

---

**ERÄÄN TOIMITTAJAN VARASTONKIERRON  
PARANTAMINEN**

Stera Technologies Oy



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Riihimäki, kevät 2017

Minna Taivalantti

---

**RIIHIMÄKI**

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Mekatroniikka ja tuotantojärjestelmät

---

<b>Tekijä</b>	Minna Taivalantti	<b>Vuosi</b> 2017
<b>Työn nimi</b>	Erään toimittajan varastonkierron parantaminen	
<b>Työn ohjaajat</b>	Jussi Horelli HAMK ja Tommi Mero Stera Technologies Oy	

---

**TIIVISTELMÄ**

Teknologiayritys Stera Technologies Oyillä oli havaittu erään tavarantoimittajan varastonkierron olevan hidas. Hidas kierto tarkoittaa hyllyssä pitkään käyttöä odottavia ostonimikkeitä ja suurta varastoon sitoutunutta pääomaa. Työn tavoitteena oli selvittää syitä ja keksiä ratkaisuja havaittuihin ongelmiin.

Ongelmia tuottivat tuplanimikkeet, joista molemmat olivat käytössä ja joilla oli saldoa ja tuoterakenteet, joissa niihin merkityt nimikkeet korvattiin toisilla. Siten varastosaldojen seuraaminen IFS-toiminnanohjausjärjestelmän avulla oli hankalaa. Suuri osa ostonimikkeistä ostettiin hyllypalvelun kautta. Toimittaja tilasi ja hyllytti kaksi kertaa viikossa ja piti huolta heille nimetyistä varastopaikoista, etteivät tavarat päässeet loppumaan kesken.

Toiminnanohjausjärjestelmästä tulostettiin erilaisia raportteja, joilla seurattiin varaston kiertonopeutta, saldoja, menekkiä ja ostohistoriaa koko varastolle, yksittäiselle nimikkeelle ja tuoteryhmälle. Raportteja vertailtiin toimittajan toimittamaan raporttiin Steralle toimitetuista nimikkeistä. Näiden pohjalta laadittiin muun muassa ABC-analyyseja 2194:stä eniten pääomaa varastoon sitouttavasta nimikkeestä.

Varastonimikkeistä tehtiin taulukko, johon koottiin kaikki toimittajan ja vastaavat Steran nimikkeet ja hyllytyspaikat värikoodein. Jokaiselle hyllytyspaikalle tulostettiin lista, mitkä tuotteet siitä pitäisi löytyä. Toiminnanohjausjärjestelmään päivitettiin pakkauskoko, tuotannon resurssisuunnittelun koodi ja kateaika. Varastonkierron kehittämistä pohdittiin inventointien säännöllistämällä, nimikkeiden merkintäkäytäntöjen parantamisella ja varastopaikkojen suunnittelulla.

**Avainsanat** Varastonkierto, IFS, RFID

**Sivut** 31 s.



RIIHIMÄKI

Mechanical and Production Engineering  
Mechatronics and production systems

---

<b>Author</b>	Minna Taivalantti	<b>Year</b> 2017
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Inventory turnover development of a supplier	
<b>Supervisors</b>	Jussi Horelli HAMK and Tommi Mero Stera Technologies Oy	

---

ABSTRACT

The technology company Stera Technologies Oy found out that its inventory turnover was slow with one supplier. A slow turnover means that purchase items wait for a long time before use and there is a large stock-bound capital. The aim of this thesis project was to find out the reasons for this and to find solutions to the observed problems.

Problems caused by double item codes which both were in use and both had stock balance. An additional problem were the bill of material in which the marked items were replaced by some other items. Thus monitoring of stock balances through the IFS enterprise resource planning system was difficult. A large number of purchasing items were purchased through a shelving service. The supplier ordered and shelved products twice a week and took care of the designated storage locations, so items did not run out.

Various reports were printed out from the enterprise resource planning system which helped to follow up the inventory turnover, stock balances, consumption and the purchasing history for the whole stock, for an individual item and for a category. The enterprise resource planning system reports were compared to the supplier's report of supplied items. Based on these an ABC analysis of 2194 items was compiled which committed most of the stock-bound capital.

A sheet was made of the stock items where were compiled equivalent items of the supplier and Stera together with color coded shelving places. A list was printed out as to each shelf location where products should be found. In the enterprise resource planning system was updated pack size, manufacturing resource planning code and duration of cover. The development of the inventory turnover was considered by adopting regular inventories, improving item marking practice and planning stock locations.

**Keywords** Inventory turnover, IFS, RFID

**Pages** 31 p.



---

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	STERA TECHNOLOGIES OY .....	1
3	TYÖN TAVOITTEET .....	3
4	NIMIKKEET JA TUOTERAKENTEET.....	4
5	VARASTON TOIMINTA.....	6
5.1	Varastonohjaus .....	6
5.2	Varastoinnin kustannuksia .....	10
6	STERAN VARASTON LÄHTÖTILANNE.....	12
6.1	Varaston tapahtumien seuranta .....	14
6.2	Nimikkeiden luokittelua.....	15
6.3	ABC varastosaldoista .....	15
6.5	ABC liikevaihdosta .....	18
6.6	Nimikkeiden päivitykset tammikuussa 2016 .....	18
7	TILAAMINEN .....	22
8	VARASTON KIERTONOPEUDEN KEHITTÄMINEN.....	23
8.1	Inventointi .....	23
8.2	Viivakoodit.....	25
8.3	RFID.....	25
8.4	Muutosten kirjaaminen työmääräimelle.....	27
8.5	Varastonkierron kehittyminen.....	28
	LÄHTEET .....	30

---

Lyhenne	Selite
ARP	Automatic Replenishment Programs on automaattisen täydennyksen ohjelma
BOM	Bill Of Material on materiaalin resurssi- ja osaluettelo
DRP	Distribution Requirements Planning on jakelutarvelaskenta
EOQ	Economic Order Quantity on taloudellisin eräkoko
IFS	Industrial and Financial Systems AB on toiminnanohjausjärjestelmä
IM	Inventory Management on varastonohjaus
JIT	Just In Time eli juuri oikeaan aikaan, suomeksi usein JOT
JOT	Juuri Oikeaan Tarpeeseen
MRO	Maintenance, Repair and Operations on tuotannon lisäaineita
MRP	Manufacturing Resource Planning on tuotannon resurssisuunnittelua
RFID	Radio Frequency Identification on yleisnimitys radiotaajuuksilla toimiville tekniikoille
VMI	Vendor Managed Inventory on varastohallintamenetelmä
WMS	Warehouse Management System on varastohallintajärjestelmä

---

## 1 JOHDANTO

Steran Technologies Oy:n Tammelan tehtaalla on huomattu eräältä tavaran-toimittajalta ostettavien tuotteiden varastonkierron olevan huono. Tätä pitäisi tehostaa ja kehittää, koska varaston arvo on hyvin suuri. Osa tuotteista tilataan toiminnanohjausjärjestelmä IFS:n (Industrial and Financial Systems AB) kautta MRP-kehotusten (Manufacturing Resource Planning, tuotannon resurssisuunnittelu) mukaisesti. Kehotukset syntyvät valmistus- ja myyntitarpeiden mukaisesti. Osa tuotteista on niin sanottuja hyllypalvelutuotteita, joita toimittaja hyllyttää, ja joista tulee automaattisesti tilaus järjestelmään toimittajan lähetteen mukaisesti.

Suurimpana ongelmana ovat tuoterakenteet, jotka eivät ole oikein tavaran-toimittajan nimikkeiden osalta. Esimerkiksi ruuveja puuttuu rakenteelta tai on liitetty eri nimikkeitä kuin oikeasti käytetään. Tästä syystä varastosaldot eivät vähene oikein ja sen lisäksi väärä saldo vääristää varaston arvoa. Lisäksi nimikkeet, jotka eivät liity tuotteisiin, esimerkiksi MRO-tuotteet (Maintenance, Repair and Operations), jäävät roikkumaan saldoille.

Kaikki hyllypalvelutuotteet eivät ole Steralla kirjattuna toiminnanohjausjärjestelmään, joten niitä ei pystytä nyt täysin määrittelemään muuten kuin hallissa hyllyn vierestä tarkastamalla. On luotettu toimittajan ammattitaitoon ja luottamukselliseen toimintaan, toimittaa oikeaa tavaraa oikea määrä ja oikeaan aikaan.

## 2 STERA TECHNOLOGIES OY

Tämän työn tilaaja on Stera Technologies Oy, joka on mekaniikan ja elektroniikan sopimusvalmistukseen erikoistunut konserni. Lokakuussa 2007 yhdistyi viisi perinteikästä yritystä, Levyosa Oy, Elektromet Yhtiöt Oy, Hihra Oy, Aumec Oy ja Beertekno Oy. Nykyään Steran palveluksessa on noin 650 henkilöä, joista 70 prosenttia työskentelee Suomessa. Loput sijoittuvat Saueen Viroon ja Chennaihin Intiaan.

Stera valmistaa kansainvälisille markkinoille tuulivoimateollisuuden tuotteita ja komponentteja, telekommunikaatioalan laiteratkaisuja, energiatehokkuutta lisääviä sarjavalmistettavia kokonaisuuksia, työkoneiden ohjaimoja ja säiliöitä sekä sähkö- ja elektroniikkapuolen tuotteita. Yrityksen omia tuotteita ovat muun muassa lentokenttien matkustajasillat ja erilaiset sähkö- ja telepuolen laitekaappisovellukset. Järjestelmätoimitukset sisältävät usein tuotesuunnittelun, tuotteen valmistuksen, projektinhoidon, instrumentoinnin ja logististen prosessien kokonaisvastuun.

Valmistussarjan pituus voi olla yksittäisestä protokappaleesta kymmeneen tuhansiin kappaleisiin. Pienet sarjat ovat usein teknisiltä vaatimuksiltaan vaativampia kokonaisuuksia, esimerkiksi analysaatiolaitteita ja säähavain-toasemia.



Pohjois-Viron Saussa, lähellä Tallinnaa, valmistetaan lämmönvaihtimia, sähkökaappeja, virtakiskoja ja ohutlevytuotteita sähkömoottoreihin ja generaattoreihin. Tehtaan ydinosasta on lämmönvaihtimien hartsaus, korroosionestomaalaus, kuparin työstö ja tuotteet, joissa on vaativia hitsauksia. Levytyökeskuksella työstettävien tuotteiden ainevahvuudet ovat 0,5 - 3 millimetriin ja laserkeskuksella 3 - 12 millimetriin. (Stera Technologies Oy n.d.)

Intian tehdas on aloittanut toimintansa vuonna 2010 ja kasvaa tasaisesti. Joka vuosi on tullut muutamia asiakkaita lisää. Suomessakin tunnettuja kansainvälisiä asiakkaita ovat hitsausalalla toimiva Kemppi, sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtiö ABB, hissiyhtiö Kone ja verkkovalmistaja Nokia. Chennain tehtaassa valmistetaan mekaanisia ja elektromekaanisia kokonaisuuksia. Vaikka Intian työvoimakustannukset ovat vain murto-osa eurooppalaisesta, optimaalisen valmistuspaikan valinta on suurelta osin riippuvainen tuotteen luonteesta ja markkinoiden sijainnista. Useimmiten on järkevintä valmistaa tuotteet mahdollisimman lähellä markkinoita.

Stera on panostanut Chennain tehtaan kapasiteettiin. Sinne on hankittu uusia levytyökeskuksia, särmäyspuristimia, laserleikkausasema ja automaattinen pulverimaalauslinja. Suomen valtion omistama Finnfund on mahdollistanut laajentamisen muun muassa rahoittamalla tehtaan laiteinvestointeja. Stera on vienyt suomalaista tasa-arvokulttuuria Intiaan naisia työelämään rohkaisevalla ohjelmallaan. (Teollisen yhteistyön rahasto Oy (FINNFUND) 2015; RPT Docu Oy, Peltoranta 2015.)

Etelä-Suomessa sijaitsevan Tammelan tehtaan tyypillisiä tuotteita ovat työkonoiden ohjaamot ja hissien automaattiovet. Niihin valmistetaan mekaanisia ja elektronisia osia ja ne maalataan ja kootaan asiakkaan vaatimusten mukaisesti (kuva 1). Tehtaan ydinosasta ovat pienet sarjakoot, hitsatut rakenteet ja varioituvat tuotteet (hissit). Levytyökeskuksella työstettävien tuotteiden ainevahvuudet ovat 1 - 3 millimetriin ja laserilla 12 millimetriin asti. (Stera Technologies Oy n.d.)



Kuva 1. Ohjaamo (Stera Technologies Oy n.d.)

### 3 TYÖN TAVOITTEET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tehostaa varastonkiertoa tilastollisesta 1,9:stä niin, että varastoon sitoutuisi mahdollisimman vähän pääomaa tuottamatta kuitenkaan hankaluuksia tuotannolle. Melkein puoli vuotta paikallaan makaavaan varastoon on sidottu paljon pääomaa, mikä kerää vain pölyä. Tavoite asetettiin viidestä kuuteen, joka olisi jo hyvä kokonaiskierto. Silloin nimikkeet odottavat keskimäärin kahdesta kolmeen kuukautta ennen käyttöön ottoa. Kiertonopeuden laskemista on esitelty tarkemmin luvussa 5.3. Kaikki nimikkeet jaetaan ryhmiin A, B ja C (kuvio 1). A-ryhmään sijoittuu suurin osa nimikkeistä ja niiden kiertonopeus pitää olla erinomainen. C-ryhmän nimikkeitä on vain tärkeintä pitää varastossa, koska niiden saatavuus on epävarmaa tai niiden tarve tulee kiireellisenä. Koska niitä on niin vähän kaikista nimikkeistä, ei kiertonopeus ole niin tärkeää.

ryhmä	osuus nimikkeistä, %	tavoitekierto	aika hyllyssä, pv
<b>A</b>	80	6 - 15	61 - 24
<b>B</b>	15	2 - 6	183 - 61
<b>C</b>	5	0 - 2	0 - 183

Kuvio 1. Nimikkeiden luokittelua

Tavoitteena on listata hyllypalvelunimikkeet ja määrittää ne toiminnanohjausjärjestelmään. Myös yleisimpien nimikkeiden pakkaus- ja tilauskokojen kirjaaminen helpottaa ostajien työtä, eikä jokaisen nimikkeen kohdalla tarvitse enää hakea sopivaa myyntierää. Työn tavoite on siis tutustua varaston toimintaan, tehostaa toimintaa ja tehdä kehitysehdotuksia.

## 4 NIMIKKEET JA TUOTERAKENTEET

Peltosen, Martion ja Sulosen (2002, 15-17) mukaan nimike voi olla mikä tahansa tuotetiedon hallinnan kannalta itsenäinen ”yksilö”, jolla on ”identiteetti”. Nimikkeelle annetaan tunniste, joka muodostetaan esimerkiksi asiakas- tai toimittajanumeron tai tuoteryhmän mukaan, sekä selite, josta selvää yrityksen käyttämällä kielellä mistä osasta tai palvelusta on kyse.

Tässä työssä nimikkeellä tarkoitetaan ostettuja komponentteja, joille on annettu yksilöivä vähintään kahdeksan merkin numerosarja. Kaikkiaan toimittajan Steralle välittämiä nimikkeitä on noin 3800 - 5000 kappaletta vuodessa. Tähän työhön otetaan mukaan nimikkeet, jotka alkavat tunnuksilla

- 5100 ruuvit, 1568 kpl
- 5109 muut kiinnitystarvikkeet ja saranat, 367 kpl
- 5114 sähkötarvikkeet, 249 kpl
- 5116 liimat ja massat, 38 kpl.

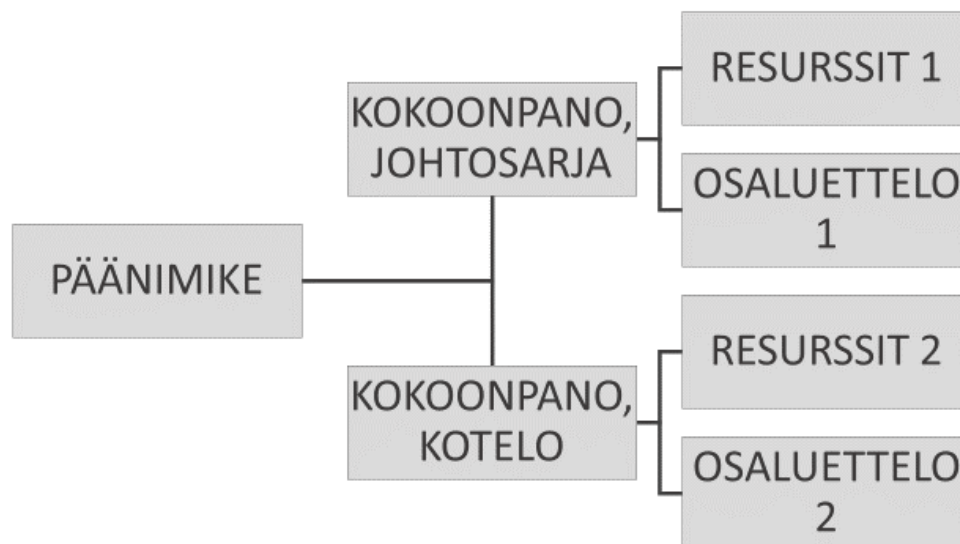
Osa nimikkeistä on niin sanottuja heittokoodeja, joita kutsutaan myös kaatokoodeiksi. Niille on laitettu tuotteita, joilla ei ole omaa nimikettä tai ei ole vastaanotettaessa löydetty sopivaa. Niillä ei ole yksittäisen komponentin varastoseurantaa eikä siten voida määrittellä varastonkierron nopeutta. Jatkoissa jokaiselle komponentille yritetään etsiä sopiva nimike. Heittokoodeja löytyi 3 kappaletta

- nimike 5100 7165, selitteitä 40 kpl
- nimike 5114 4904, selitteitä 2 kpl
- nimike 5116 1916, selitteitä 14 kpl.

Lisäksi havaittiin nimikkeitä, joilla oli kaksi tai useampia selitteitä. Ne tarikoittivat selkeästi samaa komponenttia, mutta ne oli kirjattu järjestelmään eri tavalla kuin alkuperäinen selite, jolloin molemmat versiot jäävät talteen.

Toimittajalla ei ole kaikille toimittamilleen komponenteille käytössä Steran vastaavia nimikkeitä. Joko niitä ei ole ollutkaan tai ne ovat jääneet merkittämättä jossain vaiheessa. Joskus alkuperäisestä poikkeavalla tavalla kirjattu selite ei löydy tietään oikean nimikkeen kohdalle ja sitä joudutaan etsimään.

Peltonen, Martio ja Sulonen (2002, 60-61) määrittelevät tuoterakenteen koostuvan osista, jotka koostuvat pienemmistä osista ja niin edelleen. Toisin sanoen tuoterakenne on hierarkkinen luettelo, johon on koottu kaikki työssä tarvittavat nimikkeet ja työvaiheet (kuvio 2). Tuoterakenteita voidaan tehdä eri näkökulmista. Fyysisten komponenttien lisäksi ne voivat sisältää esimerkiksi työvaiheita, palveluita ja viittauksia nimikkeisiin, jotka eivät varsinaisesti ole tuotteen osia, mutta liittyvät tuotteeseen muulla tavoin, kuten asennus- ja testausohjeet. Tuotannon lisäaineita eli MRO-tuotteita (poranteriä, maaleja, hitsauslankoja, pakkauksia, yms.) ei tuoterakenteisiin yleensä liitetä.



Kuvio 2. Tuoterakenne on hierarkkinen luettelo.

BOM eli Bill Of Material on luettelo, jossa tarvittavat resurssit ja osaluettelot on koottu päänimikkeen alle (kuvio 3). BOMin voisi mieltää ostoslistaksi, jonka kanssa voisi mennä kauppaan ja ostaa kerralla viikon ruokatarvikkeet. Tällöin päänimike olisi viikon menu ja alanimikkeitä raaka-aineet ja työpanos.

PÄÄNIMIKE	KOKOONPANO, JOHTOSARJA
	RESURSSIT 1
	OSALUETTELO 1
	KOKOONPANO, KOTELO
	RESURSSIT 2
	OSALUETTELO 2

Kuvio 3. BOM on luettelo päänimikkeelle tarvittavista nimikkeistä.

Steralla työsuunnittelija vastaa rakenteen tekemisestä. Periaatteessa kaikki, joilla on omat IFS-tunnukset pääsevät myöhemmin korjaamaan sitä. Kaikilta tuotannon koneilta muutosten tekeminen ei onnistu.

Rakenne muodostetaan usein asiakkaan omista kuvista. Joskus niissä saattaa olla virheitä, jotka korjataan vasta tuotannossa. Kokemus ja asiakkaan tunteminen auttavat tunnistamaan puutteelliset rakenteet. Niiltä voi puuttua nimikkeitä, jos rakenteen tekijä on jättänyt jotain pois. Tuotannossa voidaan

myös päättää paremmin soveltuvan kiinnitystarvikkeen käyttämisestä. Työnjohto vastaa lopulta tehdyistä muutoksista.

Kiireestä ja suuresta nimikemäärästä johtuen käytettyä nimikettä ei aina korjata rakenteelle, jolloin tieto ei kulje rakenteentekijälle saakka. Uusia valmistusrakenteita tulee koko ajan lisää ja se hankaloittaa korjaamista.

## 5 VARASTON TOIMINTA

Varastosta puhuttaessa voidaan tarkoittaa monta eri asiaa. Tässä opinnäyte-työssä käsitellään fyysistä tarveainevarastoa, jossa säilytetään tavarantoimittajalta ostettuja kiinnitystarviketta ja muuta pientarviketta. Ostosopimus on tehty sen tavarantoimittajan kanssa, jolta ensisijaisesti tilataan nimikkeitä sitä mukaa, kun niitä tarvitaan. Koko vuoden menekkiä ei siis tarvitse tilata kerralla. Se säästää tilaa, pienentää varastoon sitoutunutta pääomaa ja parantaa kustannusten sekä saatavuuden ennustettavuutta.

Kaupintavarastoksi kutsutaan varastoa, joka sijaitsee yrityksen tiloissa, mutta tavarat ovat tavarantoimittajan omaisuutta. Omistusoikeus siirtyy käyttäjälle siinä vaiheessa, kun ne kirjataan hyllystä tuotantoon. Mallin toimivuuden edellytys on, että kirjanpito vastaa todellisuutta. Toimittaja seuraa menekkiä esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmän ennusteen mukaan ja vastaa tavarantoimittajan riittävydestä. Asiakasyrityksen pääoman varastoon sitouttamisen tarve on pieni ja mm. tavarantoimittajan hyllyyn jäämisen riski on toimittajalla. Tavaraa voidaan ottaa tuotantoon sitä mukaa, kun on tarvetta. Varastosta ottojen kirjaaminen on nopeaa ja varmaa, jos käytössä on viivakoodi- tai RFID-tekniikkaa. Kaupintavaraston tuotteita voivat olla esimerkiksi ruuvit ja hiomalaikat. Tätä varastomallia ei ole tällä hetkellä käytössä Steralla. Luvussa 8.3 kerrotaan toimittajan RFID-tekniikkaa hyödyntävästä varastosta yksi esimerkki. (Hokkanen & Virtanen 2012, 18.)

Nimikkeiden vapaa varastosaldo voi vähentyä monella eri tavalla.

- a) Kun työ aloitetaan, nimikkeet siirtyvät tarveainevarastosta tuotantovarastoon työn ajaksi.
- b) Kun lopputuote valmistuu, saldot vähenevät.
- c) Nimikkeitä haetaan ja kuitataan varastosta tarpeen mukaan työn edessä.
- d) Nimikkeitä poistuu varastosta valmistustilauksen mukaisesti kuitatun työvaiheen jälkeen. Tämä tapa on käytössä Steralla.

Työvaiheita ovat esimerkiksi katkaisu, kokoonpano, testaus ja pakkaus. Ruuvit ja muut tarvikkeet liittyvät yleensä kokoonpano- tai pakkausvaiheeseen. Tässä vaiheessa on mahdollista korjata virheelliseen rakenteeseen oikeasti käytetty nimike, jotta saldo vähenee oikealta tuotteelta.

### 5.1 Varastonohjaus

Varastonohjauksella (IM eli Inventory Management) hallitaan varastoon sitoutunutta pääomaa ja materiaaliavaroja. Ohjauksen perustehtäviä ovat

kierto- ja varmuusvarastojen hallinta. Varastonohjauksessa olennaista on, valmistetaanko tilauksesta Steralla vai tuotetaanko varastoon. Ritvasen, Inkiläisen, von Bellin ja Santalan (2001, 86-91) mukaan järjestelmät voidaan luokitella esimerkiksi seuraavasti:

### 1) Määräperusteiset ohjausjärjestelmät

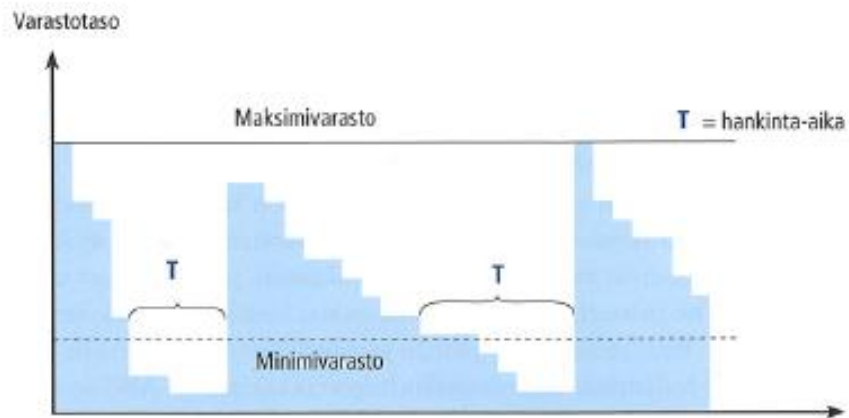
#### a. Kaksilaatikkojärjestelmä (two-bin)

Tuotteita käytetään yhdestä laatikosta. Kun laatikko tyhjenee, tilataan uusi laatikollinen. Toimitusaikana tuotanto käyttää toista laatikkoa. Toimitusaika saa olla enintään niin pitkä kuin mihin yksi laatikollinen riittää. Laatikkojärjestelmässä voidaan hyödyntää RFID-tunnisteita, jolloin tieto siirtyy sähköisesti joko yrityksen tietojärjestelmään tai komponenttitoimittajalle.

#### b. Minimi- ja maksimivarastot (kuvio 4)

Varastojen minimi- ja maksimivarastotasot on määritelty ja niitä täydennetään tasojen perusteella. Minimivarastossa on pohjalla varmuusvarasto, johon lisätään hankinta-ajan aikainen keskimääräinen varasto.

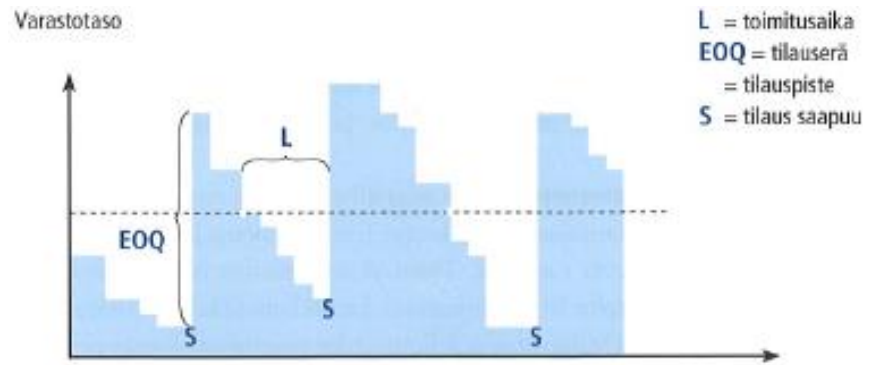
Maksimivarasto lasketaan lisäämällä varmuusvarastoon tilausvälin ja hankinta-ajan aikainen kulutus. Tiluserä => maksimivarastosta vähennetään tarkasteluhetken varastomäärä ja saapumatta olevat ostotilaukset. Järjestelmä sitoo paljon resursseja, joten se on hyvin harvinainen.



Kuvio 4. Minimi- ja maksimi-varastomalli (von Bell ym. 2011, 88).

#### c. Tilauspisteen hyödyntäminen (re-order point system, kuvio 5)

Määritellään se varaston määrä, jolloin tilaus lähetetään toimittajalle. Tilauspiste => varastossa on ennusteen menekin verran tavaraa ennen täydennystoimituksen saapumista. Toimitukseen kuluvan ajan ja kulutusennusteen tulee olla tiedossa.



Kuvio 5. Tilauspistejärjestelmä (von Bell ym. 2011: 88)

Määräperusteisten järjestelmien etuina ovat taloudelliset eräkoot ja valvonnan ohjautuminen kulutuksen mukaan. Tilausten yhdistely ei näissä menetelmissä ole mahdollista, joten esimerkiksi määrälennukset jäävät saamatta.

Mikäli tuotteen kysyntä on tasaista ja ennakoitavissa eikä saataavuudessa ole ongelmia, voidaan taloudellisin eräkokoo (Economic Order Quantity, EOQ) laskea alla olevalla kaavalla. Tätä varten arvioidaan keskimääräistä kysyntää, tilauskustannuksia sekä varastonpidon ja täydennyksen kustannuksia.

$$EOQ = \frac{\sqrt{2RC}}{\sqrt{H}} \quad (1)$$

R = kysyntä, kpl

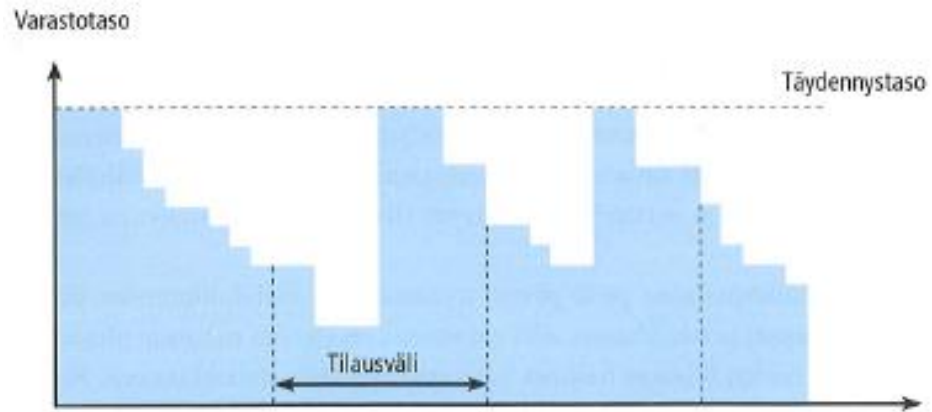
C = tilauskustannus, €

H = yhden tuotteen varastointikustannus, €

## 2) Aikaperusteinen järjestelmä

Tilausväliin perustuva menetelmä (kuvio 6)

Tuotteita tilataan esimerkiksi kolmen viikon välein, mutta tilausmäärä vaihtelee kulutuksen mukaan. Tilausten yhdistely on mahdollista, joten alennuksia ja kuljetuksia voidaan hyödyntää. Varmuusvarasto on tarpeellinen täydennysajan ja tilausvälin aikaista kysyntää varten.

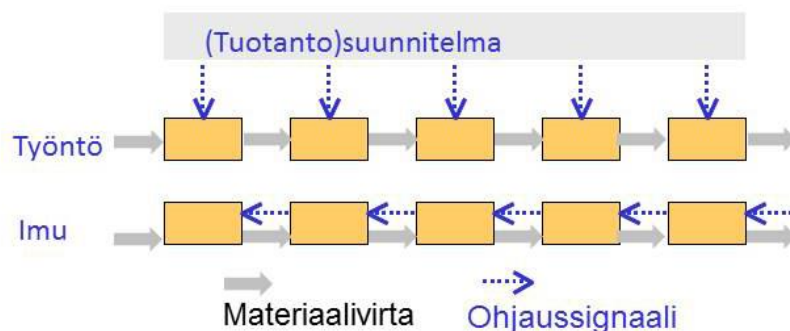


Kuvio 6. Tilausvälijärjestelmä (von Bell ym. 2011, 89)

### 3) Tuotantoperusteiset järjestelmät

- a) Materiaalitarvelaskenta eli MRP laskee kysynnän määrän ja tilauksen ajankohdan. MRP perustuu työntöohjaukseen, jolloin sen avulla vältetään turhilta varastoilta. Edellyttää suhteellisen muuttumatonta tuotanto-ohjelmaa.
- b) JIT eli Just In Time pohjautuu imuohjaukseen, joka auttaa pitämään varastot hyvin pieninä ja läpäisyajat lyhyinä. Vaatimuksena tasainen kysyntä. JIT:stä käytetään usein suomeksi ilmaisua JOT eli Juuri Oikeaan Tarpeeseen.

Imu- ja työntöohjauksen tärkein ero on materiaalivirran ohjauksessa (kuvio 7). Työntöohjauksessa (push) tuotantosuunnitelma työntää tilaukset tuotannon läpi. Imuohjauksessa (pull) seuraava vaihe imee tarpeen mukaan materiaaleja edeltävältä vaiheelta. (Reijo Rautaluoman säätio sr n.d.)



Kuvio 7. Imu- ja työntöohjaus. (Reijo Rautaluoman säätio sr n.d.)

### 4) jakeluperusteinen järjestelmä

Jakelutarvelaskenta eli Distribution Requirements Planning, DRP, huomioi kysynnän vaihtelut ja koko jakelujärjestelmän tarpeet.



### 5.2 Varastoinnin kustannuksia

Varaston liikevaihdon määrittely on usein hyvin vaikeaa, kun varastot ovat osa laajempaa liiketoiminnan kokonaisuutta. Steralla toimittajalta ostettavat nimikkeet ovat sellaisia, jotka liitetään isompiin kokonaisuuksiin. Osassa voi olla omavalmistustakin. Hyvin toimiva varasto tuo kuitenkin lisäarvoa yritykselle. Varastokustannuksiin liittyy muitakin kustannuksia kuin raaka-aineen tai tuotteen hinta. Varastonpito, täydennyserät ja puutetilanteet aiheuttavat myös kustannuksia.

Von Bellin ym. (2011, 91 – 93) mukaan varastonpitokustannuksiin (carrying costs) lasketaan

- pääomakustannus: tuottovaatimus, lyhytaikaisten luottojen korko
- varastotilan kustannus: tilavuokra/poistot ja ylläpito, ilmastointi, lämpötila
- riskikustannus: menekki, hinta.

Steralla varastoitavat tuotteet vaativat kuivan tilan. Lähinnä vain liimojen yms. säilytyslämpötila pitää olla tasaisesti yli +5 astetta. Steralla työskennellään pääasiassa sisätiloissa, joten tässä työssä käsiteltävät tuotteetkin varastoidaan sisällä lämmitetyissä halleissa.

Ostonimikkeillä täydennyseräkustannuksia (ordering costs) syntyy tilauksen teko-, toimitusvalvonta-, laskuntarkastus- ja vastaanottovaiheissa. Pienerien kuljetuskulut voivat olla suuret ostettavaa kappaletta kohtaan. Valmistevalmistuksessa kustannuksia muodostuu koneiden asetuksista ja materiaalinvaihtoista. Ne riippuvat tuotantokoneilla ajettavien eri laatuja mää-  
räästä ja vaihtotiheydestä.

Varastotoiminnasta aiheutuu aina myös kustannuksia, joita voi tarkastella monesta näkökulmasta. Kaikkien kustannusten tarkka laskeminen on usein vaikeaa, ellei kyse ole yrityksestä, jolla ei ole muuta toimintaa kuin varastointi. Kokonaiskustannuksista muodostuu noin 2/3 kiinteistä kustannuksista. Varastonhoitajan käsikirjan (Hokkanen & Virtanen 2012, 164) luettelusta saa hyvän kuvan siitä, ettei varastointi ole halpaa. Luvut ovat vain suuntaa antavia, mutta tärkeintä onkin havaita mitkä kaikki tekijät kerryttävät kustannuksia

- vaihto-omaisuuden kokonaiskustannus 6 - 15 %
  - korko, investointi
- tilakustannukset 2 - 6 %
  - tontti, kiinteistökulut
- työvoimakustannukset 2 - 10 %
- kalustokustannukset 1 - 3 %
- sisäiset kuljetukset 1 - 4 %
  - hävikki eli pilaantuminen, epäkuranttius
  - vakuutukset
  - puutekustannukset eli ylimääräinen työ, myynnin menetys.

Vaihto-omaisuudesta syntyvä kustannuserä on merkittävä. Kustannus las-  
ketaan sitoutuneen pääoman ja yrityksen sisäisen laskentakorkokannan pe-  
rusteella. Mahdollisimman pitkät ostomaksuajat ja lyhyet myyntimaksuajat  
pienentävät korkoa. Harvoin vaihto-omaisuus pystytään myymään ennen  
kuin ostomaksuaika erääntyy, joten tavoitteena onkin tasapaino osto- ja  
myyntimaksuaikojen kesken. Yrityksen talouden kannalta varaston hyvä  
kiertonopeus on erittäin tärkeää. (Hokkanen & Virtanen 2012, 165.)

Hävikkiä Steralla:

Varastoitavat tuotteet voivat huveta tai pilaantua pitkän varastoinnin aikana.  
Siirtojen yhteydessä säilytyslaatikot voivat rikkoontua, jolloin osa ruuveista  
kierivät pitkin lattiaa tai trukkipiikit kolhaisevat puolivalmistetta. Tuotteita,  
joita tarvitaan hyvin harvoin voi olla työlästä etsiä ennen seuraavaa käyttö-  
kertaa. Varastolaatikon tai hyllypaikan merkitseminen on tärkeää, jotta jo-  
kainen etsijä löytää nopeasti tarvitsemansa tuotteen. Laatikoiden järkevää si-  
joittelu nopeuttaa hakua. Hyllyn edessä ei pitäisi joutua arpomaan oikeaa.

Varaston kiertonopeus lasketaan vertaamalla varaston arvoa tavaroiden  
käyttöön vuoden aikana. Kaavaa 2 voi käyttää raaka-aine- ja materiaaliva-  
rastoon, kaava 3 sopii paremmin puolivalmiste- ja valmisteverastojen kier-  
tonopeuksien laskemiseen. Kiertonopeuksia voidaan laskea yrityksen koko  
varastosta tai nimikekohtaisesti. Varaston tai nimikkeen kiertoaika saadaan  
selville jakamalla 365 päivää lasketulla kiertonopeudella. Esimerkiksi kier-  
tonopeudella 6 varaston nimikkeet makaavat laatikoissaan 61 päivää eli  
noin 2 kuukautta ennen käyttöönottoa.

$$\frac{\text{vuoden käyttö (hankintahinnoin)}}{\text{varaston (keski)arvo (hankintahinnoin)}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{vuoden valmistuksen arvo omakustannushinnoin}}{\text{varaston arvo omakustannushinnoin}} \quad (3)$$

(Sakki 1994, 51)

Tuotteita, joilla on suuret logistiset kustannukset tai toimitusongelmia, on  
kannattavampaa hankkia suurempia erinä kerralla. Toisaalta pitää pohtia, mi-  
ten paljon kannattaa sitouttaa pääomaa varastoon makaamaan. Jos tuotan-  
nossa joudutaan odottamaan pitkään puuttuvaa osaa, sekin aiheuttaa kus-  
tannuksia. Jos toimitusviivästys aiheuttaa asiakkaalle ongelmia ja myöhäs-  
tymissakkoja, putoaa myytävästä tuotteesta saatu kate olemattomaksi tai  
menee jopa negatiiviseksi. Toistuvasti myöhässä olevat toimitukset tekevät  
hallaa asiakassuhteelle.

## 6 STERAN VARASTON LÄHTÖTILANNE

Jokaisella nimikkeellä on oma pysyvä paikka, josta työntekijät hakevat tarvitsemansa osat, ja johon toimittaja tilaa ja hyllyttää tarvittaessa lisää. Toimittajan tuotteita säilytetään kuvan 4 kaltaisissa hyllyissä, kaapeissa ja paternostereissa (kuva 2).



Kuva 2. Paternosterit eli vertikaalikarusellit ovat tarkoitettu pientavaran keräilyyn. Käsittelyaukko on ergonomisella korkeudella, jonka takia ei tarvitse kurkotella ylöspäin tai nostaa lattiatasosta. (Constructor Finland Oy n.d.)

Paternosterit ovat varastoautomaatteja, joiden sisällä olevat hyllytasot kulkevat pystylinjaan ovaalin muotoista rataa. Tasojen molemmat päät on kiinnitetty päättymättömiin ketjuihin ja tasot liikkuvat niiden varassa. Käsittelyaukko sijaitsee ergonomisesti oikealla korkeudella, josta on helppo poimia halutut tarvikkeet. Laitteella voi rullata hyllyjä ylös- ja alaspäin painamalla nuolinäppäimiä tai pyytää suoraan haluttu hylly käsittelyaukolle. Korkealle rullaavat hyllyt säästävät lattiatilaa ja poistavat tikapuilla kiipeilyn ja trukin tarpeen tavarankäsittelyssä. Tavaroiden putoaminen hyllyltä ohikulkijan niskaan on myös mahdotonta. Käsittelyaukon reunoissa on tunnistimet, jotka pysäyttävät hyllyjen liikkeen heti, jos niiden tielle osuu jokin. Keräilyä hidastaa perättäisten tuotteiden osuminen eri puolille kierrosta.



Kuva 3. Paternosterin toimintaperiaate (Intolog Oy n.d.)

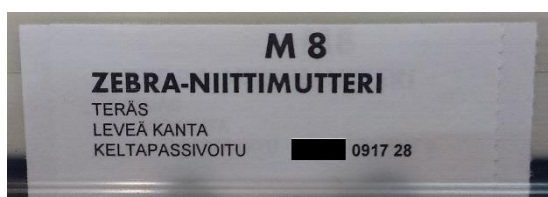
Ruuvit, aluslevyt ja muut pienet kappaletavarat ovat laatikoissa, joista työntekijän on helppo kauhaista tarvitsemansa määrän mukaansa. Varastolaatit ovat nimetty tietyille nimikkeille. Tällä hetkellä (kevät 2015) kaikkien varastolaatikoiden etureunassa ei ole Steran nimikenumeroa vaan esimerkiksi pelkästään selite ja mahdollisesti toimittajan nimike.



Kuva 4. Tuotteet ovat laatikoissaan omilla varastopaikoillaan.

Toimittajalla on kesken projekti, jossa selkeytetään hyllypalvelua. Siinä on tarkoitus laatia ajantasaiset hyllykartat, laittaa jokaisen laatikon tai hyllypaikan etureunaan viivakoodillinen selitelappu (kuva 5) ja hyllyrivin päähän luettelo, mistä selviää kyseisen varastopaikan sisältö. Niiden lisäksi on tarkoitus merkitä värillisellä lapulla ne nimikkeet, joita on myös jossain toisessa paikassa. Lapusta ja väristä ei selviä toista sijaintipaikkaa tai niiden lukumäärää.

Vanhassa järjestelyssä tieto on ollut hajanaista. Steran nimike on saattanut puuttua lapusta, joten varsinkaan uusi työntekijä ei ole välttämättä varmasti tiennyt, mitä nimikettä on käyttänyt tai pitäisi käyttää. Sama ongelma huomattiin inventointia tehdessä.



Kuva 5. Kuvassa on esimerkki vanhasta laatikon reunalapusta.

### Taulukon 1 sarakkeiden selitykset

1. nimike
2. varastosta otettu kappalemäärä vuodessa
3. kappaletta varastossa
4. nimikkeen kierto nopeus
5. prosenttia vuoden liikevaihdosta
6. kumulatiivinen liikevaihdosta
7. prosenttia kaikkien kappalemäärästä
8. kumulatiivinen kappalemäärästä

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
5109 1138	128102	117530	1.09	4,35	4,35	4,48	4,48
5100 0545	60182	90022	0.67	3,44	7,79	2,10	6,58
5100 3090	3460	61018	0.06	2,41	10,20	0,12	6,70
5100 1810	22156	96082	0.23	1,44	11,64	0,77	7,48

Taulukko 1. Taulukkoon on poimittu vuoden 2014 neljä varastonarvoltaan arvokkainta nimikettä. Varaston kierto nopeus näyttää olevan näillä hyvin hidasta.

### 6.1 Varaston tapahtumien seuranta

Toiminnanohjausjärjestelmästä voidaan tulostaa raportteja, joista seurataan muun muassa varaston kierto nopeutta, saldoja, menekkiä ja ostohistoriaa koko varastolle, yksittäiselle nimikkeelle tai tuoteryhmälle. Tässä työssä etsittiin erityisesti

1. varastossa olevia nimikkeitä, joilla ei ole tapahtumia
2. nimikkeitä, joita on ostettu, mutta ei ole otettu käyttöön
3. nimikkeitä, joita on otettu käyttöön, mutta ei ole ostettu.

Näitä tutkittiin koko vuodelta 2014 tai ajalta 5.2.2014 - 5.2.2015 ja saatiin seuraavia tuloksia

1. 394 kpl
2. 10 kpl
3. 548 tai 1392 kpl raporttilähteestä riippuen.

Varsinkin luettelon 2. ja 3. kohtiin poimitut nimikkeet olisi syytä tarkistaa, miksi ne ovat päätyneet kyseiselle listalle. Nimikkeiden liikkeestä ei saada oikeaa käsitystä ennen kuin rakenteeseen kirjatut ja työntekijöiden käyttämät osat vastaavat toisiaan. Käytössä voi olla myös kaksoiskappaleita, ns. duplikaatteja, eli yhdellä osalla on kaksi eri nimiketikoodia. Kun rakenteeseen pyydetään käyttämään jotain nimikettä, työntekijä käyttääkin samaa osaa, mutta toisella nimikkeellä. Siten varastosaldo vähenee väärästä paikasta, ja ostokehoitus syntyy sellaiselle nimikkeelle, jonka saldo ei näytä vähenevän oikeassa suhteessa, mutta sitä ostetaan taloon. Varastosaldoja ei todellisuudessa pystytä seuraamaan. Ostoseurannan kautta kuitenkin tiedetään, mitä nimikkeitä ainakin käytetään ja paljonko niiden liikevaihto on.

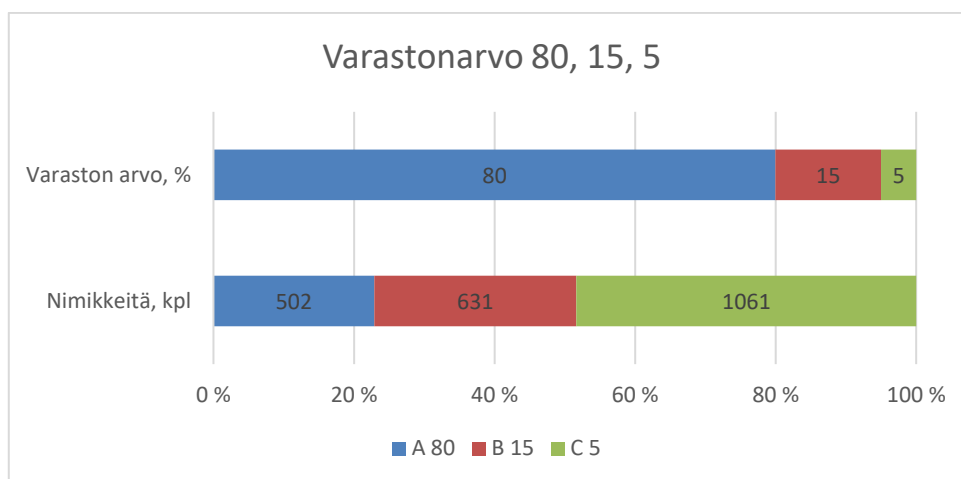
### 6.2 Nimikkeiden luokittelua

ABC-analyysi on hyvin yleinen varastoinnissa käytetty tapa luokitella nimikkeitä. Se perustuu vuotuisen volyymin seuraamiseen. Analyysi voidaan tehdä esimerkiksi myynnistä, ostoista ja varastosaldoista. Varastonhoitajan käsikirjan (Hokkanen & Virtanen 2012, 74) mukaan on havaittu, että monesti suuria määriä nimikkeitä varastoivissa yrityksissä pieni osuus nimikkeistä muodostaa valtaosan vuotuisesta volyyymistä, kun taas suuri osuus nimikkeistä muodostaa vain pienen osan vuotuisesta volyyymistä. ABC-analyysillä voidaan selvittää, miten varastonohjausta tulee kehittää ja mihin tuotteisiin pitää panostaa.

- Löydetään taloudellisesti tärkeät nimikkeet ja ohjauksessa keskitytään niihin.
- Varmistetaan tuotteiden saatavuus.
- Alennetaan varastointikustannuksia.
- Löydetään nimikkeet, jotka eivät liiku lainkaan ja harkitaan näiden poistamista.
- Päästään rajattuun joukkoon ohjaustapoja, vaikka nimikkeiden määrä olisi ollut alun perin suuri.

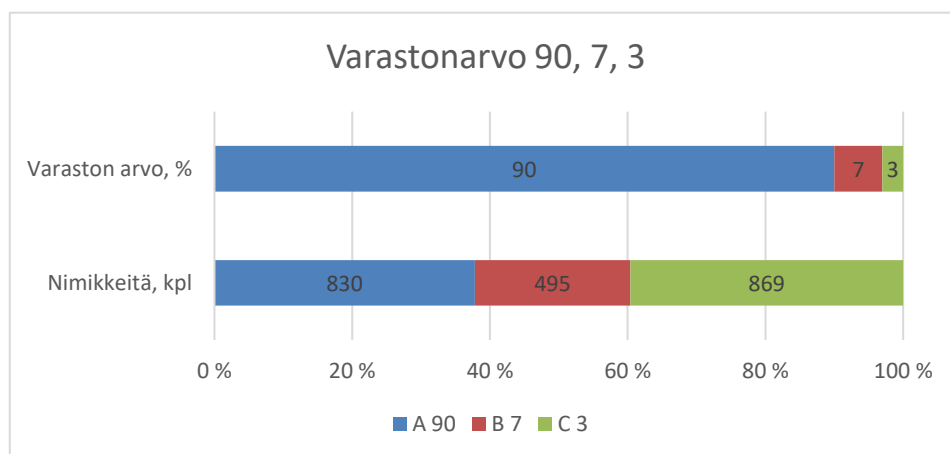
### 6.3 ABC varastosaldoista

Ensimmäinen ABC-analyysi tehtiin 2194:stä eniten pääomaa varastoon sitouttavasta nimikkeestä. Ensin taulukkolaskentaohjelmassa määriteltiin varaston arvo nimikkeittäin. Sitten jokainen nimike laskettiin euroina ja osuuksina kokonaisarvosta, jolloin saatiin kertymä suurimmasta nimikkeestä pienimpään. Samanlainen listaus tehtiin myös kappalemäärän mukaan. Molemmat listat jaettiin luokkiin A, B ja C (kuvat 8 - 12). Niiden perusteena käytettiin jaottelua, jossa A-luokkaan pääsi 80 prosenttia varastosta, B-luokkaan 15 ja C-luokkaan loput 5 prosenttia.



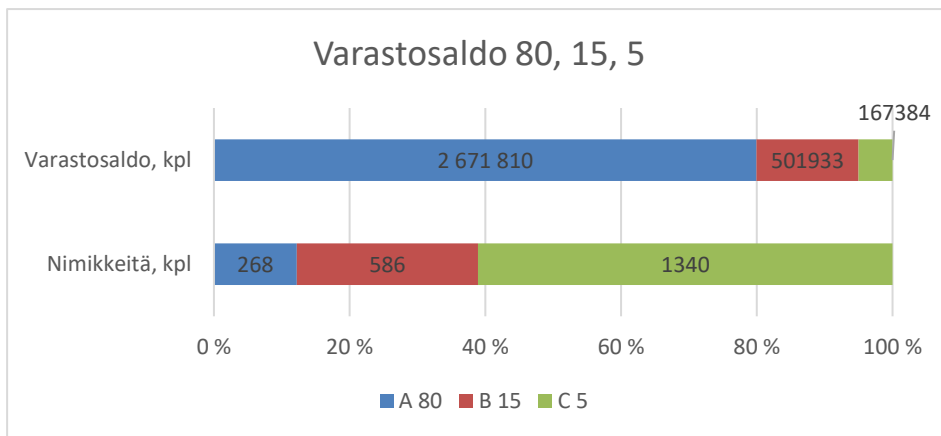
Kuvio 8. Vajaa neljännes nimikkeistä kattaa 80 prosenttia varaston arvosta.

Ensimmäisestä kaaviosta nähdään, että 80 prosenttia varaston arvosta sitoutuu 23 prosenttiin varastoitavista nimikkeistä (sininen palkki). Lähes puolet nimikkeiden lukumäärästä kattaa loppupään 5 prosenttia varaston arvosta, joka on kuvattu vihreällä. Kokeiltiin myös, miten 90, 7 ja 3 prosentin mukaan tehdyt jaot eroaa edellisistä. Jos 80 vaihdetaan 90:ksi, kattaa A-luokka jo ylikolmanneksen nimikkeiden lukumäärästä (kuviokuva 9). Jos A-luokassa varaston kiertonopeus on alhainen, ei muutaman yksittäisen nimikkeen nopeutta kasvattamalla saada kokonaiskiertoa paljoakaan paremmaksi. C-luokkaan joutuminen ei tarkoita välttämättä sitä, että nimike olisi tarpeeton. Kaikkia tuoterakenteeseen kuuluvia osia tarvitaan, hankintaerän koko pitää vain määrittää ja ajoittaa sopivasti.



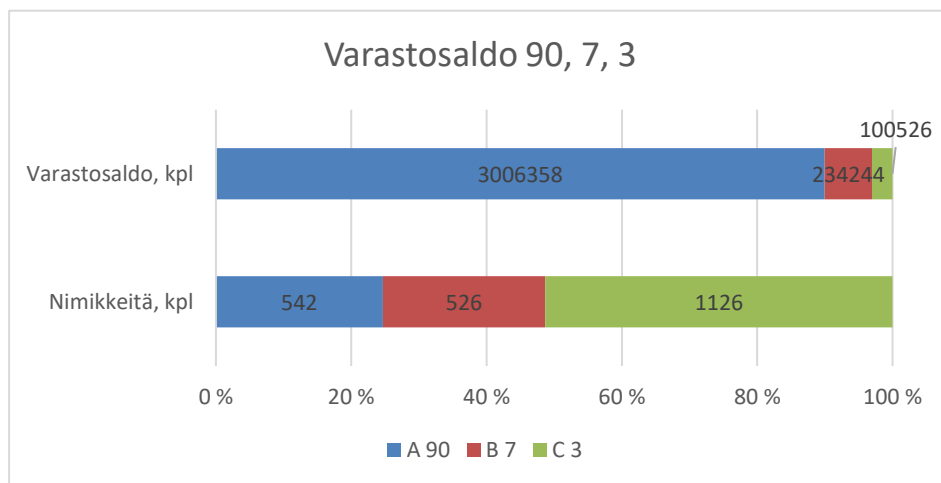
Kuvio 9. Yli kolmannes nimikkeistä kattaa 90 prosenttia varaston arvosta.

Keskimääräinen varastosaldo A-ryhmässä on 9970 kappaletta (kuviokuva 10). Pienissä aluslevyissä suurtaakin kappalemäärää on edullista pitää varastossa, mutta jo muutaman euron kappalehintaissa tuotteissa varastosaldo pitää suhteuttaa tarkemmin kulutukseen.



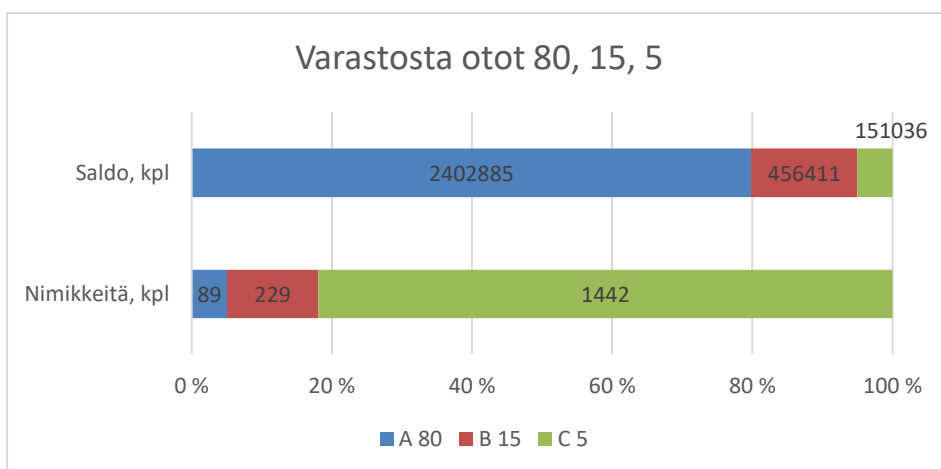
Kuvio 10. A-luokassa on noin 12 prosenttia nimikkeistä.

Kun ryhmittely tehdään jaon 90, 7 ja 3 mukaan, keskimääräinen varastosaldo A-ryhmässä putoaa 5547:ään. Nimikkeistä neljännes on A-ryhmässä. C-ryhmän keskimääräinen varastosaldo on vain 89.



Kuvio 11. A-luokassa on noin 25 prosenttia nimikkeistä.

#### 6.4 ABC varastosta käyttöön otetuista

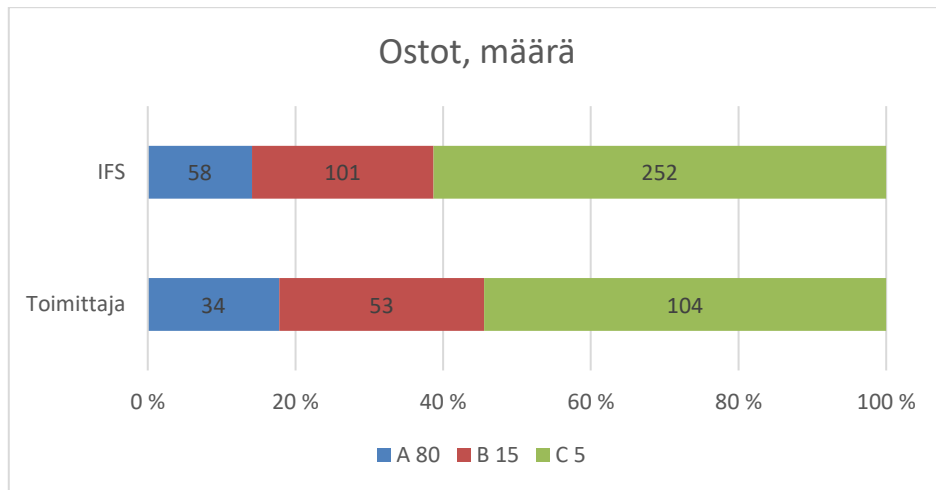


Kuvio 12. A-ryhmässä on 5 prosenttia kaikista nimikkeistä.

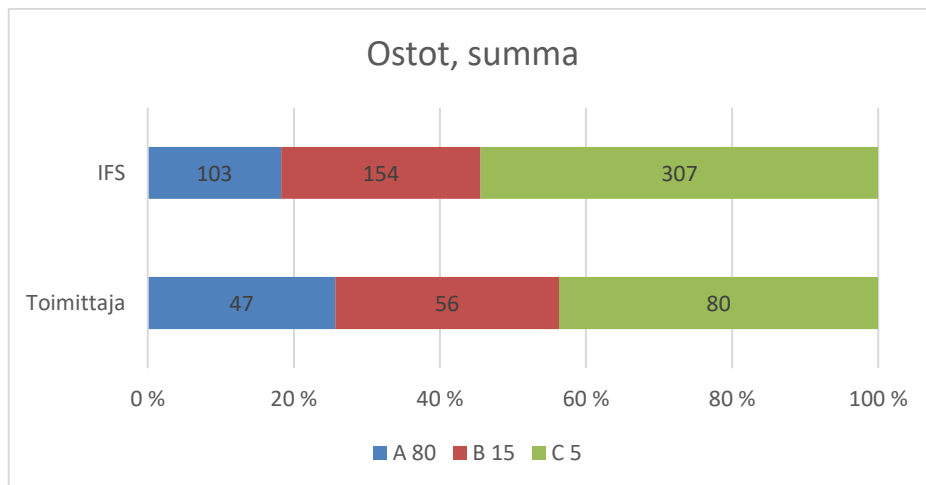


6.5 ABC liikevaihdosta

Myös liikevaihdosta tehtiin ABC-analyysiä. Toimittajan toimittama raportti ei aivan täsmännyt Steran IFS:n ostoportin kanssa. Ilmeisesti toimittajalla ei ollut kaikkia Steran nimikkeitä käytössään, joten osa tuotteista tuli ilman nimikettä, eivätkä ne siten ole tässä luokittelussa mukana. IFS:n ostoyhteen-  
veto on luotettavampi kuin edellä käsitellyt varastosaldo- ja varastosta otot -raportit, koska se perustuu todellisiin ostopahtumiin. Mukana oli IFS:n 411 nimikettä, joista 58 A-luokassa, 101 B-luokassa ja 252 C-luokassa (ku-  
vio 13).



Kuvio 13. 58 nimikettä on päässyt A-ryhmään, kun tutkitaan ostomääriä.



Kuvio 14. Liikevaihdon mukaan A-ryhmässä on 103 nimikettä, B-ryhmässä 154 ja C-ryhmässä 307.

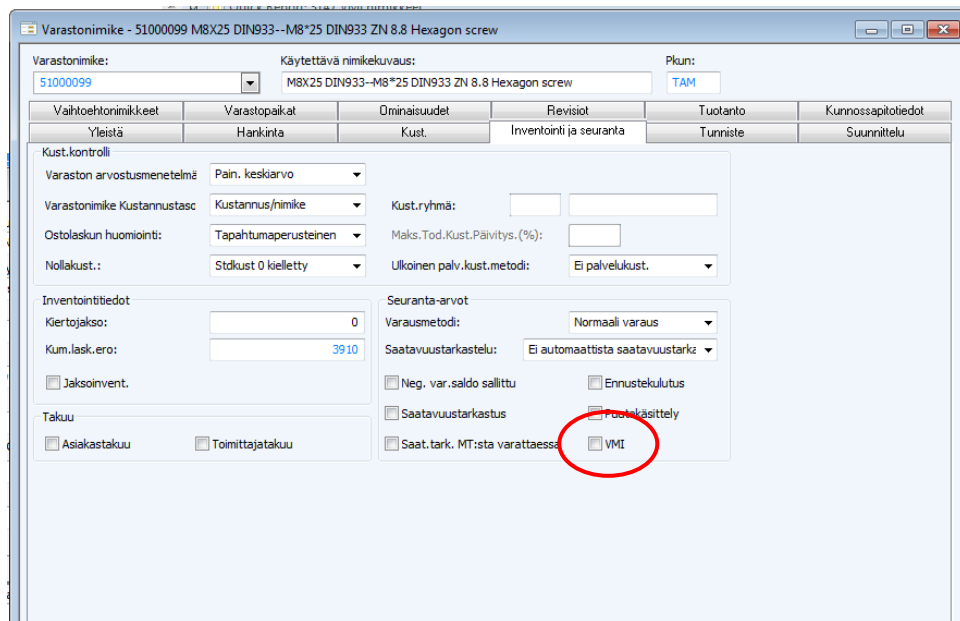
6.6 Nimikkeiden päivitykset tammikuussa 2016

Toimittajalta saatiin joulukuussa 2015 taulukoita tuotteista, jotka ovat heidän järjestelmänsä mukaan hyllypalvelussa. Taulukoihin on kerätty toimit-

tajan koodin lisäksi vastaava Steran nimike, selite, myyty määrä ja toimituskerrat ajalta 12/2014 - 11/2015 ja taulukot järjestetty varastopaikoittain omille välilehdille. Osa riveistä oli jäänyt ilman Steran nimikenumeroa.

Taulukoita muokkaamalla löydettiin 378 yksilöllistä Steran nimikettä. Montaa tuotetta on hyllytetty useampaan kuin yhteen paikkaan ja muutamaa tuotetta jopa kuuteen kaikkiaan kymmenestä varastopaikasta. Eri paikkoihin on saatettu toimittaa eri pakkauskojoja, joka voisi osittain selittää asiaa. Toimittajalla on jokaiselle pakkauskoolle oma nimikenumero, mutta Steralla eri pakkauskojoja käsitellään yhtenä ja samana nimikkeenä, kun pakkauksen sisällä oleva tuote on sama.

IFS:ssä hyllypalvelutuotteille on lisätty rasti (kuva 6) kohtaan VMI eli Vendor Managed Inventory, joka tarkoittaa, että MRP-laskenta ei ole käytössä, eikä ostokehotuksia siten synny.



The screenshot shows a software window titled 'Varastonimike - 51000099 M8X25 DIN933--M8\*25 DIN933 ZN 8.8 Hexagon screw'. The window contains various fields and sections for inventory management. In the 'Seuranta-arvot' (Tracking values) section, the 'VMI' checkbox is checked and circled in red. Other sections include 'Kust.kontrolli' (Cost control), 'Inventointitiedot' (Inventory information), and 'Takuu' (Warranty).

Kuva 6. IFS:n VMI-ruutu

VMI-listaa verrattiin toimittajan listaan ja huomattiin useita poikkeamia. Listassa oli 37 sellaista nimikettä, jota ei toimittajan listasta löytynyt. Vastaavasti toimittajan listassa 62 nimikkeellä ei ollut VMI-rastia IFS:ssä. Mukana on myös ostonimikkeitä, joilla ei ole IFS:ssä varastoseurantaa eikä siten ole mahdollista laittaa rastiakaan.

Huomioita ja toimenpiteitä toimittajan listan tarkastelusta:

- Seitsemällä nimikkeellä ko. toimittaja ei ollut ensisijainen toimittaja. Toimittajalle lähetettiin kysely, miksi nimikkeet ovat päätyneet listalle.
- Viisi nimikettä otettiin pois palvelusta pienen volyymin takia.
- Viisi nimettä ei löytynyt IFS:stä edes toimittajan koodin selitteen perusteella.
- Viisi nimikettä oli muiden kuin Tammelan tehtaan nimikkeitä.

- Seitsemälle korjattiin oikea nimike. Osalla niistä oli käytössä toinen samaa tuotetta tarkoittava nimike ja osalle löytyi oikea nimike IFS:stä toimittajan nimikkeen selitteen perusteella.
- Kolme nimikettä siirrettiin hyllypalveluun.
- Yhdelle kysyttiin uutta tarjousta. Sen ei pitänyt olla hyllypalvelussa kalliin hintansa takia.

Tarkastelussa toimittajan listasta löydettiin nimikkeitä, joilla ei ollut lainkaan ostoja IFS:n historiassa. Huomattiin myös ruuveja, joita on ostettu kerran 200 kappaletta (01/2014), eikä sen jälkeen ole ollut tapahtumia ja saldo on edelleen 200 kpl. Näitä kerran ostettuja nimikkeitä tuli esiin useampia. Vaikka järjestelmä näyttää, että nimikkeellä on saldoa, ei se välttämättä tarkoita, että niitä löytyisi tehtaalta. Jos ostosta on kulunut pitkä aika, ne ovat voineet kadota esimerkiksi varastopaikan vaihtuessa. Kaikilla nimikkeillä ei ole saldoseurantaa (MRO), joten kaikkien osto- ja kulutustietoja ei päästy tutkimaan.

Arveltiin, että epäselvyyksien syynä voi olla esimerkiksi näppäilyvirhe joko Steran tai toimittajan koodissa tai päivitykset eivät ole ulottuneet kaikkiin listassa oleviin. Lista oli koottu massa-ajona toiminnanohjausjärjestelmästä, jolloin virheen mahdollisuus on olemassa eikä koko listaa pystytä tarkastamaan jälkikäteen.

Listasta tehtiin yhteenveto, johon koottiin kaikki toimittajan nimikkeet ja tuotekuvaukset, niille vastaavat Steran nimikkeet ja kaikki hyllytyspaikat värikoodein. Kuvakaappaus listasta alapuolella (kuva 7).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	HYLLYPALVELUSSA												
2	Stera	Toimittaja	Selite	Päneli	Sarvik	Karmi 1	Kuili	Johdotarifat	AMD, Karmil	Lastovi	Turkka	Väljeri	Väisälä
3	1076089	10576 20 005 100	KUUSIORUUVI 933/8 8 ZN M6x20										
4	10220041	144012 005 100	LUKITUSRENGAS AKSELILLE 12										
5	36875216	04164 961 200	KORIALUSLEVY DIN 9021 ZN M4										
6	36886371	9994225020999 1	SILL FIXING SET REN										
7	36886372	9994225021999 1	COL TO PANEL										
8	36886373	9994225023999 1	FIX 3 D COL										
9	36886374	9994225022999 1	FIX COL TO SILL										
10	37495451	9999026250999 1	MATALA 6-KOLOR. M8x12 8.8 ZN										
11	37498472	9990012155999 1	STARLOCK PIKAVARMISTIN 20x36.5										
12	37503553	9999027343999 1	MATALA 6-KOLOR. M8x20 8.8 ZNC										
13	51000009	105710 16 961 700	KUUSIORUUVI 933/8 8 ZN M10x16										
14	51000010	044110 005 1000	JOUSIALUSLEVY DIN 127 ZN M10										
15	51000011	039912 961 500	HITSAUSMUTTERI DIN 929 M12										
16	51000014	03996 005 1000	HITSAUSMUTTERI DIN 929 M6										
17	51000025	805716 50 999 1	KUUSIORUUVI 933/8 8ZN M16x50										
18	51000034	03684 005 1000	NYLOC-MUTTERI 985 ZN NM4										
19	51000035	03685 005 1000	NYLOC-MUTTERI 985 ZN NM5										
20	51000036	03686 005 1000	NYLOC-MUTTERI 985/8 ZN NM6										
21	51000036	03686 961 100	NYLOC-MUTTERI 985/8 ZN NM6										
22	51000037	83688 999 1	NYLOC-MUTTERI DIN985/8 ZN NM8										
23	51000038	836810 999 1	NYLOC-MUTTERI DIN985/8 ZN NM10										

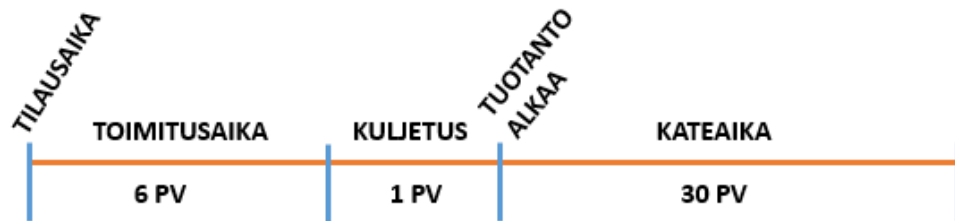
Kuva 7. Nimikkeet hyllypalvelussa varastopaikoittain.

Yhteenvedon perusteella IFS:ään tehtiin päivitys, jossa pakkausko-  
 MRP-koodi ja kate aika muutettiin vastaamaan tämän hetkistä tilannetta.  
 Pakkausko tarkoittaa tässä yhteydessä samaa kuin minimierä ja kerran-  
 naisera. Päivitys ajettiin kahdessa erässä. Ensimmäisessä erässä oli 301 ni-  
 mikettä, joita oli ostettu vain yhtä pakkausko-  
 Toisessa ajossa 54 nimikkeellä oli useampia pakkausko-  
 Näistä valittiin sopivin koko edellis-  
 vuoden ostojen ja käyttö määrän mukaan.

Päivitettäviä asioita oli

- a. minimierä = pakkauskoko
- b. kerrannaiserä = pakkauskoko
- c. MRP-koodi => G
- d. kateaika => 30.

Kateajaksi kutsutaan ajanjaksoa, jonka ajalta toiminnanohjausjärjestelmä laskee kaikki ostotarpeet yhteen. Tällä kertaa kateajaksi valittiin 30 vuorokautta. IFS:ään on määritelty toimittajakohtainen toimitusaikamatriisi eli siirtymäaika, vuorokaudesta yli viikkoon, jonka aikana tilaus lähtee toimittajan varastolta ja vastaanotetaan Steran varastossa. IFS muodostaa ostokehituksen, kun se huomaa, ettei varastossa ole tarpeeksi tuotetta kateajan tarpeisiin. Järjestelmälle on kerrottu, milloin tuotetta tarvitaan ensimmäisen kerran tuotannossa. IFS laskee siitä toimitusajan taakse päin ja ajoittaa ostokehituksen sopivaan ajankohtaan. Nimikettä pitäisi siten olla ajoissa saatavilla, kun sitä tuotannossa tarvitaan.



Kuvio 15. Esimerkki tilauksesta tuotannon aloittamiseen. Aika yhteensä 37 vuorokautta.

OPC, Order Policy Codes, ostokehituksen muodostumistapoja:

Koodi	Käyttäjä	Selitys
A	MRP	Discrete (Lot for Lot)
Suunnitellaan eräkohtaisesti. Voidaan korvata enimmäis-, vähimmäis- tai kerrannaiseräkoolla.		
B	IM	Order Point, Order Quantity (EOQ)
Tilauspistejärjestelmä. Käsittely tilausehdotuksen mukaan. Tilauspiste ja -määrä pakollisia.		
C	IM	Order Point, Order Up To Level
Täyttötaso. Käsittely tilausehdotuksen mukaan. Tilauspiste pakollinen.		
D	MRP	Fixed Order Quantity
Kiinteä eräko. Eräko, enimmäis-, vähimmäis- tai kerrannaiseräko pakollinen.		
F	MRP	Part Period Balancing - Standard Costs
Vähimmäiskokonaiskustannukset. Tilausmäärä lasketaan erilliskustannusten ja varastointikustannusten avulla.		
G	MRP	Time Periods of Supply
Tilauksen kattamisaika. Kumuloi annettujen päivien bruttotarpeen.		
H	MRP	Order Discretely Above a Fixed Quantity
I	MRP	Part Period Balancing - Current Costs
Z	MRP	User Defined

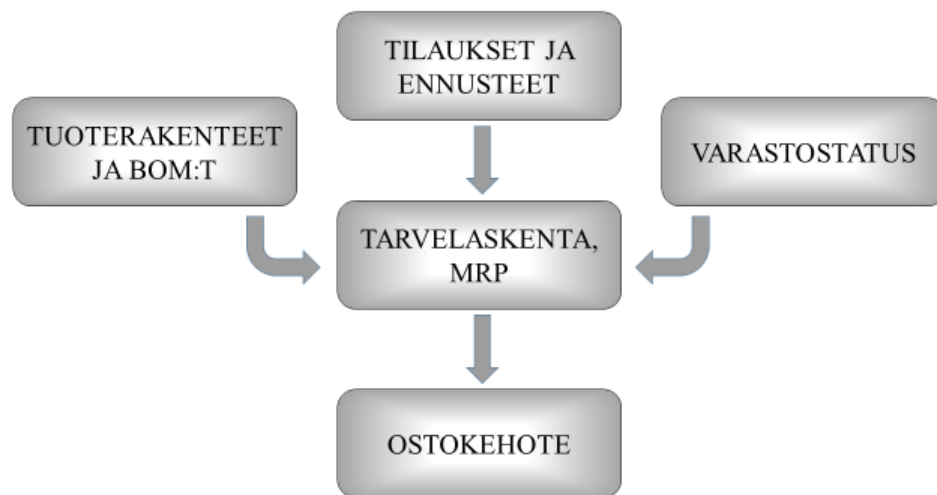
(JD Easy Software 2012, alla olevat suomennokset IFS)

## 7 TILAAMINEN

Vielä pari vuotta sitten tavarantoimittaja hyllytti ja teki samalla paperisen tilauksen ja toi sen ostajille hyväksyttäväksi. Nimikkeiden haku käsin, laskuntarkastus ja hintojen täsmäys olivat hyvin työläitä sekä Steralle että toimittajalle. Steralla on laskettu, että säästö vanhaan verrattuna on toimihenkilön noin kuukauden palkan verran vuodessa.

Nykyään Steralla on käytössä kaksi tapaa muodostaa tilaus toimittajalle

- 1) syntyy ostokehote (kuvio 16)
  - MRP:n mukaan syntyy tarve
  - varmuusvarasto vähenee hälytysrajalle
- 2) hyllypalvelun kautta, integraatio toimittajan tilausjärjestelmään.



Kuvio 16. Ostokehoteen muodostuminen MRP:stä.

Toimittajan ja Steran vastaavat nimikkeet on aikanaan tallennettu toimittajan järjestelmään. Sen jälkeen on tullut uusia nimikkeitä, joille kaikille ei ole annettu omaa nimikettä Steralla. Toimittajalla on joka pakkauskoolle oma nimikkeensä, Steralla vain yksi, koska tuote on sama ja samanhintainen, on se sitten kymmenen tai tuhannen kappaleen pakkauksessa.

Toimittajan edustaja on hyllyttäjä, joka luo tilauksen toimittajan järjestelmään. Kirjauksesta lähtee tilausvahvistus Steralle. Siihen ei reagoida, koska sillä ei ole Steran järjestelmässä tilausnumeroa. Toimittajalla kirjaus menee tilausjonoon, josta se kerätään ja pakataan.

Tilauksen valmistumisesta ilmoittava lähete tulee sanomana Steralle seuraavan yön aikana. Järjestelmä luo automaattisesti tilausnumeron sanomien mukaan. Se jää tilaan Suunniteltu.

Lähete / lasku lähtee sähköpostina käsittelijöille eli Steralla ostajille. Siinä on lyhyt kuvaus ongelmakohdista, jos nimike ei täsmää, nimikettä ei löydy tai hinta on väärin. Käsittelijä vapauttaa ja vahvistaa eli täsmää tilauksen.

Tavara on yleensä muutaman tunnin kuluttua Steran tiloissa. Tavarantoimittajan edustaja hyllyttää ne seuraavalla käynnillään.

Hyllypalvelutuotteet käydään hyllyttämässä kaksi kertaa viikossa. Toimittaja on itse luonut tilausmäärät perustuen aikaisempaan menekkiin ja Steran antamaan ennusteeseen. Palvelusta ei laskuteta erikseen. Toimittajan kanssa on sovittu kuljetusehto ”vapaasti Steralla” eli rahdistakaan ei laskuteta, vaikka tilattaisiin joka päivä. Kiiretilauksien kohdalla laskutetaan kuitenkin pikakeräilystä sovitun maksun mukaisesti.

Hyllypalvelu koetaan hyväksi, koska se säästää aikaa. Tarkistukseen, tilaamiseen ja hyllytykseen menee yhdeltä henkilöltä viikossa aikaa noin työpäivän verran. Jos toiminnanohjausjärjestelmä tilaisi itsestään, kuluisi hyllyttämiseenkin aikaa vielä kaksi kertaa viikossa noin kaksi tuntia kerrallaan. Hyllypalvelussa mukana olevia hyllyjä on useassa paikassa ja samaa nimikettä voi olla useammassa kuin yhdessä paikassa. Niiden lisäksi työpisteillä on omat pienet varastot, joita työntekijät täyttävät itse.

Mallia, jossa toimittaja valvoo asiakkaansa varastomääriä ja vastaa varaston täydentämisestä kutsutaan VMI-varastohallintamenetelmäksi (Vendor Managed Inventory) eli vendoroinniksi. ARP (Automatic Replenishment Programs) eli automaattiset täydennykset tarkoittavat sitä, että asiakkaan tuotannon kulutusennusteet ja varastomäärät siirretään automaattisesti tavarantoimittajan tietojärjestelmään. Se valmisteleo toimitukset ja siirtää niitä koskevat tiedot takaisin asiakkaan järjestelmään. Steralla on käytössä näiden menetelmien yhdistelmä, kun osasta nimikkeistä tulee ostokehutukset ja sen lisäksi toimittaja täydentää hyllyjä tarpeen mukaan. (Von Bell ym. 2011, 90.)

Hyllypalvelussa mukana olevia varastopaikkoja on tällä hetkellä kymmenen. Paikat ovat mahdollisimman lähellä osia tarvitsevia työntekijöitä, jottei hakuihin tuhlata turhaan aikaa tai tule houkutuskerätä omalle työpisteelleen suurta varastoa. Toisaalta on myös haluttu pitää hyllytyspaikkojen määrä kohtuullisena, niin samaa tavaraa ei tarvita laatikkokaupalla useammassa paikassa.

## 8 VARASTON KIERTONOPEUDEN KEHITTÄMINEN

### 8.1 Inventointi

Inventaario aloitetaan hankkimalla tiedot inventoitavasta alueesta ja tuotteista. Sitten tuotteet tunnistetaan, lasketaan ja tulokset kirjataan tietojärjestelmään. Inventoinnin tekemisestä Steralla päättää yksikön päällikkö tai tuotantopäällikkö. Niitä tehdään aina tarvittaessa. Suurin syy inventointien laiminlyöntiin on ollut kiire. Tämän opinnäytetyön aikana aloitettiin inventointi listaamalla sata eniten pääomaa varastoon sitouttavasta nimikkeestä. Jo alussa huomattiin varastojen hajanaisuus ja merkintöjen puutteellisuus. Missään varastopaikassa ei ollut kaikilla tavaroilla yksilöivää nimikenumeroa. Oikean nimikkeen etsimiseen meni paljon aikaa ja virheellisen inventoinnin riski lisääntyi.

Osa listalla oli sellaisia, joita ei ollut tarvittu enää vuosiin ja siten hävinneet tai siirretty muualle. Osalla saldo oli niin huikean suuri, ettei niitä millään voinut olla niin paljon talossa. IFS:n varaston kehityshistorian mukaan niitä tuli taloon enemmän kuin lähti. Kuukausien ja vuosien aikana näistä oli kertynyt iso summa. Nimikkeet laitettiin lisätutkintaan, jotta löydettäisiin syy heitoille. Heittojen kirjaaminen IFS:ään oikealle tasolle ei käy aivan hetkessä. Varastotappiota tulee paljon, jos inventoidaan kaikkiin oikeat saldot yhdellä kertaa. Niitä sovittiin vähennettäväksi tietyllä summalla kuukausittain, kunnes päästään oikeisiin lukuihin.

Varaston perustoimintoihin kuuluu tietää tuotteiden määrästä ja kunnosta. Inventointeja pitäisi tehdä säännöllisesti esimerkiksi Hokkasen ja Virtasen (2012, 68-69) vinkkien mukaan

- vuosi-inventaario, puolivuosi-inventaario
  - kirjanpitolain määrittelemä, ajallisesti tapahtuvaa laskentaa
  - voidaan korjata varastokirjanpidon virheitä
- jatkuva inventointi
  - saldo tarkastetaan aina tavaraa otettaessa
  - tarkka, vie paljon aikaa
  - hyvä saldoheittojen tarkistamiseen
- nollainventaario
  - tarkistetaan todenmukaisuus, kun tavara loppuu tai tietojärjestelmä antaa saldoksi nolla
  - tarkka
  - hankala toteuttaa jatkuvan tuotannon malleissa, kun tuotteet eivät saa loppua kesken
- ristiin inventointi
  - kaksi henkilöä laskevat ensin oman alueensa, jonka jälkeen vaihdetaan
  - tarkka, vie kaksinkertaisesti aikaa
- osainventointi
  - varaston osa erotetaan selvästi inventoitavaksi alueeksi, jonka aikana tavaroihin ei osoiteta kysyntää
  - voidaan soveltaa jatkuvan inventoinnin periaatetta.

Inventointi onnistuu parhaiten, kun henkilöillä on riittävä tuntemus tuotteista ja niiden sijoittelusta. Päivittäin kyseisten tuotteiden kanssa toimivat tietävät kaikki kätköt ja erottavat saman näköiset nimikkeet toisistaan. Ulkopuolista henkilöstöä käytettäessä on syytä pohtia etukäteen inventoinnin suoritusastetta ja mahdollisuutta tunnistaa laskettavia tuotteita.

Nykytekniikalla on mahdollista siirtää tiedot tietojärjestelmään langattomasti lukulaitteella. Lukulaitteeseen syötetään nimike, laskettu määrä ja varastopaikka. Tuotanto voi olla inventoinnin aikaan käynnissä, koska tiedot päivittyvät reaaliaikaisesti. Mikäli kirjaamiseen tulee viivettä, tulee tarkistaa, onko sinä aikana ollut varastotapahtumia ja ottaa nämä huomioon. Tehokkaaseen varastotoimintaan yhdistetään yleensä ajatus nopeasta kierto- nopeudesta, jolloin varastosaldon tarkkuusvaatimus kasvaa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 67-70.)

## 8.2 Viivakoodit

Viivakoodit ovat optisesti tunnistettavia merkkijonoja, joissa on tietoa tuotteesta. Ne ovat apuvälineitä tietojen tallennukseen ja kappaleiden yksilölliseen tunnistamiseen. Viivakooditekniikan hyötyjä ovat

- tallennettujen tietojen oikeellisuus
- tiedonsyötön nopeus
- luennan helppous
- teknologian halpuus
- Steralla on jo käytössä saattokorteissa
- toimittajalla on jo osassa varaston nimikelapuista. (Hokkanen & Virtanen 2012, 62.)

Steralla on käytössä viivakoodit tuotannonohjauksessa. Työvaiheet, työn nimike ja saattokortti on yksilöity viivakoodilla. Kun työvaihe on suoritettu, työntekijä kuittaa lukijalla työn tehdyksi. Samalla muuttuvat varaston saldot työhön liittyvien nimikkeiden osalta. Jos on käyttänyt rakenteesta poikkeavaa nimikettä, tähän kohtaan voisi laittaa mahdollisuuden kuitata oikeasti käytetyn. Kaikki nimikkeet olisivat listalla, josta poimittaisiin sopiva vaihtoehto.

Viivakooditekniikkaa voidaan ulottaa myös suoraan varaston käyttöön. Jos myyntipakkauksessa on viivakoodi, josta voidaan lukea Steran nimike, vastaava toimittajan nimike ja kappalemäärä, on tavaran vastaanotossa helppo ja nopeaa kuitata tavara vastaanotetuksi ja tieto siirtyy välittömästi IFS:ään. Jokaisen varastohyllykön viereen voidaan myös sijoittaa oma keräilyvaunu, jossa on kappaletavaravaaka, päätelaite ja tyhjiä vakiopainoisia laatikoita. Kun otetaan laatikosta tuotteita, kuitataan päätelaitteella nimike hyllyn- tai laatikonreunasta, kappalemäärä, työ ja keräilijän henkilökohtainen koodi. Menekit välittyvät IFS:ään todellisina ja mahdollisesti reaaliaikaisina. Nimikkeiden siirtymisen varastosta tuotantoon voidaan tehdä joko heti ensimmäisen nimikkeen keräilyn kohdalla tai sitten vasta, kun kaikki ko. työvaiheen nimikkeet on kerätty.

## 8.3 RFID

RFID Lab Finland ry:n (n.d.) mukaan ”RFID eli Radio Frequency Identification on yleisnimitys radiotaajuuksilla toimiville tekniikoille, joita käytetään tuotteiden ja asioiden havainnointiin, tunnistamiseen ja yksilöintiin”.





Kuva 8. RFID-tunniste voi olla esimerkiksi tarra, kortti, lappu, nappi tai implantti. (RFID Lab Finland ry n.d.)

RFID-järjestelmä koostuu tuotteeseen liitettävästä sirusta, lukijasta ja tietokoneesta. Integroimalla RFID yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään voidaan hyödyntää sitä logistiikkaan:

- Nopeus, tarkkuus ja tunnistaminen ilman näköyhteyttä paranee.
  - Esimerkiksi tavarantoimituksessa sekalavan tunnistaminen nopeutuu puolesta minuutista kolmeen sekuntiin.
- Hyvä kulutuskestävyys.
- Vähentää manuaalisen varastotyön tarvetta, vähentää henkilöstöku-  
lujia.
- Toimittaja ja ostaja voivat vaihtaa helposti tietoja keskenään.
- Viivakoodeja enemmän tietoa ja parempi tietoturva.
- Parempi tuotteen elinkaaren seuranta.
  - On mahdollisuus elinkaaren seurantaan raaka-aineista val-  
mistukseen ja jalostukseen. (RFID Lab Finland ry n.d.)

RFID-tekniikan käyttö on kalliimpaa kuin viivakoodin. Tunnisteet maksavat standardista ja tyypistä riippuen 0,06 - 5 € kappaleelta. Tarratunnisteet ovat halvimpia, erikoistunnisteet ja kortit muutaman euron kappale. Lukijat maksavat muutamasta sadasta tuhanteen euroon ja lisäksi tarvitaan ohjel-  
mistoja ja työtä, jotta tekniikka saadaan hyötykäyttöön. Käyttösovelluksia ovat muun muassa tilaus-toimituslogistiikka, teollisuuden valmistusproses-  
sien seuranta, henkilötunnistus ja -seuranta, kulunvalvonta ja vähittäis-  
myynti. (RFID Lab Finland ry n.d.)

Steran tavarantoimittajalla on RFID ollut käytössä jo 15 vuotta. Ensimmäi-  
nen oli LF-taajuusalueella (Low Frequency) toimiva järjestelmä. Vanha  
tekniikka on jo vaihtunut uuteen ja nykyään käytössä on Ultra High Fre-  
quency (UHF) Gen2 RFID. 1,5 kilometriä pitkällä automaattisella poimin-  
talinjalla on 20 poiminta-asemaa varustettuna yli 40 lukijalla. Linjalla kul-  
kevat laatikot on yksilöity tunnisteilla ja kierrätettävät kortit kerätään pois  
ennen lähetystä.

Toimittajalla on esittelykäytössä varastokontti, jossa voi tutustua RFID:n  
toimintaan varastohallinnassa. Sisällä hyllyillä on tuotteita, joihin on kiin-  
nitetty tarralla RFID-tunniste. Jokaista ruuvia ei ole merkitty erikseen, vaan  
pakkauksen päällä on yksi tunniste. Kontin ”eteinen” ja hyllyosa on rajattu

erillisiksi alueiksi. Sisään pääsee kortilla, joka tunnistaa vierailijan. Vierailija keräilee koriin hyllyistä tarvitsemansa tuotteet ja siirtyy eteisen puolelle. Järjestelmä tunnistaa automaattisesti hyllyosasta ulos viedyt tuotteet. Tämä toimii ilman suoraa näköyhteyttä. Vierailija kuittaa ja tarkistaa tietokoneen näytöltä ottamansa tuotteet. Kerättyjen tuotteiden tieto siirtyy toimittajan ja mahdollisen asiakkaan järjestelmiin, jolloin toimittaja voi reagoida nopeasti tarpeisiin. Asiakas voi myös seurata, mihin ja paljonko tuotteita kuluu. Tunniste on kulutusta kestävä ja siihen on mahdollista tallentaa enemmän tietoa kuin viivakoodiin. (Toimittaja 2015.)

Steralla on mietitty RFID-järjestelmän käyttöönottoa, mutta vielä päätöstä suuntaan tai toiseen ei ole tehty. Järjestelmän käyttöönotto vaatisi laitteet, integroinnin IFS:ään ja työntekijöiden käyttökoulutuksen. Toimittajan asiakkaalle lähettäviin pakkauksiin liimataan kertakäyttöiset tunnistetarrat, joiden nimikkeiden liikettä voidaan seurata vain pakkaustasolla. Tuoterakenteiden ja saldoseurannan välisiin ongelmiin tunnisteista ei ole apua. Myyntipakkauksia saapuu Steralle kuukaudenkin aikana jo hurja määrä. Tavaran vastaanotossa voitaisiin säästää paljon aikaa, mikäli pakkaukset olisi varustettu RFID-merkinnöillä ja koko lavallinen olisi mahdollista tarkastaa ja merkitä vastaanotetuksi yhdellä napin painalluksella. Tilanteessa, jossa ei olla varmoja, missä päin tehdasta jokin pakkaus on, voitaisiin se paikallistaa tunnisteen avulla.

### 8.4 Muutosten kirjaaminen työmääräimelle

Päivittäin satoja työmääräimiä eli saattokortteja kulkee tuotannossa paperiversiona työpisteeltä toiselle. Kortin alareunassa on tilaa, johon voisi käsin kirjoittaa tehdyt muutokset sekä niiden tekijän ja hyväksyjän. Kortin kääntöpuolella on kuva tehtävästä työstä, joten sinne ei muuta mahdu. Muutokset pitää vielä kirjata tuoterakenteelle IFS:ään, jotta seuraavalla kerralla se on valmiiksi oikein ja varastosaldot vähenevät oikealta nimikkeeltä.

Kaikkien muutosten tai korjausten vieminen rakenteelle veisi paljon aikaa. Osa työntekijöistä kirjaa nyt jo tekemänsä muutokset, mutta niitä ei systemaattisesti päivitetä järjestelmään. Yleensä asiakkaiden rakenteisiin ei saakaan omin päin tehdä mitään muutoksia ilman asiakkaan hyväksyntää. Tuotannossa tehdyt muutokset voivat olla esimerkiksi toisen ruuvin käyttämistä rakenteella olevan sijaan, koska se sopii tarkoitukseen paremmin tai on helpommin saatavilla kuin rakenteella oleva. Tällöin rakenteella olevan ruuvin saldo vähenee, mutta oikeasti käytetyt ei.

**KOPIOSAATTOKORTTI** 17.4.2015 14:38:00

---

<b>Tilausno</b> 262380 * *	<b>Piirustus</b> 916407H01/C	<b>As.Tilno</b>	<b>LuontiPvm</b> 2012.09.07	<b>Eräkoko</b> 9 PCS	<b>Pkun</b> TAM	<b>Käsittelijä</b> MIKAS,MIKAS
-------------------------------	---------------------------------	-----------------	--------------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------------------

---

<b>Nimike</b> <b>36011538</b>	<b>SIDEPPOST F HA480HH2000LAL180</b>	<b>Paino</b> 8
<b>oite</b>		<b>Aloituspvm</b>

---

<b>Kuvatiedosto</b> 3600916407.TIF	<b>TarvePvm</b> 28.9.2012
<b>Projekti</b> SLIMKEL/134	<b>VPaikka</b> 210000
<b>Nimikeryhmä</b> 3600 Kone Industrial Oy /SUI/SSE	<b>Ovituotanto</b>

---

**OHJELMAT**  
TAM, 106166, 2550X350, 1 Kpl/Aihio, MAT, 23.6.2009, . . . , Pega 358-45

**OHJELMA ON HAKEMISTOSSA 3600**

**VAIHEET**

Vaihe	Vaihetunnus	Vaiheenkuvaus	Aloituspvm	Aika	Pvm	Kpl	Hlö	Paikka
5	210	Leikkuri	24.09.	0.095				
20	205	Levytyökeskus	25.09.	0.095				
30	221	Särmäys KONE	26.09.	0.29				

**KOMPONENTIT**

Rn	Nimike	Kuvaus	Piirustus	Määrä	Yks	Tarve	Saldo	T	Paikka	Va
1	52985913	SS EN1.4509 2J +FILM 1,5*1250*2700m	m ( F ) AISI441	9.000	kg	81.0	945019	O	110000	5

Sulatusnumero: \_\_\_\_\_

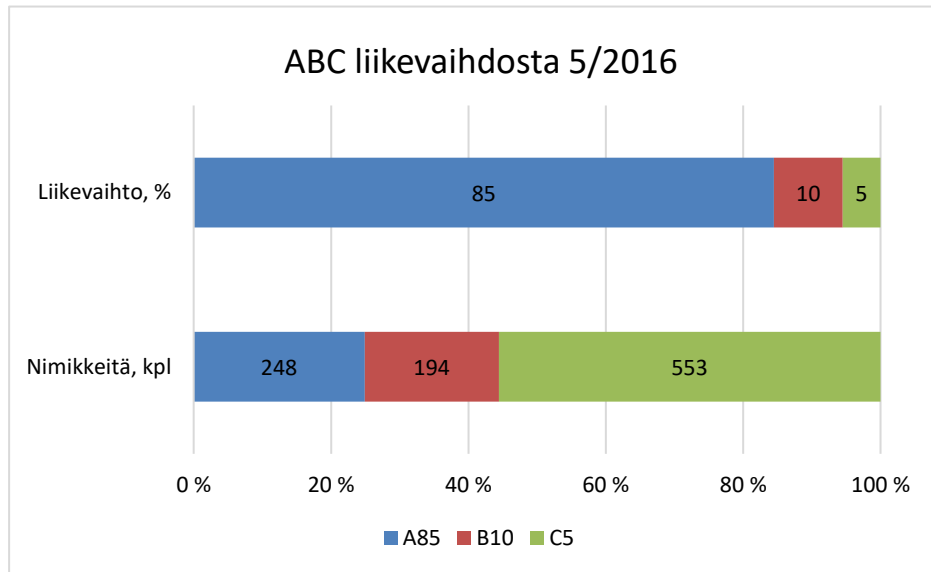
Kirjataan tähän raken-  
teelle tehdyt muutokset.

Kuva 9. Saattokortti (Stera Technologies Oy 2015).

## 8.5 Varastonkierron kehittyminen

Varaston kokonaiskierto oli vuosi sitten työn alussa 1,9. Toukokuussa 2016 kierto näyttäisi hieman parantuneen 2,2:een, mutta raportin lähdemateriaali on välissä muuttunut, eivätkä ne täten ole vertailukelpoisia. Jotta varastonkierrosta saataisiin kuitenkin jonkinlaista tuntumaa, haettiin 10 liikevaihdoltaan suurinta nimikettä. Näiden yhteenlaskettu osuus ostoista on 18 prosenttia eli reilu kuudennes. Tavoitteena oli saada A-ryhmän kiertonopeudeksi vähintään 6, jolloin tuotteet odottaisivat Steralla hyllyssä enintään 2 kuukautta ennen tuotantoon ottoa.

ABC toukokuussa 2016, liikevaihto viimeisen 12 kuukauden aikana (kuvio 17).



Kuvio 17. ABC 12 kuukauden liikevaihdosta.

Toiminnanohjausjärjestelmästä tulostetun raportin mukaan varastossa on kyselyhetkellä (5/2015) 2152 eri nimikettä. Kaikkia nimikkeitä kattavaa inventointia ei ole tehty. Osa on inventoitu tänä vuonna, osa viime vuonna ja loput aiemmin tai ei ollenkaan.

## LÄHTEET

- Constructor Finland Oy (n.d.). Haettu 1.3.2015 osoitteesta  
<http://www.kasten.fi/Referenssit/Varastoautomaatit-ja-WMS/PATERNOSTER/Koiviston-Auto-Oy-/>
- Intolog Oy (n.d.). Haettu 1.3.2015 osoitteesta  
<http://www.intolog.fi/fi/ohjeet/suunnitteluohjeet/varastoautomaatit+vertailu/paternosterin+toimintaperiaate/>
- JD Easy Software (2012). *JDE Requirement Planning Overview*. Haettu 10.1.2016 osoitteesta  
[http://www.jdeasysoftware.com/documents/Freebie\\_RequirementsPlanning.pdf](http://www.jdeasysoftware.com/documents/Freebie_RequirementsPlanning.pdf)
- RFID Lab Finland ry (n.d.). Haettu 17.4.2015 osoitteesta  
<http://www.rfidlab.fi/rfid-tietoutta>
- Reijo Rautaluoman säätiö sr (n.d.). Haettu 5.6.2015 osoitteesta  
[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/pientavarakeruu\\_-\\_automaatioratkaisut](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/pientavarakeruu_-_automaatioratkaisut)
- Reijo Rautaluoman säätiö sr (n.d.). Haettu 17.4.2016 osoitteesta  
[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/JIT\\_\(Just-in-time\)\\_ja\\_imuohjaus](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/JIT_(Just-in-time)_ja_imuohjaus)
- Reijo Rautaluoman säätiö sr (n.d.). Haettu 17.4.2016 osoitteesta  
[http://www.logistiikanmaailma.fi/images/3/3f/Imu\\_ja\\_tyonto.jpg](http://www.logistiikanmaailma.fi/images/3/3f/Imu_ja_tyonto.jpg)
- RPT Docu Oy, Jari Peltoranta 2015. Haettu 1.3.2015 osoitteesta  
<http://www.teollisuusnyt.fi/fi/artikkelit/laaja-alainen-stera-technologies-kansainvalistyy-paamiesten-mukana>
- Stera Technologies Oy (n.d.). *Yritysesittely*. Haettu 1.3.2015 osoitteesta  
<http://www.stera.com>
- Teollisen yhteistyön rahasto Oy (FINNFUND) 2015. Haettu 1.3.2015 osoitteesta  
[http://www.finnfund.fi/ajankohtaista/uutiset15/fi\\_FI/stera\\_intia/](http://www.finnfund.fi/ajankohtaista/uutiset15/fi_FI/stera_intia/)
- Von Bell, A., Inkiläinen, A., Ritvanen, V. & Santala, J. (2011). *Logistiikan toimitusketjun hallinnan perusteet*. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
- Hokkanen, S. & Virtanen, S. (2012). *Varastonhoitajan käsikirja*. Tallinna: Tallinna Raamatutrükikoda.
- Peltonen, H., Martio, H. & Sulonen, R. (2002). *PDM Tuotetiedon hallinta*. Helsinki : Edita Prima Oy.
- Sakki, J. (1994). *Logistinen materiaalinohjaus*. Espoo: MH-konsultit.

Toimittaja 2015. Vierailu toimittajan keskusvarastolla 19.8.2015, Riihimäki.

