

---

# VARASTOINNIN KEHITTÄMINEN

Milectria Oy, Parola



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Valkeakosken toimipiste 28.11.2012

Niko Laukkanen



VALKEAKOSKI  
Tuotantotalouden koulutusohjelma  
Tuotanto ja käynnissäpito

---

**Tekijä** Niko Laukkanen **Vuosi** 2012

**Työn nimi** Varastoinnin kehittäminen

**Työn säilytyspaikka** HAMK, Valkeakoski

---

## TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena oli kehittää Milectria Oy:n varaston toimintaa ja siihen liittyviä osia. Yritys on halunnut saada ulkopuolista näkemystä nykyisiin toimintatapoihin ja halunnut kehittää toimintaansa. Työn tavoitteena oli löytää nykyisestä toiminnasta kehitettäviä kohteita, ratkaisuja niihin ja luoda mittarijärjestelmä varastoinnin toimintaa seuraamaan.

Työssä on sovellettuna opintojen aikana opittuja periaatteita, varastointiin liittyvää yleistä teoriaa ja yrityksen toimintaympäristöön liittyvien erityisten toimintatapojen huomioonottoa.

Työn tutkimusmenetelminä käytettiin haastatteluja, työntekijätason päivittäiseen toimintaan tutustumista sekä analysointia toiminnanohjausjärjestelmästä saaduista tiedoista.

Kehitysehdotuksia ja ratkaisuja löydettiin ja tavoitteisiin työssä päästiin mittausjärjestelmän luonnissa. Lisäksi organisaatorakenteen tutkimisessa havaittiin tarvetta tarkempiin tutkimuksiin.

**Avainsanat** Tehokkuus, rationalisointi, joustavuus, käytettävyys

**Sivut** 31 s.

VALKEAKOSKI  
Degree Programme in Industrial Management

---

**Author** Niko Laukkanen **Year** 2012

**Subject of Bachelor's thesis** Improving warehousing

**Archives** HAMK University of Applied Sciences, Valkeakoski

---

ABSTRACT

The main goal of this work was to improve warehousing and operations linked to warehousing with Milectria Oy Company. The company wanted to get an outsiders point of view to their current methods of working and they wanted to improve there. The main goal of this project was to find possible areas of improvement to the current situation, to find solutions to these and to create a measurement tool to follow up the operations of the warehouse.

In this work, the principles which were acquired during the university studies, were applied, as well as an overall theory on warehousing. Special business circumstances that apply to this industrial sector, were also taken into consideration.

Research methods used included interviews, getting familiarized with the workers daily routines and also analyzing data acquired from the ERP system of the company.

Improvement ideas and solutions were found in this project and the objectives were achieved in creating a measurement tool for warehousing. Before further actions additional research as to the company's organizational hierarchy is recommended.

**Keywords** Efficiency, rationalization, flexibility, usability

**Pages** 31 p.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	YRITYSESITELY .....	2
3	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, RAJAUS JA TUTKIMUSMENETELMÄT .....	3
3.1	Tavoite.....	3
3.2	Rajaus.....	3
3.3	Tutkimusmenetelmät.....	3
4	TOIMINNAN NYKYTILANNE MATERIAALIVIRTAUSPROSESSISSA .....	4
4.1	Materiaalin vastaanotto .....	4
4.1.1	Yleiskuvaus toiminnasta.....	4
4.1.2	Ilmenneet ongelmat .....	5
4.2	Materiaalivarasto.....	6
4.2.1	Yleiskuvaus toiminnasta.....	6
4.2.2	Ilmenneet ongelmat .....	7
4.3	Tuotanto .....	8
4.3.1	Yleiskuvaus toiminnasta.....	8
4.3.2	Ilmenneet ongelmat .....	8
4.4	Laadunvalvonta .....	9
4.4.1	Yleiskuvaus toiminnasta.....	9
4.4.2	Ilmenneet ongelmat .....	10
4.5	Lähetämö.....	10
4.6	Työnjohto .....	11
4.6.1	Yleiskuvaus toiminnasta .....	11
4.6.2	Ilmenneet haasteet .....	11
4.7	Ostotoiminta.....	11
5	VARASTOINTITOIMINNAN TEORIA .....	13
5.1	Varastointi logistiikkaketjussa .....	13
5.2	Varaston merkitys .....	13
5.3	Varasto tilan määrittäminen .....	15
5.4	Varasto layout .....	16
5.5	Materiaalihallinta .....	18
6	KEHITYSEHDOTUKSET.....	19
6.1	Trukinkuljetus valmiuden kehittäminen.....	19
6.1.1	Vastuualuejako .....	19
6.1.2	Keräilijöiden operoinnin parantaminen.....	20
6.1.3	Selvitys trukinkuljetuskurssin kustannuksista.....	21
6.2	Varaston palvelu tuotannon näkökulmasta .....	21
6.3	Työkalujen asettelu ennalta määritellyille paikoille.....	23
6.4	Seurantatunnisteiden tulostus tarrapaperille.....	24
6.5	Työnjohtajien työkuormitus ja organisaatorakenne.....	24
6.6	Tarvikehyllykärryjen uudelleen sijoitus.....	27
6.7	Lähtevän tavaran uudelleen järjestely.....	28
6.8	Muita kehityskohteita.....	29

---

6.8.1	Työpisteiden siisteys .....	29
6.8.2	Pienet kaapelirullatelineet .....	29
LÄHTEET		31

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajayrityksen Milectria Oy:n tarpeen pohjalta on heidän nykyiseen varastointitoimintaansa haluttu saada kartoitusta ja kehittää sitä ulkopuolista näkökulmaa käyttäen. Varasto toimii samalla koko yrityksen keskusvarastona, jolloin sen sujuva toiminta on erittäin tärkeässä roolissa yrityksen toiminnassa. Nykyisen toiminnan tilan kartoitukseen luodaan mittarijärjestelmä (Mittarijärjestelmä on luottamuksellinen, ei ole julkisessa versiossa), jolla jatkossa voidaan seurata toiminnan tilaa ja tehokkuutta.

Opinnäytetyössä selvitetään aluksi varaston nykyistä toimintaa. Nykytoiminnan selvittelyn jälkeen käsitellään varastoinnin yleistä teoriaa, jonka jälkeen kehitysehdotukset ja mittariston analysointi. Kehitysehdotuksia ei ole järjestelty minkään tietyn tärkeysjärjestyksen perusteella.

## 2 YRITYSESITTELY

Milectria Oy on Parolassa, Hattulan kunnassa toimiva puolustusväline- ja perusteollisuuden alihankintayritys, joka on perustettu vuonna 2004. Milectrian toimintaan sisältyy sähköjärjestelmien suunnittelu, valmistus ja kokoonpano teollisuuden ja puolustusvälineteollisuuden asiakkaille. Milectrialla on 3 toimipistettä, Parolassa, Virossa sekä Sloveniassa on toimipisteet. Yritys työllistään tällä hetkellä 150 henkilöä, joista suurin osa työskentelee Parolassa.

Milectrian valmistamia tuotteita ovat kaapeli- ja johdinsarjat sekä erilaiset kojeistot puolustusväline- ja perusteollisuudelle. Suurimpia asiakkaita ovat Patria Oy ja Konecranes Oyj.

Työn jäljitettävyyys on osa korkeaa laatua, jota Milectriassa ylläpidetään. Jokainen työvaihe, työntekijä, käytetty työkalu, komponentti ja raaka-aine pystytään jäljittämään yksilöllisesti koko valmistusprosessin ajan. Kaikki työntekijät perehdytetään uusiin työtehtäviinsä ja kaikkiin töihin on työvaiheohjeet, joiden avulla työntekijät toimivat. Kaikki työvaiheet on kootuna, ne ovat kaikkien työntekijöiden saatavilla.

### 3 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, RAJAUS JA TUTKIMUSMENETELMÄT

#### 3.1 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Milectria Oy:n varastoinnin nykytilanteen toiminta ja materiaalivirtojen liikkeet sekä löytää ongelmia toiminnasta ja kehittää parannusehdotuksia tehostamaan varastointitoimintaa. Varaston toimintaan pyritään luomaan mittarijärjestelmä, jolla voidaan seurata toiminnan tehokkuutta jatkossa (Mittarijärjestelmä ei ole julkisessa versiossa). Tavoitteena on myös kehittää tuotannon materiaalityöväiden huomioimista varastosta ja ehkäistä osa välittömistä materiaalityöväistä.

#### 3.2 Rajaus

Tarkoituksena on tarkastella layoutia kapasiteetin suhteen, varaston läpimenoaika, varaston työntekijöiden tehokkuutta, lähtevän tavaran laadintarkastuksesta ja tuotannon asiakasnäkökulmaa.

#### 3.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyöntekijälle Milectria Oy oli uusi yritys ja aluksi tutustuttiin yrityksen toimintaan. Toimintaa seurattiin työntekijätasolla ja työntekijöitä haastatteleamalla saatiin yleiskäsitys yrityksen nykyisistä toimintatavoista. Seurantajakson aikana tutkimuksen tekijän tekemien huomioiden ja haastateltavien henkilöiden perusteella etsittiin nykyisen toiminnan ongelmiin kehitysideoita. Kehitysideoita on pohdittu kirjallisuudesta löydetyistä teorioista.

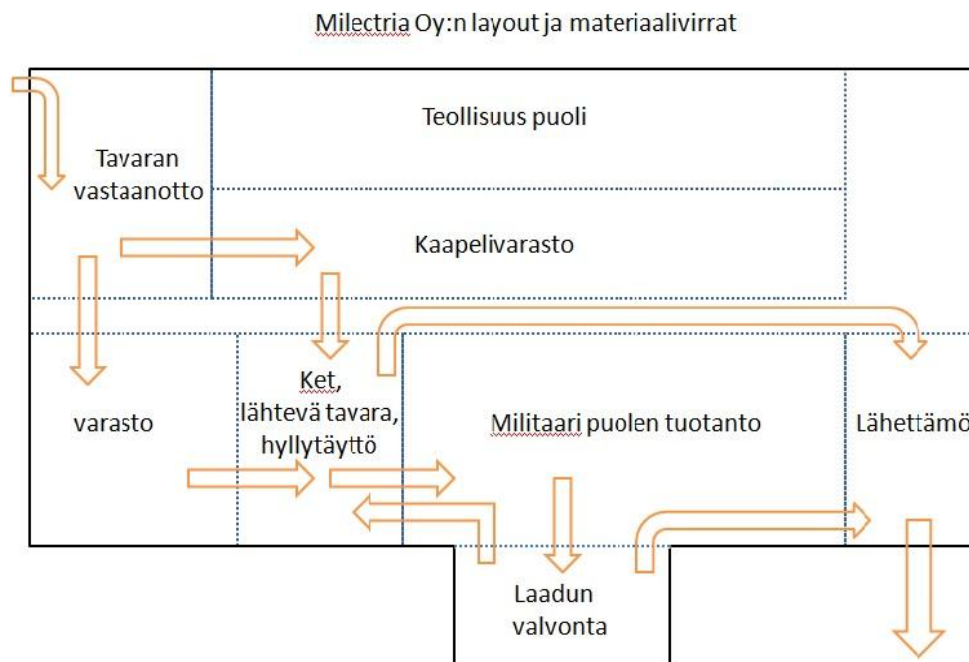


## 4 TOIMINNAN NYKYTILANNE MATERIAALIVIRTAUSPROSESSISSA

### 4.1 Materiaalin vastaanotto

#### 4.1.1 Yleiskuvaus toiminnasta

Yritykseen saapuva materiaali tulee rakennuksen takanurkassa sijaitsevan tavarantoimitusalueen kautta. Vastaanotossa tarkistetaan kaikista saapuneista materiaaleista niiden tiedot, määrät ja esim. piirilevyistä myös sarjanumerot, jotta lähetteisä olevat tiedot täsmäävät oikeasti saatuihin materiaaleihin ja ostotilauksiin. Vastaanotto saa kuitenkin osan materiaaleista lähtevän tavarantoimitusalueen kautta, koska isoimmat autot eivät pääse purkamaan lastia vastaanoton oven edessä, liian pienen ulkoalueen takia. Näin autot eivät pääse kääntymään pois tilanpuutteen vuoksi. Milectrian militaaripuolen tarvikkeet kulkevat vastaanoton kontrolloinnin läpi, kun taas teollisuuspuolen materiaali liikkuu vapaasti ilman kontrollointia. Milectria Oy:n militaaripuolen materiaalivirrat on kuvattuna alla olevassa kuvassa 1.



KUVA 1 Milectria Oy:n materiaalivirrat (Kuva: Niko Laukkanen 2011)

Selvittäessä tavarantoimituksen tehtäviä haastateltiin Sari Kokkosta, joka toimii vastaanottajana. Vastaanottajan tehtävänä on tarkistaa tuotteet (visuaalinen, maalipinnan tarkistaminen, määrien laskeminen, sarjanumeroiden tarkistus), kirjata ne varastosaldolle, määrittää varastopaikat, tulosta seuranta kortit ja viedä materiaali varastoon oikealle paikalle (materiaaliksi tai kaapelivarasto). Osalla saapuvista tuotteista on jo ennestään varastopaikat, jolloin ei tarvitse määrittää paikkaa, vaan tuote viedään sille tarkoitettulle paikalle käyttäen FIFO-menetelmää. Materiaali asetetaan jo ennes-

tään olevien tuotteiden taakse, jolloin kauemmin varastossa olleet tuotteet lähtevät ensin pois (Kokkonen, haastattelu 29.11.2011).

Yksi Milectrian asiakas, norjalainen Kongsberg vaatii erittäin tarkat dokumentit materiaaleille (testaus, tarkistus ja valtuutus dokumentoinnit). Dokumentit laitetaan samaan paikkaan materiaalien kanssa ja näin ne liikkuvat materiaalin mukana ja niihin tulee oikeat merkinnät prosessin aikana valmiiksi tuotteiksi. Dokumentteja tulee paljon ja paperityön osuus on suuri (Kokkonen, haastattelu 29.11.2011).

### 4.1.2 Ilmenneet ongelmat

Seurantajakson aikana (1 työpäivä) huomattiin muutamia ongelmia. Tavaran toimittajien ylläpitämä taso materiaalien tunnistetietojen merkkauksessa oli puutteellista. Yksittäisissä tapauksissa ilmeni reklamoitavaa, esimerkiksi rumpukelan maalaus oli tehty öljyiselle pinnalle. Maali irtosi herkästi kyseiseltä pinnalta ja oli selkeä reklamoinnin aihe. Tuote lähetettiin takaisin toimittajalle korjattavaksi. Seurantajakson aikana toimittajien laadunvalvonnan puutteita ilmeni muutamia asiakkaalle lähetettävissä tuotteissa.

Reklamoitavia tuotteita oli seurantajakson aikana tullut takaisin ja niiden käsittely vei paljon aikaa. Vaikutti että reklamointia on ollut paljon. Reklamoinnin syy ja tehdyt toimenpiteet oli merkattu papereihin tavalla, joka ei ollut yksiselitteinen, vaan ne pystyi ymmärtää monella eri tavalla. Toisinaan ei edes ymmärretty reklamoinnin syytä ja tehtyjä korjaustoimenpiteitä reklamoidulle tuotteelle. Tästä johtuen vastaanottaja etsi henkilöitä, joilta lisätietoa voisi saada (työnjohto tai tuotanto työntekijät). Työn tehokkuus kärsi, koska syyt reklamointiin eivät olleet yksiselitteisesti ymmärrettävissä.

Huomioitava työn tehokkuudessa ilmeni myös tavaran asettelussa varastoon. Materiaalille oli jo entuudestaan varastopaikka ja se oli ylimmällä hyllyllä (n. 3 metrin korkeudessa) kuormalavan päällä, jolloin tarvittiin käyttää trukkia lavan alas laskemiseksi. Vastaanottajalla ei ollut trukki-korttia eikä ollut taitoa käyttää trukkia. Yrityksen varsinainen trukkipuoli pyydettiin paikalle laskemaan kuormalava alas. Kun materiaali oli asetettu lavalle muiden sekaan, se nostettiin jälleen takaisin paikalleen. Tarvittiin kahta työntekijää ja aikaa kului n. 10 minuuttia enemmän, kuin jos vastaanottajalla olisi ollut ammattitaito tehdä työ itsenäisesti. Toisen työntekijän oma senhetkinen työ joutui tästä johtuen ulkoisen häiriön keskeyttämäksi.

Osa tuotteista on muovipakkauksissa tai staattisissa sähköä eliminoivissa pakkauksissa. Vastaanottaja avaa pussit ja asettaa sisälle taitellun A4-paperille tulostetun tunniste viivakoodin ja sulkee pakkauksen sen jälkeen. Hän on pyrkinyt siihen että tunniste on ollut mahdollisimman hyvin nähtävissä pussia katsomalla, mutta helpoin tapa olisi tulostaa tarralappuun printattu viivakoodi pussin kylkeen. Tämä helpottaisi keräilijöiden työtä myös, toisinaan heidän on vaikea saada luettua viivakoodi pussin seinä-

män läpi, jolloin joutuu avaamaan pussin ja ottamaan paperilapun esille lukeakseen viivakoodin (Kokkonen, haastattelu 29.11.2011).

### 4.2 Materiaalivarasto

#### 4.2.1 Yleiskuvaus toiminnasta

Materiaalivarasto on yrityksen keskusvarasto, joka palvelee yhtiön kaikkia toimipisteitä ja jakaantuu kahteen selkeään osaan: kaapelivarastoon ja komponenttivarastoon. Varasto toimii 2 vuorossa, aamuvuorossa on 3 työntekijää ja iltavuorossa 2 työntekijää. Varaston työntekijöiden tehtävä on kerätä tuotteita työmääräimien mukaisesti ja viedä kerätyt tavarat joko odottamaan niiden lähettämistä muihin toimipisteisiin, hyllyyn odottamaan tuotantoa tai ne viedään suoraan tuotantoon. Työntekijät keräävät tuotteita työmääräimen mukaisesti ja käyttävät hyödykseen Piccolink-laitetta, joka päivittää varastosaldot automaattisesti keräyksen aikana. Piccolink etenee myös loogisesti varastopaikka kerrallaan, jolloin kerääjän ei tarvitse liikkua edes takaisin hyllyjen välillä, vaan kerääjä tekee ”kierroksen” varaston ympäri ja tarvittava materiaali tulee kerättyä ”kierroksen” aikana. Keräykset tehdään materiaalivarastossa sekä kaapelivarastossa, jossa kerääjä mittaa ja pätkii kaapelirullista oikean mittaisia pätkiä työmääräimen mukaisesti. Valmiit keräykset laitetaan sopivan kokoisiin Minigrip pusseihin ja viedään paikoilleen odottamaan jatkotoimenpiteitä. Tilanteissa jossa ei pystytä keräämään työmääräimen mukaisesti tuotteita (fyysinen saldo eri kuin järjestelmässä) keskeneräinen keräys laitetaan sille tarkoitettuun ”keskeneräiset keräykset” hyllypaikalle ja kirjoitetaan taralapulle mitä puuttuu.

Varastossa on merkattuna keltaisilla nimilapuilla laatikoita, jotka ovat hyllytätävää tavaraa, jota saa varastosta hakea ”vapaasti”, mutta näillä materiaaleilla on myös varastosaldot. Materiaalit tulisi siis merkata järjestelmään, jolloin materiaalisaldo päivittyisi. Lisäksi on myös toinen hyllytättyöperiaatteella toimiva hylly (muttereita yms. pientarvikkeita), joka ei kuulu varastosaldon ylläpidon piiriin.

Kerääjät myös täyttelevät työmääräimien mukaisesti tuotantoa varten valmiiksi tarvikehyllykärryjä, joissa on oikea määrä tarvittavia materiaaleja osakokoonpanon tai tuotteen valmistuksen tarpeisiin. Hylly viedään tuotantotyöntekijälle silloin kun tuotanto aloitetaan ja materiaalia tarvitaan.

Vuorojen luonne on erilainen, aamuvuoro tekee työtä samaan aikaan muidenkin työntekijöiden kanssa, kun taas iltavuoro työskentelee yksinään. Aamuvuoron aikana tulee keräykseen jonkin verran ulkoisia häiriötekijöitä, kuten tuotantotyöntekijät tulevat hakemaan materiaaleja hajonneiden/viallisten materiaalien tilalle, työnjohto tuo uusia kiireellisiä työmääriä, jotka pitäisi tehdä mahdollisimman pian. Häiriötekijöiden takia tehokkuus kärsii kerääjillä, kun heidän pitää palvella heti ja jättää sen hetkinen työ hetkeksi sivuun. Iltavuoron luonne on paljon rauhallisempi kuin aamuvuoron. Ilta-aikaan yrityksen muu toiminta on tauonnut ja vain keräi-

lijät ovat enää töissä iltavuorossa. Iltavuoron työ on paljon selkeämpää ja ulkoisia häiriötekijöitä ei ole, jolloin pystytään keskittymään omaan työhön paremmin.

### 4.2.2 Ilmenneet ongelmat

Seurantajakson aikana (2 työpäivää) tutkimuksen tekijä huomasi muutamia työn tehokkuuteen heikentävästi vaikuttavia tekijöitä. Kerääjien hakiessa kaapelivarastosta kaapelia, joka oli järeää, heidän mukanaan pitämät pienet leikkurit olivat liian pieniä katkaisemaan kyseisiä paksuja kaapeleita. Järeämmille pihdeille ei ole määritelty, eikä järjestelty säilytyspaikkoja, vaan ne on jätetty käytön jälkeen samalle paikalle missä niitä on ollut käytetty edellisen kerran. Kerääjät joutuivat etsimään kyseisiä pihtejä, koska eivät tienneet mistä niitä löytää. Pihdit olivat sekalaisissa paikoissa, kuten kaapelirullien päällä, lattialla, varastohyllyillä jne. ja ne löytyivät tarkkaavaisella etsimisellä.

Kerääjien työ keskeytyi myös tilanteissa, joissa kaapeli loppui rullasta ja tarvittiin trukin kuljettajaa vaihtamaan uusi rulla tilalle, jotta työ saatiin suoritettua. Tilanne jossa kaapelirulla ei ollut telineessä, vaan kuormalavalla, ylimmällä hyllyllä, johtuen rajoitetusta telineiden määrästä, kerääjä kutsui trukinkuljettajan paikalle. Trukinkuljettaja laski lavan alas jolloin kerääjä pystyi mittaamaan ja katkaisemaan oikeat määrät kaapelia. Työn suorituksen jälkeen trukin kuljettaja nosti kuormalavan takaisin ylimmälle hyllylle ja molemmat jatkoivat omia työtehtäviään. Kerääjä olisi suorittanut tästä työtehtävästä nopeammin tekemällä kaiken itse, trukki oli vieressä, mutta sen käyttäjä piti hakea paikalle, johon kului n. 5 minuuttia. Aikaa olisi voinut kulua kauemminkin, jos trukin kuljettajalla olisi ollut muita kiireellisiä töitä.

Pia Nylundia haastateltiin edellä mainituista ongelmista (haastattelu 28.11.2011). Hän kertoi, että trukin kuljettaja on töissä päivittäin noin klo 15.00 asti. Tämän jälkeen raskaat/suuret materiaalit (esim. ajovalot, kojelaudat yms.) sekä materiaali korkeammilta tasoilta jäävät keräämättä. Työt jäävät seuraavalle päivälle, jolloin työhön tulee odotusaikoja ja viiveitä. (Nylund, haastattelu 28.11.2011)

Kriittinen ongelma onkin trukin kuljettajan korvaamattomuus, jos hän on poissa, työt voivat jäädä tekemättä. Toisaalta kiireellisimmissä tilanteissa kyllä aina joku uskalias on tähän mennessä löydetty auttamaan, mutta sama ongelma säilyy: on tarvittu kahta työntekijää tekemään yhden henkilön työ ja sen lisäksi on syntynyt odotusaikoja ja molempien työteho on kärsinyt.

Tutkimuksen tekijän seurattessa iltavuoron työskentelyä, huomattiin myös lievä työturvallisuusriski. Työntekijän työtä seurattessa huomattiin kaapelivarastossa tilanne, jossa hänen piti kerätä paksua kaapelia. Kaapelikerä ei ollut telineessä, vaan kuormalavan päällä korkeimmalla hyllytasolla (n. 3 metrin korkeudessa), kuitenkin kerä oli uloimpana käsien ulottuvissa. Työntekijä asetti A-tikkaat hyllykön eteen ja nousi A-tikkaille. Tämän jäl-

keen Hän pyöritti kaapelia kerän ympäri ja katkaisi oikean mittaisia pätkiä. Työ suoriutui ilman vahinkoja, mutta riski oli silti olemassa. Vieressä olisi ollut trukki, jolla lavan olisi saanut alas ja työn olisi voinut tehdä turvallisesti, ilman kurottelua, putoamisen vaaraa ja yleisen varovaisuuden huomioimista työskentelyssä.

### 4.3 Tuotanto

#### 4.3.1 Yleiskuvaus toiminnasta

Milectria:n militaaripuolen tuotannossa valmistetaan kaapelituotteita, kuten johdinsarjoja ja kaapelisarjoja, sekä koonpannaan kojeistoja ja keskukusia, esim. ohjauskaappeja, kojetauluja yms. Tuotantosolut on jaoteltu tehtävien töiden mukaisesti, kaapelipuoli on erillään keskusten kokoonpanosta ja loppukokoonpanosta. Loppukokoonpanossa keskukset yms. kokoonpannaan laadunvarmistuksen jälkeen asiakkaalle luovutettavaan kuntoon, josta lopputuote siirretään varastoon tai suoraan lähetettäväksi asiakkaalle. Tuotannon työntekijät hakevat työnsä tuotantoon tulevien tuotteiden hyllystä tai työnjohtajat määräävät heille tehtävät työt työntekijöille ja samalla antavat materiaalit työn suoritukseen. Valmis tuote viedään hyllyyn odottamaan laadunvalvonnan testausta.

Tuotannon yleiskuvasta haastateltiin Annukka Uschanovia. Tuotantotyöntekijä tekee tuotteita, hänelle on etukäteen keräilijöiden toimesta valmiiksi kerätty kaikki tarvittavat materiaalit työn suoritusta varten, kuten kytkentäkaaviot, laatupöytäkirjat, osakokoonpanot, kaapelit, liittimet yms. materiaalit. Toisinaan tulee tilanteita, että komponentit yms. ovat viallisia, työntekijä itse rikkoo komponentin tai ei ole tarvittavaa määrää tehdä työtä loppuun. Tällöin tuotantotyöntekijä menee varastoon pyytämään keräilijöiltä uutta tuotetta tilalle/lisäksi. Pahimmassa tapauksessa tuote on saatava heti ja työntekijä joutuu odottelemaan niin kauan, ennen kuin hän saa tarvittavan tuotteen kerääjältä. Tuotantotyöntekijä huolehtii tuotteen valmistuksesta ja sen mahdollisesta kalibroinnista sekä laatupöytäkirjojen täyttämisestä (tuote, tekijä, käytetty piirustusnumero ja alikokoonpanojen sarjanumerot). Laadunvalvonta täyttää loput dokumenttien osat. (Uschanov, haastattelu 7.12.2011)

#### 4.3.2 Ilmenneet ongelmat

Seurantajakson aikana (1 työpäivä) seurattiin ja haastateltiin tuotantotyöntekijöitä Annukka Uschanovia ja Turkka Salmelaa.

Uschanov valmisti kansipaneelia Patrian AMW panssariajoneuvoon. Hänelle oli tuotu melkein valmiiksi kaikki materiaali kokoonpanon suorittamiseksi, tarvittavat alikokoonpanot, liittimet, komponentit, dokumentit yms. Osa materiaaleista oli kerätty tarvikehylly karryyn. Ainoa materiaali, joka puuttui, oli itse kansipaneeli. Kerääjät eivät olleet tuoneet kansipaneelia valmiiksi työpisteelle edellisenä iltana ja näin Uschanov joutui it-

se hankkimaan kansipaneelin varastosta trukinkuljettajan avustuksella. Uschanov: ”Kerääjän tulisi huolehtia myös isoimpien materiaalien tuomisesta paikalle, nyt se on tuotannon työntekijän vastuulla.” (Uschanov, haastattelu 7.12.2011). Syy materiaalin puutteeseen oli ilmeisesti ollut materiaalin sijainti korkealla hyllykössä ja sitä ei ollut saatu kerättyä ilman trukin käyttöä ja keräilijöillä ei iltavuorossa ollut ammattitaitoa trukin käyttöön, eikä trukin kuljettaja ollut enää töissä. Tällä kertaa aikaa kului n.15 minuuttia saada materiaali työpisteelle, ennen kuin trukinkuljettaja toi materiaalin. Aika kyettiin käyttämään hyväksi valmistellessa tarvikkeita ja dokumentteja ennen työn aloittamista.

Kaapeli tuotteiden valmistusta seurattiin ja muutaman tunnin seurannan aikana tapahtui yksi tilanne, jolloin jouduttiin käymään varastossa hake-massa lisää tuotteita. Inhimillisen virheen seurauksena tuotantotyöntekijäl-lä ei ollut tarpeeksi oikean kokoisia vedonpoistajia kaapelin päiden liittimien kasaamiseksi. Kyseinen tilanne vaati kerääjiltä välitöntä palvelua, koska työtä ei olisi muuten pystynyt enää jatkamaan, sen ollessa viimeinen työvaihe.

Salmela valmisti ohjauskeskusta haastattelun aikana, Salmelan kertoi tarvikkeiden hausta varastosta ongelmatilanteissa: ”Tuntuu siltä että kaikilla työntekijöillä ei ole selkeää kuvaa siitä, mitä tuotteita he saavat hakea omatoimisesti varastosta ja mitä ei. Eli osaa tarvikkeista ei kirjata järjestelmään, joko tietämättömyydestä tai syyllisyyden pelosta ja tämä vääristää varastosaldoja.” (Salmela, haastattelu 7.12.2011) Ongelmatilanteilla tarkoitetaan lähinnä rikkoontunutta tuotetta kokoonpanon aikana työnteki-jän toimesta. Luonnollisesti muitakin syitä uusien tuotteiden hakuun on ollut, esimerkiksi väärän mallinen tuote tai että tuote on ollut jo valmiiksi hajonnut. (Salmela, haastattelu 7.12.2011)

Huomattiin, että työpisteiden siisteydessä ja järjestyksessä oli puutteita. Osan työntekijöistä työkalut olivat sekaisin ja kasoittain työpöydällä, mahdollisesti papereiden alla yms. Järjestyksen puute lisää tarvittavien työkalujen etsimisaikoja, jolloin tehokkuus kärsii. Työpisteiden siisteys vaikuttaa myös ulkopuolisten vierailijoiden mielikuviin yrityksen toiminnan laadusta, siistit ja järjestyksessä olevat työpisteet luovat positiivista mielikuvaa yrityksen toimintaympäristöstä. Epäjärjestyksellinen ja epäsiis-ti olemus taas luo negatiivista kuvaa ja laskee laatumielikuvaa yrityksen toiminnasta.

#### 4.4 Laadunvalvonta

##### 4.4.1 Yleiskuvaus toiminnasta

Laadunvalvonnan työnä on testata ja tarkistaa tuotteet, joita tuotannossa on tehty niin Suomessa, Virossa kuin Sloveniassakin. Laadunvalvonta tarkistaa tuotteet visuaalisesti, sähköisesti, toiminnallisesti sekä dokumentit. Hyväksytyn laadun varmistuksen jälkeen testaushenkilökunta merkkää järjestelmään tuotteen keskeneräisestä tuotannosta valmiiksi tuotteeksi ja

näin varastosaldo päivittyy automaattisesti. Tuote viedään tilanteesta riippuen varastoon, lähettämöön tai loppukokoonpanoon. Sloveniasta tuotteet tulevat lähetyksinä, jolloin työmäärä kasaantuu laadunvalvonnassa. Viros-ta tulevat tuotteet ovat kaapelituotteita, joiden laatu on jo testattu paikanpäällä ennen Suomeen lähettämistä ja näitä tuotteita ei testata enää Suomessa uudelleen. Tuotteiden laadunvarmistus ajat vaihtelevat paljon. Kaapeleiden laatu saadaan varmistettua 10–15 minuutissa, kun taas kojeistoissa menee noin 4 tuntia. Työskentely tapahtuu pääsääntöisesti itsenäisesti, mutta osa töistä on ollut tehokkaampaa tehdä parityöskentelynä.

### 4.4.2 Ilmenneet ongelmat

Seurantajakson aikana (1 työpäivä) haastateltiin Mika Kujansuuta ja Mikko Salosta ja seurattiin heidän työskentelyään. Salosen (haastattelu 8.12.2011) mukaan: ”työ on kiireellistä ja pakkaa sekoittaa vielä työnjohto, joka tuo kiireellisiä töitä lähes päivittäin laadun varmistukseen. Näillä tuotteilla on suuri kiire saada lähetettyä eteenpäin, joko asiakkaalle tai Milectria:n toisiin toimipisteisiin.” Kujansuu yhtyy Salosen mielipiteisiin (haastattelu 8.12.2011) ja lisää: ”työkuormitusta kasaa paljon Sloveniasta saapuvat lähetykset, joita pitäisi saada tehtyä alta pois. Kuitenkin päivittäin työnjohto tuo kiireellisiä töitä ja aikatauluissa on vaikea pysyä kun työt kasaantuvat.” (Kujansuu & Salonen, haastattelu 8.12.2011).

Seurantajakson aikana huomioon nousi sisäisten reklamaatioiden määrä, etenkin kaapelituotteissa. Tämä johtui suurimmaksi osaksi uusista työntekijöistä, jotka opettelivat tuotteiden tekemistä, mutta myös vanhoilta työntekijöiltä tuli vähän reklamoinnin aihetta. Suuri osa tuote-eristä, jotka saapuivat laadunvalvontaan, läpäisivät sähköisen testauksen, mutteivät visuaalista testausta. Yleisimpiä syitä olivat esimerkiksi avainnusten kulmat liittimissä kaapeliin nähden, kaapeleiden pituudet eivät menneet toleranssirajojen sisälle tai tiiveyksissä oli huomautettavaa. Kujansuu (haastattelu 8.12.2012) mukaan: ”Osa syy kaapelin pituuksien virheisiin saattaa johtua siitä, että tuotantotyöntekijä ei varmista keräilijän mittaaman kaapelin pituutta uudelleen. Työntekijä luottaa sokeasti saamansa materiaalin laadukuuteen.” Tästä johtuen virhe siirtyy vaihe kerrallaan kohti laadunvalvontaa, jossa vika huomataan ja palautetaan tuotantoon korjattavaksi. Korjauksen jälkeen tuote tarkistetaan uudelleen, tämä johtaa tupla työskentelymääriin, joka lisää kapasiteettien kuormitusta tuotannossa sekä laadunvalvonnassa (Kujansuu, haastattelu 8.12.2011).

### 4.5 Lähettämö

Lähettämön tehtävä on lähettää valmiit tuotteet asiakkaalle, sekä lähettää kerätty materiaali muihin Milectrian toimipisteisiin. Materiaali on valmiina kuormalavoilla, mihin kerääjät ovat ne keränneet työmääräinten mukaisesti. Materiaali pakataan mahdollisimman pieneen tilaan ja listan avulla varmistetaan että kaikki lähetettävä tavara on mukana. Kuormalavaan laitetaan laitoja sen mukaan, miten suureksi lähetys muodostuu. Lopuksi lai-

tetaan kansi päälle ja mitataan paino sekä ulkomitat, tehdään rahtikirja, joka hyväksytetään koneella.

Ongelmana lähettämön toiminnassa on työvaiheiden määrä. Valmiiksi kerätyt tuotteet puretaan pois lavalta. Sen jälkeen ne pakataan uudelleen lähetyslistan mukaisesti, tilaa säästävällä tavalla.

### 4.6 Työnjohto

#### 4.6.1 Yleiskuva toiminnasta

Työnjohtajia Milectria Oy:ssä on 3, heidän vastualueensa on määritelty laajaksi. Heidän tehtäviinsä kuuluu asiakkaiden tilausten vahvistaminen, tuotannon ja keräilyn suunnittelu, tuotannon työnjohtaminen, materiaali-ongelmien ratkominen, laadunvalvonnan johtaminen sekä lähetysten toimituksista huolehtiminen. Kullakin työnjohtajalla on oma erikoistumisalueensa ja he vastaavat eri asiakkaiden tarpeiden tyydyttämisestä. Työnjohdon vahvistaessa tuotteiden toimittamisen asiakkaalle he suunnittelevat osakokoonpanojen ja loppukokoonpanojen valmistamisen aikataulutuksen ja valvovat toteutuksen. Työmääräimet viedään varastoon, jossa kerääjät keräävät materiaalit tuotantotyöntekijöille tai lähetettäväksi muihin yhtiön toimipisteisiin. (Finnilä, Rantanen ja Väätäinen, haastattelu 14.12.2011)

#### 4.6.2 Ilmenneet haasteet

Työnjohdon haasteina ovat olleet saapuvien materiaalien reklamoinnit, jolloin materiaalin saapuminen keräystä varten on viivästynyt ja luonut aikataulujen pitämiseen haasteita ja kiireitä. Asiakkaiden pyynnöt tuotteiden lähettämisen aikaistamiseksi myös luovat suunnitteluun ja toteutukseen kiire tilanteita. Prototuotteissa on yleisesti aina ongelmia ja aikataulutukset ovat vain suuntaa antavia. (Finnilä, Rantanen ja Väätäinen, haastattelu 14.12.2011)

Haastatteluiden perusteella ja toiminnan seuraamisella on työn tekijä huomannut, että työnjohdon kuormitus on äärirajoilla. Töitä on ollut koko ajan jonossa, tehtäviä joudutaan priorisoimaan kiireen mukaan sekä ei keritä pitämään palavereja, vaikka sille olisi toisinaan tarvetta. (Finnilä, Rantanen ja Väätäinen, haastattelu 14.12.2011)

### 4.7 Ostotoiminta

Osto vastaa yrityksen materiaalihankinnoista, siitä että tavaraa ostetaan tarvittava määrä ja siitä että tavara saapuu oikeaan aikaan. Materiaalihankinnat tulevat suurimmaksi osaksi Euroopan Union alueelta, mutta myös Yhdysvalloista ja Norjasta. Militaari tarvikkeiden tullaus on tarkempaa, kuin normaaleilla tuotteilla, joudutaan tekemään enemmän asiakirjoja, esim. EUC (End user certification). EUC, eli loppukäyttäjä todistus kertoo mihin maahan ja mihin käyttöön lopputuote menee, dokumentit hoitavat



yrityksen puolesta kuljetusyhtiöt, kuten DHL. Materiaali ostot toimivat hyllytysrajaperusteisesti, hyllytoimitusperusteisesti ja tilausperusteisesti. Osan toimittajien kanssa on sovittu varastointisopimuksia, jolloin toimitusajat ovat lyhyitä. Tilausperusteisessa ostossa on otettu huomioon materiaalien vaihteleva toimitusaika. Kaapelimateriaalin toimitusajat ovat yleisesti 1-2kk, mutta osalla tuotteista on 6-12kk toimitusaikoja. Yrityksen militaaripuolen toiminta on projektivetoista, jolloin materiaalit eivät ole pitkällä aikavälillä vakioita. Projektien alkuun hankitaan toimitusaikojen mukaisesti alkuvarasto, jota täydennetään tarpeen mukaisesti projektien edetessä. Materiaalihankinnoissa otetaan huomioon hukka tavaran osuus tuotantoprosessin aikana, yleisesti varmuusvarastona pidetään materiaalin tarvetta + 5 prosenttia, riippuen tuotteista. Isoimpia ja kalleimpia tuotteita pidetään vain tarvittava määrä, mutta kaapeleita, liittimiä yms. pidetään ylimääräisinä johtuen hävikki määrästä. Hävikit aiheutuvat esim. kaapelin pätkintävirheistä ja rullan loppu hukkapätkästä, tuotantotyöntekijöiden rikkomien liittimien yms. tarvikkeiden hävikistä. Suuressa osassa tuotteista on minimi tilausmäärät, paitsi pikatoimittajilta voidaan tilata yksittäisiäkin tuotteita, mutta yksikköhinta muodostuu näin korkeaksi. Toimittajien varmuutta seurataan ja pyritään 97 prosentin varmuuteen, käytännössä toimittajat ovat pystyneet keskimäärin 85 prosentin toimitusvarmuuksiin. (Kaukonen & Joensuu, haastattelu 14.12.2011)

## 5 VARASTOINTITOIMINNAN TEORIA

### 5.1 Varastointi logistiikkaketjussa

Varastointi on olennainen osa yrityksen toimintaa ja sen logistista järjestelmää. Varastointi määritetään osaksi logistista ketjua, jossa raaka-aineita, keskeneräistä tuotantoa ja valmiita tuotteita säilytetään. Varasto informoi yritysjohtoa materiaalien sijainnista ja tilasta, myös valmistus ja kulutus-pisteissä. Varastoinnin merkitys on kasvanut ajan kuluessa logistisessa ketjussa tärkeimpiin osatekijöihin. Logistinen toimintamalli on muuttunut tiedonsiirron kehityksen myötä, jolloin on tultu tilanteeseen, jossa yhteistyö organisaatioiden välillä on korostunut. Muuttuneet tarpeet ovat lisänneet yhteistyön merkitystä ja luoneet uusia toimintamalleja, organisaatioita ja palveluita tuloksien aikaansaamiseksi. Taloudellisessa näkökulmassa logistiikan asiakaspalvelun toimintavarmuuden turvaamiseksi on tärkeää että edellä mainittu yhteistyö toimii ja kysynnän ja tarjonnan suhteesta selvittään moitteettomasti. (Reinikainen, Mäntynen & Rantala 1997, 80)

Tiedonsiirron kehitys antoi mahdollisuuden logistiikan kehitykselle. Tieto itsessään ei riittänyt, vaan tuotettua tietoa piti osata käyttää poikkiorganisaatiollisesti. Syvän yhteistyön ansiosta logistisen ketjun kokonaisuutta pystytään hallitsemaan ja on päästy organisaatorajat rikkovaan tietojärjestelmään, jossa tehokkuus ja kannattavuus ovat nousseet. (Mustonen & Pouri 1994, 3)

### 5.2 Varaston merkitys

Varastointi on osa logistista prosessia joka voidaan jakaa suurpiirteisesti kahteen ryhmään, raaka-aineisiin ja komponentteihin, sekä valmiisiin tuotteisiin. Keskeneräisen tuotannon varastot kuuluvat osaksi varastointia. Sen merkitys voi olla kokonaisvarastosta joko vain murto osa tai se voi muodostaa erittäin suurenkin osan kokonaisvarastosta, johtuen toimiala ja yrityskohtaisista eroista. Varastojen käyttämisen tärkeys ilmenee seuraavista syistä: (Reinikainen ym. 1997, 81)

- Kuljetussäästöjen aikaansaaminen
- Tuotantokustannusten vähentäminen
- Määriin perustuvien ostoalennusten hyväksikäyttäminen
- Materiaalien saannin varmistaminen
- Asiakaspalvelutason ylläpitäminen
- Markkinaolosuhteiden vaihteluun varautuminen
- Valmistajan ja asiakkaan välillä olevan aika- ja paikkaeron voittaminen
- Logististen kokonaiskustannuksien pienentäminen halutulla palvelutasolla
- Toimittajien ja asiakkaiden JOT-toimintatapojen tukeminen

Varastoja käytetään tuotannon tukemiseen, myös muidenkin laitosten tuotanto voidaan yhdistää yhteen varastoon. Keskitetystä varastosta voidaan tuotteita lähettää yhdellä lähetysellä asiakkaalle, jolloin pienet tuotemäärät yhdistetään yhdeksi isoksi lähetysräksi. Varaston lähetyskäsitteitä hajotetaan moniksi lähetyskäsitteiksi eri asiakkaille, jolloin suurien asiakasmäärien tarpeiden tyydytys onnistuu. Tuotannon tukemiseen varastoja käytetään yhdistämään sisään tulevan tavaravirran yhdistämiseksi. Raaka-aineet ja komponentit tulevat eri toimittajilta yrityksen varastoon, josta tarvittavat materiaalit siirretään tuotantoon oikea aikaisesti. Lähtölogistiikassa eri tuotteiden yhdistäminen ja jakaminen pienemmiksi lähetyskäsitteiksi näkyy varastoinnissa. Eri tuotantolaitosten tuotteet lähetetään yrityksen keskusvarastoon yleensä suurissa erissä. Keskusvarastossa asiakkaan haluamat tuotteet yhdistetään yhdeksi lähetyskäsitteiksi ja näin säästetään kuljetuskustannuksissa. (Reinikainen ym. 1997, 81–82)

Teollisuus saa osan tarvittavista vakiomateriaaleistaan tukkukaupasta, joka näin vapauttaa teollisuuden omaa varastointitarvetta. Vakiomateriaalien määrä ei tosin ole suuri, jolloin teollisuus joutuu ylläpitämään omia varastojaan sekä materiaalin hankkimisreittejään. Tällöin korostuu toimittajien toimituskyvyn tärkeys, tuotannonohjauksen laatu ja sopimusehdot. Tarpeiden ennustettavuus ja ajoitus ovat avainasemassa tehokkaassa varastotoiminnassa. (Mustonen ym. 1994, 16–17)

Tuotteen varastoinnin tarvetta voidaan vähentää valmistamalla lyhyempiä tuotantosarjoja, jossa tuotantoerien määrä on lähellä todellista tarvetta. Lyhyiden sarjojen valmistamisessa varastoinnin kustannukset laskevat, mutta toisaalta kustannukset kasvavat tuotannossa lisääntyneiden asetusaikojen ja tuotevaihtojen takia. Sarjojen pituuksien määrittämisessä tuotantokapasiteetin kuormittaminen on merkittävässä roolissa. Kuormituksen ollessa lähellä maksimia voi lyhyiden sarjojen tekeminen aiheuttaa yritykselle kysynnän tarpeiden tyydyttämiseen ongelmia. Aikatauluissa pysymisestä lipsuminen voi aiheuttaa yritykselle suuria menetyksiä myynnissä. Pitkien tuotantosarjojen valmistaminen mahdollistaa korkealla kapasiteettikuormituksella suuremman tuotannon määrän ja laskee tuotteen yksikkökustannuksia, koska asetusaikoihin kulutettu aika pienenee tuotesarjojen vähentyessä. Suuret tuotantosarjat toisaalta taas lisäävät varastoinnin kuluja ja sille asetettavia vaatimuksia, kuten varastointiasteen nousemista lähemmäs maksimi kapasiteettia. Alhaisimpien kokonaiskustannuksien ja korkeimpien hyötyjen saamiseksi yrityksen tulee tasapainoilla logististen ja tuotannollisten kustannuksien välillä. Alla on kuvattuna sarjojen hyödyt ja haitat, kun tuotantoaste on korkea. (Reinikainen ym. 1997, 82–83)

- Suuret tuotantosarjat
  - + Yksikkökustannuksien laskeminen
  - + Asetusaikojen pienentyminen
  - + Tuotantovolyymin kasvu
  - + Palvelutason paraneminen
  - Varastointikustannusten kasvu
  - Varaston vaatimusten kasvu
- Pienet tuotantosarjat

- + Varastointikustannusten lasku
- + Varaston vaatimuksien lasku
- Tuotantovolyymien lasku
- palvelutason lasku
- Asetusaikojen kasvu
- Yksikkökustannuksien kasvu

Suurien materiaalien hankintojen hyöty tulee niiden kokoon liittyvistä saaduista alennuksista, jolloin yksikkökohtainen hinta laskee. Samalla myös kuljetuskustannukset yksikköä kohti alenevat. Suurien erien hankinnan käänttöpuoleksi tulee pääomien sitoutumisesta johtuvat varastointikustannuksien nousu. Toisinaan suurien varastoerien ylläpitäminen on järkevää tai välttämätöntä. Osaa materiaaleista kannattaa varastoida, jos epäillään toimituksien tai saannin mahdollisuuksien olevan epävarmoja. Lopputuotteiden osalta on myös hyvä pitää hieman varmuusvarastoa ylläpitävien kysyntäpiikkien varalle, jolloin voidaan nopeasti vastata kasvaneeseen kysyntään. Varastointitasot määritetään yrityskohtaisesti yritysjohdon toimesta, siihen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. (Reinikainen ym. 1997, 83–84)

- Halutun palvelutason ylläpito
- Pääoman saatavuus
- Yritysfilosofia
- Tuotteen säilyvyys
- Kilpailu
- Kysynnän kausivaihtelut
- JOT-toiminta tavan noudattamin

### 5.3 Varasto tilan määrittäminen

Optimaalista varastotilaa määriteltäessä lähtökohtana on selvittää mittaus-tapoja, jolla varastoa voidaan arvioida. Yleisimpiä mittausmenetelmiä on lattiapinta-alan ja tilavuuden laskeminen. Lattiapinta-ala ei ota huomioon korkeussuuntaa, toisin kuin tilavuus. Tilavuuden käyttö varaston koon määrittämisessä on realistisempi ilmoitusmuoto. Varaston kokoon vaikuttavia muita elementtejä ovat mm. (Reinikainen ym. 1997, 98–99)

- Haluttu asiakaspalvelutaso
- Jaeltavien tuotteiden määrä
- Tuotteiden koko
- Käytössä oleva materiaalinkäsittelyjärjestelmä
- Varaston läpimenoaika
- Tuotannon läpimenoaika
- Varaston layout
- Käytettävien hyllyjen tyyppi
- Kysynnän määrä ja luonne

Yrityksen halutessa nostaa asiakaspalvelutasoaan, joutuu se yleensä nostamaan myös omaa tuotevaraston määräänsäkin. Kokoon vaikuttaa myös tuotteiden ja tuoteryhmien lukumäärän kasvaminen, jolloin tarvitaan myös enemmän varastointitilaa ylläpitämään ainakin pienintä mahdollista varastointimäärää. Tuotteiden erilaisuus ja koko vaikuttavat omalta osaltaan myös varaston jakamiseen ja koon tarpeen huomioon ottamiseen, osa materiaaleista voi olla pieniä ja kevyitä, kun taas osa voi olla isoja ja painavia. Näin vaatimukset eri materiaalien käsittelyyn poikkeavat merkittävästi toisistaan ja niiden jaoteltavuus korostuu. Varaston kokoa kasvattavia tekijöitä ovat myös tilanteet, joissa tuotannon läpimenoaika on pitkä, käytössä oleva materiaalinkäsittelyjärjestelmä perustuu manuaaliseen tekniikkaan, materiaalin kysyntä on epäsäännöllistä ja vaikeasti ennustettavaa. Vaikeammin ennustettavan kysynnän takia varastotason tulee olla suurempi, jotta pystytään vastaamaan muuttuviin kysyntä piikkeihin. Tämä luonnollisesti kasvattaa myös tarvittavan varaston kokoa. (Reinikainen ym. 1997, 98–99)

### 5.4 Varasto layout

Varastoinnin suunnittelussa on otettava huomioon, millaisilla ratkaisuilla saadaan aikaan optimaalinen tehokkuus. Varasto layoutin suunnittelussa tehtävänä on saada aikaan paras mahdollinen käytännössä toimiva ratkaisu varaston toimintaan. Toteutettuna oikein optimaalinen layout voi lisätä: (Reinikainen ym. 1997, 106)

- Varaston kiertonopeutta
- Parantaa tuotteiden virtausta
- Vähentää kustannuksia
- Luo varastohenkilöstölle paremmat työolosuhteet

Layout on yritysکوhtainen ja optimaalisin ratkaisu on jokaiselle yksilöllinen. Esimerkiksi kalliimpien ja tehokkaampien käsittelylaitteiden hankinta voi vaikuttaa varaston optimaaliseen kokoon. Layoutin optimaaliseen suunnitteluun vaikuttavat esimerkiksi: (Reinikainen ym. 1997, 106)

- Materiaalien ominaisuudet
- Yrityksen taloudelliset resurssit
- Kilpailuympäristö
- Asiakastarpeet
- Laite-, informaatio-, tila- ja henkilökustannusten suhteiden arviointi

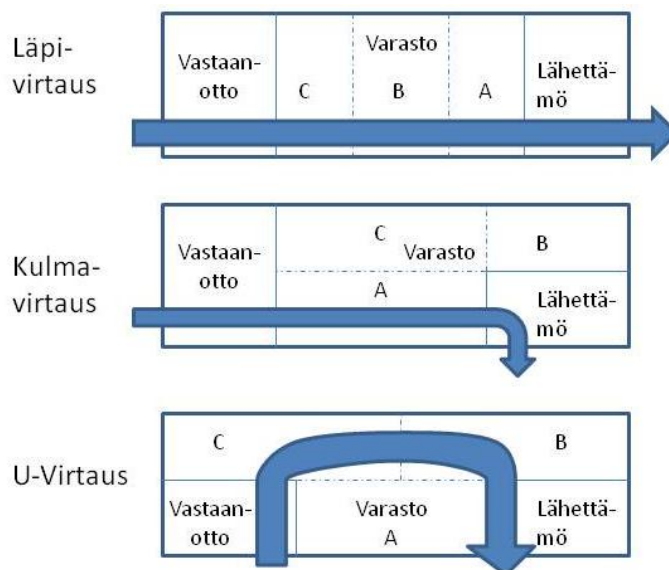
Layoutin suunnittelu kannattaa määritellä järjestelmällisesti käyttäen esimerkiksi 7-osaista toimintaohjetta: (Reinikainen ym. 1997, 107)

1. Tuotannon kasvuennuste ainakin 5 vuotta tulevaisuuteen
2. Analysoida tuotantoa, tuotemäärien liikuttelua, materiaalin virtauksia ja tarvittavia varastotiloja

3. Materiaalinkäsittely tekniikan analysointi ja sille asetettavat tavoitteet
4. Varastotilalle asetettavien vaatimusten laadinta ainakin 5 vuotta eteenpäin nykyhetkestä
5. Kaikkien varastotoimintojen (vastaanotto, keräys, pakkaus, varastointi, lähettäminen ja reklamaatioiden käsittely) välisten suhteiden analysointi.
6. Useiden erilaisten layout mallien luonti
7. Parhaan vaihtoehdon valinta ja sen yksityiskohtien tarkentaminen

Sisäisen layoutin lisäksi kannattaa ottaa huomioon ulkoiset rakenteelliset ominaisuudet. Lähettämön ja vastaanoton rakenteelliset tarpeet ovat erittäin samankaltaisia, jolloin niiden tarvitsemaa tilaa saadaan vähennettyä yhdistämällä ne toisiinsa. (Reinikainen ym. 1997, 107)

Tilojen järjestely materiaalin läpivirtauksen kannalta voidaan järjestää monella eri tapaa, mutta rajoittavaksi tekijäksi yleensä nousee rakennuksen ja tontin koko sekä niiden muoto. Materiaalit tulee järjestellä varastoon menekkien mukaisesti. Suurimenekkieiset tuotteet asetetaan aina lähimmäksi lähettämöä, jolloin siirtomatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Taas vähempi menekkieiset tuotteet asetetaan kauimmaisiksi. Varaston tavaravirtojen suunniksi voidaan valita: läpivirtaus, kulmavirtaus tai U-virtaus, kuva 2, jossa materiaalit on asetettu menekki järjestykseen: A, B ja C. A-tuotteet ovat suuri menekkieisiä ja taas C tuotteet vähämenekkieisimpiä. Läpivirtaus mallissa tarvittavan tontin koko on suurin, koska vastaanotto sekä lähettämö tarvitsevat omat alueet toiminnalleen. Taas U-virtausmallissa tarvittavan tontin määrä on pienin, koska vastaanotto ja lähettämö toimivat samalta alueelta käsin. U-virtauksen järjestäminen voi olla hankalaa tehokkaan toiminnan kannalta, mutta oikein järjesteltynä se tuo tilasäästöjä ja toiminta ei kärsi. Taas läpivirtausmallissa tilan tarve on suurin, mutta tehokkaamman toiminnan ylläpito on helpointa. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 370–371)



KUVA 2 Materiaalivirtaus mallit varastossa (Kuva: Niko Laukkanen 2012)

Nykyisen tietotekniikan avulla tuotteiden paikat ovat helppoja asettaa ja tuotteet ryhmitellä menekkien mukaisesti saavuttaen seuraavia tavoitteita: (Reinikainen ym. 1997, 108)

- Suurimenekkisten tuotteiden sijoittelu ja ryhmittely lähelle lastauslaituria, jolloin materiaalinkäsittelyn päivittäinen liikkuma matka vähenee.
- Pienimenekiset tuotteet kauimmaiseksi lastauslaituria, jolloin pitkien siirtomatkojen tekeminen vähenee.
- Varaston keskivälin varaus materiaaleille, joiden käsittely on jaksottaista ja näin varataan myös suurimenekisille tavaroille lisätilaa tilanteessa, jossa niiden varsinainen varastopaikka käy liian pieneksi.
- Käytävät tulee suunnitella siten, että materiaalien siirto käy mahdollisimman tehokkaasti varastoalueen ja lähetys/vastaanottolaitureiden välillä
- Varastoalueen suunnittelussa otetaan huomioon päätuotteiden mitat, eli kaikkia varastopaikkoja ja hyllyjä ei mitoiteta yhtä suuriksi.

### 5.5 Materiaalihallinta

Materiaalihallinnalla tarkoitetaan varastoinnin ja jakelun hallintaa raaka-aineista lopputuotteiksi, sekä kaikkia materiaalivirtoja toimittajista asiakaisiin asti. Varastojen kokoa on pyritty pienentämään kustannusrakenteiden karsimiseksi, jolloin materiaalihallinnan merkitys on korostunut ja tilaus-toimitusprosessien aikajänteet ovat lyhentyneet. Materiaalihallinnan tavoitteita ovat ylläpitää haluttua palvelutasoa sekä pitää kokonaiskustannukset alhaisina. Halutun palvelutason ylläpito on yrityksen strateginen päätös, jolla varastojen materiaalien saatavuutta säädellään. Kokonaiskustannukset muodostuvat: materiaalien hinnoista, oston kustannuksista, kuljetus-, vastaanotto- ja tarkastuskustannuksista, varastointikustannuksista, jakelukustannuksista, materiaalivirheiden aiheuttamista kustannuksista, puutekustannuksista ja reklamaatiokustannuksista. Nämä kustannukset kattavat materiaaleista aiheutuneet kustannukset. Yksittäiset säästöt esimerkiksi varastointikustannuksissa saattavat esimerkiksi laskea palvelutasoa, jolloin puutekustannukset nousevat. Näin myös kokonaiskustannukset saattavat nousta korkeammiksi. Päätösten tekeminen tulee olla harkittua, jottei suuria ongelmia syntyisi. Palvelutasoon vaikuttaa muitakin tekijöitä, kuin pelkkä varaston materiaalien korkea fyysinen määrä. Korkea fyysinen määrä ei ole tarpeellinen, koska palvelutasoa voidaan ylläpitää myös toimitustiheyksillä, tarkalla tarve ennustamisella, tiedonkulun parantamisella ja kehittämällä toimittajayhteistyötä. Näin voidaan materiaalien fyysistä tarvetta vähentää varastossa, mutta palvelutaso säilyy silti samana ja kokonaiskustannukset laskevat. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 443–445)

## 6 KEHITYSEHDOTUKSET

### 6.1 Trukinkuljetus valmiuden kehittäminen

Yrityksen tämänhetkisestä tilanteesta on huomioitu, että varaston operointikyky on riippuvainen yrityksen ainoasta trukinkuljettajasta ja hänen työajoistaan. Trukinkuljettajan työaikojen ulkopuolella operointikyky varastossa heikkenee merkittävästi tai loppuu täysin tuotteiden osalta, jotka vaativat trukin käyttöä. Ongelman ratkaisemiseksi on ideoitu eri toteutuskelppoisia vaihtoehtoja, jotka käsittelevät jo olevassa olevien työntekijöiden työnkuvan monipuolistamista, kykyjen ja monialaisuuden lisäämistä.

#### 6.1.1 Vastuualuejako

Kehitysehdotuksen ideana on lisätä työkyvykkyyttä ja osaamisalueita tavaran vastaanottajan työnkuvaan. Vastaanottajan kyky operoida suurempia ja painavampia tuotteita itsenäisesti tuo pienen lisän nykyiseen työnkuvaan, mutta ei ratkaisevasti lisää nykyistä työmäärä kuormitusta. Mahdollisuus saattaa saapuneet tuotteet itse varastopaikoille sen sijaan lisää työn tehokkuutta tarkastellessa asiaa koko yrityksen näkökulmasta:

1. Nykyisen trukinkuljettajan työkuormitus laskee, kun yksi selkeä vastuualue siirtyy tavaran vastaanottajalle ja työn painopiste muuttuu enemmän lähetettävän tavaran operointiin.
2. Molempien työntekijöiden tehokkuus nousee, kun vastaanottaja ei käytä aikaa turhaan etsiessä trukinkuljettajaa ja keskeytä hänen sen hetkisiä työtehtäviään.
3. Vastuualuejaon jälkeen ei ole enää varsinaista trukinkuljettajaa, vaan vastaanottajan ja lähettäjän tehtävä. Molempien työtehtäviin kuuluu vahvasti kyky operoida varastoa käyttämällä trukkia. Toinen selkeästi tuo materiaalit varastoon ja toinen taas vie niitä pois. Yhdessä toimiminen onnistuu, koska varastopaikat on tuotteille ilmoitettu tietojärjestelmään ja sekaannuksia ei siksi voi syntyä.

Toteutuksen näkökulmasta katsottuna kehitysidea on erittäin helppo toteuttaa. Toimenpiteet ovat vain hankkia tavaran vastaanottajalle kyky operoida trukkia ja kannustaa häntä toimimaan omatoimisemmin. Vastuualuejako on jo periaatteessa olemassa, mutta näiden suurempien ja painavampien tuotteiden osalta se ei käytännössä ole toiminut.



### 6.1.2 Keräilijöiden operoinnin parantaminen

Edellä mainitusti on ollut selkeää että työaikojen eroavuudet keräilijöiden ja trukinkuljettajan työajoissa tuottavat ongelmatilanteita keräysprosessiin. Tämän lisäksi työn tehokkuus on kärsinyt myös silloin kun molemmat osapuolet ovat töissä samanaikaisesti. Keskeisin ongelmatilanne on materiaalin sijainti korkealla varasto hyllyllä. Aamuvuoron aikaan keräilijät ovat etsineet trukinkuljettajan apuun nostamaan kuormalavan alas, jotta keräystoimenpide on voitu toteuttaa. Iltavuoron aikana trukinkuljettaja ei ole paikalla ja tuotteet ovat jääneet keräilemättä ja siirtyneet seuraavalle päivälle. Toisinaan taas on tapahtunut työturvallisuudelle riskialttiita tilanteita, joissa keräilijä A-tikkaiden kanssa on kurottautunut keräämään materiaalia korkeilta varastohyllyiltä.

Kehitysehdotuksena tähän ongelmaan on kehittää keräilijöiden työnteon monialaosaamista. Mahdollistamalla tarvittavat kyvyt keräilijälle suoriutua itsenäisesti työstä, jossa tarvitaan nostaa kuormalava alas korkealta varastohyllyltä keräilyn suorittamiseksi. Työn tehokkuus parantuu ja samalla myös laskee varsinaisen trukinkuljettajan työkuormitusta. Saatavat hyödyt ilmenevät seuraavasti:

1. Työn tehokkuus nousee, kun itsenäisesti voi toteuttaa työtehtävän alusta loppuun ilman toisen työntekijän apua. Samalla käytetyt henkilötyö tunnit työtä kohden vähenevät (nyt kaksi henkilöä tekee yhden henkilön työn)
2. Iltavuoron aikana työn laatu paranee, kun keräykset eivät jää suorittamatta
3. Työntekijöiden monialaosaaminen kasvaa ja nykyisen trukinkuljettajan työkuormitus laskee.

Kaikilla keräilijöillä ei välttämättä tarvitse olla kykyä operoida trukin kanssa, riittää että esim. iltavuorossa on vähintään yksi, joka kykenee suorittamaan työtehtävät. Toisaalta olisi suotavaa, että kaikilla olisi kyky suoriutua kyseisistä tehtävistä. Nykyisiä työntekijöitä ei tietenkään voi pakottaa mihinkään, mutta kehottaa ja rohkaista kylläkin. Yhdeksi rohkaisukeinoksi voisi kuvitella esim. rahallisen lisän kuukausipalkkaan tai kertakorvauksen. Uusia työntekijöitä rekrytoitaessa voisi yhdeksi kriteeriksi ottaa työntekijän valmiuden suoriutua kyseisestä työtehtävästä omatoimisesti trukin kanssa. Mahdollisesti ajokyky voitaisiin yrityksen puolesta järjestää. Edistystä saadaan työturvallisuuskulmastakin, kun voidaan eliminoida tilanteet, joissa on A-tikkaita ja kurottautumista tehty putoamisvaaran ollessa läsnä.

### 6.1.3 Selvitys trukinkuljetuskurssin kustannuksista

Rocla Oy tarjoaa trukin kuljettajakoulutusta heidän omissa tiloissaan Järvenpäässä parillisten viikkojen tiistaipäivinä, sekä myös tarjoaa mahdollisuuden asiakkailleen järjestää koulutus asiakkaan omissa tiloissa. Asiakkaan tiloissa toteutettu koulutus ei tuo lisäkuluja ja sen etuina on koulutus juuri samassa työympäristössä, jossa työntekijät tulevat työskentelemään. Rocla toteuttaakin n. 90 prosenttia koulutuksesta juuri asiakasyritysten tiloissa, jolloin he myös voivat antaa vinkkejä sisälogistiseen toimintaan. Pienten neuvojen antaminen kuuluu hintaan, mutta suuremmat konsultointi palvelut maksavat erikseen. Koulutuksen hinta on 265€ per henkilö, alv 0 prosenttia tai ryhmähintana 8-20 henkilöä per 1960€, alv 0 prosenttia. Kurssi kestää yhden päivän ja sisältää teoriaopetusta, käytännön harjoittelua ja ajokokeen. Kurssin tavoitteena on turvallisen ajotavan hankkiminen. (Lappalainen, puhelinhaastattelu 13.2.2012)

### 6.2 Varaston palvelu tuotannon näkökulmasta

Tuotannossa tulee tilanteita, jolloin työtehtävää ei voida suorittaa, kun tiettyjä komponentteja puuttuu tai on hajonnut. Työntekijät ovat lähteneet varastoon hankkimaan keräilijöiltä uusia tuotteita. Varmaksi ei ole voitu sanoa, mutta on ollut epäilyksiä siitä, että osa työntekijöistä on myös hakenut omatoimisesti materiaalia varastosta ilmoittamatta. Tällöin näitä materiaaleja ei ole päivitetty varastosaldoihin ja näin konkreettinen varasto on eri kuin mitä järjestelmä ilmoittaa. Tuotantotyöntekijän odotusaika kasvaa ja tehokkuus kärsii kun hän lähtee kertomaan keräilijöille tarpeistaan. Luonnollisesti hän jää odottelemaan siksi aikaa, että kerääjä hankkii tuotteen hänelle.

Parannusehdotuksia näihin ongelmiin on löydetty kaksi. Ideat ovat erilaisia ja kuvastavat erilaisia näkemysmaailmoja. Ensimmäisen on pyrkä välistämällä iskostamaan työntekijöiden mieliin varastosaldojen paikkansapitävyyden tärkeys, jotta ei eroja syntyisi järjestelmän ja fyysisen varaston välillä ja olla ottamatta itse tuotteita varastosta. Samalla myös työn alussa olisi syytä tarkastaa komponenttien määrä ja laatu, ennen kuin valmistusprosessi aloitetaan. Mahdolliset puutteet voisi näin ilmoittaa varastoon ajoissa, jolloin kerääjät sopivan hetken tullen toimittaisivat materiaalin tuotantotyöntekijälle. Näin turhia odotteluhetkiä syntyisi vähemmän ja kerääjienkään ei tarvitsisi heti palvella, vaan voisivat ensin suorittaa meneillä olevan työtehtävänsä loppuun. Tarvittavat materiaalihaut pitäisi ilmoittaa järjestelmään ja kertoa mistä syystä haku johtui, esim.

- Hajonnut materiaali kokoonpanovaiheessa
- Huomattu tarkistuksen yhteydessä materiaalivajavaisuus ennen kokoonpanon alkua
- Huomattu materiaalivajavaisuus kokoonpanon aikana

Mittaamalla näitä arvoja ja pyrkimällä siihen, että tuotanto pyrkisi ilmoittamaan materiaalivajavaisuuksista mahdollisimman paljon jo tarkastusvaiheessa, vältetään kiireellisten keräysten ja palveluntarpeen syntyminen.

Tietenkään kaikkia kiireellisiä keräyksiä/palvelua ei pystytä poistamaan, mutta suurin osa. Samalla pystytään hajauttamaan tarvittavan palvelun syy ja selvittämään kenen virheestä tämä tarvittava palvelu johtui, esim. tuotantoprosessin aikana hajonnut tuote ei ole varaston kerääjän vika, vaan se johtui tuotannossa tapahtuneesta virheestä. Materiaalivajavuus taas kertoo varaston kerääjän virheestä sekä keräysprosessin laatuvirheestä ja kertoo myös sen että tuotantotyöntekijä on aktiivisesti tarkistanut kaikki tarvittavat komponentit ennen työn alkua. Vähennetyistä hauista voidaan palkita työntekijöitä, mikä kannustaa heitä tekemään työn paremmin. Tämän mallin toteutuksessa ei tapahtuisi suuria muutoksia nykyiseen toimintaan, vaan toisi tämän pienen lisän mittariston ylläpitoa varten, joka voitaisiin toteuttaa dokumentoinnin avulla. Dokumentit voisivat olla esimerkiksi keräyspalvelu paperi, jonka tuotantotyöntekijä täyttää ja vie kerääjille tai laittaa sen tiettyyn lokeroon, josta kerääjät poimivat sen, keräävät ja vievät materiaalin tuotantotyöntekijälle. Tehdyt palvelu dokumentit säilytetään ja niiden tietoja voidaan käyttää mittariston ylläpitoa varten. Dokumentti sisältäisi tarvittavat tiedot esim. työkohde, työmääräimen numero, tarvittava materiaali ja kpl määrä, laatijan nimi, syy tarvittavaan palveluun yms. Saatavia hyötyjä tästä toimintatavasta olisi seuraavia:

1. Kiireellisten palvelujen tarvittavuus vähenee, jolloin molemmat osapuolet voivat työskennellä rauhassa ja odotusajat vähenevät.
2. Palvelun syiden kohdennettavuus saadaan selville.
3. Mittaristoa voidaan ylläpitää ja seurata trendejä, joiden pohjalta voidaan tarvittavia toimenpiteitä tehdä.

Toinen vaihtoehto on Andon-malli, jossa työntekijä nostaa kätensä ylös merkiksi siitä että on tullut ongelmia, kehittyneempi malli tästä on liikennevalojärjestelmä.

- Vihreä valo: Merkki siitä että on tulossa ongelma, mutta ei ole välitöntä kiirettä ratkaista sitä tai ongelma on pieni.
- Keltainen valo: Merkki siitä että on tulossa ongelma, joka pysäyttää tuotannon ja tällä on kiire, mutta ei välitön.
- Punainen valo: Merkki siitä että ongelma on jo tullut, työ on pysäytetty tai on ratkaisevan laatuinen ongelma ja on välitön ongelma ratkaistavaksi.

Ongelman ilmaantuessa esimies tulee paikalle ja selvittää ongelman työntekijän kanssa, jonka jälkeen hän hankkii tarvittavat puutteelliset materiaalit työntekijälle ja mahdollisesti antaa toisen työn työntekijälle suoritettavaksi, jotta tuotanto pysyy päällä. Työntekijä ei tässä mallissa itse poistu työpisteestään missään vaiheessa, paitsi tauoille. Esimiehen tehtävään kuuluu järjestää työntekijälle puitteet työn suorittamiseksi. Tämä malli on yleisessä käytössä yrityksissä, joissa tuotanto perustuu käsin tehtävään kokoonpanoon. Molemmat eri kehitysideat voidaan myös yhdistää keskenään.

### 6.3 Työkalujen asettelu ennalta määritellyille paikoille

Paksua kaapelimateriaalia kerätessä ja pätkiessä on ollut ongelma, jossa kerääjien mukana pitämät pienet katkaisupihdit eivät ole olleet tarpeeksi tehokkaita katkaisemaan paksua kaapelia. Yrityksellä on järeämpiä pihtejä, mutta niille ei ole kehitetty varsinaisia säilytys paikkoja, josta ne aina löytäisivät. Kerääjät ovat joutuneet etsimään voimapihtejä eri paikoista ja tähän on kulunut aikaa, kuva 3.



KUVA 3 *Pihdit lojumassa siellä täällä (Kuva: Niko Laukkanen 2012)*

Aikaa ei kuluisi etsimiseen jos työkaluille olisi määritetty ennestään tietyt säilytyspaikat esimerkiksi kaapelikerien läheisyydessä varastointihyllyihin asennettavissa telineissä. Pihtejä voisi myös asettaa tietyn välimatkan välein hyllyriville. Idean toteuttaminen ei tule kalliiksi, koska jo olevassa oleviin hyllyihin on helppo asentaa säilytyspaikat pihdeille, kuva 4.



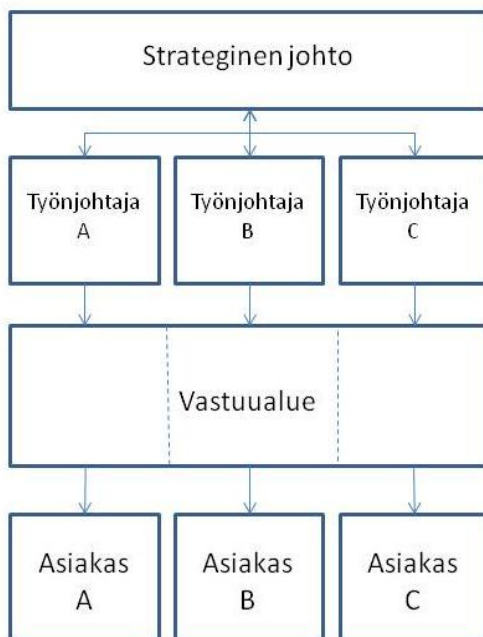
KUVA 4 *Esimerkki ennalta määritetylle säilytyspaikalle (Kuva: Niko Laukkanen 2012)*

#### 6.4 Seurantatunnisteiden tulostus tarrapaperille

Materiaalin vastaanotossa tulostetaan järjestelmästä seurantakortit paperilapuille, jotka asetetaan samaan laatikkoon tai pussiin materiaalin kanssa. Osassa tuotteista esim. piirikorteissa paperilapun käyttö on epäkäytännöllistä, koska jokainen tuote tarvitsee oman tunnisteensa kyseisestä erästä. Sekaannusten välttämiseksi on tunniste laitettu pussin sisään, mutta se taas on hidastanut keräysprosessia jatkossa. Hidastumisen syynä on kerääjän tarve aukoa jokainen pussi yksitellen löytääkseen oikealla sarjanumerolla olevan tuotteen. Tarralappu idea toisi ratkaisun tähän, jolloin pussin kyljestä voi jo suoraan nähdä sarjanumeron. Tarralapulle varmasti löytyy monia muitakin käyttökohteita kuin tämä yksittäinen esimerkki, mutta ei se kaikkiin tuotteisiin käy. Näissä tapauksissa voisi käyttää jo käytössä olevaa paperilappu menetelmää. Yrityksessä on jo Dymon tarralappu tulostin, joten järkevää olisi pitää yhtenäinen laitekanta mahdollisessa investointitalanteessa. Investointi itsessään ei olisi kallis, satoja euroja maksimissaan.

#### 6.5 Työnjohtajien työkuormitus ja organisaatorakenne

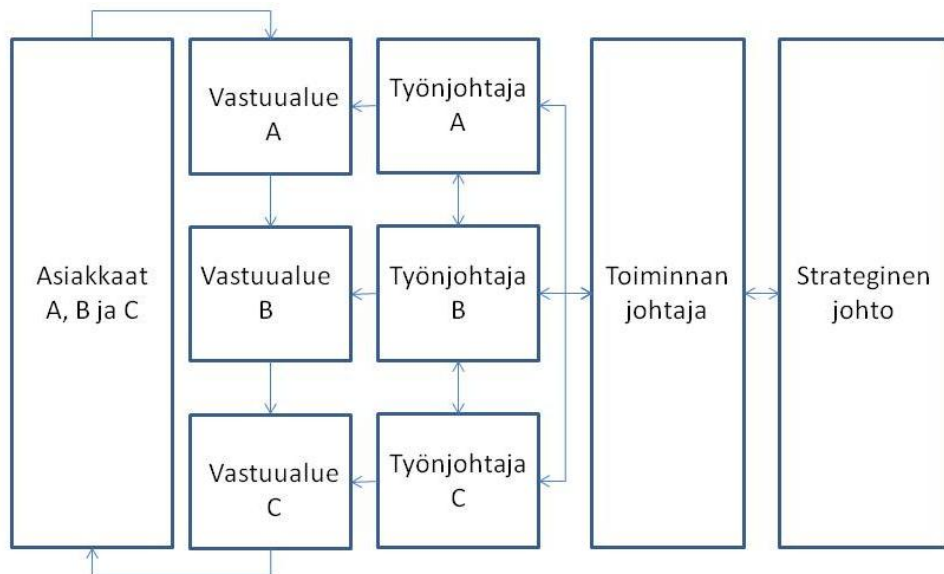
Työnjohtajien päivittäisten töiden vastuualue on laaja, siihen kuuluu pääpiirteittäin tilausvahvistusten tekeminen asiakkaille, komponenttien keräysmääräimien tekeminen varastoon, työmääräimien tekeminen, kokoonpanon johtaminen, materiaaliongelmien ratkominen, laadunvalvonnan johtaminen sekä lähetysten johtaminen. Kaikki työnjohtajat työskentelevät samoilla osa-alueilla yhteistyössä keskenään, mutta erona on että jokaisella on asetettu eri asiakas, jonka tuotteita he pääasiassa valvovat, kuva 5 nykyisestä hierarkiasta.



KUVA 5 Nykyinen organisaatiomalli (Kuva: Niko Laukkanen 2012)

Nykyisessä toimintamallissa työnjohtajat tekevät rinnakkain töitä ja heillä on laaja työnkuva, jokainen hallitsee kokonaisuutta oman asiakkaan tarpeiden tyydyttämiseksi. Työnjohtajat toimivat tiimityöskentelyä hyväksikäyttäen kiireellisten töiden asettamisen toisten vähemmän kiireellisten töiden edelle. He ovat onnistuneet tässä hyvin, jolloin asiakkaiden tarpeet on saatu täytettyä ja myöhästymisiä ei ole tapahtunut. Niin kuin alkuselityksessä on mainittu, on huomattu että työnjohtajien työkuormitus aste on korkea ja he ovat jatkuvassa kiireessä.

Nykyinen toimintamalli on tähän asti toiminut, mutta tulevaisuutta ajatellen ja yrityksen kasvun yhteydessä voi suurempiakin ongelmia seurata. Voitaisiin esittää kysymys mahdollisista organisaatiomuutoksista yrityksen sisällä, joka herättäisi tällä hetkellä keskustelua ja voisi pidemmällä aikavälillä tuoda muutoksia organisaatorakenteeseen. Esimerkkinä voitaisiin ajatella erilaista lähestymistapaa, jossa työnjohtajat eivät vastaa kokonaisuudesta, vaan erikoistuvat tietyille osa-alueille, kuva 6. Esimerkki on suuntaa antava, jossa ei ole huomioitu kaikkia mahdollisia tekijöitä ja on vain yksi monista mahdollisuuksista. Tarkoituksena on herättää ajatus mahdollisuuksista mitä muutos voisi tuoda. Etujen ja haittojen punnitseminen ja mahdollinen jatkokehitys jää myöhemmälle ja tarkemmalle tarkastelulle, jota ei tässä työssä käydä läpi.



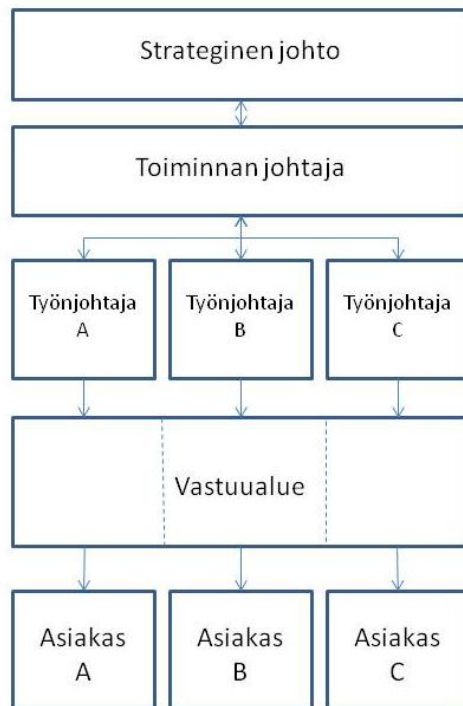
KUVA 6 Esimerkki mahdollisesta uudesta organisaatorakenteesta (Kuva: Niko Laukanen 2012)

Jokaiselle työnjohtajalle on määritelty oma vastuualue, jonka operatiivisesta toiminnasta he vastaavat. Yksi työnjohtaja vastaisi asiakastilauksista ja asiakassuhteiden ylläpidosta ja toimisi ns. tuotannon suunnittelijana. Toinen työnjohtaja olisi vastuussa saapuvan materiaalin, varaston ja keräilytoiminnasta sekä mahdollisesti lähtevästä materiaalista. Kolmas työnjohtaja taas olisi vastuussa selkeästi tuotannon ja laadunvalvonnan toiminnasta sekä mahdollisesti lähtevästä materiaalista. Tässä järjestelyssä työnjohtajat eivät vastaisi kokonaisuuksista, vaan jokaisella olisi rajattu vastuualue, jossa he työskentelisivät tehokkaasti. Työnjohtajat ovat selkeästi operatiivisen tason johtajia. Vastuu kokonaisuudesta ja operatiivisen tason toimivuudesta kuuluisi työnjohtajien esimiehelle ns. toiminnan johtajalle (taktinen taso).

Esimiehen tehtäviin kuuluisi ratkoa ongelmatilanteita ja auttaa työnjohtajia selviämään työstään parhaimpansa mukaan. Ongelmatilanteissa esimies kutsuisi työjohtajat palaveriin, joissa asiaa käsitellään. Esimies tekee ratkaisunsa kokonaiskuvan etua ajatellen saatujen tietojen ja tilanteen perusteella. Esimiehen asema olisi lisäys yrityksen hierarkiassa operatiivisen tason ja strategisen tason väliin, ns. taktiseksi tason edustajaksi. Tällöin hän toimisi linkkinä operatiiviselta tasolta yrityksen strategiselle tasolle. Osallistuisi strategisen tason palaveriin ja antaisi näkökulmia tehtäviin päätöksiin. Samalla hän toimisi myös päinvastaisessa järjestyksessä, toimii kanavana hierarkiassa ylhäältä alaspäin ja tuo viestit työnjohtajille, jotka taas ilmoittavat asiat alaspäin työntekijöille.

Työnjohtajien työnkuva siis muuttuisi enemmän päivittäisten rutiinien johtamiseksi ja toiminnan kokonaiskuvan johtaminen jäisi heidän esimiehelleen. Se mitä kaikkia toimenkuvaan liittyviä asioita siirrettäisiin työnjohtajien nykyisestä työnkuvasta heidän esimiehelle, vaatii lähempää tutkimista ja tarkastelua. Esimerkkinä voisi ajatella esimiehen hoitavan informaatiovirran yhtiön muiden toimipisteiden ja Parolan välillä, vai kuuluisiko se sittenkin esimerkiksi työnjohtaja A:n toimenkuvaan. Taktisen tason esimiehen työnkuvaan olisi hyvä asettaa yrityksessä käytettävien mittareiden ylläpito. Hän ylläpitäisi ja toisi työntekijöiden tietoisuuteen mittaukselliset ja antaisi palautetta näiden tietojen pohjalta.

Toisena vaihtoehtona, joka voisi olla askel kohti edellistä ehdotusta, olisi liittää nykyiseen malliin taktisen tason esimies. Työnjohtajien nykyinen toimintamalli säilyisi, mutta osa heidän nykyisistä työnkuvistaan siirrettäisiin heidän esimiehelleen. Tällöin heidän työkuormitusta saataisiin laskettua, mutta radikaaleja muutoksia ei tapahtuisi yrityksen toiminnassa. Työnjohtajien vastuu kokonaisuuksien hallinnasta rinnakkain säilyisi, mutta osa hallinnollisista tehtävistä siirtyisi heidän esimiehelleen, toiminnan johtajalle. Hän toimisi samalla tavalla kuin edellisessä mallissa linkkinä operatiivisen toiminnan ja strategisen johdon välillä, kuva 7.



KUVA 7 Mahdollinen välivaihe siirtyessä uuteen toimintatapaan (Kuva: Niko Laukkanen 2012)

### 6.6 Tarvikehyllykärrijen uudelleen sijoitus

Materiaalivaraston ja tuotannon välissä olevalla alueella on n. 10 kpl tarvikehylly kärriä, joita tarpeen mukaan keräilijät täyttävät ja vievät tuotantoon työntekijöille. Edellä mainitut kärret vievät kokonaisuudessaan paljon tilaa ja läheskään kaikille ei samanaikaisesti ole käyttöä. Käyttöasteen ollessa matala, ovat kärret viemässä arvokasta lattiapinta-alaa juuri materiaalivaraston välittömässä läheisyydessä, kuva 8.



KUVA 8 Tarvikehyllyjen nykyinen sijoittelu (Kuva: Niko Laukkanen 2012)

Kärrijen uudeksi sijoitus paikaksi voisi määrittää vähemmän tärkeämmän paikan, josta ne haettaisiin tarpeen mukaan ja palautettaisiin kun tarve on ohi. Uudeksi sijoitus paikaksi voisi valita esimerkiksi varastohallin läh-



tämöalueen vierestä. Tällöin nykyinen paikka vapautuisi ja sille voisi keksiä tuottavampaa käyttöä, esim. lisätä hylly metrejä komponenteille yms. tai kaapeli materiaaleille, jolloin varastointi kapasiteetti nousisi.

### 6.7 Lähtevän tavaran uudelleen järjestely

Materiaali jota lähetetään muihin yhtiön toimipisteisiin, kerätään kuormalavojen päälle, kuva 8, jossa kuormalavat näkyvät osittain kuvan vasemmassa alareunassa. Kuormalavoilta tarkastetaan materiaalien oikea määrä lähetyslistojen kanssa, jolloin huomataan mahdolliset puutteelliset keräykset. Kun oikea määrä materiaalia on varmistetusti olemassa, pakataan ne toiselle kuormalavalle mahdollisimman pieneen tilaan sekä niin että painavat tuotteet ovat alhaalla ja kevyet ja särkyvät korkeammalla. Lavan täyttyessä käytetään kauluksia, jotta materiaali pysyisi lavalla. Lähetettävän materiaalin alue sijaitsee hyvällä paikalla, varaston välittömässä läheisyydessä. Nykyistä sijaintia ei ole tarvetta muuttaa, koska sijainti tarjoaa nyt parhaan mahdollisen hyödyn logistisissa liikkumamatkoissa. Kerääjien päivittäinen työskentely ja lyhyt liikkumamatka varaston ja lähtevän tavaran alueen välillä tarjoaa jo nyt tehokkaan toimintatavan.

Kehitysehdotuksena nykyiseen toiminnan parantamiseen on löydetty vaihtoehto, joka voisi nopeuttaa prosessin kulkua ja mahdollisesti ehkäistä puuttuvien keräysten määrää. Luvussa 6.6 olevassa ehdotuksessa tarvikehyllyjen uudelleenjärjestämistä muulle paikalle on ehdotettu, jolloin nykyiselle paikalle voitaisiin saada tuottavampaa käyttöä.

Uusi käyttömahdollisuus vapaalle tilalle ja nykyisten lavojen tilalle, olisi lähtevän tavaran hyllyt. Hyllyt jaoteltaisiin lähetettävän kohteen mukaisesti (Viro, Slovenia ja Kroatia). Lisäksi hyllytasot (esim. 3 eri tasoa) määriteltäisiin esimerkiksi siten, että korkeimmalla hyllyllä olisi pienet sekä särkyvät tuotteet. Keskimmaisella tasolla olisi keskikokoisia ja painoisia tuotteita. Alimmalla tasolla taas olisi suurempikokoiset ja painavimmat tuotteet. Hyllyihin laitettaisiin lähetyslista tulevasta lähetyksestä. Kun keräilijät normaalilla tavalla ovat keränneet tuotteita, he asettavat kerätyn tuotteen jollekin näistä 3 hyllytasosta ja yliviivaisivat lähetyslistasta tuotteen. Tämä olisi merkki siitä, että tuote varmasti löytyy hyllyltä ja se on kerätty. Kun kaikki listan tuotteet on kerätty, lähettäjä voi pakata tuotteet hyllyltä suoraan kuormalavalle nykyisellä tilaa säästävällä tavalla, mutta nyt hän selkeästi huomaa paljonko erikokoisia ja painoisia tuotteita on, jolloin hän pystyy nopeammin suunnittelemaan ja järjestämään materiaalit lavalle hyvässä järjestyksessä. Periaatteessa tällä systeemillä toimittaessa ei tarvitse manuaalisesti uudelleen tarkistaa sitä, että onko kaikki materiaali varmasti lähtevien hyllyillä. Keräilijähän ovat yliviivanneet listasta jokaisen hyllylle laittaman tuotteen, jolloin listan pitäisi olla ajan tasalla. Toisaalta inhimillisiä virheitä sattuu ennen pitkää, eli saatetaan unohtaa yliviivata se hyllylle asetettu tuote.

Tästä syystä olisi hyvä mitata järjestelmän toimivuutta ja laatua. Mittarin tulee olla juuri sopiva tähän tarkoitukseen ja osoittaa mahdollisimman hyvin käyttökohteen tila sekä työntekijöiden tulee ymmärtää ja kokea heidän omat vaikutusmahdollisuutensa mittarin tuloksiin. Relevantteja mittareita olisivatkin toimitustäsmällisyys ja puutteellisten materiaalien määrä lähetyksissä. Mittari osoittaa heti epäkohdat joita tapahtuu ja työntekijät reagoivat palautteeseen omatoimisesti, etenkin jos korkeasta toimitustäsmällisyydestä ja alhaisesta materiaalin puute arvoista maksettaisiin palkkiota. Toimitustäsmällisyyden mittausta voidaan mitata, esim. kuinka monta lähetystä on ollut myöhässä tammikuussa. Toinen vaihtoehto on ilmoittaa prosentilla, kuinka monta prosenttia lähetyksistä on ollut ajoissa/myöhässä. Materiaalipuutteita taas voidaan mitata saaduilla reklamaatioilla lähetyiskohteista, koska vastaanottaja aina tarkistaa saapuneen tavaran määrän ja sen paikkansapitävyyden lähetyksistä. Huonot lukemat herättävät työntekijät tekemään asiat paremmin, niin rahallisen palkkionkin takia, kuin pelon huonosta palautteesta esimiehiltä ja yritysjohtolta. Mittari siis toimii eräänlaisena esimiehenä, joka patistaa työntekijät toimimaan paremmin ja täsmällisemmin. Järjestelmän avulla voidaan vaikuttaa työntekijöiden täsmällisyyteen ja vähentää tarvittavaa esimiesvalvontaa, koska mittari tekee sen työnjohtajan puolesta.

### 6.8 Muita kehityskohteita

#### 6.8.1 Työpisteiden siisteys

Tuotannon työpisteiden siisteyteen ja järjestykseen voisi jatkossa kiinnittää enemmän huomiota.

#### 6.8.2 Pienet kaapelirullatelineet

Keräilijät pätkivät ja keräävät ohuempia kaapelituotteita, jotka ovat asetettuina niille varattuihin telineisiin. Rakennuksen takakulmassa olevan telineen käsittely on tuottanut ongelmia keräilijöille, kuva 9. Rullan loppuessa telineen tanko tulee nostaa pois ja loppunut materiaali vaihtaa uuteen rullaan. Keräilijät ovat nostaneet tangon pareina, mutta toisinaan loppunutta rullaa ei ole pystytty vaihtamaan, koska ei ole ollut tarpeeksi voimia nostaa tankoa. Tällöin on tarvittu hakea paikalle henkilöitä, joilla on ollut enemmän voimaa suoriutua työstä. Tämä taas luo tilanteen, jossa apua tarjoava on joutunut mahdollisesti keskeyttämään oman työnsä auttaakseen keräilijöitä. Näin auttajan tehokkuus omaan työhönsä on kärsinyt.



KUVA 9 Kaapelirullateline rakennuksen nurkassa (Kuva: Niko Laukkanen 2012)

Korvaamalla em. telineen toisenlaisella mallilla, jossa jokaisella olisi mahdollisuudet täyttää ja poistaa rullia itsenäisesti, vähentäisi kyseiseen toimenpiteeseen käytettyä aikaa ja henkilötyötunteja. Näin toistensa työntekijöiden työtä ei tarvitsisi häiritä. Esimerkki malleja korvaavista telineistä löytyy jo yrityksestä, esimerkkinä kuva 10.



KUVA 10 Esimerkki korvaavasta telineestä (Kuva: Niko Laukkanen 2012)

## LÄHTEET

- Finnilä, I., Rantanen, J. & Väätäinen, K. Työnjohtajat. Milectria Oy. Haastattelu 14.12.2011.
- Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Oy.
- Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi - järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Kaukonen, M. & Joensuu, E. ostopäälliköt. Milectria Oy. Haastattelu 14.12.2011.
- Kokkonen, S. 2011, materiaalin vastaanottotyöntekijä. Milectria Oy. Haastattelu 29.11.2011.
- Kujansuu, M. & Salonen, M. 2011, laadunvalvontatyöntekijät. Milectria Oy. Haastattelu 8.12.2011.
- Lappalainen, J. 2012, kouluttaja. Rocla Oy. Puhelinhaastattelu 13.2.2012.
- Mustonen, J. & Pouri, R. 1994. Tehokkaaseen varastotoimintaan. Logistiikan tietokirja 8. Forssa: Forssan Kirjapaino Oy.
- Nylund, P. 2011, varastotyöntekijä. Milectria Oy. Haastattelu 28.11.2011.
- Reinikainen, P. Mäntynen, J. & Rantala, J. 1997. Logistiikan perusteet. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu, Liikenne- ja kuljetustekniikka. Julkaisu 27.
- Salmela, T. 2011, tuotantotyöntekijä. Milectria Oy. Haastattelu 7.12.2011.
- Uschanov, A. 2011, tuotantotyöntekijä. Milectria Oy. Haastattelu 7.12.2011.