

Varastohallinnan tehostaminen  
Case: Steris Finn-Aqua



Taimela, Jani

Laurea-ammattikorkeakoulu  
Laurea Kerava

Varastonhallinnan tehostaminen  
Case: Steris Finn-Aqua

Taimela Jani  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Joulukuu, 2010

Taimela Jani

Varastonhallinnan tehostaminen  
Case: Steris Finn-Aqua

Vuosi 2010 Sivumäärä 38

---

Tämä opinnäytetyö on tehty Tuusulassa toimivalle Steris Finn-Aqualle. Yritys perusti kevään 2010 aikana uuden varastoalueen tuotantotiloihinsa. Varastoalueelle yritys sijoitti kaikki tuotannossa päivittäin käytettävät pienet komponentit, joiden varastointi nykyisellään on koettu ongelmalliseksi.

Teoreettisena perustana opinnäytetyössä käsiteltiin varastointia yleensä, materiaalin ohjausta, varaston kustannuksia sekä varastojen täydentämiseen liittyviä käsitteitä. Tämän lisäksi käsiteltiin keskeisimmät asiat viivakooditekniikasta.

Tämän opinnäytetyön tuloksena saatiin Steriksen tuotantotiloihin luotua uusi varastoalue, jonne jokainen tuote on sijoitettu tuoteryhmittäin selkeään järjestykseen. Samassa yhteydessä toteutettiin myös viivakoodijärjestelmän käyttöönotto. Järjestelmän avulla pyritään vähentämään varastoon sitoutunutta pääomaa sekä tehostamaan kustannuslaskentaa ja materiaalinohjausta.

Noin puoli vuotta projektin jälkeen Steriksellä ollaan tyytyväisiä saavutettuihin tuloksiin. Varastoon sitoutunut pääoma on lähtenyt laskuun ja viivakoodijärjestelmän kautta saatuja tietoja on voitu käyttää hyödyksi toiminnan suunnittelussa ja ohjauksessa. Sekä varaston järjestys, että siisteys ovat uudella tasolla ja täydennystilaukset hoituvat entistä paremmin uudella kahden laatikon menetelmällä.

Taimela Jani

Case Steris Finn-Aqua

Year	2010	Pages	38
------	------	-------	----

---

This study is made for Steris Finn-Aqua. Spring 2010 The Company established a new warehouse area in their premises. For the new warehouse area the Company set all daily used small components, which warehousing was considered problematic.

Warehousing, material control, warehouse expenses and warehouse's completion related concepts were used as the theoretical base for this study. In addition the most important issues of the barcode technology were process.

As a result of the study can be noticed that the new warehouse area were established on the Company's product place, where each product is placed in a clear order of category. At the same context The Company took barcode technology introduces to optimize the warehouse useful and facilitate the monitoring of products. The barcode system aims to reduce the capital tied up in warehouse and to improve cost accounting and materials management.

About half a year after the project the management of the Steris Finn-Aqua is satisfied with the results achieved. The tied-up capital of the warehouse has been left to decline and the information which barcode system develops has been useful on warehouses operational planning and control. Organization and cleanness of the warehouse is in new level and supplement orders are carried out easily with the new two box system.

Key words: warehousing, logistics, bar code, Steris Finn-Aqua

## Sisällys

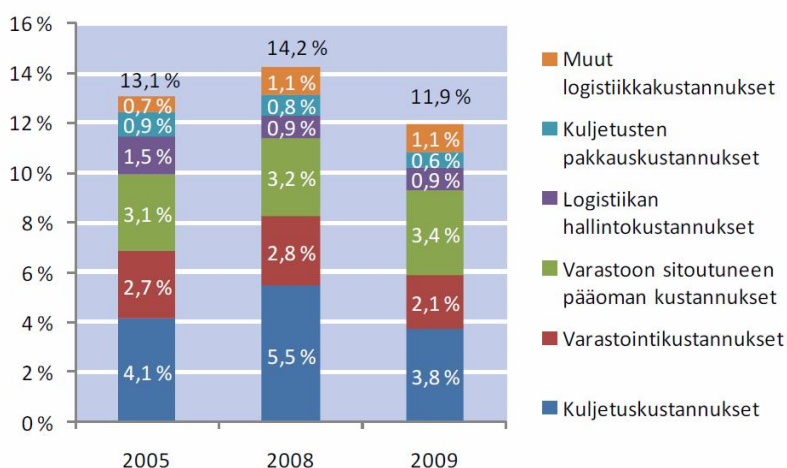
1	Johdanto .....	6
1.1	Työn taustaa .....	6
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet .....	8
1.3	Opinnäytetyön rajaus .....	8
2	Perustiedot yrityksestä .....	8
2.1	Steris Finn-Aqua .....	9
2.2	Tuotteet .....	9
3	Varastointi .....	10
3.1	Varastoinnin syitä .....	10
3.2	Varastojen merkitys .....	10
3.2.1	Liiketoiminnassa .....	10
3.3	Varastonhallinta .....	12
4	Materiaalin ohjaus .....	12
4.1	Varastoinnin kustannukset .....	12
4.2	Toimitusrytmi ja ostoerät .....	13
4.3	Tuotteiden luokittelu .....	14
4.4	Kiertonopeus .....	15
4.5	Varastojen täydentäminen .....	16
4.5.1	Tilauspiste .....	16
4.5.2	Tilausväli .....	17
4.6	Varmuusvarasto .....	18
5	Tiedonkeruu .....	18
5.1	Viivakoodityypit .....	18
6	Projektin toteuttaminen .....	20
6.1	Projektin tavoitteet .....	20
6.2	Projektin tarpeellisuus .....	21
7	Projektin toteutus .....	23
7.1	Uusi varastoalue .....	23
7.2	Tuotteiden sijoittelu .....	24
7.3	Merkinnät .....	26
7.4	Nimikkeet ja niiden tarpeellisuus .....	27
7.5	Varaston täydentäminen .....	27
7.6	Tietojen päivittäminen .....	28
7.7	Viivakoodijärjestelmä .....	28
7.7.1	Materiaaliohjaus .....	30
8	Yhteenveto .....	31

---

<u>Lähteet .....</u>	<u>32</u>
<u>Kuvaluettelo .....</u>	<u>33</u>
<u>Taulukkoluettelo.....</u>	<u>34</u>
<u>Liiteluettelo.....</u>	<u>35</u>
<u>Käsitteistö.....</u>	<u>37</u>

## 1 Johdanto

Oikein suunniteltu varastopolitiikka ja sen onnistunut toteutus tuottavat logistiseen ketjuun lisäarvoa. Kilpailuedun saavuttaminen vaatii kustannustehokasta toimintaa, jota suuret varastointikustannukset vaikeuttavat olennaisesti heijastumalla suoraan lopputuotteen hintaan. Suomessa on totuttu siihen, että varastot ovat luonnollinen osa liiketoimintaa. Osittain tämä onkin totta, koska välimatkat ovat pitkiä ja varastointi usein välttämätöntä materiaalitarpeiden turvaamiseksi. Turhaa varastointia tulee kuitenkin välttää, sillä se aiheuttaa merkittävää kasvua yrityksen logistiikan kustannuksiin. Alla olevan taulukon avulla voidaan todeta, että varastoon sitoutunut pääoma sekä varastointikustannukset muodostavat yhdessä jopa kuljetuskustannuksia suuremman osuuden yritysten logistiikkakustannuksista. (Sakki 2003, 71.)



Taulukko 1. Teollisuuden ja kaupan alan logistiikka kustannukset osuutena liikevaihdosta

### 1.1 Työn taustaa

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Steris Finn-Aqua Tuusulasta. Finn-Aqua kuuluu kansainväliseen Steris konserniin, joka on infektioiden torjuntaan ja tartuntojen hallintaan erikoistunut yritys. Yrityksen toimiala on metalliteollisuus ja se valmistaa koneita ja laitteita mm. sairaaloiden, tutkimuslaitosten ja lääkevalmistajien käyttöön. Suoritin opintoihini kuuluvan työharjoittelun Steriksellä ja tältä pohjalta sain aiheen myös tälle opinnäytetyölle. Työharjoittelun aikana toimin projektissa, jonka tavoitteena on parantaa yrityksen varastointia tuotantotiloissa sekä suorittaa toimia varaston kustannustehokkuuden lisäämiseksi.

## 1.2 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda uusi ja selkeämpi varastoalue Steriksen tuotannossa päivittäin käyttämille komponenteille sekä parantaa kyseisten tuotteiden seuranta uudella viivakooditekniikkaan perustuvalla järjestelmällä.

### 1. Uuden varastoalueen perustaminen ja hyllyjärjestyksen suunnittelu.

Tavoitteena parantaa entistä sekavaa järjestystä sijoittamalla kaikki varastoitavat nimikkeet samalle alueelle loogiseen järjestykseen. Tällä hetkellä tuotteiden sijoittelu tuotantotiloissa on turhan sekava ja nimikkeet ovat jakautuneet laajalle alueelle ympäri hallia.

### 2. Tietojen syöttäminen toiminnanohjausjärjestelmään.

Tavoitteena päivittää uuden hyllyjärjestyksen mukaiset tiedot toiminnanohjausjärjestelmään sekä ABC-analyysia hyödyntäen määrittää nimikkeille tilauspisteet ja tilauseräkoot.

### 3. Viivakoodijärjestelmän käyttöönotto.

Järjestelmän tavoitteena on parantaa tuotteiden seuranta sekä tehostaa kustannuslaskentaa. Järjestelmän avulla yritys saa jatkossa tietoa tuotteiden menekeistä ja pystyy tätä kautta määrittämään entistä tarkemmin tilauserien koot sekä mahdollisesti karsimaan nimikkeistöä. Samalla kustannustehokkuus paranee, koska varastoon ei sitoudu enää niin paljon turhaa pääomaa.

## 1.3 Opinnäytetyön rajaus

Rajaan opinnäytetyöni käsittelemään varastointia ja sen kustannuksia. Tämän lisäksi käsittelem erilaisia logistiikan tunnuslukuja, jotka liittyvät varaston täydentämiseen sekä seurantaan. Varaston tiedonkeruun osalta perehdyn myös viivakooditekniikkaan. Rajaan ulkopuolelle kaikki ulkoiseen logistiikkaan liittyvät asiat, kuten kuljetukset, sillä aiheeni käsittelee pääasiassa Steriksen sisäisiä toimintoja.

## 2 Perustiedot yrityksestä

Steris on infektioiden torjuntaan ja tartuntojen hallintaan erikoistunut metallisteollisuuden yritys, jonka toimialaan kuuluvat myös leikkaus- ja tehohoitoteknologia. Steris tarjoaa terveydenhuollon ja lääkealan ammattilaisille ratkaisuja turvallisuuteen, laatuun ja tuottavuuteen liittyen. Steriksen asiakkaita ovat sairaalat, tieteelliset tutkimuslaitokset sekä lääkeval-



mistajat. Yhtiössä työskentelee maailmanlaajuisesti yli 5 000 henkilöä. (Steris Corporation 2010.)

## 2.1 Steris Finn-Aqua

Finn-Aqua perustettiin vuonna 1932. Yhtiö tuli osaksi Steris-konsernia vuonna 1996 ja toiminta on nykyisin maailmanlaajuisista. Finn-Aquan tuotantolaitos sijaitsee Tuusulassa, missä työskentelee noin 200 henkilöä.

Historia:

1932 - Perustaja, Oy Santasalo-Sohlberg Ab

1960 luku - Merkittävä vienti alkaa

1971 - Finn-Aqua tuotemerkki

1979 - Vesiyksiköiden lisenssoitu valmistus Japanissa alkaa

1992 - Yrityskauppa AMSCO:n kanssa

1996 - AMSCO:n ja Steriksen fuusioituminen

2004 - MWS T-sarjan höyrykehittimet

2007 - Ensimmäiset vesiyksiköt Kiinassa yhteistyössä S-A Pharman kanssa

(Steris Finn-Aqua 2010.)

## 2.2 Tuotteet

Finn-Aquan päätuotteet ovat lääketeollisuuden ja tutkimuksen höyrysterilaattorit, veden tislaukattilat ja puhtaanhöyrykehittimet sekä jätevesien puhdistusjärjestelmät.

Tuotteet:

1930 - Ensimmäiset tuotteet: höyrysterilointi laitteet ja tavanomaiset vesitislaimet

1960 luku - Terveysthuollon sterilointilaitteet päätuotteena

1971 - Ensimmäinen moderni ja monivaiheinen vesitislain

1979 - Ensimmäinen puhtaanhöyrykehitin

1982 - Ensimmäinen GMP sterilaattori maailmassa

2002 - PSG T-sarjan höyrykehittimet

2003 - Jatkuva jätevesien puhdistamisjärjestelmä

2005 - BPS höyrysterilointi valikoima (Steris Finn-Aqua 2010.)

### 3 Varastointi

Usein logistisista ratkaisuista tärkeimpänä pidetään kuljetuksia. Todellisuudessa varastoinnilla on kuitenkin aivan yhtä tärkeä rooli, sillä useimmat kuljetukset alkavat varastoista ja päättyvät varastoihin. Pakkaaminen, osoittaminen ja kuljetusasiakirjat sekä tavaroiden vastaanottaminen tarkastuksineen sitovat kuljetukset fyysisesti osaksi varastointia. Tavallisesti varastolla tarkoitetaan tilaa, jossa säilytetään valmistuksessa tai asiakaspalvelussa tarvittavia hyödykkeitä. Talousopilliselta kantilta katsottaessa varasto rinnastetaan usein myös vaihtomaisuuteen. Yrityksen koko vaihtomaisuus on siis varastoa, riippumatta siitä, sijaitseeko tavara juuri sillä hetkellä esimerkiksi tehdashallissa vai kuljetusvälineessä matkalla yritykseen. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 302; Sakki 2003, 73.)

#### 3.1 Varastoinnin syitä

Varastoja muodostuu pääasiallisesti kahdesta syystä: Asiakkaalle saapuva tavarakerä on välitöntä tarvetta suurempi, joten tavara joudutaan varastoimaan hetkeksi, tällöin varastosta käytetään nimitystä aktiivivarasto. Toinen varastojen syntyyn vaikuttava tekijä on epävarmuus. Kysynnän määrästä ja ajasta ei tällöin ole täyttä varmuutta, joten tuotetta tilataan normaalia aikaisemmin tai hieman ennakoitua enemmän. Näin muodostuu varmuusvarasto, josta käytetään myös nimitystä passiivivarasto. (Sakki 2003, 73-74.)

Tapauksissa joissa yrityksellä on paljon passiivivarastoksi luokiteltavaa tavaraa, on toimintatapoja syytä tarkastella kriittisesti. Varastot, ja ennen kaikkea suuret passiivivarastot ovat aina merkki huonosta suunnittelusta, yhteistyön puutteesta sekä logistisen toiminnan heikosta laadusta. Business-to-business-kaupankäynnissä asiakkaan tulisi jatkuvasti kertoa tavarantoimittajalleen kaikki mahdollinen tieto menekistä, jotta se pystyy toteuttamaan omat raaka-aine hankinsa sekä valmistuksen optimaalisella tavalla. Tiiviin yhteistyön avulla saatavuus paranee ja varastot pienenevät koko toimitusketjussa. (Sakki 2003, 74.)

#### 3.2 Varastojen merkitys

Varastojen merkitystä voidaan tarkastella kahdesta eri näkökulmasta, joita ovat liiketoiminnallinen ja liiketaloudellinen.

##### 3.2.1 Liiketoiminnassa

Liiketoiminnassa varastot jakautuvat viiteen luokkaan. Niiden tarkoituksena on tuotannon ja asiakaspalvelun turvaaminen.

*Raaka-aine- ja tarvikevarastot.* Käytetään silloin, kun tavarankäytön hankkiminen pienissä erissä tulisi liian kalliiksi ostohintojen ja kuljetuskustannusten takia. Tai kun tavarankäytön toimitusaika ylittää sen toimitusajan, jolla yritys lupaa toimittaa tavarankäytön omille asiakkailleen sekä silloin, kun halutaan varmistaa tavarankäytön jatkuva saanti.

*Väliavarastot.* Syntyvät, kun jonkin osan taloudellinen valmistuserä on suurempi kuin osan välitön tarve, tai jos osien varastoinnilla voidaan taata toiminnan taloudellisuus ja lyhyet toimitusajat. Näitä varastoja syntyy myös silloin, kun tuotannon pullonkaulakohtaisissa ei pystytä käsittelemään töitä yhtä nopeasti kuin sinne saapuu uusia osia.

*Käyttöainevarastot.* Tukevat yrityksen toimintaa ja niissä säilytetään esimerkiksi polttoainetta, voiteluöljyjä ja muuta päivittäin käytettävää materiaalia.

*Varaosavarastot.* Tarkoituksena on turvata yrityksen tuotannon jatkuvuus ilman keskeytyksiä. Näissä varastoissa säilytetään koneiden ja laitteiden varaosia, joiden saatavuus on heikko, tai varaosia joita tarvitaan normaalia useammin.

*Jäteaineiden varastot.* Syntyvät pakkausjätteestä ja muista jatkokäsittelyä vaativista jätteistä.

Näiden viiden varastotyyppin lisäksi puhutaan myös asiakaspalveluvarastoista eli yritysten tuotevarastoista. Tarve näille varastoille syntyy, kun taloudelliset valmistuserät ovat suurempia kuin sen hetkinen asiakastarve eikä varastojen siirtäminen ulkopuolisten toimijoiden vastuulle ole mahdollista. Varastointi on näissä tapauksissa ainoa ratkaisu, mikäli palvelukyky halutaan säilyttää. Logistisesti kysymys on kuitenkin laajempi, koska varastointi vaatii jatkuvaa suunnittelua sekä ohjausta, jotta tulokset olisivat asiakkaiden odotusten ja taloudellisten tavoitteiden mukaisia. (Karhunen ym. 2004, 302-303.)

Liiketalouden kannalta varastossa on pidettävä se määrä tavaraa, joka turvaa liiketoiminnan häiriöttömän jatkumisen. Liian suuret varastot sitovat yrityksen rahoja, jotka jäävät siten pois varsinaisesta liiketoiminnasta ja aiheuttavat rahoituskustannuksia. Varastotilojen rakentaminen, vuokraaminen ja käyttö on kallista, jonka lisäksi varastossa suoritettava työ aiheuttaa suuren määrän erilaisia käsittelykustannuksia. Varastointiin liittyy aina myös riski tavarankäytön häviämisestä tai tavarankäytön pilaantumisesta. Tällöin tavarankäytön täydestä arvosta jää pahimmillaan jäljelle vain romutusarvo, tai siitä voi syntyä jopa hävityskustannuksia. (Karhunen ym. 2004, 305)

### 3.3 Varastonhallinta

Hyvä ja toimiva tietojärjestelmä on ehdoton edellytys varaston toiminnan laadulle ja tehokkuudelle. Järjestelmät perustuvat tietokannoille ja tietokantoja käyttäville ohjelmille, jotka tuottavat tarvittavan tiedon. Usein varaston tietojärjestelmät on kytketty yrityksen yleiseen toiminnanohjausjärjestelmään (Enterprise Resource Planning system, ERP). Järjestelmän avulla hallitaan esimerkiksi yrityksen tuotteita, varastointia, ostamista ja asiakkaita koskevia tietoja. Tietokantaan sijoitetaan siis sellaisia tietoja, joita ohjelmat tarvitsevat lähtötietoinaan. Toiminnanohjausjärjestelmä voi pitää sisällään useita erilaisia ohjelmia, kuten esimerkiksi ostotilaus-, varastokirjanpito-, asiakastilaus- ja rahtikirjaohjelma. Ohjelmat käyttävät tietokannan tietoja ja niiden tulokset tallennetaan tietojärjestelmään, josta ne saadaan tarvittaessa näytölle tai tulostimella paperille. Toiminnanohjausjärjestelmä voidaan laajentaa toimimaan myös yrityksen asiakkaiden ja toimittajien suuntaan. Tällöin voidaan puhua laajennetusta toiminnanohjausjärjestelmästä tai toimitusketjun hallintaa tukevasta järjestelmästä. Laajennettua ERP- järjestelmää käytetään yrityksen ja sen asiakkaiden sekä toimittajien välisenä informaatiokanavana. (Karhunen ym. 2004, 386-387; Pastinen, Mäntynen & Koskinen 2003, 101-103.)

## 4 Materiaalin ohjaus

Materiaalin ohjauksella tarkoitetaan yrityksen ja koko toimitusketjun läpäisevän logistisen prosessin ohjausta. Sen tavoitteena on kehittää tavaramitoitusten oikeaa rytmiä sekä tavara-  
virtojen jatkuvaa tasapainoa. Raaka-aineiden ja osien osto sekä tuotteiden toimituskyky on pystyttävä optimoimaan oikealle tasolle ilman, että syntyy suuria varastoja. Materiaalin ohjaus on käytännön läheistä toimintaa ja se liittyy yhtä läheisesti niin myymiseen kuin ostamiseen ja valmistamiseenkin. Sitä ei ratkaista pelkästään matemaattisilla malleilla tai tietojärjestelmillä, vaan tärkeimpään asemaan nousevat ohjausta toteuttavat ihmiset ja heidän tapansa toimia. (Sakki 2003, 71.)

### 4.1 Varastoinnin kustannukset

Tarpeettomat varastot eivät hyödytä ketään, sillä ne aiheuttavat ainoastaan kustannuksia. Logistiikassa lisäarvoa pyritään tuottamaan mahdollisimman alhaisilla kustannuksilla, joten suurten varastojen ja logistiikan välillä vallitsee selvä ristiriita. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 215.)

Varastokustannukset koostuvat pääosin kolmesta tekijästä; vaihto-omaisuuden korkokustannukset, varastotilojen kustannukset sekä hävikin, vanhenemisen ja epäkurantin kustannukset.

Näiden yhteen laskettu kuluerä voi olla vuodessa jopa 15-50 % varaston arvosta. (Sakki 2003, 82-83.)

Tavarän säilyttämiseen tarvittava tila tai alue aiheuttaa pääoma- tai tilavuokrakustannuksia. Kaikki varastoon liittyvä kalusto kuten hyllyt, lavat ja laatikot kuuluvat tähän ryhmään. Mu- kaan kustannuksiin täytyy laskea myös siivouksen, valaistuksen, lämmityksen, vakuutuksen ja muiden vastaavien toimenpiteiden kustannukset. Pelkästään varastotiloista lasketut säilyttä- misen kustannukset eivät kuitenkaan riitä, sillä huomioon tulee ottaa lisäksi valmistus- ja myyntitilojen kustannukset siellä säilytettävien tavaroiden osalta. Usein jopa puolet näiden tilojen pinta-alasta on tavaroiden peitossa, eikä erillisiä varastotiloja ole edes olemassa, vaan koko varasto on tehtaalla tai myymälässä. (Sakki 2003, 61.)

Tavarän käsittely tuo vielä oman lisänsä varastoinnin kustannuksiin. Tavarän vastaanotto, tarkastus, lajittelu, merkkkaus ja siirto varastopaikalle ovat ensimmäinen osa käsittelyproses- sia. Toinen osa muodostuu keräilystä, pakkaamisesta, lähetyksen valmistelusta ja lähetykses- tä. Käsittelyn kustannukset riippuvat hyvin paljon käsiteltävästä tavarasta ja toiminnan luon- teesta. Suurin osa käsittelyn kustannuksista muodostuu henkilöstön palkkakustannuksista sekä niiden sivukuluista. Käsittelylaitteiden korot, poistot, huollot sekä pakkausmateriaali- ja tila- kulut tuovat mukanaan omat lisäkustannuksensa. Tavarantoimitusten koko voi lisätä kusan- nuksia jos toimitukset tapahtuvat pienissä erissä, mikä lisää käsittelytyön määrää. Tästä syys- tä käsittelyn kustannuksia onkin tärkeää seurata koko ajan. (Sakki 2003, 62.)

#### 4.2 Toimitusrytmi ja ostoerät

Toimituserän koko vaikuttaa aktiivivaraston suuruuteen. Mitä pienemmissä erissä tavaraa tilataan ja mitä useammin varastoa täydennetään, sitä pienempi on aktiivivaraston arvo. Pas- siivivarasto puolestaan koostuu varmuusvarastosta, joten sen suuruus riippuu halutusta palve- luasteesta ja valvonnan tarkkuudesta. Toimituserät ja varmuusvaraston tarve voi olla tuot- teittain hyvin erilaisia johtuen ostopaikasta, kuljetusetäisyydestä, toimitusajasta ja menikin vaihtelusta. (Sakki 2003, 84-85.)

Optimiostoerä voidaan laskea Wilsonin kaavan avulla:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times TK}{H \times VK}}$$

EOQ (economical order quantity) on kirjainlyhenne optimierälle

D = arvio vuosimenekistä

TK = yhden toimituserän kustannus

H= Tuotteen yksikköhinta

VK = Sen varastoimisen kustannus

Kaavan antama optimierä on aina likiarvo, koska kaavassa käytettävä menekki- ja kustannustiedot ovat joko arvioita tai keskiarvoja (Sakki 2003, 84-85).

Jokainen tavarantoimitus aiheuttaa myös erillisiä kustannuksia, joita ei ole syytä aliarvioida. Tilauserät onkin tämän takia syytä miettiä erityisen tarkasti, sillä puhutaan täysin eri mittakaavan toimituskustannuksista, jos tavaraa saapuu vuoden aikana esimerkiksi 1000 toimituksen sijasta 3000 kertaa. Lisäksi tulee muistaa, että toimituskertojen kasvaessa toimituserän kustannuksia nostaa myös lisääntyvä työ mm. tilausten tekemisessä, vastaanotossa, kirjanpidossa ja taloushallinnossa. (Sakki 2003, 85.)

Kahden yrityksen toimiva yhteistyö toimitusketjussa voi kuitenkin pienentää näitä kustannuksia huomattavasti. Ostoserä ja toimituserä eivät ole sama asia, vaan ostoja voidaan sopia tehtäväksi suurissa erissä, mutta jakaa toimitukset pienempiin eriin. Vastaanotossa toimintaa voidaan kehittää sopimalla yhdessä pakkausten materiaaleista ja merkinnöistä, jolloin tavaraerien käsittely nopeutuu. Kirjanpidon puolella säästöjä saadaan kehittämällä tunnistamista esimerkiksi viivakooditekniikan avulla. Jopa laskujen tarkistuksessa ja maksamisessa voidaan saada säästöjä aikaan parantamalla yhteistyötä niin, ettei laskuja tarvitse kirjoittaa, vaan maksut hoidetaan suoraan esimerkiksi tilaus- tai vastaanottotietojen pohjalta. (Sakki 2003, 85-86.)

#### 4.3 Tuotteiden luokittelu

Yritys saattaa tarvita toiminnassaan jopa tuhansia erilaisia tavaranimikkeitä. Kaikkiin tuotteisiin ei siis millään pystytä käyttämään samalla tavalla aikaa, vaan on keskityttävä tärkeimpien tuotteiden ohjaamiseen. ABC-analyysillä tarkoitetaan tuotteiden luokittelua kolmesta viiteen luokkaan niiden myynnin tai kulutuksen perusteella. Luokittelun perusteena voidaan käyttää esimerkiksi seuraavaa jaottelua:

- A-tuotteet = ensimmäiset 50 % myynnistä/kulutuksesta
- B-tuotteet = seuraavat 30 % myynnistä/kulutuksesta
- C-tuotteet = seuraavat 18 % myynnistä/kulutuksesta
- D-tuotteet = viimeiset 2 % myynnistä/kulutuksesta
- E-tuotteet = tuotteet, joita ei ole myyty/kulutettu ollenkaan

Jaottelun avulla saadaan parempi käsitys siitä, miten materiaalinohjausta tulee kehittää ja mihin resursseja suunnataan. Luokittelussa on tärkeää jakaa tuotteet nimikkeittäin eikä esimerkiksi tuoteryhmittäin. Kulutustietojen lisäksi analyysin tarkoituksena on saada jokaisen tuotteen osalta selville, miten niiden tapahtumamäärät tai varastoarvot jakautuvat kulutuksen ja myynnin mukaan. (Sakki 2003, 91.)

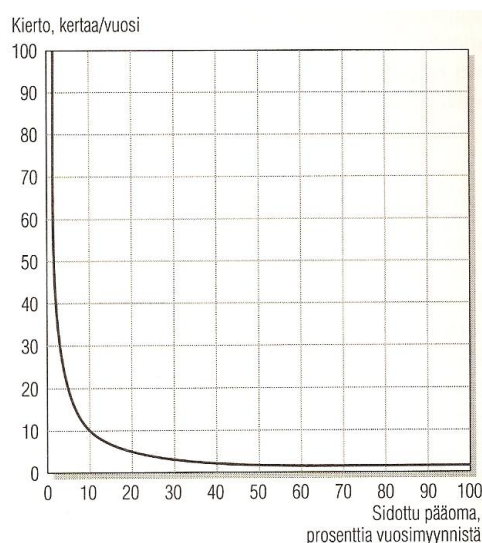
Tuotteen arvo ei aina ole sama kuin tuotteen tarpeellisuus. ABC-analyysi luokittelee tuotteet pelkästään myynnin tai kulutuksen perusteella eikä ota huomioon sitä, että esimerkiksi teollisuusyrityksessä kaikkia tuotantorakenteeseen kuuluvia osia tarvitaan, vaikka monen osan osalta käyttö olisikin vähäistä. C- ja D-luokat kattavat usein jopa yli puolet kaikista nimikkeistä. Tällaisessa tapauksessa nimikkeistöä tulisi kuitenkin todennäköisesti karsia, varsinkin jos näillä tuotteilla on paljon varastoa. Varaston paisuminen on merkki huonosta ostojen suunnittelusta, jonka johdosta osa tulevista tavaroista jää jatkuvasti varastoon. (Sakki 2003, 91-92.)

#### 4.4 Kiertonopeus

Varaston kiertoaika on merkittävä asia, sillä mitä nopeammin varasto saadaan kiertämään, sitä paremmaksi koetaan varaston hallinta ja samalla varastoon sidottu pääoma tuottaa yritykselle tehokkaammin tulosta (kuva 1). Varaston kiertonopeus lasketaan vuosittaisen myynnin tai käytön perusteella seuraavalla kaavalla:

$$\text{Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{vuosimyynti tai käyttö}}{\text{varaston keskiarvo}}$$

(Karrus 2001, 177-178.)



Kuva 1. Sidottu pääoma prosentteina ja vastaava kierto (Karrus 2001, 63, 178).

Kierron nosto aiheuttaa kuitenkin lähes aina varaston täydennyskustannusten nousua. Monessa yrityksessä lähtötilanne on kuitenkin niin varasto-intensiivinen ja pääomaa sitova, että varaston kierron paremmalla hallinnalla pystytään heti vaikuttamaan pääoman tuottoon. Luokiteltaessa yrityksen varastonimikkeitä ensimmäistä kertaa huomataan tyypillisesti, että varastonimikkeistä vain 5-15 % kiertää hyvin ja loput hyvin laiskasti ja hitaasti. (Karrus 2001, 177-178.)

#### 4.5 Varastojen täydentäminen

Varastoja voidaan täydentää kahdella tavalla, tilauspistemenetelmällä tai tilausvälinmenetelmällä. Tilauspistemenetelmässä tavaraa tilataan lisää, kun varastomäärä saavuttaa erikseen määritellyn rajan eli tilauspisteen. Tilausvälin menetelmässä taas varastoja täydennetään säännöllisin väliajoin, mutta tilauserä vaihtelee. (Sakki 2003, 101.)

##### 4.5.1 Tilauspiste

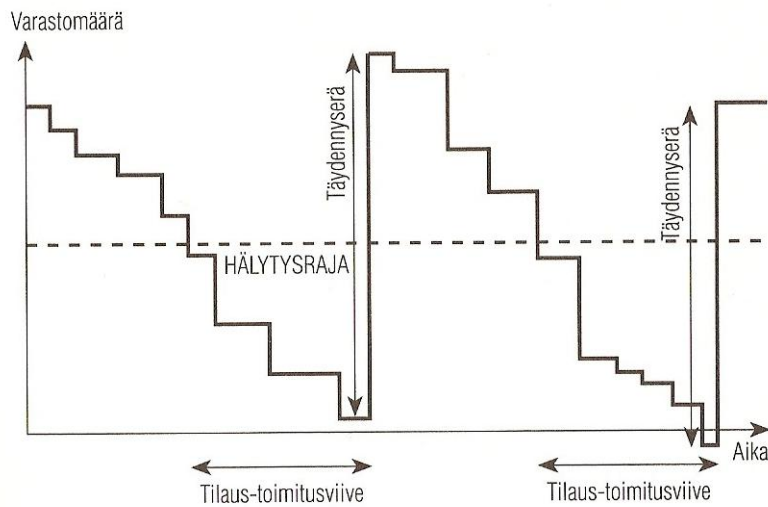
Tuotteen varaston saavuttaessa tilauspisteen tulee varastossa olla kyseistä tavaraa vielä sen verran jäljellä, että sitä pystytään normaalin toimitusajan puitteissa hankkimaan lisää. Toimituksen saapuessa varastossa tulisi olla tavaraa vielä varmuusvaraston verran. Menekin ollessa toimitusaikana ennakoitua suurempaa voidaan toimituskyky turvata varmuusvaraston avulla (Kuva 2). Tilauspisteen määrittämiseen tarvitaan kolme tekijää joita ovat hankinta-aika, menekki hankinta-aikana ja varmuusvaraston minimimäärä.

Tilauspiste voidaan laskea seuraavan kaavan avulla:

$$T = DL + B$$

T on tilauspiste. D on keskimääräinen menekki tiettyinä ajanjaksona, esimerkiksi viikon aikana. L on toimitusajan pituus viikoissa ja B on varmuusvaraston koko.





Kuva 2. Varastotason kehitys tilauspistemenetelmää käytettäessä (Karrus 2001, 25, 45).

Käytännönläheinen sovellus varastolähtöisestä ohjauksesta on myös kahden laatikon tai viimeisen laatikon menetelmä, se soveltuu etenkin sellaisille tuotteille, joiden kulutus on tasais- ta. Tuotteille lasketaan tilauspiste ja sitä vastaava tavaramäärä sijoitetaan erilliseen laatik- koon, jonka sisältöä aletaan käyttää vasta sitten kun muu varasto on loppunut. Täydennysti- laus tehdään samalla kun viimeisen laatikon tavaroita aletaan käyttää. Tavarantoimitusta viimeisen laatikon mahdollinen vaje täytetään ja loput tavarat sijoitetaan normaaliin varas- toon. (Sakki 2003, 101-103.)

#### 4.5.2 Tilausväli

Tilausvälin menetelmässä varaston muutoksia seurataan määrävlein esimerkiksi kerran vii- kossa. Jotta yllä kuvattu tilauspistemenetelmä olisi edelleen käyttökelpoinen, tulee tarkaste- luvälin keskimääräisestä menekistä puolet lisätä kaavaan.

- $T = D \left( L + \frac{P}{2} \right) + B$

Kaavassa T on tilauspiste ja D on keskimääräinen menekki tavarayksikössä tietyn ajanjakson, esimerkiksi viikon aikana. L on hankinta-ajan (toimitusajan) pituus viikoissa. P on tarkastelu- välin pituus ja B on varmuusvarasto tavarayksiköissä.

Sanallisessa muodossa kaava on

- tilauspiste = keskimääräinen menekki koko hankinta-ajan ja tarkastelujakson puolik- kaan pituiselta ajalta + varmuusvarasto

Varaston keskimääräinen koko kasvaa tilausvälin menetelmää käytettäessä tarkastelujakson puolikkaan menekkiä vastaavalla määrällä (Sakki 2003, 103).

- $$\text{varaston keskiarvo} = \frac{\text{ostoerä}}{2} + \frac{\text{tarkastelujakson menekki}}{2} + \text{var muus var asto}$$

#### 4.6 Varmuusvarasto

Varmuusvaraston tarkoituksena on toimia turvana toimitusten epävarmuutta vastaan. Varmuusvaraston koon määrittäminen kuuluu olennaisesti varastonohjaukseen siinä missä eräkoot ja tilauspisteetkin. Varmuusvarastoa määrittäessä on tärkeää seurata poikkeamia menekin hajonnassa sekä keskiarvossa historiatietojen kautta. Menekin ollessa pitkäaikaiselta keskiarvoltaan tasaista tullaan toimeen pienemmillä varmuusvarastoilla, jos taas suuria heilahteluja on esiintynyt, on tähän syytä varautua varmuusvarastoja kasvattamalla. (Hokkanen ym. 2004, 226-227)

### 5 Tiedonkeruu

Yrityksen tulee hallita toimitusketjunsä tulo-, tuotanto- ja lähtölogistiikka. Tähän tarkoitukseen on olemassa tehokkaita tieto- ja ohjausjärjestelmiä sekä optimointijärjestelmiä. Hienot järjestelmät menettävät kuitenkin merkityksensä, mikäli niihin syötettävä tieto on epätarkkaa tai jopa väärää. Tiedonsyöttöä helpottamaan on kehitetty erilaisia automaattisia tunnistustekniikoita, joista yleisin on viivakooditekniikka. Viivakoodi on tapa esittää numerot ja kirjaimet optisesti luettavassa muodossa. Sen avulla pystytään myös tehokkaasti tallentamaan ja tunnistamaan eri tuotteita esimerkiksi varastossa. Viivakoodit ovat joukko mustia ja vaaleita viivoja, joiden leveys ja järjestys määrittävät, mikä kirjain tai numero on kyseessä. Koodityypistä riippuen viivojen järjestyksellä voidaan koodata erilaisia merkkejä kuten numeroita, kirjaimia ja erikoismerkkejä. Viivakoodin etuja verrattuna esimerkiksi tietokoneelle käsin tallennukseen ovat tallennettujen tietojen oikeellisuus, tiedonsyötön nopeus, luennan helppous ja teknologian halpuus. (Pouri 1997, 212-213.)

#### 5.1 Viivakoodityypit

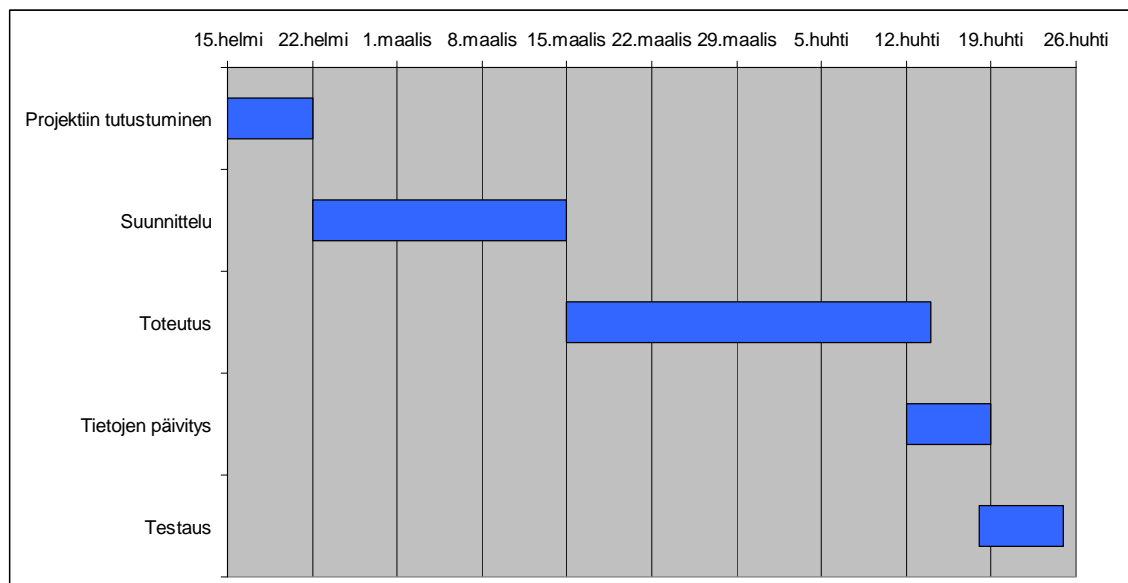
Maailmasta löytyy monia satoja erilaista viivakoodityyppejä, joista yleisessä käytössä on kuitenkin vain alle kymmenen. Suomessa eniten käytetyt viivakoodityypit ovat EAN-13, Code 128, Code 39 sekä Interleaved 2 of 5. Viivakoodityypin valinnassa tärkeimmäksi asiaksi nousee niiden käyttötarve. Pelkästään yrityksen omaan käyttöön tuleva koodi on helppo valita, mutta

jos samaa koodia käyttää useampi yritys, esimerkiksi tuotteen valmistaja ja asiakas, tulee valinnassa kiinnittää erityistä huomiota myös toisen osapuolen vaatimuksiin ja toiveisiin. Viivakoodille varattu tila ja koodattavan tiedon sisältö ovat tärkeimmät asiat koodia valittaessa. Viivakoodin koko on korkeussuunnassa muutettavissa periaatteessa rajattomasti, mutta pituussuuntainen koodin leveys voi koitua ongelmaksi, jos koodattavia merkkejä on paljon. Kaikeilla koodityypeillä ei myöskään pystytä koodaamaan kirjaimia tai erikoismerkkejä, joten tämä asia tulee ottaa valinnassa huomioon. (Pouri 1997, 213-215.)

Viivakoodin lukeminen vaikuttaa käyttäjän silmään yksinkertaiselta prosessilta, mutta todellisuudessa lukemiseen liittyy monimutkaisia asioita. Viivakoodin luku tapahtuu optisella laitteella, joka lähettää valoa ja tutkii viivakoodista takaisin heijastuvia valopulssijonoja. Viivakoodin vaaleat kohdat heijastuvat takaisin lukijaan ja mustat taas imevät valoa itseensä. Lukija havaitsee takaisin heijastuneen valon valoanturin avulla ja lähettää vastaavan signaalin eteenpäin sähköisessä muodossa. (Pouri 1997, 220-221.)

## 6 Projektin toteuttaminen

Projekti lähti liikkeelle helmikuussa 2010 päästessäni Steris Finn-Aqualle suorittamaan opintoihini kuuluvaa työharjoittelua. Yrityksessä oli juuri käynnistetty projekti varastonhallintaan liittyen ja kyselyäni heiltä harjoittelupaikkaa sain nopeasti myönteisen päätöksen, jonka jälkeen olin mukana toiminnassa jo muutaman päivän varoitusajalla. Aikataulullisesti projekti ajoitettiin työharjoittelujaksosi sisälle (Taulukko 2). Ensimmäinen kuukausi kului yritykseen tutustussa ja projektin suunnittelussa. Projektin toteutusosaan varattiin seuraavat neljä viikkoa, jonka loppupuolella tarkoituksena olisi aloittaa myös projektiin liittyvien tietojen päivitys tietojärjestelmään. Viimeinen viikko suunniteltiin käytettäväksi laitteiston testaukseen sekä mahdollisten epäkohtien korjailuun. Suurimpana riskinä aikataulussa oli sen ehdoton takaraja huhtikuun loppupuolella. Tuolloin harjoittelusopimukseni Sterikselle päättyisi, ja mikäli projekti jäisi kesken, joutuisi yritys palkkaamaan työlle jatkajan tai sitomaan omia työntekijöitään projektin pariin. Muilta osin kymmenen viikon aikataulun katsottiin olevan riittävän väljä ja sen uskottiin riittävän myös tilanteissa, joissa mahdolliset ongelmat viivästyttäisivät jotakin toteutuksen vaihetta.



Taulukko 2. Projektin aikataulu.

### 6.1 Projektin tavoitteet

Projektin tavoitteena on parantaa Steris Finn-Aquan tuotannossa päivittäin käytettävien pienten komponenttien sijoittelua tuotantotiloissa sekä ottaa käyttöön viivakoodijärjestelmä helpottamaan tuotteiden seuranta. Näiden toimien avulla yrityksen tuotekustannuslaskentaa pystytään tehostamaan ja vähentämään varastoihin sitoutunutta pääomaa. Näihin tavoitteisiin

päästään perustamalla uusi varastoalue ja suunnittelemalla sinne toimiva hyllyjärjestys. Uuden varastoalueen tavoitteena on parantaa entistä sekavaa järjestystä ja koota kaikki varastoitavat nimikkeet keskitetyksi yhteen paikkaan loogiseen järjestykseen. Tällä hetkellä tuotteiden sijoittelu tuotantotiloissa on turhan sekava ja nimikkeet ovat jakautuneet laajalle alueelle ympäri hallia. Muuttuneet varastopaikat tulee tallentaa myös toiminnanohjausjärjestelmään uuden hyllyjärjestyksen mukaisella tavalla sekä ABC-analyysin avulla määrittää nimikkeille uudet tilauspisteet ja tilauseräkoot. Varaston fyysisten muutosten lisäksi samassa yhteydessä otetaan käyttöön vielä viivakoodijärjestelmä. Järjestelmän tavoitteena on parantaa tuotteiden seuranta sekä tuotekustannuslaskentaa. Järjestelmän avulla yritys saa jatkossa tietoa tuotteiden menekeistä ja pystyy tätä kautta määrittämään entistä tarkemmin tilauserien koot sekä mahdollisesti karsimaan nimikkeistöä. Samalla kustannustehokkuus paranee, koska varastoon ei sitoudu enää niin paljon turhaa pääomaa.

## 6.2 Projektin tarpeellisuus

Steriksellä haluttiin kehittää tuotannossa päivittäin käytettävien komponenttien varastointia tuotantotiloissa. Epäselvää järjestelmää haluttiin yksinkertaistaa ja tuotteiden sijoittelua parantaa. Varastoitavat nimikkeet koostuvat pääasiassa pienistä, vähän tilaa vievistä osista kuten laipat, nipat, yhteet, pannat ja tiivisteet (kuva 3). Lähtötilanteessa tuotantotiloista löytyi kuusi erillistä aluetta, jonne tuotteita oli sijoitettu. Tuotteita oli sijoitettu kuormalavahyllyihin, tavallisiin varaston pientavarahyllyihin sekä liikuteltavaan laatikkotelineeseen. Tämän lisäksi käytössä on vielä Kardex varastoautomaatti. Ongelmaksi koettiin hajallaan oleva varastoalueiden sijoittelu sekä epäjärjestys hyllyissä. Lisäksi hyllyt sijaittivat suurelta osin kokoonpanoalueella vieden osansa jo muutenkin ahtaista tiloista. Näiden kaikkien varastopaikkojen yhteenlaskettu nimikemäärä sisälsi pitkälle toista tuhatta eri tuotetta. Suuresta nimikkeiden määrästä huolimatta toiminnanohjausjärjestelmästä löytyi suurimmalle osalle tuotteista tuotenumeron lisäksi vain varastoalueen nimi. Ainoastaan varastoautomaatissa oleville tuotteille löytyi tiedot hyllytason tarkkuudella. Tiettyä osaa etsittäessä oltiin siis usein pelkän tuotekuvan, numeron tai oman muistin varassa.



Kuva 3. Esimerkki varastoitavista tuotteista.

Tuotetäydennyksiä varten jokaiseen laatikkoon oli sijoitettu tuotekortti, josta löytyivät tarvittavat tiedot tuotteesta. Käytännössä tuotetta tilattiin lisää vasta siinä vaiheessa, kun se oli kokonaan loppunut. Mikäli tavaran loppuminen haluttiin välttää tuli jonkun työntekijöistä tai varastohenkilökunnasta huomata vaje ja reagoida siihen toimittamalla tuotekortti tilauksia hoitavalle henkilölle, joka sitten laittaisi tilauksen eteenpäin. Todellisuudessa tavaran vähyyteen reagoitiin lähes aina vasta niin myöhään, että uusi erä ei ehtinyt saapua varastoon ennen kuin vanha oli jo kokonaan loppunut. Seurauksena tästä syntyi tuotepuutteita, kiiretilauksia sekä pahimmassa tapauksessa jopa tuotannon pysähtymistä, jos korvaavaa tuotetta ei omasta valikoimasta löytynyt.

Täydennystilausten osalta jo edellä mainitun ongelman lisäksi esiin nousivat tilauserien koot. Kulutustietojen ollessa epätarkkoja tai niiden puuttuessa kokonaan tilaukset mitoitettiin usein aikaisempien ostotietojen perusteella. Siitä, miten ostot on alun perin mitoitettu, ei ole täyttä varmuutta. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että tuotteita on tilattu niin sanotusti oman tunteen mukaan, sen verran kuin laatikkoon on mahtunut tai vanhoihin ostotietoihin nojaten. Tilanteiden kuitenkin jatkuvasti vaihtuessa ja koneiden päivittyessä tai poistuessa valikoimista niissä käytettävien osien tarpeet muuttuvat. Tähän tulisi varaston mukautua, jotta turhaa pääoman sitoutumista ei pääsisi syntymään.

Tuotteiden kustannusten kohdentaminen koettiin ongelmaksi Steriksellä. Kyseisten pienten komponenttien, joiden varastointia tämä työ käsittelee, kustannukset eivät kirjautuneet lainkaan työnnumeroille eli työlle johon niitä käytettiin. Näiden osien kustannukset otettiin huomioon käyttämällä niille erikseen määriteltyä kiinteää prosenttilisää. Tämä aiheutti tuoteryhmäkohtaisia vääristymiä kustannuslaskennassa.

## 7 Projektin toteutus

### 7.1 Uusi varastoalue

Uusi varastoalue muodostuu kahdesta hyllyrivistä, joille mahtuu yhteensä noin 700 eri nimikettä. Varastoalue on sijoitettu hallin pätyyn alueelle, jossa se ei vie tilaa tuotannolta, mutta on silti riittävän lähellä alueen käyttäjiä ajatellen. Uusi varastoalue korvaa aikaisemmin käytössä olleet pientavarahyllyt, joita tuotantotiloissa oli useampia kappaleita (Kuva 4). Tuotteiden sijoittelun kannalta hyllyt on jaettu kahdeksaan osaan pystypalkkien mukaan. Käytännäistä kahdeksasta osasta tässä työssä nimitystä hyllyväli (kuva 5 ja 6). Hyllyväleistä viisi on varustettu koon 500x186x182 laatikoilla, kaksi isommilla 500x310x250 koon laatikoilla ja yksi väli pienillä koon 500x94x80 laatikoilla. Laatikoiden koot määräytyivät niihin sijoitettavien tuotteiden perusteella. Isoimmat laatikot varattiin eniten tilaa vieville nimikkeille, kuten laipat ja hitsattavat putken osat. Keskikoon laatikoihin sijoitettiin suurin osa tuotteista, esimerkiksi liittimet. Pienimmät laatikot jäivät pneumatiikan pääosin muovista koostuville erittäin pienille ja kevyille osille.



Kuva 4. Steris Finn-Aqua varasto ennen muutosta.





Kuva 5. Steris Finn-Aqua varasto muutoksen jälkeen.

## 7.2 Tuotteiden sijoittelu

Varastoalueelle kulku tapahtuu aina samasta suunnasta, joten alkupäähän sijoitettiin suurimman menekin tuoteryhmiä ja alueen perälle vähemmän käytettäviä nimikkeitä. Näin saadaan minimoitua varaston käyttäjien päivittäin liikuttava matka. Tuotteiden sijoittelu hyllyihin toteutettiin tuoteryhmittäin. Jaon avulla kukin tuoteryhmä sijoitettiin omaan hyllyväliinsä siten, että tuotteiden löytäminen on mahdollisimman helppoa, eivätkä eri kategorioihin kuuluvat tuotteet sekoittuisi keskenään (Kuva 6). Hyllyvälien sisällä tuotteet on jaoteltu vielä pienempiin kokonaisuuksiin tuotetyypin mukaan. Esimerkiksi hyllyvälistä viisi löytyvät laipat on sijoitettu siten, että umpilaipat ja kauluslaipat ovat omina ryhminään koon mukaisessa suuruusjärjestyksessä. Ryhmän paikka hyllyssä on mietitty myös korkeussuunnassa eli hyllytason tarkkuudella. Jokaisen hyllyvälin sisällä on jouduttu tekemään kategoriointi vähintään kahteen eri ryhmään. Tämä johtuu siitä, että monien tuotteiden osalta tarjolla on erilaisia variaatioita. Esimerkiksi tiivisteiden osalta valikoimasta löytyy monenlaisia malleja, kuten urallisia, urattomia, kovamuovisia sekä pehmeitä jne. Nämä hyllyvälien sisäiset jaottelut on toteutettu siten, että eniten käytetyt tuotteet löytyvät keskimmaisilta hyllytasoilta ja vähemmän käytetyt tuotteet hyllyn ala- tai yläosasta. Tämä jaottelu helpottaa tuotteiden kerääjää, koska nyt hänen ei tarvitse jatkuvasti kyykistellä tai nousta ylimmille hyllyille, vaan useimmin käytetyt tuotetyypit löytyvät "silmiä tasolta". Edellä kuvailtua periaatetta on sovellettu kaikkien hyllyvälien järjestystä määrittäessä.



Tuotteiden jako suoritettiin seuraavalla tavalla:

Vasen hyllyrivi

1. Pantayhteenlaipat
2. Yhteet
3. Messinkiliittimet
4. Kiinnikkeet

Oikea hyllyrivi

5. Laipat
6. Hitsattavat putken osat
7. Tiivisteet
8. Pneumatiikkaliittimet



Kuva 6. Tuoteryhmien sijoittelu varastossa.

### 7.3 Merkinät

Jokaiseen laatikkoon on tulostettu ja liimattu tuotetarra. Tarrasta löytyvät tuotteen nimi, tuotenumero, tilauserä, hälytysraja, tuotteen sijainti sekä viivakoodi (kuva 7). Tulosteiden tiedot saadaan suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä, jonka kautta tiedot haetaan myös tulostinta varten. Tulostimena toimii lämpötulostin, joka on suunniteltu teollisuuden ja varastojen käyttötarkoituksiin. Lämpötulostimen etuna on ennen kaikkea laadukas ja kestävä tulostusjälki, jota tarvitaan etenkin viivakodeihin, jotta ne toimisivat moitteetta vaativissakin olosuhteissa.



Kuva 7. Tuotetarra Steris Finn-Aqua.

Tuotetarrasta löytyvät ylhäältä tuotenumero (P33331002F) sekä viivakoodi. Seuraavilla riveillä on esitetty tiedot tuotteen nimestä sekä tarkempia tietoja tuotteesta mm. tuotteen mitat. Hälytysraja ja tilauserä sekä niille määritetyt arvot näkyvät seuraavalla rivillä. Alimmalle riville on kirjattu tuotteen sijaintitiedot:

S - varastoalueen nimi

01 - hyllyväli

04 - hyllytaso

99 - hyllypaikka

Tuotteille määritettiin sijaintitiedot vain hyllytason tarkkuudella, hyllypaikan tarkkuudella olevaa merkintää ei koettu tarpeelliseksi, joten tämä kohta jätettiin merkkeamatta. Ohjelma antaa tällöin automaattisesti tähän kohtaan arvon 99. Tuotteiden kerääminen varastosta ei perustu millään tavalla sijaintitietoihin tai osaluetteloon, vaan jokainen työntekijä on näiden tuotteiden osalta oman ammattitaitonsa varassa sen suhteen mitä osia hänen milloinkin kannattaa käyttää. Sijaintitiedot ovat pääasiassa varastohenkilökunnan toimintaa helpottamassa, joten tämän kokoisessa varastossa tieto hyllytason tarkkuudella on riittävä.

#### 7.4 Nimikkeet ja niiden tarpeellisuus

Steriksellä oli jo ennen projektiin ryhtymistä tiedostettu se, että osalla varastoitavista osista menekki on vähäinen tai sitä ei ollut ollenkaan. Joiltain osin tämä huomattiin jo siirrettäessä tuotteita uudelle varastoalueelle. Osa tuotteista oli kerännyt pölyä päällensä jo sen verran, että pelkästään tämän perusteella pystyttiin toteamaan, ettei menekki voinut olla kovin suurta. Teimme kuitenkin päätöksen, että vielä tässä vaiheessa nimikkeistöä ei karsittaisi vaan kaikki nykyiset nimikkeet tultaisiin sijoittamaan uudelle varastoalueelle. Tähän päädyttiin, koska käyttöön otettava viivakoodijärjestelmä tulisi tulevaisuudessa keräämään tiedot kulu-duksesta, jolloin esimerkiksi vuoden seurannan jälkeen voidaan kartoittaa tilanne uudestaan ja poistaa nimikkeet joille ei ole enää käyttöä. Ylimääräisiä varastopaikkoja löytyi myös sen verran, että välitöntä karsimista ei tarvittu. Seurannan kautta asia on parempi varmistaa sen sijaan, että tuotteita ruvettaisiin heti hävittämään pelkän romuraudan hinnalla. Steriksen valmistamien koneiden tuotantomäärät vaihtelevat kuitenkin siinä määrin, että tiettyä osaa saatetaan käyttää vuodessa vain muutamia kappaleita. Osat vievät vain vähän tilaa varastosta ja ovat kappalehinnaltaan halpoja, joten näitä tuotteita on hyvä pitää pieni määrä saatavilla, vaikka niiden kulutus olisikin melko vähäistä.

#### 7.5 Varaston täydentäminen

Uusi varastoalue on suunniteltu toimimaan kahden laatikon menetelmän mukaisesti. Menetelmä valittiin sen yksinkertaisuuden sekä helpon toteutettavuuden ansiosta. Steriksen tapauksessa kahden laatikon menetelmä tarkoittaa käytännössä sitä, että jokaista nimikettä varten varastosta löytyy kaksi laatikkoa, jotka on sijoitettu hyllyyn peräkkäin. Jokaiselle tuotteelle on laskettu erikseen tilauspiste, jota vastaava tavaramäärä on sijoitettu taaempaan olevaan laatikkoon. Taaemman laatikon tuotteita aletaan käyttää vasta ensimmäisen laatikon ollessa tyhjä. Viesti täydennystarpeesta hoidetaan nostamalla tyhjentyneet laatikot varaston ylimmälle hyllylle, joka on jätetty tyhjäksi tätä tarkoitusta varten. Viimeisen tuotteen ottanut henkilö nostaa laatikon ylähyllylle ja vetää taaempaan olevan täyden laatikon poisnostetun tilalle. Tilauksia hoitava henkilö käy kerran päivässä tarkistamassa tilanteen, ja suorittaa mahdolliset täydennystilaukset, mikäli tyhjiä laatikoita on ilmaantunut. Tarvittavat tiedot tilausta varten saadaan jokaiseen laatikkoon kiinnitetystä tuotetietotarrasta (kuva7). Uuden viivakoodijärjestelmän avulla tilaukset olisi periaatteessa pystytty lähes automatisoimaan. Tällöin viivakoodipäätte olisi osannut reagoida määritettyjen hälytysrajojen mukaan ja välittänyt tiedot täydennystarpeesta langattomasti oston tietoon. Langaton verkko olisi kuitenkin vaatinut suuria investointeja, niin laitteiden kuin tietoturvan osalta, joten se jäi vielä toteutumatta. Viivakoodipäätteet kuitenkin tukevat langatonta tiedonsiirtoa, joten tulevaisuudessa järjestelmä voidaan laajentaa toimimaan langattomasti, mikäli sille ilmenee tarvetta. Nyt käytössä oleva niin sanottu manuaalinen tilaaminen toimii Steriksen tapauksessa hyvin,

koska varastoalue on pieni, osien kulutus maltillista ja täydennystarpeita syntyy vain muutamia päivässä.

Tiluserien koot ja tilausrajat tuotteille määriteltiin ABC-analyysiä ja vanhoja ostotietoja hyväksi käyttäen. Todellisten kulutustietojen puuttuessa tuotteille ei yritetty vielä tässä vaiheessa määrittää tarkkoja arvoja, vaan keskityttiin enemmänkin optimoimaan ne suurin piirtein oikealle tasolle. Lähes kaikilla nimikkeillä tiluserien koko todettiin kuitenkin liian suureksi ja vain muutamien tuotteiden osalta eräkokoja kasvatettiin. Jatkossa kulutustietojen täsmentyessä yritys pystyy vielä entisestään tarkentamaan tiluserien kokoja ja estämään turhan varastoinnin.

#### 7.6 Tietojen päivittäminen

Tärkeänä osana projektiin kuului myös tietojen päivittäminen toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmän avulla yritys pystyy ylläpitämään ja hallitsemaan kaikkia varastohallintaan liittyviä asioita, kuten tuotteen sijainti varastossa sekä tilauksiin liittyvät tiedot. Periaatteessa jokainen yrityksen tuote, joka oli varastoituna tuotantotiloihin, koki osaltaan muutoksen varastopaikan suhteen. Tämä tiesi osaltaan paljon päätetyötä, jotta kaikki tiedot saatiin päivitettyä toiminnanohjausjärjestelmään.

Toiminnanohjausjärjestelmään päivitettyt asiat:

- Varastoalue
- Hyllyväli
- Hyllytaso
- Hyllypaikka
- Tilausraja
- Tiluserä

#### 7.7 Viivakoodijärjestelmä

Viivakoodijärjestelmän käyttöönotto on yksi projektin tärkeimmistä osa-alueista. Järjestelmän avulla Steris haluaa parantaa kahta osa-aluetta, jotka ovat tuotekustannuslaskenta sekä

materiaalinohjaus. Tähän tarkoitukseen yritys hankki viivakoodipäätteet (kuva 8). Laitteet on varustettu Windows-käyttöjärjestelmällä ja ne pystyvät tarvittaessa toimimaan langattomasti. Steriksen tapauksessa langatonta toimintaa ei otettu käyttöön, koska se olisi tuonut kohtuuttomasti lisäkustannuksia varaston kokoon ja käyttöasteeseen suhteutettuna. Langattomuuden sijaan laitteet hoitavat tiedonkeruun tallentamalla tiedot laitteen sisäiseen muistiin. Kytkeväällä laite niin sanottuun purkuasemaan pystytään laitteen tallentamat tiedot siirtämään ja käsittelemään tietokoneen avulla.



Kuva 8. Steriksen käyttämä viivakoodinlukija.

Varastossa käytettävät päätelaitteet on ohjelmoitu siten, että varastosta osia noutavien työntekijöiden ei tarvitse huolehtia laitteen monimutkaisista toiminnoista, vaan laite on ohjelmoitu valmiiksi käyttämään sitä valikkoa, jota varastossa tarvitaan osia noudettaessa. Käyttö aloitetaan valitsemalla aloitusvalikosta oma nimi. Tämä tapahtuu syöttämällä oman nimen ensimmäinen kirjain avoimena olevaan sarakkeeseen. Laite löytää sen muistiin tallennetusta luettelosta kaikki kyseisellä kirjaimella alkavat nimet ja listaa ne allekkain valikkoon. Nimen löydyttyä se valitaan painamalla enter-painiketta tai kosketusnäyttöä näpäyttämällä. Näyttöön aukeaa valikko, jossa on valittavana kaksi eri vaihtoehtoa 1. Otto ja 2. Palautus. Näistä valitaan toinen sen mukaan, ollaanko varastosta ottamassa tavaraa vai palauttamassa sinne esimerkiksi ylimääräiseksi jääneitä osia. Halutun vaihtoehdon valinta tapahtuu jälleen samalla

tavalla kuin edellisessäkin vaiheessa. Seuraavaksi luetaan viivakoodi työmääräimestä, jonka perusteella laite osaa kohdistaa osat oikealle työlle. Näiden alkuvalmistelujen jälkeen laite on valmis lukemaan viivakoodeja itse tuotteiden osalta. Nyt laatikosta poimitaan haluttu osa ja luetaan viivakoodi kyseisen tuotelaatikon etureunasta. Osan tiedot ilmestyvät laitteen näytölle. Tietojen yhteyteen avautuu myös valintaruutu, johon syötetään lukumäärä, sen mukaan montako kappaletta kyseistä tuotetta on laatikosta otettu. Enterin painallus kuittaa tuotteen kerätyksi ja laite palautuu yhden vaiheen taaksepäin, jolloin seuraavan tuotteen tiedot voidaan lukea ja tuote kuitata kerätyksi. Näin jatketaan, kunnes kaikki tarvittavat osat on kuitattu viivakoodipäätteelle. Laite palautetaan aloitusvalikkoon painamalla Esc-näppäintä, kunnes aloitusvalikko tulee esille. Käytön loputtua laite asetetaan sille varattuun telineeseen, joka toimii samalla laturina. Uusi käyttäjä aloittaa työskentelyn taas syöttämällä ensiksi nimensä ja etenee samojen vaiheiden kautta tiedonsyöttöön.

#### 7.7.1 Materiaalinhjous

Viivakoodinlukijoiden toivottiin tuovan ratkaisun ongelmaksi koettuun tuotekustannuslaskentaan. Osien kustannukset oli aikaisemmin kohdennettu kiinteällä prosenttiliselle kullekin työlle, joka aiheutti tuoteryhmäkohtaisia vääristymiä kustannuslaskennassa. Nyt viivakoodin avulla jokainen osa pystytään kohdentamaan oikealle työnumerolle ja todelliset menekit saadaan selville. Järjestelmän avulla pystytään siis saamaan tieto kulutuksesta kappalemäärän tarkkuudella, esimerkiksi siitä montako liitintä mihinkin laitteeseen on tarvittu.

Materiaalinhjausta tehostettiin paitsi uudella kahden laatikon menetelmällä myös viivakoodilaitteiden tiedonkeruulla. Laitteiden tallentaman tiedon perusteella varaston arvo pystytään optimoimaan oikealle tasolle. Tähän päästään seuraamalla tuotteiden menekkitietoja ja reagoimalla niiden vaihteluihin. Monen tuotteen osalta tilauserät ovat olleet turhan korkeita ja tämän johdosta varasto on paisunut liian suureksi. Kulutustiedot tulevat jatkossa tarkentumaan uuden järjestelmän ansiosta ja liian suuria tilauseriä pystytään tätä kautta muuttamaan optimaalisemmalle tasolle. Varastoon sitoutunut pääoma vähenee, kun sinne ei enää sidota suuria määriä ylimääräistä materiaa vaan varastomäärät sekä tilauserät pystytään määrittämään kustannustehokkaalle tasolle.

## 8 Yhteenveto

Uuden varastoalueen ansiosta Steriksen varastointi on selkeytynyt huomattavasti. Nyt jokaisella tuotteella on oma paikkansa varastossa ja tämä tieto löytyy myös toiminnanohjausjärjestelmästä. Varastointi on keskitetty yhtenäiselle alueelle hallin pätyyn, josta löytyvät nyt sekä uusi varastoalue hyllyriveineen että paikalla jo aiemmin ollut varastoautomaatti. Vanhat varastohyllyt on purettu pois ja niiden tuoma tila hyödynnetty tuotannon käyttöön. Tilojen yleisilme on parantunut järjestyksen ja varastojen siisteyden myötä olennaisesti. Tuotteiden looginen sijoittelu helpottaa niiden nopeampaa löytämistä varastosta. Varastossa käytetty aika lyhenee, kun kaikki osat ovat lähellä toisiaan, eikä niitä tarvitse hakea useammalta varastoalueelta.

Varaston konkreettisten muutosten lisäksi Steriksellä ollaan erityisen tyytyväisiä viivakooditekniikan mukaan tuomiin parannuksiin. Noin puoli vuotta projektin toteutuksen jälkeen varastoon sitoutunut pääoma on lähtenyt laskuun ja viivakoodijärjestelmän kautta saatuja kulu-tustietoja on jo nyt voitu käyttää hyväksi toiminnan suunnittelussa ja ohjauksessa. Kahden laatikon periaatteella toimiva varastontäydennys on osoittautunut myös toimivaksi ratkaisuksi ja sen avulla kiiretilaukset sekä puutteet ovat vähentyneet. (Aatola 2010.)

Projektille asetetussa tiukassa aikataulussa pysyttiin kiitettävästi, tosin toiminnan testaamiseen jäi hieman oletettua vähemmän aikaa. Ongelmia syntyi lähinnä toteutusvaiheessa, jolloin tuotteita siirrettiin uudelle varastoalueelle. Ennalta suunnitellut hyllyjärjestys ei kaikilta osin toiminut niin hyvin kuin suunnitelmat antoivat odottaa. Tästä johtuen osa tuotteista jouduttiin siirtämään alkuperäisestä suunnitelmasta poikkeaville hyllypaikoille. Uudelleen järjestely kuitenkin kannatti, sillä sen ansiosta sijoittelun loogisuus saatiin paremmaksi. Toimenpite vähensi osaltaan projektin loppupuolen prosesseille varattua aikaa, mutta myös nämä toimet saatiin hoidettua loppuun ennen projektin viimeistä päivää. Kokonaisuutena voidaan todeta että projekti onnistui varsin hyvin ja se saavutti sille asetetut tavoitteet.

## Lähteet

### Kirjalliset lähteet:

Hokkanen, S. Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Kopijyvä Oy.

Karhunen, J. Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. WS Bookwell Oy

Karrus, K. E. 2001. Logistiikka. 3. painos. Juva: WS Bookwell Oy.

Liikenne ja viestintäministeriö. 2006. Logistiikkaselvitys 2006. Helsinki: Edita Prima Oy.

Pastinen, I. Mäntynen, J. & Koskinen, L. 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampere: Tampereen Teknillinen Yliopisto.

Pouri, R. 1997. Businesslogistiikka. Helsinki: WSOY.

Sakki, J. 2003. Tilaus - toimitusketjun hallinta, Logistinen B-to-B-prosessi. 6. painos. Espoo: Hakapaino Oy.

### Internet-lähteet:

Aisci. 2010. Viitattu 20.11.2010.

[http://www.aisci.de/upload/default/Pressemitteilungen/Motorola\\_MC9500\\_300dpi.jpg](http://www.aisci.de/upload/default/Pressemitteilungen/Motorola_MC9500_300dpi.jpg)

SH- Trade Oy. 2010. Viitattu 20.11.2010.

<http://www.sh-trade.fi/page4846.html>

Steris Corporation. 2010. Viitattu 23.10.2010.

<http://www.steris.com/international/fi/index.cfm>

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010. Logistiikkaselvitys 2010. Viitattu. 29.11.2010.

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

### Julkaisemattomat lähteet

Aatola, P. 2010. Yrityksen sisäinen materiaali 02.11.2010. Steris Finn-Aqua. Tuusula.

Aatola, P. 2010. Sähköpostikysely ostopäällikölle 17.11.2010. Steris Finn-Aqua. Tuusula.



## Kuvaluettelo

Kuva 1. Sidottu pääoma prosentteina ja vastaava kierto (Karrus 2001, 178, 63). .....	15
Kuva 2. Varastotason kehitys tilauspistemenetelmää käytettäessä (Karrus 2001, 45, 25).....	<u>17</u>
Kuva 3. Esimerkki varastoitavista tuotteista .....	<u>22</u>
Kuva 4. Steris Finn-Aqua varasto ennen muutosta .....	<u>23</u>
Kuva 5. Steris Finn-Aqua varasto muutoksen jälkeen .....	<u>24</u>
Kuva 6. Tuoteryhmien sijoittelu varastossa .....	<u>25</u>
Kuva 7. Tuotetarra Steris Finn-Aqua .....	<u>26</u>
Kuva 8. Steriksen käyttämä viivakoodinlukija .....	<u>29</u>

## Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Teollisuuden ja kaupan alan logistiikka kustannukset osuutena liikevaihdosta....	7
Taulukko 2. Projektin aikataulu.....	20

## Liiteluettelo

Liite 1. Sähköpostikysely ostopäällikölle 23.11.2010 .....	36
Liite 2. Käsitteistö .....	37

Sähköpostikysely ostopäällikölle 23.11.2010

1. Miksi projektiin alun perin ryhdyttiin?
2. Liittyikö tehtävä johonkin laajempaan kokonaisuuteen vai oliko kyseessä yksittäinen tapaus?
3. Oliko muutos tarpeellinen ja tuottiko se lisäarvoa yritykselle?

Käsitteistö

ABC-analyysi

Yrityksen tuotteiden luokittelua ryhmiin niiden kulutuksen tai myynnin perusteella.

Aktiivivarasto

Toimituserän ollessa välitöntä tarvetta suurempi osa tavarasta varastoidaan hetkellisesti.

Passiivivarasto

Katso varmuusvarasto.

Kahden laatikon menetelmä

Tilauispistettä vastaava tavaramäärä sijoitetaan erilliseen laatikkoon. Näiden tuotteiden käyttö aloitetaan vasta, kun muu varasto on loppunut.

Materiaalinhjaus

Materiaalivirtoihin liittyvää suunnittelua, ohjausta ja valvontaa.

Tilauspiste

Ennalta määritetty nimikekohtainen varastomäärä, jonka alittuminen aiheuttaa täydennystilauksen suorittamisen.

Läpimenoaika

Aika joka kuluu tuotteen siirtymiseen läpi logistisen järjestelmän.

Optimointi

Tavoitetekijöiden parhaimman arvoyhdisteen haku.

Osto

Materiaalien ja tarvittavien palvelujen hakua ja niiden tilaamista sekä toimitusvalvontaa.

Sitoutunut pääoma

Yritykseen käyttöomaisuutena, vaihto-omaisuutena, saatavina jne. sitoutuneet varat.

Taloudellinen eräkkö

Täydennyserän koko, joka on laskettu täydennys-, puute- ja varastointikustannusten sekä kysynnän perusteella.

Toimituserä

Tilauskohtainen toimitettava määrä.

Täydennyskustannus

Täydennyserään liittyvät tilaus-, hallinnointi-, kuljetus- ja käsittelykustannukset.

Varastointikustannus

Käsittely-, tila-, pääomakustannusten summa tietyssä ajanjaksona.

Varmuusvarasto

Se varaston osuus, joka takaa toimitusvarmuuden täydennysviiveen aikana.

Hälytysraja

Katso tilauspiste.

Varaston kierto

Kierto ilmaisee, kuinka monta kertaa vuodessa varastossa oleva tavaramäärä vaihtuu.

Viivakoodi

Tuotteiden merkintätapa, joka perustuu optisesti luettaviin viivakoodeihin.