

Juho Kiviahde

**PAKKAUSTARVIKKEIDEN IMUOHJAUKSEN SUUNNITTE-
LU JA TOTEUTUS KIINTOKALUSTETEHTAASSA**

**Opinnäytetyö
CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU
TUOTANTOTALOUS
MAALISKUU 2015**

TIIVISTELMÄ

Yksikkö Yliveska	Aika Maaliskuu 2015	Tekijä Juho Kiviahde
Koulutusohjelma Tuotantotalous		
Työn nimi Pakkaustarvikkeiden imuohjauksen suunnittelu ja toteutus kiintokalustetehtaassa.		
Työn ohjaaja Heikki Salmela	Sivumäärä	
Työelämäohjaaja Risto Ervasti		
<p>Opinnäytetyö on tehty Mellano Oy:lle. Yritys on Suomen johtava kiintokalusteiden valmistaja. Yrityksellä on toimipisteet Lapinlahdella ja Pieksämäellä. Tämä opinnäytetyö tehtiin Mellano Oy Pieksämäen tehtaalle.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa pakkausmateriaalien imuohjausjärjestelmä käyttäen kanban- kortti menetelmää sekä suunnitella ja toteuttaa pakkausmateriaalien varastointi uudelleen.</p> <p>Työ toteutettiin selvittämällä lähtötilanne, opiskelemalla imuohjauksen teoriaa, ja soveltamalla teoria käytäntöön. Työssä kerrotaan vaiheittain imuohjaukseen siirtyminen.</p> <p>Työn tuloksena saatiin toimeksiantajalle tehokkaammin ja taloudellisemmin toimiva pakkausmateriaalien tilaus- sekä varastointijärjestelmä.</p>		
Asiasanat [Imuohjaus, kanban]		

CENTRAL OSTROBOTHNIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	Date March 2015	Author Juho Kiviahde
Degree programme Industrial management		
Name of thesis Planning and realization of pull control for packaging materials in furniture factory.		
Instructor Heikki Salmela	Pages	
Supervisor Risto Ervasti		
<p>Thesis was done for Mellano Ltd. The company is Finland's leading manufacturer of fixed furniture. The company has offices in Lapinlahti and Pieksämäki. This thesis was made for factory of Pieksämäki.</p> <p>The aim of this thesis was to plan and execute a pull production control system for packing materials using Kanban card method. The aim of this thesis was also to reorganize the storage of packing materials.</p> <p>Starting point of this thesis was to study the theory of pull production control system and Kanban card method. Actual work portion started by counting the Kanban amounts and amounts of order quantity. Next process was to plan and execute the reorganized storage and to take the Kanban card method in to use.</p>		
Key words [Kanban, Pull production] Virhe. Kirjanmerkin viittaus itseensä ei kelpaa.		

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	1
2 TUOTANNONOHJAUS.....	3
2.1 Lean	3
2.1.1 Ydinkonseptit.....	5
2.2 Työntöohjaus.....	5
2.3 Imuohjaus.....	6
2.4 Kanban-järjestelmä.....	7
2.4.1 Kanban	7
2.4.2 Kanban-kortit	8
2.5 JOT.....	8
2.6 5S.....	9
3 VARASTOINTI.....	11
3.1 Economies of Scale.....	11
3.2 Safety or Buffer Stock.....	12
3.3 Managing Supplier Relationships	12
4 VARASTOINTIMUODOT	14
4.1 Aktiivivarasto	14
4.2 Passiivivarasto	14
5 VARASTOJEN TÄYDENTÄMINEN	15
5.1 Tilauspiste menetelmä.....	15
5.1 Kahden laatikon menetelmä	16
5.2 Tilausvälin menetelmä.....	16
5.3 Min-maks-menetelmä	16
6 ABC-ANALYYSI.....	18
7 ALKUTILANNE	19
7.1 Tilaaminen.....	19
7.2 Varastopaikat	19
7.3 Varastonkäyttö	20
7.4 Varastomies	20
8 IMUOHJAUKSEN TOTEUTUKSEN VALMISTELUT	21
9 IMUOHJAUKSEN KÄYTTÖÖNOTTO.....	22
10 POHDINTA.....	23
LÄHTEET.....	25
LIITTEET	1

1 JOHDANTO

Tein opinnäytetyöni Mellano Oy:lle, Pieksämäen tehtaalle. Mellano Oy on yksi kuudesta PRT- forest konsernin tytäryhtiöistä. Mellano on Suomen johtava kiintokalusteiden omamerkki valmistaja ja suurin MDF-ovien valmistaja. Yrityksellä on kaksi toimipistettä Lapinlahdella ja Pieksämäellä. Pieksämäellä yritys valmistaa kalvo- ja liukuovet, tasot ja rungot. Lapinlahdella yritys valmistaa maalattuja kalusteovia.

Mellano Oy:n suurin strateginen tavoite on ollut siirtää koko tuotanto imuohjaukseen vaiheittain. Aikaisemmin alkutuotanto on jo siirtynyt imuohjaukseen sekä pakkausmateriaalien imuohjaus on jo toteutettu Lapinlahden tehtaalla - nyt on vuorossa Pieksämäen tehtaan pakkaustarvikkeet.

Opinnäytetyön tavoitteena on pakkaustarvikkeiden muuttaminen imuohjautuvaksi, kanban- järjestelmää soveltamalla. Tämä tarkoittaa lähinnä sitä, että kun aikaisemmin on pakkausmateriaalien tilaus ja varastointi tehty ennakoimalla ja rahtivapaiden kuljetusten periaatteella, sekä ilman ennakkoon määriteltyjä ja merkittyjä varastopaikkoja. Jatkossa tavoitteena on, että varastoja täydennetään vaan kuluksen perusteella ennakkoon määriteltyjen eräkokojen mukaan. Näitä on helppo noudattaa valmistettujen kanban- korttien avulla. Myös kaikki pakkausmateriaalit saadaan jatkossa aina samaan paikkaan ennakkoon määriteltyjen ja merkittyjen paikkojen perusteella, joten kaikki tietää aina missä mitäkin on ja miten toimitaan jos tavara loppuu tai tietty kanban- kortti tulee vastaan.

Ensimmäisessä pääluvussa käsitellään tuotannonohjauksen teoriaa Leanin näkökulmasta ja käydään myös läpi Leanin erilaisia työkaluja. Toisessa pääluvussa perehdytään varastointiin ja erilaisiin tyyleihin pitää varastoa. Kolmannessa pääluvussa on aiheena erilaiset varastomuodot ja niiden erot. Neljännessä luvussa aiheena on varaston täydennys muodot, siinä käsitellään erilaisia tyylejä tilata varastoitavia tuotteita. Viidennessä pääluvussa käydään läpi ABC-analyysin teoriaa. Kuudennessa pääluvussa perehdytään tehtaan tilanteeseen ennen työn alkua ja mitä siellä on kohteita jotka vaativat muutosta. Seitsemännessä pääluvussa on vuorossa toteuttamisvaihe, eli mitä muutoksia tehdään ja miten niitä tehdään. Kahdeksannessa luvussa on aika ottaa muutokset käyttöön ja viimeisessä pääluvussa pohditaan, että miten muutokset vaikuttavat ja miten voisi edelleen parantaa tehtyjä muutoksia.

Päälähteinä työssä on käytetty painettuja lähteitä kuten Jeffrey K. Liker : Toyotan tapaan, Tuominen, Kari 2010. LEAN Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Sain myös tuotantopäällikön haastattelun, missä perehdytään lähinnä nykytilanteeseen ja siihen mitä muutoksia työn tuloksena saatiin Mellanolle.

2 TUOTANNONOHJAUS

2.1 Lean

Lean Thinking-kirjassaan James Womack ja Daniel Jones määrittävät lean-tuotannon viisivaiheiseksi prosessiksi: asiakkaan arvon määrittäminen, arvovirran määrittäminen, prosessin ”virtaus” (flow), imuohjaus asiakkaasta taaksepäin ja erinomaisuuden tavoittelu. Ollakseen lean, valmistajalta vaaditaan ajattelutapaa, joka keskittyy siihen, että tuote virtaa arvonnlisäysprosessin läpi keskeytyksettä (yksiosainen virtaus) ja palaa taaksepäin asiakkaan vaatimuksesta ja täydentää vain sen, minkä seuraava operaatio ottaa pois ja kulttuuria, jossa jokainen pyrkii jatkuvaan parantamiseen. (Jeffrey K. Liker, 2011 7.)

Voisi sanoa kansanomaisesti, että Lean Management on ”laiskuusperiaatteen noudattamista” lattialla, eli kaikki mikä on järkevää tehdä, tehdään mahdollisimman pienellä energialla ja kerralla oikein. Silloin ei tarvitse ottaa ylimääräisiä askeleita, ei tarvitse korjata toisten tekemiä tai itse tehtyjä virheitä, asiat sujuvat ja soljuvat tasaiseen tahtiin linjan läpi. Lean pyrkii poistamaan prosessista kaiken asiakkaalle arvoa tuottamattoman toiminnan. Leanissa on määritelty seitsemän hukkaa joista tulisi päästä eroon tehostaakseen prosessia – nämä seitsemän hukkatyyppiä ovat:

1. **Ylituotanto:** Ylituotanto tarkoittaa tuotteiden valmistusta välitöntä tarvetta enemmän. Suuret erät, keskeneräinen tuotanto ja varastoon valmistus johtavat muiden hukkien syntymiseen. Se myös estää tuotannon todellisten ongelmien havaitsemisen, sillä korkeat varastotasot kätkevät ongelmia ja lieventävät niiden vaikutusta.
2. **Odottelu ja viivästyksset:** Ne eivät tuo arvoa asiakkaalle. Tästä käytännön esimerkkejä ovat kone ja laitehäiriöiden sekä erilaiset materiaalipuutteiden aiheuttamat viivästyksset.

3. **Tarpeeton kuljettaminen:** Kaikki ylimääräinen kuljettaminen ei tuo lisää asiakasarvoa. Materiaalien ja tuotteiden turhaa liikuttelua on pyrittävä välttämään tuotantovaiheiden välillä.
4. **Laatuvirheet:** Laatuvirheet hukkaavat materiaaleja ja resursseja ja siten johtavat asiakastyytymättömyyteen.
5. **Tarpeettomat varastot:** Turhat varastot lisäävät kustannuksia ja pidentävät tuotteiden valmistuksen läpimenoaikoja sekä piilottavat eri ongelmia. Varastotasot tulee pitää järkevän kokoisina, sekä tavarantoimitus joustavana.
6. **Ylikäsittely:** Ylikäsittelyssä käytännössä tehdään asioita, jotka ovat asiakkaannäkökulmasta merkityksettömiä.
7. **Tarpeeton liike:** Myös tarpeetonta liikkumista työskennellessä tulisi välttää, sillä se ei tuo lisäarvoa tuotteeseen, eli se on hukkaa. Tuotteen kokoonpanovaiheiden tavoitteena on että kokoonpanijan ei tarvitse liikkua kokojan hakemaan joitakin välineitä tai tarvittavia osia, vaan kaikki olisi saatavilla lähellä.

Hyviä keinoja tuoda esille työntekijöiden ajatuksia ja kehitysehdotuksia ovat kehitystoimenpiteet, kuten jatkuva parantaminen. Hyvillä kehitysehdotuksilla voidaan poistaa monia eri hukkailmiöitä. Leanissa myös virheisiin suhtaudutaan uudella tavalla, kun normaalisti pyritään etsimään syyllinen virheeseen – pyritään Leanissa varmistamaan että tätä virhettä ei tapahtuisi koskaan uudelleen.

Tämän opinnäytetyön seurauksena Mellanolla pyrittiin poistamaan nämä seitsemän hukkaa tai ainakin minimoimaan perusteellisesti. Ylituotantoa ei sinällään ollut ennestään koska pakkausmateriaalit ovat tilaustavaraa. Tarpeeton odottelu pyrittiin minimoimaan sekä kanban- korttien, että pakkausmateriaalien optimaalisen sijoittamisen avulla. Tällä tavaroiden paikkojen määrittämisellä myös saatiin vähennettyä tarpeetonta liikettä, ylimääräisiä varastoja, ylimääräisiä kuljetteluja sekä

ylikäsitteilyä. Laatuvirheitä ei suoranaisesti voinut poistaa sillä tämä tulisi hoitaa jo tavarantoimittajan tuotannossa.

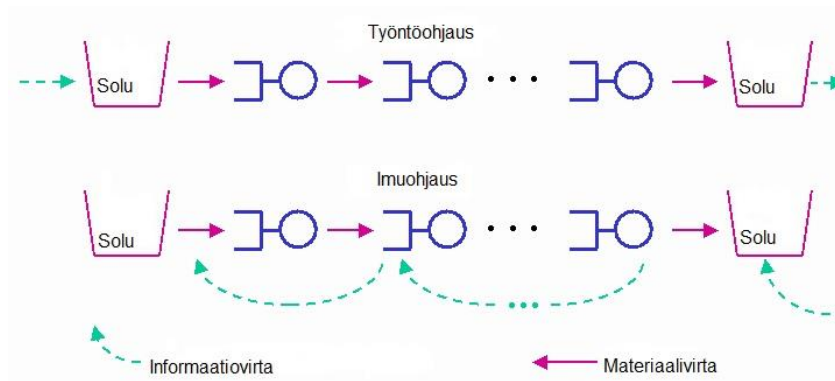
2.1.1 Ydinkonseptit

Lean ajattelu on saanut nimensä 1990-luvun myyntimenestyksestä, Womackin ja Jonesin kirjoittamasta kirjasta "The Machine That Changed the World : The Story of Lean Production". Kirja kertoo Toyotan menestyksestä, ja autoteollisuuden muutoksista kohti Lean-tuotantoa, ja esittelee 5 ydinkonseptia:

- Arvo määrittämisen perustuminen asiakkaan näkemykseen
- Arvoketjun tunnistaminen ja kaiken arvoa tuottamattoman toiminnan poistaminen
- Arvoketjun perustaminen asiakkaan tarpeisiin perustuvaan imuohjaukseen
- Työntekijöiden osallistaminen kehittämiseen
- Toiminnan jatkuva kehittäminen

2.2 Työntöohjaus

Liiketoiminnassa hyödykkeet ja palvelut työnnetään usein jälleenmyyjälle riippumatta siitä, pystyykö jälleenmyyjä myymään niitä heti. Jälleenmyyjä työntää ne eteenpäin riippumatta siitä, tarvitseeko kuluttuja niitä heti vai ei. Ja lopputuloksena on suuri varasto, jota ostajan ei tarvitse heti käyttää, ja todennäköisesti myös jälleenmyyjällä on varastot täynnä tavaraa. (Liker, 2011 104.)



Kuvio1. What's so Wrong with Pushing

Tyypillisiä työntöohjauksen piirteitä:

- Logistiset ratkaisut on kehitetty yrityksen omista lähtökohdista
- Varastot ovat olleet tarpeellisia, koska niiden on uskottu mahdollistavan itsenäisen ja muista riippumattoman toiminnan.
- Rahtikustannus on ollut tärkein jakelun toteuttamisen valintaperuste. Jakeluyhteistyö muiden yritysten kanssa on koettu mahdottomaksi.
- Uusia sähköisen tiedonvälityksen suomia mahdollisuuksia on otettu käyttöön hitaasti, koska rutiinien automatisoinnin ei ole nähty tuovan merkittäviä lisähyötyjä.
- Logistiikka on nähty kustannuseräksi, joka on minimoitava.

(Sakki, 2003 29.)

Ennen Leaniin ja imuohjaukseen siirtymistä pakkausmateriaalit hoidettiin Mellanol-la pitkälti työntöohjauksen opeilla. Varastoja täydennettiin välittämättä todellisesta menekistä ja tavaraa tilattiin yleensä rahtivapaasti, jotta saatiin kustannuksia pienemmäksi vaikka todellisuudessa varastoihin sidottiin tarpeetonta pääomaa ja näin rahtivapaasta toimituksesta saadut edut sidottiin ylivarastointiin. Tavarat tilattiin yleensä jonkin edellisen tilauksen pohjalta.

2.3 Imuohjaus

Imuohjaus perustuu tarpeeseen, kun taas edellä mainittu työntöohjaus rakentuu paineeseen perustuvaan työntöön. Imuohjauksessa vaihe hakee tai edellinen vai-

he toimittaa erän tarvitsijalle. Imuohjauksessa tyhjä paikka antaa impulssin. Mää-
räimiä ei tarvitse, koska järjestelmä on itseohjautuva ja toimii imukorttien eli kan-
ban- korttien avulla.

Mellanolla oli jo ennen työn aloittamista imuohjaus ja kanban-kortit käytössä tuo-
tannon puolella lähes kokonaan, mutta pakkausmateriaalit ja niiden varastointi oli
Pieksämäen tehtaalla jäänyt siirtämättä imuohjaukseen.

2.4 Kanban-järjestelmä

Kanban on japaninkielinen sana joka tarkoittaa ”korttia”, ”lippua” tai ”merkkiä”.
Kanban on työkalu, jolla hallitaan materiaalien kulkua ja tuotantoa ”imujärjestel-
mässä. Kanbanin kehittäjä tarvitsi keinon ilmoittaa, että tuotantolinja on käyttänyt
osan ja tarvitsee lisää. Hän käytti yksinkertaisia signaaleja – kortteja, tyhjiä laati-
koita, joita kutsutaan kanbaneiksi. Lähetä takaisin tyhjä laatikko – kanban – ja se
on merkki täyttää se tietyllä määrällä osia. Kanbania käyttävää operaatiota kutsu-
taan ”kanban-järjestelmäksi”, jolla hallitaan ja varmistetaan virtausta ja materiaali-
en tuotantoa ” juuri oikeaan aikaan” – tuotantojärjestelmässä. (Liker 2011, 35,
106–107)

2.4.1 Kanban

Aito yksiosainen virtausjärjestelmä olisi nollavarastojärjestelmä, jossa hyödykkeet
vain ilmestyvät, kun asiakas tarvitsee niitä. Lähimmin tätä muistuttava järjestelmä,
mihin Toyota on päässyt, on yksiosaisen virtauksen solu, joka valmistaa tilattua
tuotettua vain sillä täsmällisellä hetkellä, kun sitä tarvitaan. (Liker 2011, 108.)

2.4.2 Kanban-kortit

Yleisesti käytössä on kolmenlaisia kanban-kortteja: kuljetus-, valmistus- sekä signaali-kanban. Kuljetus-kanban on keltainen, joka on käytössä solussa josta tuotteita otetaan käyttöön

Mellanolla vaihdettiin työntöohjaukseen perustuva pakkausmateriaalien hallinta imuohjaukseen tämän opinnäytetyön seurauksena. Kaikille materiaaleille laskettiin määrät, jota tarvitaan tuotannon pyörittämiseen. Tilausväliksi päätettiin valita yksi viikko, joten myös varmuusvaraston osuus piti määrittää, jotta tavara ei pääsisi loppumaan vaikka toimittajalla olisikin hetkellisiä ongelmia tavaroiden toimittamisessa.

2.5 JOT

Lyhennys tarkoittaa juuri oikeaan tarpeeseen. Se on suomalaisten muokkaama käsite, joka perustuu englanninkieliseen alkuperäiseen versioon JIT (just in time), JOT (juuri oikeassa ajassa). Toimintamalli on kotoisin Japanista 1950-luvulta. Professori Shigeo Chingo kehitti Job-filosofian mottonaan: takana tuleva juna ei voi ohittaa edellä menevää yksiraiteisella väylällä. Suomessa JOT-toimintaa aloitettiin harrastamaan 1970-luvulla. Metall- ja elektroniikkateollisuuden välityksellä se on levinnyt lähes kaikille toimialoille. JOT-filosofia on pelastanut monta yritystä varmalta lopettamiselta. (Tiainen 1996,3).

JOT-toiminta ei ole mikään harrastus vaan se on yrityksen strategian kokonaisvaltainen muutos. Muutos tehdään usein pakkotavistakin syistä, kun ollaan tilanteessa jatkaako vai ei jatkaa, sillä kysymyksessä on työpaikkojen säilyminen sekä markkinointiaseman lisäksi imagon uudelleen luominen. JOT on toiminnan kokonaisfilosofia, jolla on nivottu yhteen toimintojen keskeiset tekijät. Prosessi muodostuu toiminnoista, jotka aikaansaavat suoritteen ja käyttävät hyväkseen pääoma-tuottokaavion molempia puolia. (Tiainen 1996, 8.) Koko yrityksen strateginen muutos tarvitaan siirryttäessä JOT-suuntaiseen toimintaan. Muutos täytyy tehdä vaiheittain projektiluontoisesti, jos yritetään viedä muutosprosessi kerralla läpi – hajoaa todennäköisesti asia ja haluttu tavoitetilä jää saavuttamatta. Muutoksessa tarvitaan pitkäjänteisyyttä sillä muutokseen voi mennä jopa vuosia.

Tavoitealueet voidaan jakaa seuraavasti:

- Asiakastarpeisiin ja haluihin perustuva tuotekehitys
- Toimitusvarmuuden nostaminen
- Läpäisyajan lyhentäminen
- Laatutason nostaminen
- Tuottavuuden nostaminen
- Pääoman sidonnaisuuden pienentäminen

(Tiainen, 1996 11.)

JOT toteutettiin Mellanolla pakkausmateriaalien osalta jo edellä läpikäytyyn imuohjaukseen siirtymisen avulla. Työntöohjauksesta imuohjaukseen siirtymisellä pystyttiin käymään kiinni JOT:in tavoitealueisiin. Pääomaan sidonnaisuutta pystyttiin pienentämään, pienentämällä varastokokoja ja näin tuottavuutta pystyttiin myös nostamaan, koska varastoon kiinnitetyn pääoman määrä saatiin pienennettyä ja näin pääomaa saatiin vapautettua muualle tuotantoon. Myös toimitusvarmuutta pystyttiin nostamaan ainakin välillisesti, sillä enää ei voi käydä niin, että jokin pakkausmateriaali pääsee loppumaan, sillä kaikki materiaalit ovat kanban- korttien takana.

2.6 5S

Korkeatasoisissa yrityksissä kaikki tarpeeton on huolella poistettu ja tavarat ovat siististi paikoillaan. Järjestys ja siisteys ovat hyvin organisoidun yrityksen tunnusmerkit. Hyvin järjestetyissä yrityksissä ei myöskään tuhjata. Järjestys luo miellyttävän työpaikan ja antaa hyvän kuvan yrityksestä. Se merkitsee kaikille, johdolle ja työntekijöille ensiluokkaista työpaikkaa sekä hyvää tuottavuutta. (Kari Tuominen, 2010 7.)

5S ohjelman vaiheet:

1. Seiri (Erottele) – Erota välttämättömät tavarat turhista ja luovu muista.
2. Seiton (Järjestele) – Järjestele loput tavarat niin, että ne on helppo löytää.
3. Seiso (Puhdista) – Pidä lattiat koneet ja työpisteet siistinä ja puhtaina.
4. Seiketsu (Vakioi) – Luo standardeja erottelulle, järjestelylle ja vakioinnille.

5. Shitsuke (ylläpidä) – Toimi sovittujen standardien mukaisesti ja kehitä niitä edelleen. (Tuominen, 2010 19.)

5S-ohjelmassa

- kehitetään periaatteet ja käytännöt siisteydet, järjestykselle, puhtauteen sekä niiden kehittämiseksi
- jokainen otetaan mukaan siisteyden, järjestyksen ja puhtauden kehittämiseen sekä niiden jatkuvaan ylläpitämiseen
- materiaaleille, työkaluille ja muille tavaroille suunnitellaan paikat ja kaikki on omilla paikoillaan
- jokainen hoitaa oman osuutensa siisteydestä, järjestyksestä ja puhtaudesta sekä 5S-ohjelman toteutumisesta
- suunnitellaan toimenpiteet, joilla tuloksista saadaan pysyviä
- lisätään yrityksen kilpailuetuja tavara- ja työvoimamarkkinoilla sekä parannetaan kannattavuutta (Tuominen 2010, 7)

Pieksämäen tehtaalla pakkausmateriaalien uudelleen organisointia lähdettiin toteuttamaan 5S:n avulla. Ensimmäisenä erotellaan materiaalit, jotka tarvitaan ja tavarat joita ei tarvita ollenkaan ja voidaan poistaa. Seuraavana järjestellään jäljelle jäävät tavarat niin, että ne on helppo löytää. Tämä tarkoitti sitä, että varastohyllyjä siirrettiin parempiin paikkoihin ja myös aika paljon uusia hyllyjä rakenneltiin. Kolmas kohta eli puhdistus suoritettiin käytännössä samalla kun varastopaikkoja määriteltiin. Myös neljäs kohta eli vakiointi suoritettiin samalla kertaa, koska lattioihin ja hyllyihin merkattiin jokaiselle pakkausmateriaalille omat paikat. Viides ja viimeinen kohta eli ylläpito jäi sitten kaikkien työntekijöiden vastuulle, että miten hommat pysyvät järjestyksessä päivittäisessä työnteossa.

3 VARASTOINTI

Materiaalin ohjaus on osa yrityksen ja koko toimitusketjun läpäisevän logistisen prosessin ohjausta. Sen tavoitteena on varmistaa ostettujen raaka-aineiden ja osien saatavuus sekä myytävien tuotteiden toimituskyky. Samalla sen tavoitteena on myös toteuttaa hankinnat ja tai oma valmistus optimaalisesti niin, että vaihtomaisuudesta ja niiden hankinnasta aiheutuvat kulut jäävät mahdollisimman pieniksi. Materiaalin ohjauksen tavoitteet liittyvät työn, tilan- ja pääomankäytön tehokkuuteen.

Koska suuret varastot ovat aina merkki ongelmista yritysten välillä tai yrityksen sisällä, voidaan todellisia tuloksia saada aikaan vain lisäämällä kaikkinaista yhteistyötä. Se on strateginen valinta, joka tulee ensin tehdä yrityksen johdossa. Sen jälkeen käytännön toiminnassa tulee kehittää kahta asiaa: tavarantoimitusten oikeaa rytmiä sekä saapuvien ja lähtevien tavaravirtojen jatkuvaa tasapainoa. (Jouni Sakki, 2003 71.)

3.1 Economies of Scale

Inventory is required if an organization is to realize economies of scale in purchasing, transportation or manufacturing. For example, ordering large quantities of raw materials or finished goods inventory allows the manufacturer to take advantage of the per unit price reductions associated with volume purchases. (Grant, Lambert, Stock & Ellram 2006, 128)

Mittakaavavarastointi tarkoittaa sitä, että tilataan isoja määriä samaa nimikettä varastoon. Tässä etuna on se, että nimikkeiden yksikköhinta pysyy pienenä, koska yleensä tavara saadaan rahtivapaasti ja tilaussykli ei ole kovin tiheä. Tällainen tapa oli myös Mellanolla ennen imuohjaukseen siirtymistä. Haittana on se, että tavaraa voi olla varastossa todella suuria määriä ja jos jonkin tuotteen valmistus tai menekki lakkaa – on varastoon sitoutunut sellaista pääomaa millä ei ole enää mitään käyttöä.

Tämä varastonhallintatapa ei ole myöskään yhtä nopea tilata kuin kanban-korttien avulla toteutettu imuohjaukseen perustuva varasto. Kun kanban-korteista voi lukea

viivakoodin ja tilata kortissa olevan määrän kyseistä tuotetta, joutuu rahtivapaasti tilatessa etsimään aina edellisen tilauksen ja yleensä tilaamaan saman verran määrän kuin edelliselläkin kerralla.

3.2 Safety or Buffer Stock

Safety or buffer stock is held in excess of cycle stock because of uncertainty in demand or lead-time. Average inventory at a stock keeping location that experience's demand or lead-time variability is equal to half the order quantity plus the safety stock. (Grant ym. 2006, 131)

Grantin mukaan varmuus- tai puskurivarastoa pidetään varastonkierron verran, koska kysyntää ja läpimenoaikoja ei voida täysin tietää. Keskimääräinen varastonmäärä vastaa kysyntää tai läpimenoaikaa sekä puolta tilausmäärästä plus varmuusvarasto.

3.3 Managing Supplier Relationships

Supplier partnership has become one of the hottest topics in inter-firm relationships. Business pressures such as shortened product life cycles and global competition are making business too complex and expensive for one firm to go it alone. (Grant gym. 2006, 117)

Grant mainitsee, että toimittajakumppanuudesta on tullut yksi suosituimmista yritysten välisistä suhteista. Bisneksen paineet kuten lyhentyneet tuotteiden elinkaarit sekä globaali kilpailu tekevät bisneksestä liian monimutkaista ja kallista yritykselle toimia yksin.

A partnership is a tailored business relationship based on mutual trust, openness shared risk and shared rewards that yields a competitive advantage, resulting in business performance greater than would be achieved by the firms individually. (Grant ym. 2006, 118)

Grantin mukaan kumppanuus on muokannut bisnessuhteet perustumaan keskinäiseen luottamukseen, avoimuuteen sekä jaettuun riskiin joka tuottaa kilpailuetua, jonka tuloksena suorituskyky paranee verrattuna siihen, jos yritys toimii yksin.

4 VARASTOINTIMUODOT

4.1 Aktiivivarasto

Kun kahden yrityksen välille on järjestetty tilaustoimitusketju siten, että tilaaja saa tuotetta enemmän, kuin sen akuutti tarve on. Tällöin osa tuotteista jää hetkeksi varastoon, silloin puhutaan aktiivivarastosta.

4.2 Passiivivarasto

Joskus tilanne on epävarma ja asiakkaat haluavat tuotteen heti tai hankinta-aikaa nopeammin. Tällaisissa tapauksissa ei tiedetä tarkkaan, kuinka paljon kyseistä tavaraa tarvitaan ja milloin se tarkalleen tarvitaan. Tässä tapauksessa tavaraa tilataan varmuuden vuoksi vähän aikaisemmin tai ennakoitua tarvetta enemmän. Tällaisesta varastointimuodosta käytetään nimitystä varmuusvarasto tai passiivivarasto.

Sakin mukaan jos yrityksessä on paljon passiivivarastoksi luokiteltavaa tavaraa, on toimintatapoja syytä tarkastella kriittisesti. Varastot, ja ennen kaikkea passiivivarastojen suurimäärä, ovat aina merkki huonosta suunnittelusta, yhteistyön puutteesta ja yrityksen logistisen toiminnan kehnosta laadusta. (Sakki, 2003. 74)

5 VARASTOJEN TÄYDENTÄMINEN

Varastoja voi täydentää pääasiallisesti kahdella erilaisella tavalla. Tilauspistemenetelmällä varastotäydennykset tehdään varastomäärän saavutettua tietyn erikseen sovitun rajan eli tilauspisteen, tilauserä pysyy usein samana ja tilaaminen tapahtuu epäsäännöllisin väliajoin.

Kun varastoja täydennetään säännöllisin väliajoin mutta tilauserä vaihtelee, käytetään nimitystä tilausvälin menetelmä tai vaihtoehtoisesti tilausrytmimenetelmä.

Nämä kaksi tapaa yhdistämällä saadaan menetelmä, jonka avulla voidaan säädellä sekä vaihto-omaisuuden kiertoa, että saapuvia lähetysmääriä.

5.1 Tilauspiste menetelmä

Kun tuotteen varasto saavuttaa tilauspisteen, tulee varastossa olla kyseistä tavaraa jäljellä niin paljon, että sitä normaalin toimitusajan puitteissa pystytään hankkimaan lisää. Jos kaikki menee suunnitelmien mukaan, on varastossa toimituksen saapumishetkelläkin tavaraa vielä varmuusvaraston verran. Jos taas kulutus toimitusaikana on ollut ennakoitua suurempi, voidaan toimituskyky turvata varmuusvaraston avulla. Tilauspisteen määrittämistä varten tulee tuntea kolme tekijää:

- hankinta-aika: tilauksen tekemiseen ja tavarantoimitukseen kuluva kokonaisaika
- menekki hankinta-aikana: arvio keskimääräisestä menekistä
- varmuusvarasto: arvioitu minimimäärä, jonka alle varasto saisi laskea vain poikkeustapauksessa. Arvioon vaikuttavat toimitusajan pituus, menekin vaihtelut, tuotteen loppumisen kriittisyys sekä käsitys tavarantoimittajan toimitustäsmällisyydestä

Tilauspiste saadaan seuraavalla, jossa T on tilauspiste, D on keskimääräinen menekki tietyllä ajanjaksolla, L on hankinta- tai toimitus-ajan pituus viikoissa ja B varmuusvarasto tavarayksiköissä:

- $T = DL + B$

(Sakki, 2003 101.)

5.1 Kahden laatikon menetelmä

Käytännönläheinen sovellus varastolähtöisestä ohjauksesta on kahden laatikon tai viimeisen laatikon menetelmä. Tämä käytäntö on tarkoitettu tuotteille joiden kulu- tus on tasaista. Niille lasketaan tilauspiste ja sitä vastaava tavaramäärä sijoitetaan erilliseen tilaan, hyllyyn tai laatikkoon. Niitä aletaan käyttää vasta sitten, kun muu varasto on loppunut. Viimeisessä laatikossa on tavallisesti tilauskortti, jonka perus- teella täydennystilaus tehdään. Uuden erän saapuessa täytetään viimeinen laatik- ko ja loput sijoitetaan normaaliin varastoon. Menetelmä vaatii edellyttää johdon- mukaisuutta sillä jokainen ostotapahtuma aiheuttaa jäävuorimallin mukaan joukon välillisiä kustannuksia. Voi myös käydä niin, että näistä kustannuksista muodostuu ostohintaa suurempi kuluerä.

5.2 Tilausvälin menetelmä

Käytännön ostotyössä varastoja seurataan usein esimerkiksi kerran viikossa. Tila- uspiste menetelmä on edelleen käyttökelpoinen mutta kaavaan tulisi lisätä tarkas- teluvälin keskimääräisestä menekistä puolet.

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

(Sakki, 2003 103.)

missä T on tilauspiste, D keskimääräinen menekki tietyllä ajanjaksolla, L toimitus- ajan pituus, P tarkasteluvälin pituus ja B varmuusvarasto.

5.3 Min-maks-menetelmä

Usein on järkevää määrittää tuotteelle varastorajat joiden sisällä halutaan varas- tomäärän liikkuvan. Tämän vuoksi tällaista menetelmää kutsutaankin min-maks menetelmäksi. Menetelmässä varastolle määritellään ylä- ja alarajat, jos määrät ovat tarkastushetkellä näiden raja-arvojen sisällä – ei tilausta tehdä. Jos arvo alit- taa ala-rajaa, tehdään tilaus. Tilattava määrä ei ole vakio, vaan se vaihtelee ker- rasta toiseen. Seuraavalla tavalla voidaan määrittää raja-arvo:

- $\text{maksimivarasto} = \text{varmuusvarasto} + \text{menekki tilausvälin ja hankinta – ajan aikana}$
- $\text{minivarasto} = \text{tilauspiste} = \text{keskimääräinen menekki hankinta – ajan aikana} + \text{varmuusvarasto}$
- $\text{tilauserä} = \text{maksimivarasto} - \text{tarkasteluhetken varastomäärä} - \text{saapumatta olevat ostotilaukset}$
- $\text{tilausväli} = \frac{\text{vuosikulutus}}{\text{optimitilauserä EOQ}}$

(Sakki, 2003 104)

6 ABC-ANALYYSI

Tuotteiden abc-analyysillä tarkoitetaan tuotenimikkeiden luokittelua niiden euro-määräisen myynnin tai kulutuksen mukaan kolmesta viiteen eri luokkaan. Näin pyritään saamaan parempi käsitys siitä, miten materiaalinohjausta tulee kehittää ja mihin resursseja tulee käyttää.

Sakki on jakanut ABC-analyysin seuraavasti:

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

Tärkeää abc-analyysissä on, että luokitellaan nimikkeitä eikä esimerkiksi tuoterhmiä. Analyysillä halutaan tutkia erityisesti, miten tapahtumamäärät tai varastot arvot jakautuvat kulutuksen tai myynnin mukaan. (Sakki, 2003 91.)

Tätä työtä tehtäessä ei kuitenkaan käytetty abc-analyysiä apuna, vaan ainoastaan perehdyttiin tilaushistoriaan ja tätä kautta tilattuihin määriin ja tilaussykliin, jonka perusteella pystyttiin selvittämään sopivat yksikkömäärät kaikille tuotteille erikseen.

7 ALKUTILANNE

Mellano on päättänyt siirtyä koko tuotannon osalta imuohjaukseen vaiheittain. Lähes koko tuotanto on jo saatettu imuohjaukseen Pieksämäen sekä Lapinlahden tehtailla Pieksämäen pakkausmateriaaleja lukuun ottamatta. Pakkausmateriaalien tilaus ja varastointi oli hyvin pitkälle työntöohjattua ja organisoimatonta aloittaesani työni.

7.1 Tilaaminen

Pakkausmateriaalien tilaus oli pitkälti työntöohjauksessa ja yleensä tilaaminen tapahtui sillä periaatteella, että katsottiin edellinen tilaus ja tilattiin samanlainen erä kuin viimeksi välittämättä menekistä tai olemassa olevista varastoista. Myös tilaaja saattoi olla eri jokaisella kerralla, joten teoriassa oli mahdollista tilata samat tuotteet kahdesti saman päivän aikana. Myös sellainen oli mahdollista, että tuote pääsi jo loppumaan ennen kuin sitä tilataan lisää.

Taloudellisuutta ajateltiin sillä tavalla, että tilattiin rahtivapaasti isoja eriä, jotta säästyään rahtimaksuilta, mutta samalla sidotaan isoja pääomia varastoihin, joka ei tue Lean-ajattelua. Eräkoot olivat myös hyvin erikokoisia riippuen tilaajasta ja tilanteesta.

7.2 Varastopaikat

Tilauksen saapuessa lastauslaiturille saattoi kuka vain kuitata tavaran vastaanotetuksi ja sitten tavarat jäivät lastauslaiturille odottamaan, että ne olivat jonkun edessä tai tuote loppui tehtaalta ja sitä ruvetaan etsimään lisää ja löydetään se paikalta jonne huolintaliike oli sen jättänyt – ei omalta varastopaikaltaan. Jos vastaanotettu tuote siirrettiin lastauslaiturilta, se yleensä siirrettiin johonkin rakoon jossa oli tyhjää tilaa ja missä se ei ollut kenenkään tiellä. Tällöin tuote yleensä käytettiin suoraan lavalta joten kulutusta oli vaikea seurata. Tämän seurauksena myös kulutusta oli hyvin vaikea seurata ja tietää, milloin tavaraa pitäisi tilata lisää.

7.3 Varastonkäyttö

Jokainen käytti pakkausmateriaaleja omiin tarpeisiinsa usein suoraan lavalta, jolla se oli tuotu tehtaan lastauslaiturille. Tällöin tulee usein tilanne, jossa on samaa tuotetta monta pakettia tai lavaa aukaistuna, joten vaikka näyttäisi, että on esimerkiksi kaksi lavaa jäljellä jotakin tiettyä tuotetta, voi olla niin, että molemmat ovat juuri loppumassa. Tällaisessa tilanteessa helposti pääsee koko tuote loppumaan ja pahimmassa tapauksessa jopa koko tuotanto pysähtyy, kunnes jostakin saadaan vastaavaa tuotetta varalle.

7.4 Varastomies

Kun varastot ovat hajautettu ympäri tehdasta ja mitään kulutusseurantaa ei ole, joutuu varastomies kiertelemään ja etsimään tutkiessaan, jos jotakin tuotetta tarvitsee tilata. Myös varastopaikkojen etsiminen saapuville tuotteille on vaikeaa kun ei ole määrättyjä paikkoja ja tilaa ei välttämättä täten ole lähelläkään paikkaa jossa tuotetta tarvitaan. Toisaalta tällaisessa paikattomassa varastossa on varastomiehellä valinnanvapaus.

Varastomiehen ollessa poissa on sijaisen todella vaikea tietää milloin tilataan ja mitä tilataan ja jopa, että miten tilataan, kun tilattavat materiaalit on hajautettu pitkien varastoja ja jopa tuotantoa, joten jokin tuote jää helposti tilaamatta.

8 IMUOHJAUKSEN TOTEUTUKSEN VALMISTELUT

Pakkausmateriaalien imuohjaukseen siirtyminen aloitettiin tutustumalla aluksi tehtaaseen ja erityisesti pakkausmateriaaleihin ja varastointipaikkoihin. Aluksi selvitettiin, mitä pakkausmateriaaleja tehtaalla on, miten paljon mitäkin tuotetta on ja miten ne on varastoitu. Kun kaikkien tuotteiden paikat ja määrät oli selvitetty, täytyi miettiä optimaaliset varastointipaikat jokaiselle tuotteelle. Oli myös tutustuttava tilaushistoriaan ja tutkia, paljonko on aikaisemmin tavaroita tilattu ja minkälaisella tilausvälillä, jotta pystyttiin optimoimaan tilausten eräkoot ja tarvittava tilausfrekvenssi.

Tutustumisen jälkeen alkoi konkreettinen varastoinnin uudelleenjärjestely, jossa vanhoja hyllyjä siirrettiin ja uusia kasattiin varaston layoutin optimoimiseksi. Vanhojen tilausten ja varastopaikkojen perusteella myös laskettiin tarvittavat kanban-korttien määrät ja ruvettiin valmistamaan tarvittavat määrät signaali-kanbaneja, jotta varastomäärät saatiin halutulle tasolle. Signaali-korttien avulla myös tuotteiden tilaaminen saatiin helpoksi ja nopeaksi – enää ei tarvinnut kulkea etsimässä, että mitkä tuotteet ovat tilausten tarpeessa vaan tarvittavien tilausten selvittämiseksi riittää käynti tilattujen ja tilattavien tuotteiden hyllyllä.



Kuvio1. Tilattavien ja tilattujen tuotteiden kanban -kortti hylly.

9 IMUOHJAUKSEN KÄYTTÖNOTTO

Tehokkaan varaston perusideana on, että tavara liikkuu tehtaaseen sisälle ja ulos – eikä seiso varastossa. Jos yrityksen varastot ja varastointi ei ole hallinnassa, tehdas ei voi toimia maksimaalisella tehokkuudella. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada Mellano Oy:n Pieksämäen tehtaan pakkausmateriaalien varastointi optimoitua määrältään ja sijoitettua tuotteet järkevästi ja pysyvästi oikeille paikoilleen. Tässä prosessissa käytettiin apuna 5S-menetelmää sekä kanban- kortteja, jotka ovat hyviä työkaluja tehtaan siirtyessä imuohjaukseen.

Suurimpana ongelmana varastonhallinnassa oli materiaalien menekin ennustaminen sekä varastopaikkojen puute. Esimerkiksi pakkausteippiä saatettiin tilata tuhansia rullia, koska menekki oli suurta ja näin teipit saatiin rahtivapaasti tehtaalle, kuitenkin tässä lavallisessa teippiä oli kiinni paljon pääomaa niin rahallisesti kuin tilallisestikin. Tällaisista käytännöistä pyrittiin pääsemään eroon imuohjaukseen siirryttäessä. Myös tuotteet saattoivat aikaisemmin olla monesti hukassa, koska millään tuotteella ei ollut määrättyä tai merkittyä paikkaa josta kaikki työntekijät tietävät löytävänsä tuotteen sitä tarvitessaan.

Työssä päästiin mielestäni hyvin sille asetettuihin tavoitteisiin, kun kaikille tuotteille laskettiin optimaaliset määrät varastoon ja turhista tuotteista päästiin eroon. Myös jokainen pakkaustarvike sai oman merkatun paikan tuotannossa. Myös tilaaminen saatiin tehokkaaksi ja yksinkertaiseksi kanban- korttien avulla.

10 POHDINTA

Varaston ja toimivan varastointimallin kehittäminen on iso osa toimivaa yritystä. Jos varasto toimii, on yrityksen tilausten hallinta sekä toimitusten hallinta paljon tehokkaampaa ja edullisempaa. Toisaalta jos varasto ei toimi – voi sillä olla suuriakin välittömiä sekä välillisiä vaikutuksia yrityksen toimintaan. Aloittaessani opin näytetyön tekemisen Mellanolla – oli siellä pakkausmateriaalien varastointi sekä tilaus sekavalla tasolla. Työn tuloksena, kuten Tuotantopäällikön haastattelusta käy ilmi, on ennen kaikkea varasto varmuus noussut huomattavasti.

Kun ennen tilattiin pakkausmateriaalit ennakoimalla menekkiä tai käyttämällä jotakin vanhaa tilausta uudelleen, saatiin työn tuloksena logiikka ja järki mukaan pakkausmateriaalien hallintaan. ”Parempaa on se että tavara ei pääse loppumaan jos kortit on toimitettu tilattavien tauluille/lokerikkoon. Ennen se oli herran hallussa pääsikö tavara loppumaan vai ei, kun henkilöt eivät välttämättä reagoineet ennen kuin tavara loppui konkreettisesti.” (Haastattelu, Jari Lappalainen 3.3.2015) Nyt kun kanban-kortit on otettu käyttöön, ei tällaista tavaranloppumista tilauksista johtuen pääse enää tapahtumaan. ”Hyvin vähän nykyään jää toimittamatta tilauksia tavaran loppumisen takia, enemmänkin niin päin että toimittajalla ei ole ollut aina toimittaa tavaraa ajallaan. Imuohjaus/ kanban kortit toimii käytännössä kaikissa tilattavissa materiaaleissa koko tehtaassa ja myös tuotannonohjausta käytetään myös koko tehtaassa, jonka 1 henkilö hoitaa tilaukset työpisteisiin.” (Lappalainen 3.3.2015)

Jos lähtisin edelleen kehittämään Mellanon tilaus/toimitusketjua, olisi ainakin kaksi eri tapaa saada säästöjä ja tehokkuutta varastointiin, riippuen käytettävissä olevista resursseista. Varsinkin isommissa tuotantolaitoksissa on paljon käytössä viivakoodinlukija jonka avulla voidaan suoraan piipata kanban-kortista tuote joka on päässyt loppumaan. Tieto menisi suoraan järjestelmään, johon on syötetty tilauksen koko ja tilauspäivämäärä ennakkoon, joten erillinen tilausvaihe jäisi kokonaan välistä – riittäisi, että viimeisen tuotteen ennen tilauspistettä ottanut henkilö voisi suoraan viivakoodinlukijalla tilata tuotteen ja toimittaa vain kyseisen kanban-kortin sille kuuluvaan paikkaan.

Myös sellaisia varastointimalleja on käytössä, missä toimittajalla on oma varasto tehtaan tiloissa, joista se voi suoraan toimittaa tavaran tilaajalle. On kätevä tapa esimerkiksi kahdenlaatikon menetelmällä toimivassa varastossa. Tällä säästettäisiin yrityksen varastointikuluja, koska yrityksellä ei olisi käytännössä ollenkaan ylimääräisiä varastoja, vaan ainoastaan käyttövarasto, josta se voisi suoraan ottaa tarvitsemansa tuotteet ja heti kyseisen tuotteen loputtua tavarantoimittaja toimittaisi tehtaan tiloihin loppuneen tuotteen.

LÄHTEET

Grant, David B. Lambert, Douglas M. Stock, James R. & Ellram, Lisa M. 2006: Fundamentals of Logistics Management

Haverila, Matti, Uusi-Rauva, Erkki, Kouri, Ilkka, Miettinen, Asko. 2005: Teollisuustalous 5 p. Tampere: Tammerpaino Oy

Jeffrey K. Liker, Toyotan tapaan. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 2008

Shigeo Shingo, Japanilainen tuotantoajattelu. Metalliteollisuuden Kustannus Oy, 1984

Tiainen, Jouko 1996: JOT tie tulevaisuuteen ja menestykseen. Kuhmo: Kuhmon Kirjapaino Oy

Tuominen, Kari 2010: LEAN Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S

Haastattelu

Jari Lappalainen, Tuotantopäällikkö, 03.03.2015

Kuvio 1. <http://agileelements.wordpress.com/2008/04/24/whats-so-wrong-with-pushing/>

LIITTEET

Kanban tyypit:

Tuotanto kanban näyttää osien määrän, joka tulee valmistaa, jotta täytettäisiin seuraavan tuotantosolun imemä määrä

Viivakoodi	Tunniste koodi
Nimike	Kappaletta
koko	Määrä

Mukaan otettava kanban kortti osien määrän, joka haetaan supermarketista ja viedään tuotanto soluun

Viivakoodi	Tunniste koodi
Nimike	Kappaletta
koko	Määrä

Signaali kanban kortit näyttää tarvikkeiden määrän, joka toimittajan tulee toimittaa, täydentääkseen supermarketista imettyjen osien määrä. Signaali voi toimia myös sähköisenä signaalina, antamalla merkin/tiedon toimittajalle.

Viivakoodi	Tunniste koodi
Nimike	Kappaletta
koko	Määrä

NIMI KE NRO	NIMI KE RYHMÄ	HANKINTA TAPA	KUVAUS 1	KUVAUS 2	* KUVAUS 3	KANBAN KOKO	VÄ/vo YK	Vo/olla pituus, väri,jne.	NIBAN ÄRÄ U	VARASTO PAIKKA	TOIMITTAJ A	TOIMITTAJ A NUMERO	YKSIKKO HINTA	KANBAN HINTA	VARASTO ARVO YHTEENSÄ	TOIMIPIST E
100098	Pakkausta Ostettava	Kertakäytt	800x1200			18	kp				Orgroup		4,29	77,22	308,88	Pieksämäki
100099	Pakkausta Ostettava	Kertakäytt	800x2500			27	kp				Orgroup		8,27	223,29	446,58	Pieksämäki
100101	Pakkausta Ostettava	Ovilaatikc	720x140x625			250	kp	4	1		Well Manpack Ab		1,21	302,5	1210	Pieksämäki
100102	Pakkausta Ostettava	Ovilaatikc	1020x720x625			250	kp	4	1		Well Manpack Ab		1,55	387,5	1550	Pieksämäki
100103	Pakkausta Ostettava	Ovilaatikc	1200x720x625			250	kp	2	1		Well Manpack Ab		2,16	540	1080	Pieksämäki
100104	Pakkausta Ostettava	Valipahvi	610x700x4			1000	kp	7	1		Well Manpack Ab		0,13	130	910	Pieksämäki
100105	Pakkausta Ostettava	Solunuovi	600x720x1			500	kp	6	1		Kompart Oy		0,04	19,44	116,64	Pieksämäki
100106	Pakkausta Ostettava	Solunuovi	600x1020x1			500	kp	6	1		Kompart Oy		0,06	27,54	165,24	Pieksämäki
100107	Pakkausta Ostettava	Solunuovi	600x300x1			1	kp	12	1		Kompart Oy		13,10	13,1	157,2	Pieksämäki
100108	Pakkausta Ostettava	Solunuovi	140x710x10			200	kp	6	1		Kompart Oy		0,11	22,96	137,76	Pieksämäki
100109	Pakkausta Ostettava	Solunuovi	140x1010x10			200	kp	6	1		Kompart Oy		0,16	32,83	196,98	Pieksämäki
100110	Pakkausta Ostettava	Kuplamuov	600x4x150			1	kp	4	1		Telpak Oy		16,88	16,88	67,52	Pieksämäki
100111	Pakkausta Ostettava	Pakkausta	50mmx66m			36	kp	12	1		Telpak Oy		0,53	19,08	228,96	Pieksämäki
100112	Pakkausta Ostettava	Päällekuor	50mmx66m			36	kp	2	1		Telpak Oy		1,43	51,48	102,96	Pieksämäki
100113	Pakkausta Ostettava	Varovastite	50mmx66m			36	kp	4	1		Telpak Oy		1,10	39,6	158,4	Pieksämäki
100114	Pakkausta Ostettava	Kirstekalw	450mm 17my			6	kp	7	1		Telpak Oy		3,60	21,6	151,2	Pieksämäki
100115	Pakkausta Ostettava	Kirstekalw	100mm 23my			40	kp	4	1		Telpak Oy		1,31	52,32	209,28	Pieksämäki
100116	Pakkausta Ostettava	Lähetyksis	220x160			1000	kp	1	1		Telpak Oy		0,03	32	32	Pieksämäki
100117	Pakkausta Ostettava	PET - vanr	12.5x0.6 2500m			1	kp	4	1		Telpak Oy		43,33	43,33	173,32	Pieksämäki
100118	Pakkausta Ostettava	U-profiili	2x35+40+35*2			594	kp	2	1		Elite TPM Oy		1,05	623,7	1247,4	Pieksämäki
100119	Pakkausta Ostettava	Kulmasuoj	70x70x3x1200			2500	m	2	1		Telpak Oy		0,23	575	1150	Pieksämäki

