaihtoehtokustannuksia eli sitä korkote-kijää, jonka mukaista tuottoa yritys voisi saada sijoittamalla rahat johonkin toiseen tarkoitukseen. (Mts, 74.)

Varastoon liittyvät kustannukset voidaan jakaa myös materiaalin hintaan, varastonpitokustannuksiin, täydennyseräkustannuksiin ja puutekustannuksiin. Varastonpitokustannuksiin lasketaan pääomakustannus, varastotilan kustannus ja riskikustannus. Varastotilan kustannus on riippuvainen materiaalin mitoista ja säilytysvaatimuksista, kuten ilmastoinnista ja lämpötilasta. Riskikustannuksella viitataan menekki- ja hintariskiin. (Inkiläinen, Ritvanen, Santala & von Bell 2011, 92.)

Täydennyseräkustannukset muodostuvat tilaus-, asetus- ja lajinvaihtokustannuksista sekä oston kertakustannuksista. Materiaalivarastoissa syntyy tilauksen teko-, toimitusvalvonta-, laskuntarkastus- ja materiaalin vastaanottokustannuksia. Puutetilanteet aiheuttavat puutekustannuksia: erillistoimituksia, tuotantohäiriöitä, toimitusten kiirehtimisiä ja omien toimitusten myöhästymisiä. (Mts, 92.)

Kustannuksia voidaan oston avulla vähentää pyrkimällä saamaan mahdollisimman pitkät maksuajat ja ottamalla huomioon eräkoot. Varastointiprosessissa pitää pyrkiä poistamaan turhat työvaiheet. Odotusaikoja voidaan poistaa jakamalla toimituseriä tasaisesti esim. kaksi saapumiskertaa viikossa. Varastoon sidottu pääoma täytyy pitää kohtuullisella tasolla etteivät kustannukset ole liian korkeat, mutta tietty palvelutaso tehokkuuden avulla täytyy saavuttaa. (Mts, 93.)

### 4.3 Vaihto-omaisuuden kiertonopeus

Sakin (2009, 76) mukaan pääoman tehokkuuden kuvaamisessa tavallisin tunnusluku on varaston kiertonopeus. Se lasketaan suhteuttamalla varaston arvo tavaroiden käyttöön vuoden aikana:

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

Usein keskivaraston seuraaminen ei ole mahdollista, siksi mittaus tehdään tietyn hetken varastojen perusteella. Teollisuusyrityksessä, jossa on raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmistevarastoja, pätee edellinen kaava vain raaka-aineisiin. Valmisteiden osalta varaston kierto lasketaan seuraavasti:

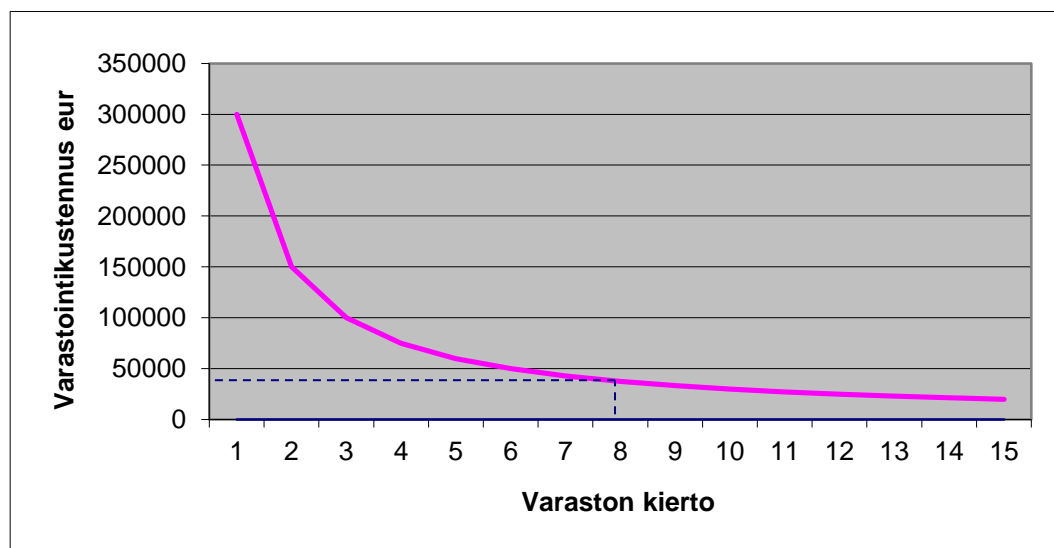
$$\text{Valmistettujen tuotteiden kierto} = \frac{\text{Valmistuksen arvo/vuosi}}{\text{Varastojen arvo}}$$

Kiertonopeuden seurannan tulee olla jatkuvaa, jotta muutokset havaitaisiin ja niihin kyettäisiin reagoimaan ajoissa. Kiertonopeuden ja varastokustannusten suhde on varsin yksinkertainen (Ks. Taulukko 3). Mitä suurempi kiertonopeus on, sitä alhaisempi on varastoihin sitoutuva pääoma. Kuvio 2 osoittaa kuinka 750 000 euron varaston kustannukset ja säästöt muuttuvat eri kiertonopeuksilla. Kuvio perustuu Yhdysvalloissa 1980-luvun alussa suoritettuun tutkimukseen, jossa todettiin varastokustannusten olevan jopa 40 % varastoarvosta. Kiertonopeuden kaksinkertaistaminen puolittaa kustannukset. Vaikka suhde pysyykin samana kiertonopeuden kasvaessa, kustannusten reaalissästö pienenee. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2002, 227)

Varaston kierto	Keskivarasto eur	Varastointikustannus (40 % keskivarastosta) eur	Varastointikustannusten säästö, eur
1	750 000	300 000	-
2	375 000	150 000	150 000
3	250 000	100 000	50 000
4	187 500	75 000	25 000
5	150 000	60 000	15 000
6	125 000	50 000	10 000
7	107 143	42 857	7 143

TAULUKKO 3. Kiertonopeuden vaikutus varastointikustannuksiin.

Kuvio 2 osoittaa kustannusten alenemisen graafisesti. Kuviosta käy ilmi, että esimerkkitapauksen kiertonopeuden lisääminen yli kahdeksaan alentaa kustannuksia vain lievästi. Mikäli kiertonopeuden alentamisen aiheuttamat muut kustannukset kasvavat saatua hyötyä suuremmiksi, ei kiertonopeutta kannata kasvattaa, sillä tilanne käy tällöin kokonaistaloudellisesti kannattamattomaksi. (Mts, 228.)



KUVIO 2. Kiertonopeuden vaikutus varastointikustannuksiin.

Pääoman suhteellista määrää voidaan myös kuvata termillä varaston riitto. Se on usein helpommin ymmärrettävä kuin varaston kiertonopeus. Esim. kierto 6 tarkoittaa että riitto on 59 päivää eli 2 kuukautta. Keskimäärin varasto riittää n. kahdeksi kuukaudeksi. (Jonsson 2008, 108)

## 5 OSTON OHJAUS

Varaston ja oston ohjauksessa on kyse siitä että mitä, milloin ja kuinka paljon ostetaan? Varastomäärien optimoinnissa tavoitteena on se, että varastoitavaksi määriteltyjä tuotteita on varastossa sen verran, että haluttu palvelutaso saavutetaan mutta siihen ei sitoudu liikaa pääomaa. Mitä suurempia eriä ostetaan, sitä korkeammiksi varastosaldon maksimiarvo ja keskisaldo muodostuvat. Varaston kokonaisarvoa saadaan alennettua käyttämällä pienempiä ostokeriä ja pienempää varmuusvarastoa. (Salmivuori 2010, 51.)

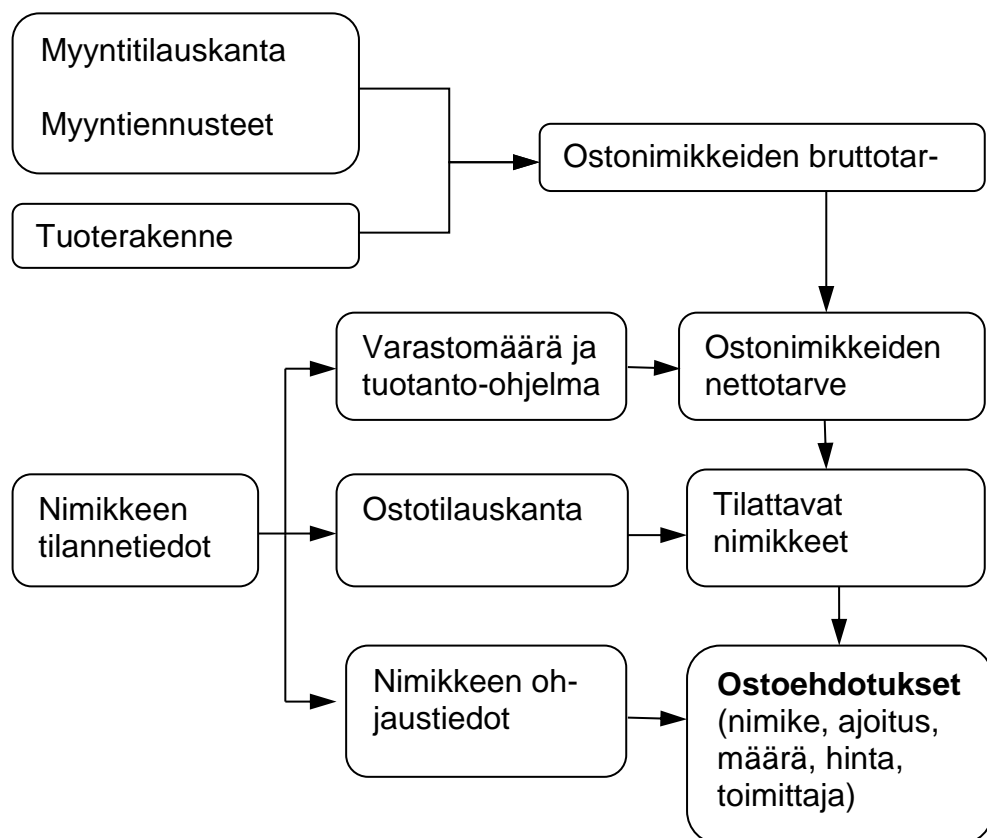
Yleensä kaikkiin toiminnanohjausjärjestelmiin sisältyy toiminnot oston ohjaukseen, kuten tilauserän optimointi sekä varmuusvaraston ja tilauspisteen määrittely. Ongelma on siinä että ostajat usein käyttävät järjestelmää puolitehoisesti ja hyödyntävät vain osan järjestelmän ominaisuuksista. Syynä tähän on se, että ei tunneta tarpeeksi hyvin järjestelmän toimintoja. Käyttäjät eivät tiedä miten järjestelmän asetukset on tehty ja millä perusteella oston ohjaustiedot määräytyy. (Mts, 51.)

### 5.1 Materiaalitarvelaskenta

Materiaalitarpeiden ennakointiin perustuvaa menetelmää voidaan kutsua työnmenetelmäksi, siinä päätökset materiaalin kulusta tuotannon läpi tehdään keskitetysti ja tavarat ”työnnetään” seuraavaan valmistusvaiheeseen. Keskeinen työkalu suunnittelussa on materiaalitarvelaskenta (engl. MRP = Material Requirements Planning), sen avulla eri valmistusvaiheissa tuotettavat määrät suunnitellaan kerralla järjestelmässä olevien tietojen pohjalta. (Sakki 2009, 128.)

Oston kannalta tärkeitä tarvelaskennan tuloksia ovat ajoitukset: milloin materiaalia tarvitaan lisää ja milloin ostotilaukset pitää tehdä. Lisäksi tarvelaskenta ajoittaa valmistettävien erien vaiheet ja varaa siihen tietyn kapasiteetin. Tarvelaskenta-prosessi vaatii paljon tietoja: lopputuotteen myyntiennuste, myyntilauskanta, tuotteiden rakennetiedot, tuotanto-ohjelma, nimikkeiden ohjaustiedot, ostotilaukanta ja varastomäärät. (Waters 2003, 312).

Kuviossa 3 kuvataan tarvelaskenta-prosessi. Prosessi vaihtelee yritys- ja järjestelmäkohtaisesti, esim. myyntiennusteita ei hyödynnetä aina. Ostosnimikkeiden ohjaustiedot ovat oletustoimittaja, hinta, toimitusaika, minimi-tilausmäärä, pakkauskoko, ABC-luokka ja valmistajan nimi sekä koodi. Valmistettävien nimikkeiden ohjaustietoja ovat eräkoko ja minimivarasto. (Mts, 313.)



Kuvio 3. Tarvelaskenta-prosessi

Kun lähtötiedot ovat oikein niin tarvelaskennan avulla on mahdollista saavuttaa hyviä tuloksia. Mutta tietojen ylläpitäminen järjestelmässä on työlästä: yleensä ongelmia aiheutuu myyntiennusteen, tuoterakenteiden ja nimikkeiden ohjaustietojen (esim. toimitusaika) muutoksista. Oleellista prosessin onnistumiselle on se kuinka nopeasti järjestelmässä olevia tietoja päivitetään. (Sakki 2009, 128.)

## 5.2 Optimaalisen tilauserän menetelmä, EOQ

Varaston ja oston ohjauksen lähtökohta on vaihto-omaisuudesta johtuvien kokonaiskustannusten minimointi, tämän periaatteen mukaisesti varastointi- ja tilauskustannukset pyritään jyvittämään yksittäisille nimikkeille ja sitä kautta määrittelemään optimaalinen ostoerä. Tätä menetelmää kutsutaan optimaalisen tilauserän menetelmäksi (engl. EOQ = Economic Order Quantity). Optimaalisen eräkoon laskentaan käytetään Wilsonin kaavaa (Salmivuori 2010, 52.) :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

D = vuotuinen kysyntä

S = yhden erän tilauskustannukset (eur/erä)

H = yhden yksikön vuotuiset varastointikustannukset (eur/kpl)

EOQ-menetelmää käytettäessä oletetaan että kysyntä, hintataso, varastointi- ja tilauskustannukset sekä toimitusaika pysyvät vakiona. Erikseen pitää määrittellä varmuusvaraston koko ja tilauspiste, niihin EOQ-menetelmä ei ota kantaa. (Mts, 52 - 53.)

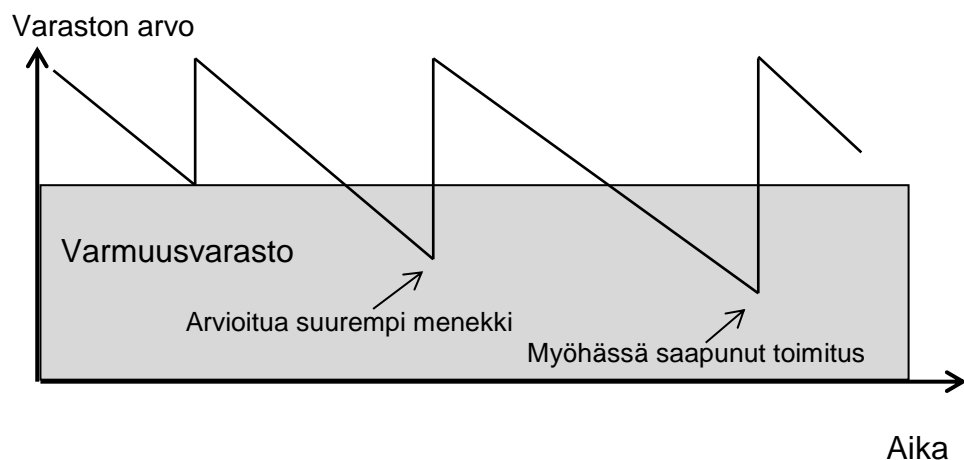
Sakin (2009, 117) mukaan EOQ-menetelmän ongelmallisimmat kohta ovat eräkustannukset. Niiden suuruus voidaan arvioida keskimäärin toteutuneiden kulujen ja tapahtumien perusteella, mutta tapauskohtaisesti kustannukset vaihtelevat suuresti. Esim. saapumiserien määrän lisääntyminen vaikuttaa seuraavasti:

- tilausten tekeminen ja valvonta työllistää enemmän
- tavaran vastaanotto, tarkastaminen ja hyllytys vaatii enemmän työtä
- kuljetuskustannukset kasvavat
- materiaalikirjanpidossa on enemmän tapahtumia
- ostolaskuja tulee enemmän, taloushallinnon kustannukset nousevat

EOQ-menetelmässä heikkous on myös varastointikustannusten arviointi ja jyvitys nimikekohtaisesti. Varastointikustannukset saattavat vaihdella hyvin paljon tuotteittain. Kustannusten arvioinnissa pitää huomioida ainakin kuinka paljon tuote tarvitsee varastotilaa, onko tuotteen varastoinnissa erityisvaatimuksia ja kuinka usein tuote inventoidaan. (Salmivuori 2010, 53.)

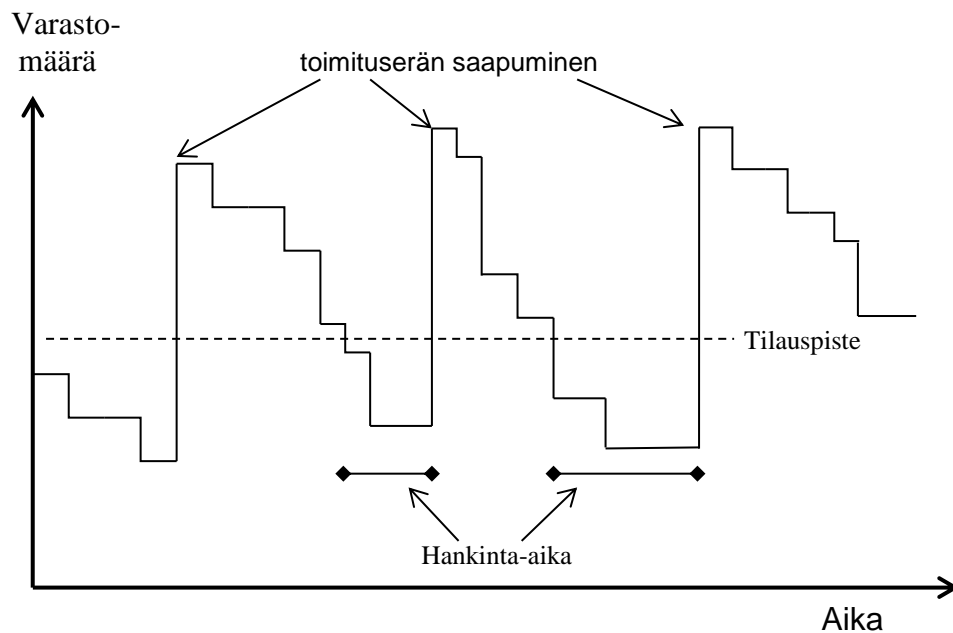
### 5.3 Tilauspistemenetelmä

Käyttövarasto on se varaston osa, joka vaihtuu kulutuksen ja täydennysrytmin mukaisesti. Varmuus- tai puskurivarastoa pidetään koska menekki ja toimitusajat ovat epävarmoja. Kuvio 4 havainnollistaa käyttö- ja varmuusvaraston merkityksen. (Jonsson 2008, 270 – 271.)



Kuvio 4. Käyttö- ja varmuusvaraston merkitys

Tilaukspisteellä tarkoitetaan ennakkoon määriteltyä varastomäärää, jonka alitussa kyseistä tuotetta ehditään toimitusajan puitteissa hankkimaan lisää. Jos kaikki menee hyvin niin toimitushetkellä varastossa on tavaraa varmuusvaraston verran. Tilaukspiste lasketaan kaavalla  $T=D(L+P/2)+B$ . Kaavassa  $T$  on tilaukspiste,  $D$  on keskimääräinen menekki tavarayksiköissä tietyn ajanjakson esim. viikon aikana.  $L$  on hankinta-ajan pituus viikoissa,  $P$  on tarkasteluvälin pituus ja  $B$  varmuusvarasto varastointiyksikössä. (Sakki 2009, 123.)



Kuvio 5. Tilaukspistemenetelmä (Sakki 2009, 124).

## 5.4 Kahden laatikon menetelmä

Halpojen C-ryhmän materiaalien ohjaukseen soveltuu hyvin ns. kahden laatikon menetelmä. Siinä ostoimpulssi ei tule järjestelmästä vaan visuaalisen havainnon perusteella. Menetelmän mukaan materiaaleja varastoidaan kahdessa laatikossa. Kun ensimmäinen laatikko tyhjenee niin havainnon tekijä tekee toimittajalle tilauksen tai välittää tilaustarpeen ostajalle. Uusi erä saapuu ennen kuin toinen laatikko on ehtinyt tyhjentyä. (Salmivuori 2010, 54.)

Tämän menetelmän etuja ovat toteuttamisen helppous ja selkeys. Edellytyksenä on varaston hyvä järjestys. Menetelmään voidaan liittää automatiikkaa, esim. RFID-tunnisteiden avulla tiedot puuttuvista materiaaleista voidaan siirtää sähköisesti tietojärjestelmään tai suoraan tavaran toimittajalle. (Inkiläinen ym. 2011, 87.)

## 5.5 Toimittajan valvoma varasto

Toimittajan valvomasta varastomallista (Vendor Managed Inventory = VMI) on olemassa useita erilaisia käytäntöjä. Usein on käytössä toimintamalli, jonka mukaan toimittaja valvoo asiakkaan varastomääriä ja vastaa varaston täydentämisestä. Suurin ero toimintamallien välillä on siinä kuka omistaa varastossa olevan materiaalin. Tärkeää sujuvan prosessin kannalta on se että toimittajalla pääsy tietoihin varastosaldoista, tilauskannasta, ennusteista ja tuotanto-/toimitusohjelmista. (Jonsson 2008, 375)

Yleisesti on käytössä kaupintavarasto-malli, jossa toimittaja omistaa asiakkaan tiloissa varastoitavat tuotteet. Tärkeää on sopia kumpi osapuoli vastaa vakuuttamisesta, inventoinneista ja romutuskuluista. Tästä mallista on hyötyä molemmille osapuolille, asiakkaan pääomia ei sitoudu varastoon ja toisaalta toimittaja vahvistaa asiakassuhdettaan. (Mts, 376.)

## 6 OSTON KUSTANNUKSET

Liiketoiminnassa hankintatoimella on hyvin merkittävä rooli, esim. teollisuusyrityksissä hankittujen tuotteiden ja palvelujen osuus liikevaihdosta on usein 60 -70 %. Osuus vaihtelee paljon riippuen yrityksen koosta ja toimialasta. Hankintojen suuren taloudellisen merkityksen vuoksi tulos voidaan tehdä pitkälti ostamalla, jonka vuoksi hankintojen rooli ja asema on viime vuosina korostunut yrityksissä ja sen kehittämisen tarve on tiedostettu. (Inkiläinen, Ritvanen, Santala & von Bell 2011, 35.)

Tuotteen tai palvelun hankintahinta on vain osa hankintojen kokonaiskustannuksista. Lisa Ellramin 1990-luvulla esittelemä kokonaiskustannus- eli TCO -periaate (Total Cost of Ownership) määrittää hankittavan tuotteen tai palvelun odotetun elinkaaren aikaiseksi kokonaiskustannukseksi. Kokonaiskustannuksia kannattaa laskea aina kun on kyse isoista hankintavolyymeistä (määrä tai rahallinen arvo), hankintoihin liittyy epäsuoria kustannuksia (esim. huolto tai kunnossapito) tai kun kyse on palveluhankinnasta. (Mts, 36.)

Kokonaiskustannukset voidaan jakaa kolmeen osaan: ennen hankintaa syntyviin kustannuksiin, hankintaan liittyviin kustannuksiin ja hankinnan jälkeisiin kustannuksiin. Laskennassa pitää ottaa huomioon kaikki ne kustannukset jotka aiheutuvat hankinnan tai tarjouspyynnön valmistelusta, toimittajan valinnasta ja yhteistyön tekemisestä tietyn toimittajan kanssa. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 187.)

TAULUKKO 4. Kokonaiskustannusajattelun laskentaelementit ja tyypillisiä kustannuskomponentteja (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 188).

KOKONAISKUSTANNUKSET (TCO)		
<p>Ennen hankintaa kustannuksia aiheuttavat seuraavat mm. tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarpeen identifiointi</li> <li>• Tarveanalyysi</li> <li>• Toimittajien etsintä</li> <li>• Toimittajan arviointi ja laadunvarmistus</li> <li>• Toimittajan valinta</li> <li>• Toimittajan kehittäminen</li> </ul>	<p>Hankinnan yhteydessä kustannuksia aiheuttavat mm. seuraavat tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinta</li> <li>• Tilaaminen</li> <li>• Osapuolten välinen tiedonsiirto</li> <li>• Toimitusjärjestelyt ja –varmistukset sekä toimitus</li> <li>• Laaduntarkistukset</li> <li>• Valvonta ja seuranta</li> <li>• Maksuliikenne</li> </ul>	<p>Hankinnan jälkeen kustannuksia aiheuttavat mm. seuraavat tekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virheelliset tuotteet</li> <li>• Korjaus ja uudelleentyöstäminen</li> <li>• Kunnossapito ja varaosat</li> <li>• Ylläpito ja huollot</li> <li>• Tuotetuki ja koulutus</li> <li>• Yhteistyö toimittajan kanssa, toimittajan osaamisen hyödyntäminen ja yhteinen tuotekehitys</li> <li>• Lisääntyneet myyntituotot</li> <li>• Menetetyn myynnin kustannukset</li> <li>• Arvonalenemiset ja maine</li> <li>• Kierrätys ja elinkaaren päättäminen</li> </ul>

Kokonaiskustannuslaskenta tuo yritykselle arvokasta tietoa vaihtoehtojen vertailuun ja suorituskyvyn seurantaan. Laskennan läpivieminen käytännössä on erittäin vaativa ja aikaa vievä prosessi. Onnistuakseen laskenta vaatii poikiorganisatorista yhteistyötä ja usein myös uudenlaista osaamista. Vastuu laskennan kehittämisestä pitää jakaa selkeästi ja yritysjohton pitää tukea toimintoa, koska se vaatii resursseja monista eri toiminnoista. (Mts, 201 - 202)

## 7 OSTON AJANKÄYTTÖ

Ostotoiminta voidaan jakaa strategiseen, taktiseen ja operatiiviseen tasoon. VTT:n tutkimuksessa NETMAN (Kysyntä- ja tarjontaverkon hallinnan kehittäminen osto- ja hankintatoimen näkökulmasta) todettiin, että tehtyjen työajan käyttötutkimusten perusteella yli 50 % ostohenkilöstön työajasta ja hankinnan toiminnallisista kustannuksista kului operatiivisen tason tehtäviin. Taulukossa 5 näkyy hankintakustannusten ja työajan keskimääräinen jakautuminen eri toiminnoille, tulokset perustuvat yli 200 hankintatehtävissä työskentelevän henkilön työajanseurantaan (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2008, 89 – 91)

Taulukko 5. Hankintakustannusten ja työajan keskimääräinen jakautuminen eri toiminnoille.

<b>Strateginen ostotyö (14 %)</b>	<b>Toimittajaperusteinen ostotyö (34 %)</b>	<b>Tilausperusteinen ostotyö (47 %)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• toiminnan suunnittelu ja ohjaus</li> <li>• yrityksen johtamiseen osallistuminen</li> <li>• muu hankintatoimen johtamiseen liittyvä työ</li> <li>• raportointi</li> <li>• toiminnan kehitystyö</li> <li>• henkilöstöjohtaminen</li> <li>• operatiivinen kehitystyö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tarjonnan hallinta, tarjouspyyntöjen teko ja hallinta</li> <li>• sopimuksen teko ja neuvottelut</li> <li>• yhteistyö yrityksen muiden osastojen kanssa</li> <li>• seuranta, tilastointi ja raportointi</li> <li>• toimittajayhteistyö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tilausten teko ja kotiinkutsut</li> <li>• kuljetuksen ja huolinnan järjestelyt</li> <li>• reklamaatiot ja palautukset</li> <li>• maksuliikenteen hoito</li> <li>• toimitusten valvonta</li> </ul>

## 8 KYSYNNÄN ENNUSTAMINEN

Kysynnän ennustamisella tarkoitetaan arviota myynnistä (kappaleissa tai euroissa) tulevaisuudessa tietyllä aikavälillä. Ennuste perustuu usein toteutuneeseen myyntiin, markkinoiden nykytilan arviointiin ja tulevaisuudessa tapahtuvien muutosten ennakkointiin. Myyntiennusteet auttavat yrityksen vaihto-omaisuuden hallintaa, koska ennusteiden avulla voidaan paremmin optimoida oston ohjaus. (Salmivuori 2010, 63.)

Myyntiennusteiden perusteella voidaan laatia kulutusennuste, joka tarkoittaa arviota ostonimikkeiden ja puolivalmisteiden kulutuksesta tulevaisuudessa tietyllä aikavälillä. Yritys lähettää kulutusennusteen omille toimittajilleen, jotta nämä pystyisivät paremmin varautumaan tuleviin materiaalitarpeisiin paremmin. Ennusteet laaditaan nimikekohtaisesti, tuoteryhmätasolla ennusteista ei ole hyötyä vaihto-omaisuuden hallinnan kannalta. Ennusteiden pituudessa periaate on että ennusteiden pitää ulottua pidemmällä kuin on tuotteiden toimitusaika. (Mts, 63, 66)

## 9 ANALYYSIN TULOKSET

Analyysissä on 2894 nimikettä, mukaan otettiin vain ostonimikkeet. Analyysin perusteena käytettiin vuoden 2008 kulutustietoja, jakaumana käytettiin A-luokka 80 %, B-luokka 15 % ja C-luokka 5 %. Tiedot kerättiin Poweredista raporttikehittimen avulla. Raportin tiedot siirrettiin Exceliin, jossa ne analysoitiin. Euro-määräinen kulutus v. 2008 oli 26 % liikevaihdosta. Varaston arvo 31.12.2008 oli 6,5 % liikevaihdosta ja kiertonopeus 4.1.

Analyysin tulokset:

A – luokka:

- 391 nimikettä, 14 % nimikkeistä
- 80 % kulutuksesta
- 55 % varaston arvosta 31.12.2008
- Kiertonopeus 6.0 31.12.2008

B – luokka:

- 522 nimikettä, 18 % nimikkeistä
- 15 % kulutuksesta
- 26 % varaston arvosta 31.12.2008
- Kiertonopeus 2.4 31.12.2008

C – luokka:

- 1981 nimikettä, 68 % nimikkeistä
- 5 % kulutuksesta
- 19 % varaston arvosta 31.12.2008
- Kiertonopeus 0.7 31.12.2008

Taulukko 6. ABC-analyysin yhteenveto.

	Nimikkeitä kpl	% nimikkeistä	% kulutuksesta	% varaston arvosta	Kiertonopeus
<b>A</b>	391	14	80	55	6,0
<b>B</b>	522	18	15	26	2,4
<b>C</b>	1 981	68	5	19	0,7

## 10 ANALYYSIN HYÖDYNTÄMINEN

Suoritetun analyysin jakauma noudatti selkeästi ABC-analyysin teoriaa. Varaston ja oston ohjaustavat luokittain tullaan määrittelemään analyysin teorian mukaisesti, ohjauksen määritykset perustuvat yrityksen johdon tekemiin tavoitteisiin. Oleellista on että uudet ohjausmallit pitää luoda ja ottaa käyttöön kaikissa materiaalin käsittelyprosesseissa.

Tavoitteiden seuranta varten luodaan selkeät ja saavutettavissa olevat mittarit, joihin kytketään tulospalkkaus tietyille työntekijöille. Oleellista on että tulospalkkauksessa on mukana ne työntekijät, jotka pystyvät vaikuttamaan tavoitteiden saavuttamiseen. Mittaustulokset pyritään saamaan mahdollisimman helposti ja vaivattomasti järjestelmästä. Tulosten tallennusmuoto ja -paikka pitää olla sellainen että niitä pystyy vaivattomasti ja luotettavasti hyödyntämään. Tavoitteet ja mittarit määritellään seuraaville asioille:

- varaston kiertonopeus
- palvelutaso
- hintakehitys
- keskimääräinen toimitusaika
- toimitusvarmuus
- ostotilausten, ostorivien, ostolaskujen ja saapumistapahtumien määrä

Näitä asioita pitää pystyä mittaamaan ja raportoimaan nimikkeittäin, ostajittain, ABC-luokittain ja toimittajittain. Nopeille ja suurille muutoksille mittatuloksissa esim. kiertonopeudessa pitää yrittää löytää syyt / toimenpiteet, jotka ovat vaikuttaneet ko. kehitykseen.

Jatkossa tavoitteena on tehdä analyysi vähintään kaksi kertaa vuodessa. Analyysin teon jälkeen järjestelmään päivitetään nimikekohtaiset ohjaustiedot. Ohjelmiston toimittajan kanssa selvitetään onko ohjaustietoja mahdollista päivittää massamuutoksena esim. Excel-taulukosta. Tavoitteena on että ohjaustiedot voidaan nopeasti ja pienellä työmäärällä päivittää järjestelmään.

## 11 POHDINTA

Perinteinen ABC-analyysi ei ole yksistään riittävä luokittelu, jonka perusteella nimikkeiden ohjaustiedot määritellään. ABC-analyysi tehdään usein toteutuneiden tapahtumien perusteella, tärkeää olisi ottaa huomioon myös ennusteet analysointivaiheessa. Lisäksi pitäisi huomioida missä vaiheessa elinkaarta nimike on ja onko esim. sopimuksia asiakkaan tietyistä varastotasoista.

ABC-analyysin voisi tehdä muistakin kuin ostonimikkeistä, esim. toimittajista, asiakkaista ja myyntinimikkeistä. Näin saadaan pohjatietoa eri prosessien kehittämiseksi. Varastopaikkojen määrittelyä ja optimisijoittelua auttaa XYZ-analyysi, sen perusteella nimikkeet jaotellaan tapahtumamäärien mukaan. Tämän analyysin avulla voidaan minimoida hyllytys- ja keräilyajat.

Hyödyllinen jaottelu nimikkeille on myös ostosalkku- eli nelikenttäanalyysi, siinä ostovolyymien lisäksi otetaan huomioon nimikkeen saatavuus. Tietyillä toimialoilla, esim. elektroniikkateollisuudessa nimikkeiden toimitusajoissa ja saatavuudessa on hyvin suuria eroja. Lyhin toimitusaika on muutama työpäivä ja pisin jopa yli kaksi vuotta.

Optimaalisen tilauserän laskentaa eli EOQ-mallia pidetään yleisesti käyttökelpoisena tapana määrittellä optimaalinen ostoerä. Mutta tätä menetelmää erittäin harvoin yrityksissä osataan käyttää oikein, suurin ongelma on siinä että ei tiedetä nimikekohtaisia tilauserä- ja varastointikustannuksia. Lisäksi lasketaan tarvittava vuotuinen kysyntä saattaa vaihdella paljon. Käytännössä usein tilauserän määrittämisen tekee ostaja tilausta tehdessään.

Oston ohjauksessa erittäin selkeä toimintamalli on kahden laatikon menetelmä. Tätä usein suositellaan C-nimikkeille mutta soveltuu erittäin hyvin myös kalliimmille A-nimikkeille. Tätä käytettäessä ei ole riskiä nimikkeen ylivarastoinnista. Erilaiset VMI-mallit soveltuvat myös A-nimikkeille, oleellista on se että ohjaustiedot ovat oikein ja niitä päivitetään säännöllisesti.

## LÄHTEET

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2002. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Kopijyvä.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2008. Hankintojen johtaminen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Inkiläinen, A., Ritvanen, V., Santala, J. & von Bell, A. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto ry ja Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.

Johnson, P., Leenders, M. & Flynn, A. 2011. Purchasing and Supply Management. 14th ed. New York, USA: McGraw-Hill Higher Education.

Jonsson, P. 2008. Logistics and Supply Chain Management. Berkshire, England: McGraw-Hill Higher Education.

Lambert, D. & Stock, J. 2001. Strategic Logistics Management. 4th ed. New York, USA: McGraw-Hill Higher Education.

Life Cycle Engineering. ABC analysis of mro inventory. Viitattu 7.3.2009.  
[Http://www.lce.com/pdf/abcclassification.pdf](http://www.lce.com/pdf/abcclassification.pdf).

Reinikainen, P., Mäntynen, J., Rantala, J. & Viitanen, S. 2002. Logistiikan perusteet. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Sakki, J. 1997. Logistinen prosessi. 4. uud. p. Espoo: Jouni Sakki

Sakki, J. 2009. Tilaus – toimitusketjun hallinta. Logistinen b-to-b-prosessi. 7. uud.p. Espoo: Hakapaino.

Salmivuori, J.2010. Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä. Jyväskylä: WS Bookwell.

Waters, D. 2003. Inventory Control and Management. 2nd ed. West Sussex, England: John Wiley & Sons.

## LIITTEET

1 liite Excel-taulukko ABC-analyysistä

Ikuisesti salainen