

Olli Tirkkonen

VISUAALINEN OHJAUS MATERIAALIHALLINNASSA

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2013

VISUAALINEN OHJAUS MATERIAALIHALLINNASSA

Tirkkonen, Olli
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Joulukuu 2013
Ohjaaja: Juuso, Jarmo
Sivumäärä: 39
Liitteitä: 1

Asiasanat: logistiikka, varasto, materiaalihallinta, osto

Opinnäytetyön aiheena on Visuaalinen ohjaus materiaalihallinnassa Bronto Skylift Oy:n Porin tehtaalla. Bronto Skylift haluaa tehostaa materiaalien ohjausta pysyäkseen nykyaikaisena ja kehittyvänä yrityksenä. Visuaalinen ohjaus materiaalihallinnassa tarkoittaa erilaisin merkein opastettua tuotannonsisäisen materiaalilogistiikan hallintaa.

Opinnäytetyö toimii jatkossa tuotannon oppaana visuaalisen ohjauksen toteuttamisessa hankintahinnoiltaan halvoille sekä menekiltään vaihteleville tuotannossa tarvittaville komponenteille. Työssä käydään aluksi läpi kirjallisuudesta löytyvää visuaaliseen ohjaukseen materiaalihallinnassa liittyvää teoriaa. Teoriaosuuden jälkeen selvitetään lähtötilanne (vihreät kortit) ja nykyään tuotannossa käytössä olevan visuaalisen ohjauksen piirteet ja toimintatapa. Lopuksi kuvataan kehitysprojektin vaiheet ja saavutettu lopputulos. Teoriaosuudessa kerrotaan perusteet logistiikasta, varastoinnista, materiaalin ohjauksesta sekä ostamisesta.

VISUAL CONTROL MATERIALS MANAGEMENT

Tirkkonen, Olli

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

December 2013

Supervisor: Juuso, Jarmo

Number of pages: 39

Appendices: 1

Keywords: logistic, material management, purchase, store

The purpose of this thesis is to improve the visual control materials management in Bronto skylift Oy. Bronto Skylift wants to remain its reputation as a modern and constantly developing company and therefore they need to carry out a development project to the material management.

This thesis will act as a guide for companies that need help with their visual control materials management. The study begins with general information of the visual control materials management. The other part will discuss The Bronto Skylifts visual control materials management before and after this thesis. The theory part explains the basics about logistic, store, purchase and material management.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Yritys	6
2	VISUAALINEN OHJAUS.....	7
3	LOGISTIIKKA	8
3.1	Kokoava logistiikka	9
3.2	Prosessin omistaminen.....	10
3.3	Imuohjauksen toimintamalli	11
3.4	Kierrätys11	
4	VARASTO	12
4.1	Nimikkeet.....	13
4.2	Bronto Skyliftin nimikkeiden luokittelu	15
4.2.1	2-laatikko ei saldoa -nimike	15
4.2.2	Ämpärimike.....	16
4.2.3	Varastonimike	17
4.2.4	Työlle kotiin kutsuttavat nimikkeet.....	17
4.3	2-laatikko menetelmä.....	18
4.4	Tilauspistemalli.....	19
4.5	Viivakooditekniikka (Bar Code).....	19
5	TAVARAN KÄSITTELYN KUSTANNUKSET.....	20
5.1	Kuljetuksen kustannukset	21
5.2	Vaihto-omaisuus	21
5.3	Toiminalliset kustannukset	22
6	OSTOTOIMINTA.....	23
6.1	Sopimukset.....	24
6.1.1	Vuosisopimus	24
6.1.2	Elektronisen tiedonsiirron käyttö vuosisopimuksessa	24
6.2	Toimitusten valvonta	26
6.3	Toimitusten kehittäminen	26
6.4	Tavaran vastaanotto	27
7	LAADUN MITTAUS VARASTOPALVELUISSA.....	27
8	VALMISTUKSEN OHJAUS.....	28
9	LÄHTÖKOHTA JA VISUAALINEN OHJAUS.....	29
9.1	Alkutilanne (vihreät kortit)	29

9.2 Visuaalinen ohjaus (keltaiset kortit)	30
10 TYÖ.....	32
10.1 Nimikkeiden haku.....	32
10.2 Eräkokolaskenta.....	33
10.3 Hyllytys34	
10.4 Tuotannon henkilöiden opetus.....	36
11 TYÖN TULOS	37
11.1 Ongelmat	38
LÄHTEET.....	39
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Bronto Skyliftin Porin tehtaalla oli tarvetta materiaalin visuaalisen ohjauksen kehittämiseen. Yrityksen Tampereen tehtaalla oltiin ottamassa käyttöön materiaalin visuaalista ohjausta, jota hyödynnetään Bronto Skyliftilla 2-laatikkoa ei saldoa –nimikkeillä. Porin yksikön kehitysprojekti visuaalisesta ohjauksesta tehtiin yhteistyössä Tampereella vastaavan työn tehneen henkilön, sekä ostajien kanssa.

Porin yksikön kehittämisprojektin malliksi ja työn oikeaan suuntaamiseksi tutustuttiin Tampereen tehtaan vielä keskeneräiseen visuaaliseen ohjaukseen sekä yhteishenkilöihin. Lähtötilanteen kartoitusvaiheessa selvitettiin Porin yksikön varaston toimintaa ja nimikkeet, joita erilaisilla osilla käytetään. Suunnitteluvaiheessa tehtiin erilaisia kaavioita nimikkeiden tarkasteluun ja tutkittiin hyllyjen sisältöjä yhteistyössä yrityksen ostajien kanssa. Kehitysprojektin toteutusvaiheessa toteutettiin tuotannossa 2-laatikkoa ei saldoa –nimikkeille visuaalinen ohjaus ja opetettiin tuotannon henkilöstö käyttämään uutta järjestelmää.

1.1 Yritys

Bronto Skylift on maailman johtava kuorma-autoalustaisten nostureiden valmistaja. Bronto Skylift suunnittelee, valmistaa, myy ja huoltaa nostolavalaitteita. Laitteita käytetään palon sammutukseen, pelastukseen ja muuhun korkealla tapahtuvaan työhön. Tuotevalikoimaan kuuluu noin 50 mallia, joiden työskentelykorkeus on 16-112 metriä. Laitteet räätälöidään asiakkaiden tarpeen mukaan ja toteutettavissa on siten lukuisia erilaisia varustelukokonaisuuksia. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Tampereella ja puomistot laitteisiin valmistetaan Porin tehtaalla. Tytäryhtiöitä on Ruotsissa, Sveitsissä ja Saksassa. Bronto Skylift on ollut osa Amerikkalaista Federal Signal Corporationia vuodesta 1995.

Lisätietoja yrityksestä saatavilla www.Bronto.fi



Kuva1. Bronto skyliftin nosturi palomiesten käytössä. (www.Bronto.fi)

2 VISUAALINEN OHJAUS

Visuaalista ohjausta on kaikkialla. Esimerkiksi liikenteessä tiekyllit, opasteet, rajoitukset ja liikennevalot ovat kaikki visuaalista ohjaamista. Teollisuudessa visuaalisessa ohjauksessa käytetään viivoja, kylttejä, vaara- ja turvamerkintöjä, työkalutauluja, ohjenuolia ja värikoodeja.

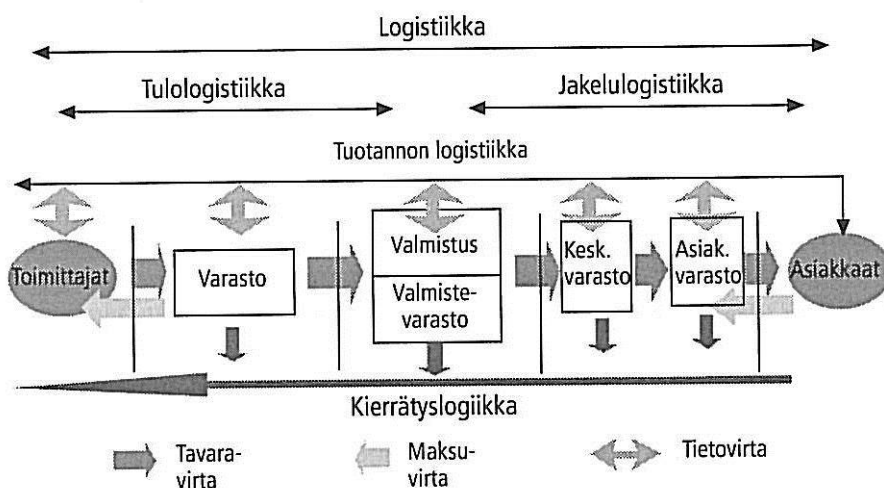
Visualisoinnin tarkoitus on kertoa kaikille yhdellä silmäyksellä miten toimia, liikkua alueella tai mitä suojarusteita tarvitaan. Tässä työssä visuaalinen ohjaus toteutetaan ohjenuolilla ja värikoodeilla.



Kuva 2. Esimerkkejä visuaalisesta ohjauksesta materiaalin hallinnassa.

3 LOGISTIikka

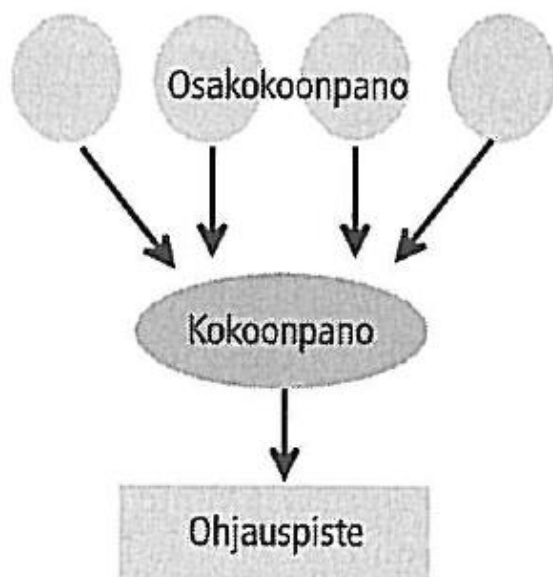
(Karrus 2001, 13) määrittelee logistiikan seuraavasti: ”Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja –suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä.” Kun yrityksen eri puolella tavarantoimittamiseen liittyvät vaiheet liitetään kokonaisuudeksi, syntyy niistä logistinen prosessi, joka alkaa asiakkailta ja sen tietovirrat kulkevat ensin yritykselle ja sen kautta tavarantoimittajalle. Toimittajalta lähtevät tavaravirrat kulkevat päinvastaiseen suuntaan ja päättyvät yrityksen ohjajana asiakkaalle. Logistiikka on monesta ja usein varsin hajallaan sijaitsevasta työtehtävästä koostuva prosessi, joka tukee liiketoiminnan ydinprosessin toteuttamista, eli asiakaspalveluprosessin (Sakki 2003, 23). (Mustonen & Pouri 1994, 3) ovat todenneet ”logistiikan elävän tiedoista. Vasta tietojen käsittely ja tiedon siirron välineet antoivat logistiikalle ne välineet, joilla sen kehitys pääsi vauhtiin.”



Kuva 3. Näyttää mitä logistiikkaan sisältyy (Sakki 2003, 24).

3.1 Kokoava logistiikka

Projektitoiminnassa logistiikka on luonteeltaan kokoavaa. Projektin sekä raaka-aineiden ja osien tilaamisen ja valmistamisen käynnistää asiakastilaus. Toimitusketjut kohtaavat laitteen kokoonpanopisteessä. Tietovirta on erittäin tärkeä koska asiakkaan vaatimusten mukaista laitetta ei voida suunnitella, tai valmistaa ennen tilauksen saapumista, eli päätehtävänä logistiikalla on sovittaa tieto- ja materiaalivirrat yhteen joustavasti ja nopeasti. Kokoavassa logistiikkaprosessissa varastoinnin ja kuljettamisen merkitys on vähäisempi (Sakki 2003, 27).



Kuva 4. Havainnollistetaan kokoavaa logistiikkaa (Sakki 2003, 27).

3.2 Prosessin omistaminen

Prosessin omistajuus on tärkeää määritellä, koska hajallaan tehtävistä logistisista toiminnoista ei muuten muodostu selkeätä ja hallittua kokonaisuutta. Kun logistinen prosessi suunnitellaan asiakkaan näkökulmasta, tulee prosessin omistajankin olla asiakasta lähellä. Kokoavassa logistiikassa projektin omistaja tai hänen määräämänsä henkilö on projektin päällikkö. Projektin päällikkö on usein lähellä valmistusta, sekä vastaa viimekädessä prosessin suorituskyvystä ja kehittää prosessin toimintaa organisaation tavoitteiden mukaisesti. Hänen tulee kiinnittää erityistä huomiota suorituskykyyn osastojen yhdyspinnoissa. Myös ryhmä työntekijöitä (tiimi) voi toimia prosessin omistajana. Prosessin omistajana voi toimia esimerkiksi työntekijät jotka tekevät perättäisiä työvaiheita prosessissa. Tällaiseen ryhmään kuuluu tavallisesti 5-10 jäsentä, joilla on yhteinen päämäärä. Kaikki ryhmän jäsenet ovat yhteisvastuullisia kulloistenkin tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän tyyppisellä toimintatavalla on saatu yrityksiin lisää joustavuutta ja sopeutumisherkkyyttä asiakkaiden vaatimuksiin (Sakki 2003, 28).

3.3 Imuohjauksen toimintamalli

Imuohjauksen toimintamallissa liiketoiminnan kehittäminen lähtee aidosti asiakkaiden lähtökohdista. Tällaista asiakaslähtöistä toimintatapaa nimitetään myös imupoliitikaksi. Asiakkaiden näkemykset pyritään ottamaan huomioon niin että vaikuttamista tapahtuisi tasapuolisesti molempiin suuntiin. Tässä yhteydessä puhutaan myös prosessijohtamisesta, koska toimintaa suunnitellaan laajempina kokonaisuuksina, sekä prosessin omaisesti. Tuotteiden laadun ohella keskitytään toiminnan laatuun ja läpimenoaikojen lyhentämiseen koko toimitusketjussa (Sakki 2003, 29-30).

”Tämä kaikki voidaan tiivistää seuraaviksi perustavaa laatua oleviksi muutoksiksi:

- Toimintokeskeisyydestä siirrytään prosessikeskeisyyteen
- Yrityskeskeisyydestä yritysten väliseen yhteistyöhön
- Sisäisen tehokkuuden mittaamisesta ulkoisen tehokkuuden mittaamiseen
- Henkilökohtaisten tavoitteiden asettamisesta tiimien tavoitteisiin
- Menneisyyden seuraamisesta tulevaisuuden seuraamiseen” (Sakki 2003, 30).

3.4 Kierrätys

Logistiikkaan liittyy entistä lähemmin myös ympäristön suojeleminen. Keskeisiä seikkoja ovat jätteiden käsittely, pakkausten ja epäkurantiksi jääneiden tuotteiden kierrätys sekä liikenteen päästöt ja meluhaitat. Logistinen ketju voidaan suunnitella niin että pakkausten käyttöä vähennetään ja jakeluun liitetään pakkausjätteiden keräily kierrätysasemille. Pakkausjätteen keräilyllä tehostetaan oleellisesti ympäristön suojeleminen. Kaupan alalla käytössä oleviin jakelujärjestelmiin on usein liitetty käytettyjen kodinkoneiden ja huonekalujen yms. keräily (Koskinen, A., Lankinen, M., Sakki, J., Kivistö, T., & Vepsäläinen, A. P. J 1995, 104).

4 VARASTO

Yleisesti varastolla tarkoitetaan fyysistä tilaa esimerkiksi paikkaa tai rakennusta, jossa voidaan säilyttää tuotteita tai materiaaleja. Varasto on kuitenkin myös osa hallittavaa logistista kokonaisuutta (Karrus 2001, 35).

Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille joiden kysyntä on heikosti ennustettavissa kysynnän sesonkiluontaisuuden tai satunnaisuuden takia. Ensisijaisesti varastoidaan saatavuudeltaan sekä menekiltään epävarmoja tai hitaasti saatavia tuotteita ja raaka-aineita, jotka ovat välttämättömiä tai joiden kulutus on hyvin nopeatempoista (Karrus 2001, 34).

Taloudellisessa kielenkäytössä varasto usein rinnastetaan vaihto-omaisuuteen, sillä tarkoitetaan koko yrityksen vaihto-omaisuutta riippumatta siitä, missä varastoa fyysisesti pidetään tai missä kohdassa arvoketjua se kulloinkin sattuu olemaan (Sakki 2003, 73).

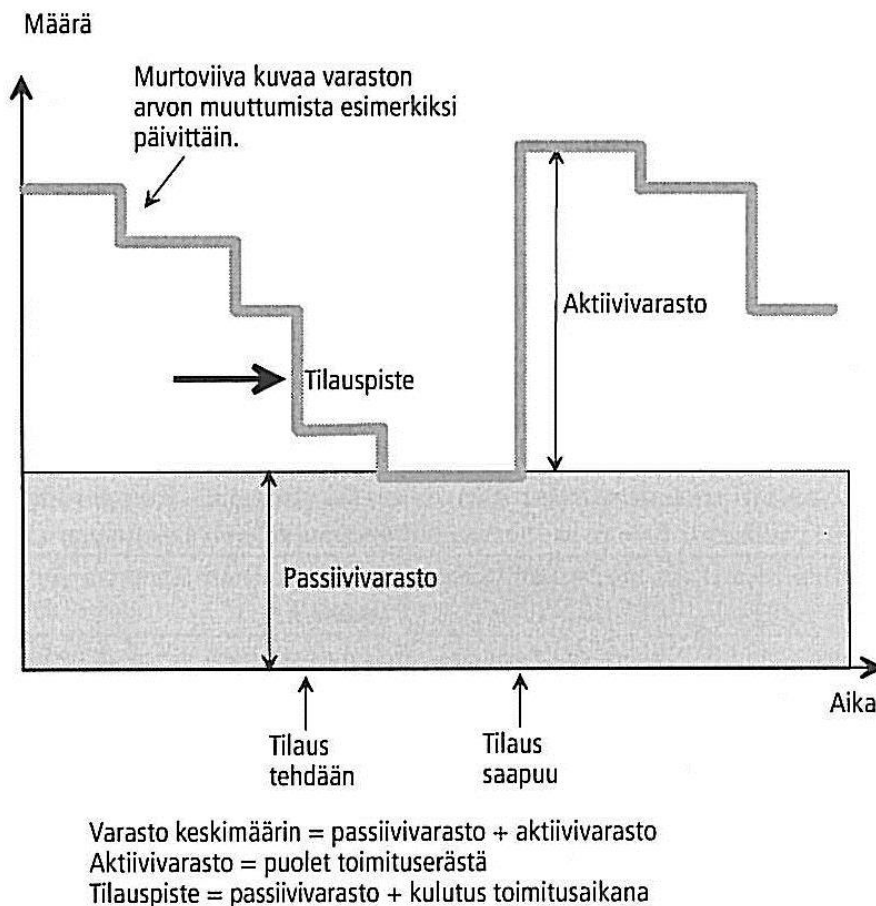
Tuotannossa varmistetaan tarvittavien materiaalien, raaka-aineiden ja komponenttien riittävä saatavuus joko varastoimalla tai tehokkaalla hankintatoimella. Tarvittavat osat on myös ohjattava tuotantoon mahdollisimman oikeana ajankohtana (Karrus 2001, 73).

Teollisessa ympäristössä varastot luokitellaan usein kolmeen päätyyppiin: Raaka-aine-, puolivalmiste-, ja valmisteverasto. Raaka-ainevarastossa säilytetään valmistettaessa tarvittavia materiaaleja, komponentteja ja osia. Puolivalmisteverastossa säilytetään keskeneräisiä tuotteita. Valmisteverasto sisältää myyntiä odottavia tuotteita.

On kaksi pääsyytä miksi varastoja muodostuu. Kun tavaroita tilataan niin, että myyjältä saapuva erä on kooltaan asiakkaan välitöntä tarvetta suurempi, jää osa tavarasta hetkeksi varastoon. Tätä kutsutaan aktiivivarastoksi. Toinen varastoimisen syy johtuu epävarmuudesta. Asiakas haluaa tuotteen heti, tai hankinta-aikaa nopeammin. Ei tiedetä kuinka paljon kyseistä tavaraa tarvitaan, tai mihin hetkeen lopullinen tarve ajoittuu. Silloin tavaraa tilataan varmuuden vuoksi vähän aikaisemmin ja ennakoitua tarvetta enemmän. Tätä kutsutaan passiivivarastoksi (myös varmuusvarasto). Ei ole tarkoitus pitää mitään varmuusvarastoja, mutta niitä voi syntyä huomaamatta (Sakki 2003, 73-74). Passiivivarastoista voi päästä eroon lisäämällä yhteistyötä tavarantoimittajan kanssa.

mittajien ja asiakkaiden kanssa. Mitä enemmän yhteistyötä arvoketjun perättäisten lenkkien välillä on sitä pienempiä varmuusvarastoja tarvitaan. Passiivivarastoa tarvitaan ainoastaan tilaushetken määrittämistä varten (Koskinen Ym. 115-116).

Varaston keskiarvo = varmuusvarasto + toimituserä/2. (Sakki 2003, 74.)



Kuva 5. Kerrotaan mistä tilauspiste syntyy (Sakki 2003, 75).

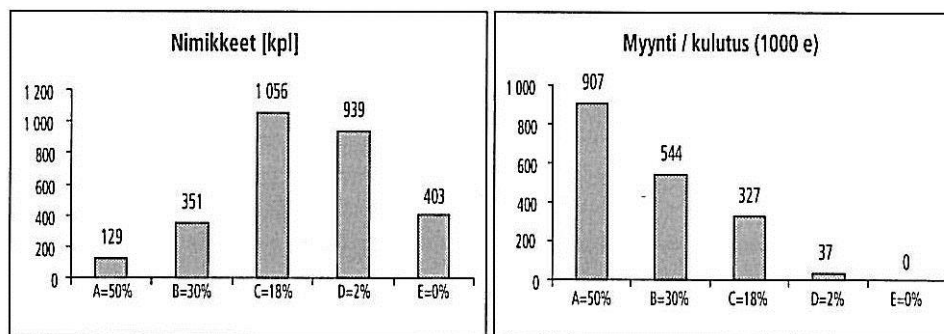
4.1 Nimikkeet

Usein yritys tarvitsee tuotteidensa valmistukseen tuhansia nimikkeitä (ovat numerosarjoja, joilla tavaroita merkataan). Kaikkia nimikkeitä ei voida seurata yhtä tarkkaan nimikkeiden suuren määrän vuoksi. Nimikkeiden vaikutus yrityksen liiketoimintaan vaihtelee suhteessa valmistettaviin tuotteisiin, myyntiin, varaston arvoon, -pysähdysaikaan ja voittoon (Sakki 2003, 91-94).

Tuotenimikkeet voidaan luokitella ABC-analyysillä yrityksessä. Analyysissä nimikkeet luokitellaan euromääräisen myynnin ja kulutuksen mukaan. Luokittelu helpottaa materiaalinohjausta, sekä kertoo mihin nimikkeisiin resursseja tulee ohjauksessa käyttää. Voidaan käyttää myös ABCD- tai ABCDE-analyysiä, jos halutaan luokitella tuotteet useampaan kuin kolmeen luokkaan. Luokittelulla halutaan selvittää millä tuotenimikkeillä on suuri taloudellinen vaikutus ja millä on vastaavasti vähäinen vaikutus. Analyysi antaa kuvan yrityksen menneistä tapahtumista ja siksi sitä kuuluu päivittää. Esimerkiksi kun tulee uusia tuotteita (Sakki 2003, 91 ; Karrus 2003, 179-180).

Esimerkiksi:

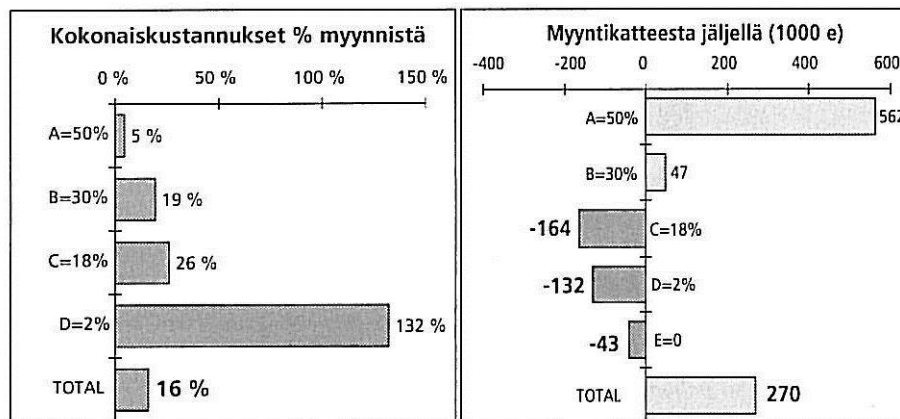
- A-luokan nimikkeet tuovat ensimmäistä 50 prosenttia myynnistä/kulutuksesta. Ohjaus hoidetaan automaattisesti ohjelmalla joka varaa osat laiterakenteista ja vähentää keräilyä. Eli seuranta on jatkuvaa.
- B-luokan nimikkeet tuovat seuraavat 30 prosenttia myynnistä/kulutuksesta. Ohjaus hoidetaan samalla tavalla kuin A-luokan nimikkeillä.
- C-luokan nimikkeet tuovat 15 prosenttia myynnistä/kulutuksesta. Ohjataan usein visuaalisesti 2-laatikkoperiaatteella(2-laatikko ei saldoa –nimikkeet). Valvontaan käytetään mahdollisimman vähän resursseja.
- D- ja E-luokan nimikkeet ovat erikoisnimikkeitä ja tuotannosta poistettavia nimikkeitä (Karrus 2003, 182; Sakki 2003, 91).



Kuva ABC- analyysistä, jossa tuotteet on jaettu viiteen luokkaan. A-luokan sata kaksikymmentä yhdeksän tuotetta tuo 50 prosenttia myynnistä. C- ja D tuotteita on määrällisesti paljon, mutta näiden myyntivolyymi on vastaavasti pieni (Sakki 2003, 91).

Kun selvitetään tapahtumien määrät ja varaston arvot tuote tuotteelta, voidaan kustannusajureiden arvojen avulla selvittää tilaus- toimitusketjun aiheuttamat kustan-

nukset. Nettokate eri ABC-luokissa saadaan selville vähentämällä kustannukset yrityksen myyntikatteesta, jos myyntikatetta ei ole käytettävissä, verrataan kustannuksia materiaalin käytön- tai kustannusten arvoon. Vaikka nettokate olisi kokonaisuudessa positiivinen, menee se helposti C-, D- ja E-nimikkeissä miinukselle (Sakki 2003, 92).



Kuvasta nähdään kun kustannukset vähennetään ajureiden avulla bruttokatteesta, saadaan todellinen nettokate. Aina se ei ole positiivinen (Sakki 2003, 92).

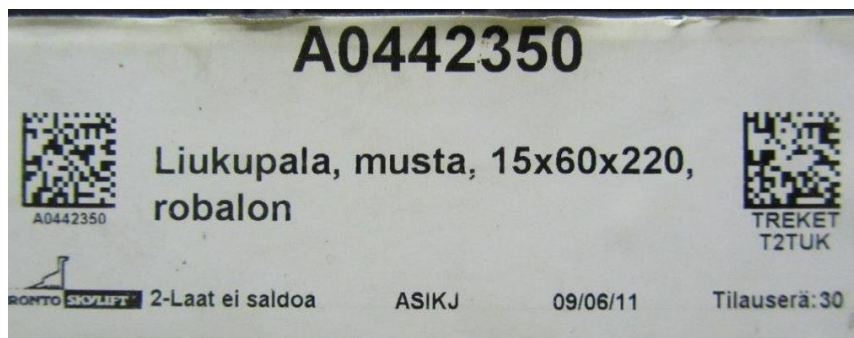
4.2 Bronto Skyliftin nimikkeiden luokittelu

Jokainen yritys luo omat luokituksensa nimikkeille. Bronto Skyliftillä nimikkeet luokitellaan ryhmiin 2-taatikkoa ei saldoa -nimike, ämpärinimike, varastonimike sekä työlle kotiinkutsuttavat. Seuraavassa selvitetään näiden eri nimikkeiden käyttöä sekä visuaalisen ohjauksen hyödyntämistä niiden käytön yhteydessä.

4.2.1 2-laatikko ei saldoa -nimike

2-laatikko ei saldoa -nimikkeet on usein hankintahinnoiltaan halpoja ja tarpeet laitekohtaisesti muuttuvia. Nimiketarrassa lukee "2-laat. ei saldoa"

Nimikkeille löytyy aina kaksi laatikkoa joko peräkkäin, päällekkäin tai vierekkäin. Asentajat ottavat joko etummaisesta-, ylemmästä-, oikeanpuolisesta laatikosta. Hälytysrajan seurantavastuu on tuotannon henkilöstöllä. Varaston henkilöstö huolehtii kotiinkutsusta ja täytöstä.



Kuva 6. 2-laati ei saldoa –nimikkeen varastotarra.

4.2.2 Ämpärimikke

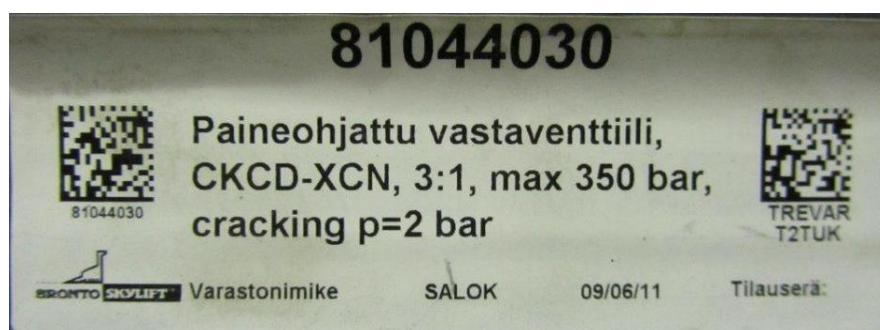
Ämpärimikkeet ovat halpoja yleisnimikkeitä kuten ruuveja, muttereita, liittimiä, sähkötarvikkeita ynnä muuta sellaista. Näitä nimikkeitä ei keräillä varaston toimesta. Ämpärimikkeiden toimittajan hyllytyspalvelu seuraa kulutusta viikoittain ja täyttää hyllyt tarvittaessa.



Kuva 7. Ämpärimikkeen varastotarra.

4.2.3 Varastonimike

Lean:iin syötetyt laiterakenteet varaavat järjestelmässä varastonimikkeitä. Keräiltäessä varastonimikkeitä järjestelmä vähentää ne Lean:in saldoista. Nimikkeen hälytysrajan toteutuessa syntyy siitä automaattisesti ostoehdotus järjestelmän materiaalarvelaskentaan jonka jälkeen ostaja tekee tilauksen. Nimiketarrassa on teksti "varastonimike". Osat keräillään varaston toimesta ja siirretään asentajille käyttöpaikoille.



Kuva 8. Varastonimikkeen varastotarra.

4.2.4 Työlle kotiin kutsuttavat nimikkeet

Työlle kotiin kutsuttavat osat ovat tyypillisesti hankintahinnoiltaan kalliita, pitkän toimitusajan ja pienen kulutuksen osia, tai tarvitaan vain tietyissä laitteissa. Osto saa ostoehdotuksen automaattisesta materiaalarvelaskennasta (luku 8). Työlle kotiin kutsuttavan nimikkeen saavuttua varastolle. Varaston työntekijät kerää nimikkeet ja siirtää käyttöpaikalle. Tarrassa on laitekohtainen työnnumero.



Kuva 9. Työlle kotiinkutsuttavan -nimikkeen varastotarra.

Jaatinen sähköposti 2.6.2013

4.3 2-laatikko menetelmä

Kahden laatikon menetelmä on käytännön läheinen sovellus varastolähtöisestä ohjauksesta. Menetelmä soveltuu tuotteille joiden kulutus on tasaista. Tuotteelle lasetaan tilauspiste ja sitä vastaava tavaramäärä sijoitetaan passiivivarastoksi erilliseen laatikkoon tai hyllyyn. Tätä passiivivarastoa aletaan käyttää vasta sitten kun käytössä oleva varasto (aktiivivarasto) on loppunut. Passiivivarasto muuttuu tässä vaiheessa aktiivivarastoksi. Tässä yhteydessä tehdään täydennystilaus aiemman passiivivaraston laatikkoon kiinnitettyllä tilauskortilla. Täydennystilauksen saavuttua, viimeinen laatikko täytetään ja loput tavarasta sijoitetaan aktiivivarastoon (Sakki 2003, 102-103).



Kuva 10. Kaksi laatikkoa jotka on sijoitettu päällekkäin. Brontolla ylemmästä laatikosta käytetään ensin ja alempi toimii varmuusvarastona (passiivivarasto), kun tilattava erä saapuu, tyhjä laatikko täytetään ja siirretään alimmaiseksi näin varmuusvarastossa säilyy oikea tavaramäärä.

4.4 Tilauspistemalli

Tilauspistemallissa täydennystilaukset laukaisee nimikkeelle ennalta määrätyn varastomäärän alittuminen. Tilauspistemallin tehokkuus syntyy ensisijaisesti tilaushetken ja täydennyshetken ajantasaisesta määräämisestä.

Hälytysraja muodostaa tilauspistemallin ytimen. Hälytysraja eli tilauspiste, on tuotteen eli nimikkeen sellainen määrä joka aiheuttaa uuden erän tilaamisen kyseisen määrän tullessa ohitetuksi tavaraa varastosta ottaessa. Hälytysraja määritellään nimikkeen kysynnän, nimikkeen tilaus- toimitusviiveen ja kokonaiskustannusten mukaan, siten että sallitaanko puutetta lainkaan vai sallitaan sen pieni esiintymistodennäköisyys, silloin kun puutekustannus on riittävän pieni. Erä koko on määriteltävä palvelustason- tai kustannustavoitteeseen nähden riittäväksi. Eräkoon ollessa liian suuri, nimikkeen keskisaldo on erittäin korkea aiheuttaen pääoman liiallista sitoutumista ja jos erä koko on liian pieni, joudutaan tilaamaan liian usein ja aiheutetaan korkeat täydennyskustannukset tai puutetilanteita esiintyy liikaa.

Tilauspisteeseen vaikuttaa luonnollisesti myös varastosaldon tarkastustiheys. Tiheämmin tehtävä tarkastus mahdollistaa tarkemman tilauspisteen määrittelyn ja pienemmän varmuusvaraston ylläpidon. Varastosaldo tarkastetaan periodimenetelmässä määräävälein. Varastosaldon tarkastusaikaa voidaan vaihdella sesonkien mukaan (Karrus 2001, 33-36).

4.5 Viivakooditekniikka (Bar Code)

Viivakoodit on tullut tutuiksi monelle päivittäistavara kauppojen EAN-symbolien kautta, joissa informaatio on kuvattu tummien ja vaaleiden juovien yhdistelmänä, myös leveys voi juovissa vaihdella. Viivakoodi luetaan optisella lukulaitteella (Sakki 2003, 177).

Tärkeimmät viivakoodijärjestelmät ovat EAN 13 (European Article Numbering 13), Interleaved 2/5, Code 39, EAN 128, Code 128 ja PDF 14. Teollisuudessa viivakoodoja käytetään komponenttien ja erien tunnistukseen, sekä hyllytysohjeiden lisäksi myös tilaamisessa (Karrus 1995, 337-338).

Viivakoodin suosio ja voima perustuu nopeaan ja virheettömään koodisymbolin tunnistamiseen, mutta on myös olemassa muita automaattisen tunnistuksen tekniikoita (Sakki 2003, 177-178).

Saattomuisti on vastine viivakoodille ja se koostuu mikrosirusta, antennista, sekä siitä suojaavasta materiaalista ja on yleensä kolikon kokoinen. Saattomuistin tunnistaminen tapahtuu radiotaajuuksien avulla, siksi nimenä käytetään RFID(Radio Frequency Identification). Saattomuistin siru on ohjelmoitavissa ja siihen voi tallentaa jopa tuhat merkkiä, sekä muistisirun tietosisältöä voidaan muuttaa lukijalaitteella (esim. tehdä päivityksiä tuotteen siirtyessä vaiheesta toiseen). Bussikortti on esimerkki jokapäiväisestä sovelluksesta, jossa saattomuistia käytetään (Sakki 2003, 177-178).



Kuva 11. Keltaisesta kortista luetaan viivakoodia.

5 TAVARAN KÄSITTELYN KUSTANNUKSET

Kustannukset syntyvät kuljetuksista, sekä varastoinnista mikä koostuu vaihtomaisuudesta (raaka-aineiden, keskeneräisen tuotannon ja valmiiden tuotteiden varastojen arvo) ja toiminnallisista kustannuksista (Sakki 2003, 77).

5.1 Kuljetuksen kustannukset

Logistiikkakustannuksista merkittävä osa aiheutuu kuljetuksista, niin saapuvista kuljetuksista kuin lähtevistä kuljetuksista. Kuljetuksesta aiheutuvia kustannuksia on rahdin kuljettajalle maksama hinta tai vaihtoehtoisesti yrityksen oman kaluston ja kuljetushenkilöstön kustannukset. Mitä pienempiä määriä ja mitä tiheämmällä toimitusrytmillä kuljetukset toteutetaan, sitä korkeammaksi nousevat kuljettamisen kustannukset. Jos eri tavaran toimittajilta saapuvat lähetykset kulkisivat samalla kuljetusjärjestelmällä, tai saman seutukunnan yritysten tuotteet kulkisivat samalla kuljetusjärjestelmällä, saataisiin kuljetuskustannuksia laskemaan. Erityisesti Suomessa kuljettamisen kustannukset ovat yritysten ongelma pitkien välimatkojen takia (Sakki 2003, 58).

5.2 Vaihto-omaisuus

Vaihto-omaisuuteen vaikutetaan ensisijaisesti materiaalin ohjauksen toimenpiteillä. Vaihto-omaisuuden käytön tehokkuuden seuraamisessa tavallisin tunnusluku on varaston kierto. Kierto lasketaan suhteuttamalla varaston arvo tuotteiden käyttöön vuoden aikana.

- $\text{Varaston kierto} = \frac{\text{vuoden käyttö tai myynti (hankintahinnoin)}}{\text{varastojen (keski)arvo (hankintahinnoin)}}$ (Sakki 2003, 79).

Vaihto-omaisuuden määrä, sekä ostovelat ja myyntisaatavat vaikuttavat myös käyttöpääoman suuruuteen. Käyttöpääoma nimitystä käytetään juoksevaan liiketoimintaan sitoutuvasta pääomasta.

- $\text{Käyttöpääoma} = \text{varastonarvo} + \text{myyntisaamiset} - \text{ostovelat}$.

Euromääräinen käyttöpääoman kustannus saadaan valitsemalla sopiva korkokustannus, joka yrityksen mukaan on noin 10 – 20% (Koskinen ym. 1995, 111).

Jakso:	1991				
	Tmk				
Liikevaihto	84 000				
Myyntikate	17 000			20,20 %	Liikevaihdesta
Varasto	18 300				
Ostovelat	16 900				
Myyntisaatavat	13 800				
Käyttöpääoma	15 200				
Korko-%	15 %				
Pääoman kustannus	2 280	13,40 %	Myyntikatteesta	2,70 %	Liikevaihdesta
Varaston tilakustannus	230				
Varaston toimintakustannus	2 430				
Varaston muu kustannus	760				
Varastokustannukset yht.	3 420	20,10 %	Myyntikatteesta	4,10 %	Liikevaihdesta
Pääoma + varastokustan.	5 700	33,50 %	Myyntikatteesta	6,80 %	Liikevaihdesta
Ostokuljetus	1 218	7,20 %	Myyntikatteesta	1,50 %	Liikevaihdesta
Jakelukuljetus	1 814	10,70 %	Myyntikatteesta	2,20 %	Liikevaihdesta
Ostohenkilöstö	715	4,20 %	Myyntikatteesta	0,90 %	Liikevaihdesta
Myyntihenkilöstö	1 085	6,40 %	Myyntikatteesta	1,30 %	Liikevaihdesta
Logistiikka yhteensä		62 %	lisäarvosta		

Taulukko 1. Kerrotaan varastoinnin erilaisia kustannuksia. (Koskinen ym. 113)

5.3 Toiminalliset kustannukset

Varastointi aiheuttaa vaihto-omaisuuden lisäksi toiminnallisia kustannuksia. Toiminalliset kustannukset voidaan jakaa neljään ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluu säilytystilat, alueen aiheuttamat pääomakustannukset tai ulkopuoliselle maksettavat tilavuokrat. Toiseen ryhmään kuuluu hyllyjen, säiliöiden, kuormalavojen ja laatikoiden ynnä muun kaluston kustannukset. Kolmannen ryhmän kustannuksiin kuuluu puhtaanapito, valaistus, lämmitys, jäähdytys, ilmanvaihto, vakuuttaminen ynnä muut vastaavat kustannukset. Neljännen ryhmän kustannukset aiheutuvat tavarantoiminnasta, tarkastuksesta, hävikistä, lajittelusta, merkkauksesta, tavaroiden siirrosta varastopaikalle, keräilystä, pakkaamisesta, lähetyksen valmistelusta ja lähetyksestä. Toiminalliset kustannukset riippuvat hyvin paljon käsiteltävästä tavarasta ja toiminnan luonteesta. Käsittelyn kustannukset ovat suurimmaksi osaksi käsittelyhenkilöstön palkkakustannuksista. Pienemmän osan käsittelyn kustannuksista muodostaa kä-

sittelylaitteiden korot, poistot, huollot, pakkausmateriaalin käyttö ja käsittelytilan kustannukset (Sakki 2003, 61-62).

6 OSTOTOIMINTA

Hankinnan eli ostamisen tarkoitus on tarjota yritykselle sen toimintaan tarvittavia raaka-aineita, komponentteja, tuotteita ja palveluita. Osto toimii pääasiallisena rajapintana toimittajiin ja alihankkijoihin päin. Yrityksen sisällä oston partnereina toimivat tuotanto, materiaalitoiminnot ja joskus jopa myynti. Ostotoiminta otetaan yhä voimakkaammin huomioon yrityksen strategisessa suunnittelussa, samalla kun tilausten tekemistä yksinkertaistetaan kotiinkutsurutiineiksi tai automatisoidaan (Karrus 2001, 232-233).

Joustava tuotanto edellyttää myös ostolta uutta toimintatapaa. Yhteistyötä tavarantoimittajien kanssa kehitetään joustavuuden ja asiakaslähtöisyyden pohjalta. Vastuu lopputuotteen laadusta, hinnasta sekä toiminnan kokonaiskustannuksista on päähankkijalla ja tavarantoimittajalla. Päähankkija ei yksin kannata vastuuta menestyksestä. Kun on erittäin tiivis yhteistyö tavarantoimittajan kanssa, voidaan ostaminen nähdä osana yrityksen ulkoisten resurssien hallintaa (Sakki 2003, 130).

Jos kyseessä on pienen mittakaavan satunnaisesti ostettavat tuotteet valmiiksi hyvin toimivilta markkinoilta, ei kannata aloittaa suurta sopimustentekoprosessia. Tämän tapaisissa tuotteissa on usein takuut ja lisäksi on saatavissa reklamaatio- ja kaupan purkuehdot. Yksittäistilaukset voidaan tehdä nopeasti yksivaiheisen kilpailuttamisen kautta, sillä näin hankintaprosessi nopeutuu huomattavasti. Nopeuttaminen on usein tarpeen sillä yksittäisostoissa tavarantoimittajan saatavuus voi olla välillä heikompaa, kuin pidempiaikaisiin sopimuksiin toimittaessa. Toistuvan hankinnan tapauksessa tai kun kyseessä on ostajan kannalta poikkeuksellisen suuret hinta-, toimitusarvo-, saatavuus- ja etsimiskustannukset, on usein tavoitteena runko-, puite- tai vuosisopimuksen tyyppinen pidemmän ajan hankintasopimus, jossa määritellään toimitusehdot ja hintatasot (Karrus 2001, 234-235).

6.1 Sopimukset

(Koskinen ym. 172) ”mukaan sopimukset ovat erittäin oleellinen osa käytännön osto-toimintaa. Ne muodostavat usein sen ytimen ja erikoisosaamisen alueen, jota osto edustaa organisaatiossaan.” Sopimuksen tulisi pystyä kiteyttämään koko kaupallinen suhde kaikkine yksityiskohtineen. (Koskinen ym. 1995, 173.)

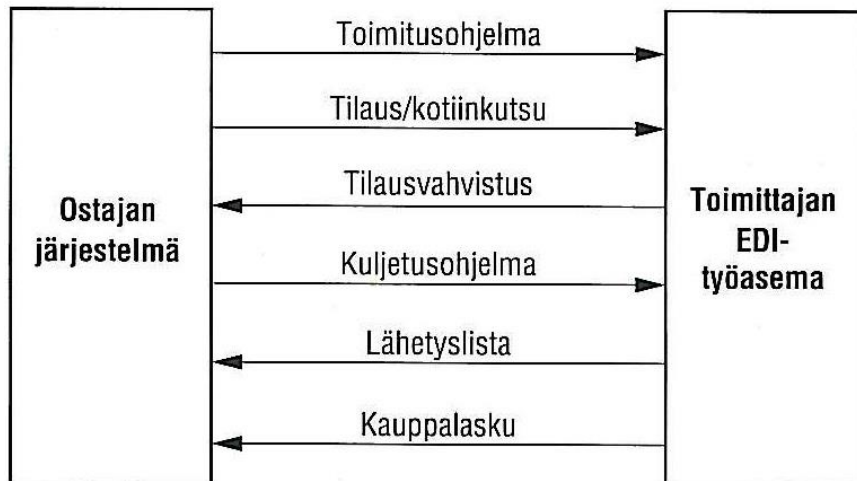
Ostotilaus on yhtä kuin sopimus, jos toisen osapuolen antamaan tarjoukseen annetaan samansisältöinen vastaus, syntyy juridisessa mielessä sopimus. Sopimuksen synnyttyä, sitoo se molempia kaupan osapuolia, joiden on noudatettava sen ehtoja vahingonkorvausvastuun uhallla. (Koskinen ym. 1995, 173).

6.1.1 Vuosisopimus

Koostuu usein kolmesta osasta: kauppasopimus, laatusopimus ja jälkimarkkinoita koskeva sopimus. Yleisessä osassa on usein juridinen teksti jossa käydään läpi sopimuskumppanit, sopimuksen voimassaoloaika, erimielisyyksien ratkaisut ja muut tyyppilliset sopimusjuridiikkaan liittyvät kohdat. Hintaliitteessä on tuotteen hinnat ja niiden voimassaoloajat, määrät ja alennukset. Laatusopimuksen yleisiin periaatteisiin kuuluu noudatettavat standardit, poikkeamisista sopiminen. Laatusopimuksessa kuvataan lisäksi tuotteen laatuvaatimuksia, toimittajayrityksen laadun varmennus, yhteyden pito, lähettäminen ja niin edelleen. Jälkimarkkinat osassa määritellään takuu, varaosa- ja huoltopalvelujen saatavuusaika ja niiden mahdollinen hinnoittelu. (Koskinen ym. 1995, 179-180).

6.1.2 Elektronisen tiedonsiirron käyttö vuosisopimuksessa

Vuosisopimuksissa elektronisen tiedon siirron(EDI) käyttö on omimmillaan



Kuva 12. Selvennetty miten vuosisopimus toimii EDI:n avulla. (Koskinen, A., ym., 181)

- Ostaja lähettää toimitusohjelman toimittajalle. Ohjelma tulee tarvelaskennan sovelluksesta ja se lähetetään viikkoja ennen toimitusaikaa. Lähetysten jälkeen toimittaja käsittelee toimitusohjelman omassa tuotannon suunnittelussa.
- Toimitusohjelma täsmentyy tilaukseksi jonka ostajan ostotilausjärjestelmä lähettää ja toimittajan tilausten käsittelyohjelma vastaanottaa, sekä lähettää takaisin tilausvahvistuksen ostajan järjestelmään, joka vertaa sitä tilaukseen.
- Ostajan järjestelmä lähettää kuljetusohjelman päiviä ennen toimitusaikaa, josta käy ilmi minä päivänä tavarat noudetaan.
- Toimituspäivänä toimittajan tai lähettämön tuotevarasto lähettää lähetyslistan ostajan järjestelmään, joka jää odottamaan tavarantoimituksen saapumista ostajalle.
- Kauppalasku lähetetään toimittajan laskutusjärjestelmästä ostajan järjestelmään, joka tarkistaa sen vastaanoton sekä ostotilauksen ja ilmoittaa reskontrajärjestelmälle maksatuskelpoisuuden. (Koskinen ym. 1995, 181.)

6.2 Toimitusten valvonta

Tilauksen jälkeen on varauduttava toimituksen valvontaan. Tosin nykyään toimituksen valvonta on huomattavasti vähentynyt, kun vastuuta on siirretty yhä enemmän toimittajille. Toimittaja sitoutuu silloin vaadittavaan laatuun ja laadukkaaseen toimintaan. Läheisemmällä yhteistyöllä taataan usein ongelmattomampi informaation kulku sekä paremman sitoutumisen myötä varmempi toiminta (Koskinen ym. 1995, 189-190).

Toimitusten luotettavuus voidaan parhaiten taata jo sopimusta tehdessä, kun sovitaan tarkasti molempien osapuolien vastuista ja velvollisuuksista. Näin luotettavuutta on myös helpompi valvoa. Lisäksi ostajan tulee seurata toimittajan toimitusaikoja. Ostaja lähettää toimittajalle tilaston heidän toimitusluotettavuudestaan ja keskustelee toimitusluotettavuudesta (Koskinen ym.1995, 190).

6.3 Toimitusten kehittäminen

Toimittajasuhteita voidaan kehittää auditoinnilla, joka tarkoittaa toimittajan toiminnan systemaattista analysointia. Esimerkiksi Tamrockilla yli 5% alihankkijoiden toimituksista hylättiin huonon laadun takia. Tamrock käynnisti alihankkijoiden auditoinnin joka määriteltiin seuraavasti:

- Toimittajan tarkastelua keskittyen sopimusvelvoitteisiin
- Analysoidaan toimittajan kyvykkyyttä nykytilanteessa sekä tulevaisuudessa
- Keskitytään toimintaan eikä tuotteeseen

Auditoinnin tavoitteena oli toiminnan laadun, yhteistyön ja molempien osapuolten taloudellisen tuloksen parannus (Jahnukainen, Lahti, & Luhtala. 1996, 107-108).

Auditointi aloitettiin lähettämällä alihankkijoille luottamuksellinen kysely, jossa on valmistukseen ja taloudellisiin resursseihin liittyviä kysymyksiä. Kyselyn jälkeen saatiin hyvä yleiskuva alihankkijasta. Kyselyn palauttamisen sekä läpikäynnin jälkeen Tamrockin laatupäällikkö ja ostaja vierailivat yrityksessä. Vierailun aikana keskusteltiin ja asetettiin tavoitteita yhteyshenkilön kanssa. Tämän jälkeen tehtiin teh-

daskierros ja saatiin realistinen kuva alihankkijasta. (Jahnukainen ym. 1996, 108-109)

Alihankkija-auditoinnin osa-alueet	
Johdon vastuu	Mittaus- ja testausvälineet
Laatujärjestelmä	Tarkastus- ja testauksetilat
Myynnin organisointi	Poikkeavan tuotteen valvonta
Suunnittelunohjaus	Toiminnan parantaminen
Asiakirjojen hallinta	Tuotteiden käsittely ja toimittaminen
Hankintatoimi	Laatutiedostot
Asiakkaan toimittamat tuotteet	Sisäiset laatuarviointit
Tuotteiden tunnistus ja jäljitettävyys	Henkilöstö, koulutus
Tuotannonohjaus	Huollon organisointi
Tarkastus ja testaus	Tilastolliset menetelmät

Taulukko 2. Tamrockin alihankkija-auditoinnin osa-alueet. (Jahnukainen ym., 1996, 109.)

6.4 Tavarahan vastaanotto

Tavaraa vastaanottaessa todetaan tilaustiedoista, vastaako saapunut lähetys määrältään ja laadultaan tilausta. Saapunut tavara tarvitaan usein heti tuotantoon tai edelleen lähetettäväksi. Vastaanotossa toiminnan tulee olla nopeaa, mutta kuitenkin huolellista. Mikäli vastaanotossa ei huomata virheitä tai puutteita, virheet ja puutteet tulevat esiin vasta käytössä ja voivat näin aiheuttaa suuria lisäkustannuksia.

Virheistä tai puutteista päästään eroon pyrkimällä läheisempään yhteistyöhön toimittajien kanssa. (Koskinen ym. 1995, 193).

7 LAADUN MITTAUS VARASTOPALVELUISSA

Asiakkaiden arvostama laatu varastopalveluissa muodostuu seuraavista tekijöistä: Täsmällisyys, luotettavuus, nopeus, joustavuus ja luovuus. Täsmällisyys, nopeus, joustavuus ja luotettavuus ovat yhteydessä aikatekijään, mutta luotettavuudessa on aikatekijän lisäksi kyseessä myös riitto ja toimitusten virheettömyys. Luovuudella tarkoitetaan yrityksen tarjoamien palvelujen uudistumista.

Toteutuneen laadun mittaus:

Mittari	Seurantavälineitä
<i>Riitto</i>	Seurataan Toimituskykyä(toimitukset/tilaukset), sekä jälkitoimitusten määrä suhteessa toimitusten määrään.
<i>Virhemäärät</i>	Seurataan virhetoimituksia-, rikkoutuneiden määrä- sekä palautusten määrä per kaikki toimitukset.
<i>Aika</i>	Seurataan aikataulun mukaiset toimitukset per kaikki toimitukset, aikaa tilauksen tulosta tavaran toimitukseen sekä reagointinopeutta: aika tilauksen tulosta toimenpiteisiin ryhtymiseen.

Uudistumiskyvyn mittaus:

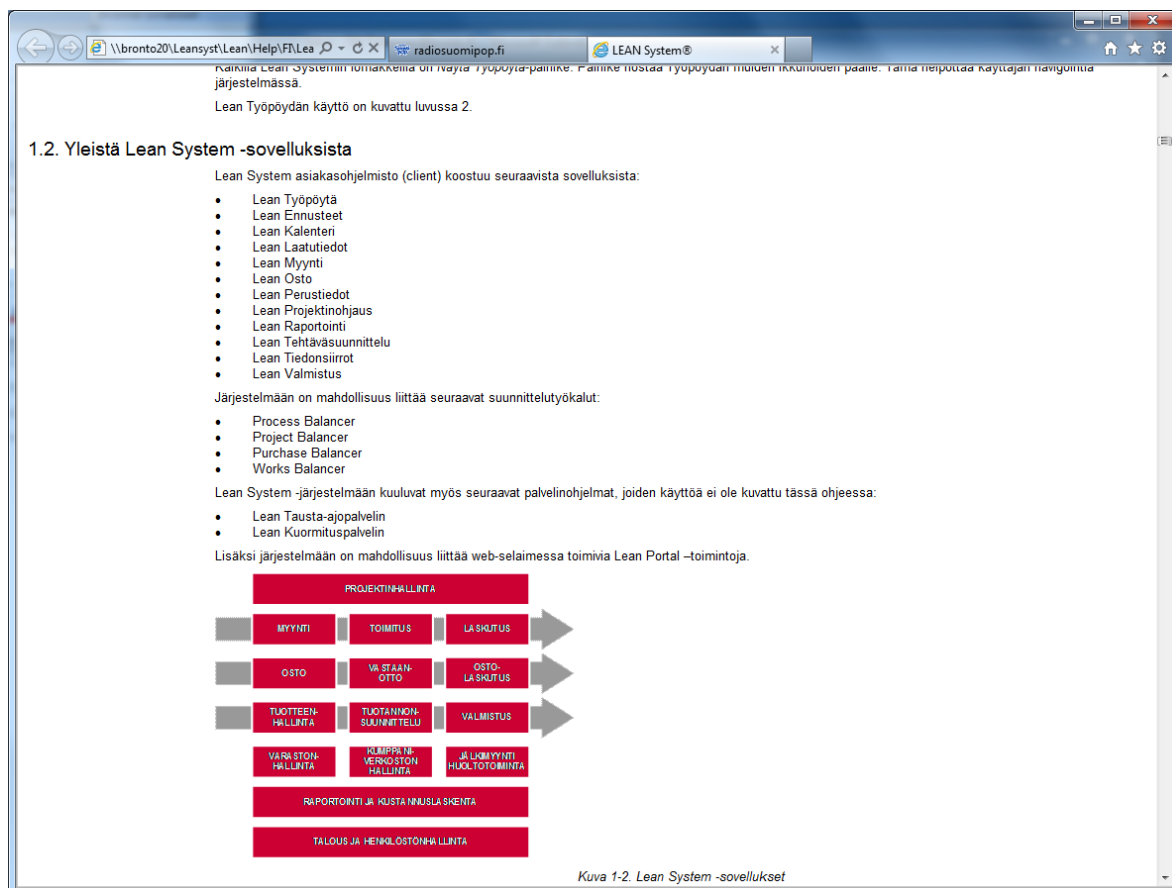
Mittari	Seurantavälineitä
<i>Luovuus</i>	Tarkkaillaan kehityshankkeiden-, henkilöstön parannusehdotusten määrää/aikayksikkö sekä tuotteiden/palvelujen ikäjakauma.
<i>Osaaminen</i>	Seurataan henkilökohtaisten virhesuoritusten määrää, koulutuspanosta(€/henkilö/vuosi), tiimien omatoimisuuden astetta sekä henkilöstön monitaitoisuuden lisääntymistä.

(Mustonen & Pouri 1994, 92-94).

8 VALMISTUKSEN OHJAUS

Kokoonpanotyössä hankittavien osien ja aineiden määrä on suuri, joten yksittäisen tuotenimikkeen tarve riippuu lopputuotteen tuotantomäärästä. Kun tuotantomäärä on päätetty, saadaan rakennetietojen avulla valmistuksessa tarvittavien osien ja aineiden tarpeet. Tätä osien ja aineiden kartoittavaa toimenpidettä kuvataan materiaalitarkelaskennaksi(materials requirement planning, MRP), joka on materiaalin ohjauksen lähtökohta erätuotantoa harjoittavassa yrityksessä (Sakki 2003, 129).

Tuotetietoja hallinnalla(product data management, PDM) tarkoitetaan tuotteen dokumenttien, tuotannon rakenteiden, osaluetteloiden ja niihin tehtävien muutosten hallintaa. PDM:n avulla pidetään yllä tietoja eri tuoteversioiden rakenteista sekä suoritetaan niiden jakelu omaan organisaatioon ja sidosryhmille (Sakki 2003, 129).



Kuva 13. Bronto Skyliftin Lean valmistuksenohjaus järjestelmästä yleistä tietoa.

9 LÄHTÖKOHTA JA VISUAALINEN OHJAUS

Bronto Skyliftillä oli käytössä 2-laatikkoinen ei saldoa –nimikkeiden ohjauksessa vihreät kortit jotka muutetaan keltaisiksi korteiksi, eli visuaaliseksi ohjaukseksi.

9.1 Alkutilanne (vihreät kortit)

Tuote varastoidaan yhteen laatikkoon jossa on kaksi vihreätä korttia, jos laatikossa on vain yksi kortti, niin tiedetään että tuotetta ollaan tilaamassa. 2-laatikkoinen ei sal-

doa- tavarahan käytyä vähiin, asentaja vie laatikkokohtaisen vihreän kortin työnjohdon kopin vieressä sijaitsevaan postilaatikkoon. Postilaatikosta työnjohto kerää päivittäin vihreät kortit ja vie ne hankintaan. Hankinta tekee tilaukset tulevien laitetilausten mukaan sekä lisää korttiin tarvittavat tiedot. Tavarantoimittaja ilmoittaa hankintaan mahdollisen lähetettävän eräkoon ja uuden korttiin lisättävän tilausnumeron. Tämän jälkeen hankinta palauttaa kortin varastolle odottamaan tavarantoimitusta. Kun koko tilattu erä on saapunut varastolle, varastomies vie vihreän kortin ja saapuneen tavarantoimituksen nimikkeiden varastopaikalle. Samat kortit kiertävät kokoajan. Vihreästä kortista selviää tilausnumero, nimike, solu, hankintaerä, hankinta-aika, hyllypaikka, hankintatapa ja lisätietoja(tavarantoimituksen nimi).



Kuva 14. Vasemmalla vihreiden korttien postilaatikko ja oikealla vihreitä kortteja nimikkeiden varastolaatikoissa.

9.2 Visuaalinen ohjaus (keltaiset kortit)

Tuote varastoidaan kahteen laatikkoon jotka ovat aktiivi- ja passiivilaatikko. Laatikot asetellaan joko peräkkäin, päällekkäin tai rinnakkain ja passiivi laatikkoon laitetaan keltainen kortti. Aktiivilaativon tyhjentyä tuotannon henkilöt vievät laatikkokohtaisen keltaisen kortin solu- tai hyllykohtaiseen postilaatikkoon. Varastohenkilöt tyhjentävät postilaativon kerran päivässä, lukevat kortin viivakoodit Leanin kotiinkutsu osassa. Varasto tekee tilauksen kortin perusteella ja hävittävät kortin. Tilaus lähtee automaattisesti sähköpostilla tavarantoimittajalle(toimii vain tavaralla jolla vuosisopimus

tehtynä). Toimittaja lähettää kortissa lukevan eräkoon verran tavaraa varastolle. Tavaransaavuttua varastolle, varastomies tulostaa uuden keltaisen kortin, tarkistaa siitä varastopaikan ja vie uuden lapun takaisin nimikkeeseen varastopaikalle. Varastopaikalla varastomies täyttää tyhjenneen aktiivilaatikon ja siirtää sen passiivilaatikoksi joko taakse, alapuolelle tai vasemman puoleiseksi (seuraa värikoodia, käytä oikealta, käytä ylhäältä tai käytä edestä). Tyhjän laatikon täytöllä pidetään eräkoot oikeina. Laatikot mitoitetaan kulutuksen ja toimitusajan mukaan. Keltaisessa kortissa kerrotaan nimike, nimikkeen nimi, ohjenuoli, varastopaikka, tilattava eräko ja nimikkeen tyyppi.



Kuva 15. Kahdesta erilaisesta keltaisesta kortista. Ylhäällä sijaitsee nimikkeen viivakoodi ja alhaalla on varastopaikan viivakoodi.

Jos samalla nimikkeellä on kaksi varastopaikkaa tai enemmän, silloin yhdestä varastopaikasta tehdään päävarastopaikka. Päävarastopaikalla keltainen kortti toimii normaalisti, kuten edellä on kuvattu. Muita varastopaikkoja täytetään päävarastosta ja niihin tulee erilainen keltainen kortti, jota ei revitä (sama kortti kiertää kokoajan).



Kuva 16. ”Täytettävästä” kortista. Nimikkeen päävarastopaikka(täyttöpaikka) on P1C100 hyllyssä. Tämän hyllypaikka on P1L180.

10 TYÖ

Työ osuudessa kerrotaan kuinka muutosta toteutettiin. Muutos toteutettiin hyllyjä tutkimalla, hakemalla oikeat nimikkeet, laskemalla mahdolliset eräkoot, pyydettiin ostajalta hyväksyntä eräkoista sekä pyydettiin ostajaa tekemään vuosisopimus, laitettiin hyllyt kuntoon ja opastettiin varaston henkilökuntaa tekemään tilauksen.

10.1 Nimikkeiden haku

Vihreällä kortilla varustetut nimikkeet ja muut jotka näyttävät 2-laatikka ei saldoa – nimikkeiltä kirjataan ylös. Ylös kirjatut nimikkeet tarkistetaan Leanista. Pelkkään vihreään korttiin ei voi luottaa, koska osa 2-laati ei saldoa -nimikkeistä on voinut muuttua varastonimikkeiksi ja vihreä kortti on unohdettu poistaa laatikosta. Tarkempaa tietoa nimikkeistä luvussa 4.2.

10.2 Eräkokolaskenta

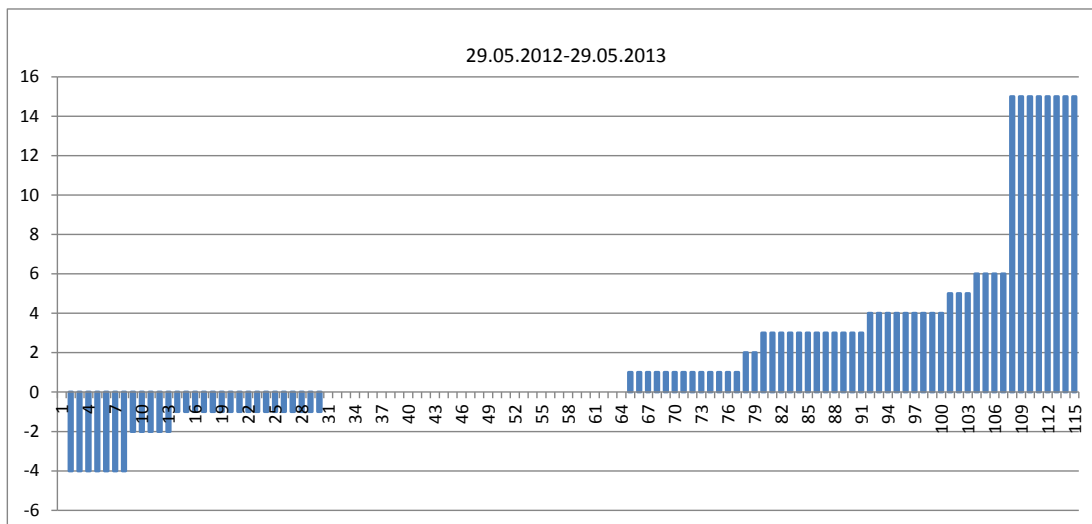
Eräkokolaskenta-tilauksella selvitetään sopivia mahdollisia eräkokoja 2- laatikkoa ei saldoa -nimikkeille. Taulukkoon kirjataan tavaran nimike, viimeksi tilattu erä, vuosikulutus, toimitus aika, nimikkeen nimi, toimituksen myöhästymisen, ostaja ja toimitajan numero. Näillä tiedoilla taulukko laskee hankinta-ajan kulutuksen, varmuusvaraston(+30%), toimituksen myöhästymisajan kulutuksen, uuden eräköön sekä tilauskerrat vuodessa. Kaikkia nimikkeitä ei ole tilattu vuoden sisällä, johtuen pienestä kulutuksesta. Pienen kulutuksen nimikkeisiin päätellään sopivat eräköön. Luvuissa 4.5 ja 5.2 on teoriaa tästä aiheesta.

P1A100						
Eräkokolaskenta						
Nmiketunnus	Nim.nimi	Toim.nro	Viimeksi tilat. kpl määrä	Vuosikulutus(kpl)	Hankinta-aika(d)	Toim. Myöh. kuvaajasta(d)
00014210	TIIVISTE HELLA VALAISU	12211	100	260	35	14
00014203	ÄÄRIVALO, VALK. VALC	12211	50	200	42	14
83045230	JALORASIA, SILUMIINI	14002	40	80	42	14
83075010	JOHDINSIDE, 99*2,5	10879	10000	50000	42	14
83075030	JOHDINSIDE, 188*4,8	10879	10000	45000	42	14

Taulukko 3. Eräkokolaskentaan täytettävät tiedot

Tilaukset vuodessa (max 6 krt)	Hankinta-ajan kulutus	Varmuusvarasto +30%	Toim.myöh. Kulutus (kpl)	Eräkö(kpl)	Laatikkokoko
5	25	7	10	42	50
5	23	7	8	38	40
4	9	3	3	15	20
5	5753	1726	1918	9397	10000
5	5178	1553	1726	8458	9000

Taulukko 4. Tiedoista mitä eräkokolaskenta laskee. Tilaukset maksimissaan kuusi kertaa, koska kuljetuskustannukset nousevat muuten liikaa näin halvoilla osilla.



Kuva 17. pylväsdiagrammi toimittajan toimitusmyöhästymisistä(15 pv suurin myöhästyminen) ja toimituskerroista.

10.3 Hyllytys

Nimikkeiden eräkokoja tutkitaan ja etsitään eräkokoja vastaavat laatikot hyllyyn, käyttäen avuksi taulukkoa nimikkeistä. Taulukkoon merkataan sopiva varastolaatikko ja kortti.

Ost.	Nimiketunnus	Nimi:	entinen erä:	uusi erä:	Laatikko	Kortti
PIHLA	00013688	LUKKO, HAPPICH	20	10	1	
SALOK	00007178	SUORA LÄHTÖLIITIN	100	30	2	
PIHLA	00000813	KUUSIOMUTTERI	300	60	3	
SALOK	00004563	PUTKIKAKSOISNIPPA	20	5	4	
SALOK	00014282	HYDRAULILETKU 210	40	20	5	
PAAVM	00004564	KAKSOISNIPPA	20	10	6	
PAAVM	00000229	PALLOVENTTIILI	60	40	7	
SALOK	00000450	HYDRAULILETKU 650	20	10	8	
SALOK	00004649	HYDRAULILETKU 250	20	5	9	
SALOK	00006204	HYDRAULILETKU 260	15	8	10	
SALOK	00007771	HYDRAULILETKU 750	10	5	11	
SALOK	00007773	HYDRAULILETKU 450	10	5	12	
PIHLA	00012700	VAROITUSRAITATEIPPI	3	3	13	

Taulukko 5. Lista jolla katsoin hyllyn nimikkeille oikean laatikon ja kortin.

Jokaiselle nimikkeelle on merkattu Leaniin oma vastuustaja Bronto skyliftiltä. Ostajilta pyydetään hyväksyntä 2-laatikkoa ei saldoa -nimikkeiden uusista eräkoista- ja vuosisopimuksista. Ostajat tekevät päätöksen nimikekohtaisesta eräkoosta ja vuosi-

sopimuksesta. Ostajalle lähetettävään taulukkoon tulee nimike, nimikkeen nimi, uusi eräkoko ja vanha eräkoko, sekä vuosisopimus.

P11130	Nimiketunnus	Nimi:	entinen erä:	uusi erä:		Uusi erä=OK, entinen erä=EI	Vuosisopimus (K/E)
metsr	A054719B	LIUKUPALA, L=170	200	20	1		
metsr	A0547190	LIUKUPALA L=100	3000	1800	2		
metsr	A0573440	LIUKUPALA, TUKIKOURULLE	500	250	3		
metsr	A054719A	LIUKUPAL, L=320	300	30	4		

Taulukko 6. Ostajalle lähetettävä taulukko eräkoosta ja vuosisopimuksista

Oston hyväksymien nimikkeiden tiedot päivitetään Leaniin. Leaniin viedään tiedoksi eräkoko, hyllypaikka, ostaja ja kortin tyyppi. Tämän jälkeen järjestellään hylly, siten että hyllyyn tulee jokaiselle vuosisopimuksen omaavalle nimikkeelle kaksi laatikkoa eräkoon mukaan. Laatikoihin laitetaan varastotarrat, tulostetaan keltainen kortti ja lasketaan että tuotetta on riittävästi. Jos tuotetta on liian vähän, tilataan Leanin kautta oston kotiinkutsulla täydennys. Teoriaa aiheesta on luvuissa 6 ja 8.

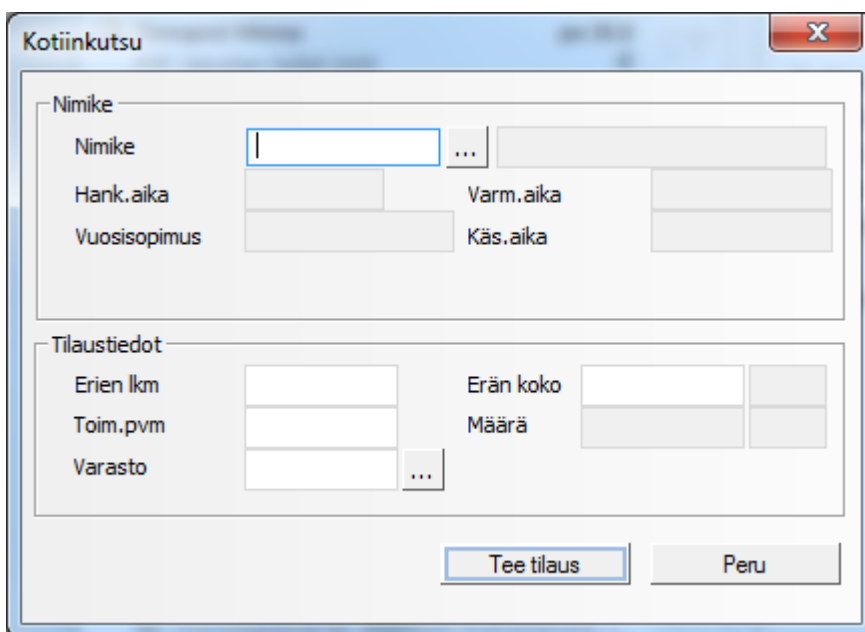
Nim.tunnus	Varasto	Var.pka	Työlistalla	Tiluserä	Tasonro	V.paik. laatikko	Nim.nimi	Nim.nimi (pitkä)	Nim.tyyppi	Vast.alue	Nimikkeen tila
00001452	PRIKET	P1A100	PIHLA	30	1	ETU	Kosketinrunko	Kosketinrunko, ZCK-J7 Te 2-Laati ei saldo	BSPORI		Aktiivinen

Kuva 18. Leanin nimikkeiden varastot sivu, jonne tehdään tarvittavat muutokset (tiluserä, varastopaikka, kortin tyyppi)

10.4 Tuotannon henkilöiden opetus

Visuaalisesta ohjauksesta tehtiin ohje-kuva(liitteenä) jossa kerrotaan mitkä tehtävät kuuluvat varastohenkilöille ja mitkä asentajille. Keltaisille korteille asennettiin postilaatikot asennuspisteiden lähelle ja sijoitetaan ohje-kuvat postilaatikoiden viereen.

Varaston tietokoneelle asennetaan viivakoodin lukija ja opastetaan varaston henkilöä käyttämään oston kotiinkutsua (nimikkeen tilaus). Opastuksessa näytetään, mistä kotiinkutsu löytyy ja miten viivakoodit luetaan.



Kuva 19. Oston kotiinkutsu, johon luetaan keltaisen kortin viivakoodit ja painetaan tee tilaus.

Varastolle hankitaan keltaisia kortteja ja asennetaan tulostin korteille. Varaston työntekijöille kerrottiin mistä tulostusohjelma löytyy ja kuinka ohjelmaa käytetään.

Nimiketarra - [Avaus]

Nimike Sarja Sarjanumero POTilaus

Hae

Hae useammalla nimikkeellä

Nim. numero: Nim: Tyyppi: Ostaja: Varasto: Varastopaikka: Tiläuserä: Kielet:

Nim. numero:	Nimi:	Tyyppi:	Ostaja:	Varasto:	Varastopaikka:	Tiläuserä:	Kielet:
AA430540	Kitkapala, D6 - 21	2-Laati ei saldoa	ASIKJ	PRIKET	P1C100	500	ETU EN DE SE
A0511680	Lukituslevy, sähkösinkitys/keltapassivointi, levy, 0,5x13x3	2-Laati ei saldoa	METSR	PRIKET	P1C100	50	ETU EN DE SE
A054719A	Lukupala, L=320	2-Laati ei saldoa		PRIKET	P1C100	300	EN DE SE
A054719B	Lukupala, L=170	2-Laati ei saldoa	METSR	PRIKET	P1C100	50	ETU EN DE SE
A0547190	Lukupala, L=100	2-Laati ei saldoa		PRIKET	P1C100	3000	EN DE SE
A0548160	Lukupala	2-Laati ei saldoa		PRIKET	P1C100	30	EN DE SE
A0573440	Lukupala, tuliskourulle, L=150	2-Laati ei saldoa	METSR	PRIKET	P1C100	250	OIKEA EN DE SE
A0583740	Lukupala 70x270. Muovilevy 12 PA 6	2-Laati ei saldoa	ASIKJ	PRIKET	P1C100	40	EN DE SE
00000275	Sarana, A-64, l=35+35, w=40, Al, 6xM4 (Jukova)	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	100	EN DE SE
00000587	Sarana, A-61, l=18+18, w=40, Al, 4xM4 (Jukova)	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	200	OIKEA EN DE SE
00008073	Sarana, A-66, l=45+45, w=40, Al, 6xM4 (Jukova)	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	50	ETU EN DE SE
00008074	Letkunkristin (haponkestävä), 10320001939 ABA-024 (15-2)	2-Laati ei saldoa	LEPOM	PRIKET	P1C100	400	YLA EN DE SE
00008075	Letkunkristin (haponkestävä), 10320001940 ABA-028 (19-2)	2-Laati ei saldoa	LEPOM	PRIKET	P1C100	400	YLA EN DE SE
00011619	Kuusiouuvi, M27x60-10.9-ZNC DIN 933	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	50	ETU EN DE
00012792	Lukkorengas, rst, (akselille), 8.0x1.0 A2, DIN 6799	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	200	ETU EN DE
00012793	Lukkorengas, rst, (akselille), 12x1.3 A2, DIN 6799	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	100	ETU EN DE
00013100	Välipuola energiansiirtokeijuun, CAIVOTEC BXS-S307-05H-4	2-Laati ei saldoa		PRIKET	P1C100	3000	EN DE SE
00013189	Niveltappi 307/306 energiansiirtokeijuun, BXP-PG307-00-C	2-Laati ei saldoa		PRIKET	P1C100	200	EN DE SE
00014408	Tappi, nitattava, (levykipukejuun), F312	2-Laati ei saldoa	METSR	PRIKET	P1C100	30	ETU EN DE SE
00014411	Tappi, nitattava, (levykipukejuun), F256	2-Laati ei saldoa	METSR	PRIKET	P1C100	50	OIKEA EN DE SE
00014533	Korotusruuvi, toinen pää sisäkerre M5, toinen ulkokerre M	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	200	ETU EN DE SE
00200959	Kutsumuovi, liimainen, Sucoft SNME 33/7-145 (Huber&S	Työlle kotink. komp	PIHLA	PRIKET	P1C100	150	OIKEA EN DE SE
86032660	Sarana, A-15, 60+60, w=60, 6xM5	2-Laati ei saldoa	PIHLA	PRIKET	P1C100	50	OIKEA EN DE SE

Täyttöpaikka:

Lean: Käännökset Nimikkeen varastot

Tulostin: TRE1 PRI

Tarran malli: Varastotarra Asiakastarra A6-Tilaukortti A6-PO-kortti A6 Työnumerokoht. Sarjanumero A6 Työnumero

Kopoiden määrä: 1 kpl Kielet: FI Tulosta tarrat

%-merkki edustaa haussa mitä tahansa merkijonoa, esim. haku 00% hakee kaikki 00-alkuiset nimikkeet

Nimiketarra tulostus v. 5.1 Päivitetty: 8.5.2013 Vha

BRONTO SKYLIFT®

Record: 14 of 1 No Filter Search

Form View Num Lock

Kuva 20. Korttien ja nimiketarrojen tulostusohjelma

11 TYÖN TULOS

Kehittämiprojektin aikana kaikki hyllyt käytiin läpi ja lisättiin laatikot(kaksi laatikkoa) hyllyihin, jos se oli hyllyn tilan puolesta mahdollista. Kaikki oston henkilöt eivät ehtineet vastaamaan eräko ko kyselyihin/tekemään sopimuksia tarvittavassa ajassa. Muutamaan hyllyyn jäi vielä vihreät kortit odottamaan ostajan vastausta.

11.1 Ongelmat

Varaston työntekijät ja asentajat sisäistivät nopeasti materiaalin ohjauksen. Eikä ongelmia juuri ilmennyt tältä osalta. Vuosisopimuksissa ilmeni ongelmia toimitusajan kanssa. Ostaja ei huomannut merkata osille oikeaa toimitusaikaa, näihin osiin järjestelmä merkkasi tietyn vakiotoimitusajan. Vakiotoimitusaika oli liian pitkä tietyille osille. Yhden toimittajan osilla oli väärä tilauksen vastaanottaja, jolloin tilaus meni tuotteen toimittajan Porin pisteeseen, vaikka oikea vastaanottaja oli Vantaan pisteessä. Osat saattoivat tulla samasta yrityksestä, mutta eri paikkakunnilta. Osa hyllyistä oli niin täynnä tavaraa ja sekaisin, että kahta laatikkoa ei saanut sovitettua hyllyyn.

LÄHTEET

Karrus, K. E. 2001. Logistiikka. Helsinki: Wsoy

Sakki, J. 2003. Tilaus- Toimitusketjun Hallinta. Espoo: Hakapaino Oy

Koskinen, A., Lankinen, M., Sakki, J., Kivistö, T., & Vepsäläinen, A. P. J. 1995. Ostotoiminta Yrityksen Kehittämisessä. Porvoo: Wsoy

Jahnukainen, J., Lahti, M., & Luhtala, M. 1996. Logipro: Tilausohjautuvien toimitusketjujen kehittäminen. Tampere: Tammer-Paino Oy

Mustonen, J., & Pouri, R. 1994. Tehokkaaseen varastotoimintaan. Forssa: Forssan kirjapaino Oy

Jaatinen, M. Nimikkeiden ohjaus 2.6.2013 klo 7.00-15.00. Vastaanottaja: Olli.Tirkkonen@Bronto.fi

Bronto Skyliftin www-sivut. 2013. Viitattu 18.6.2013. <http://www.Bronto.fi>



2-Laatikko nimikkeiden tilaus



*Itsellä valmistettavat
kokoonpanot muuten
sama mutta*

→ Kortti (laminoitu)
osakokoonpanon
postilaatikkoon

→ Osien kokoonpano

→ Osien/kortin toimitus
käyttöpaikalle (sama
kortti kiertää)

Käyttäjä vie kortin
postilaatikkoon

- Punainen väri
- Toinen laatikko tyhjä

Varasto kerää kortit
postilaatikosta

Varasto tekee tilauksen

- Lukee kortin
- Luettu kortti roskiin

Toimitus käyttöpaikalle

- Varasto tulostaa uuden kortin tavaralle
- Vie kortin ja tavarat käyttöpaikalle
- Täyttää tyhjän laatikon ja asettaa kortin

Above all