

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikka / Logistiikkapalvelujen kehittäminen ja markkinointi

Juha Riihelä

UUDEN VIIVAKOODIJÄRJESTELMÄN TARJOAMAT MAHDOLLISUUDET  
FORTUMIN LOVIISAN VOIMALAITOKSESSA

Opinnäytetyö 2012

## TIIVISTELMÄ

### KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

#### Liiketoiminnan logistiikka

RIIHELÄ, JUHA

Uuden viivakoodijärjestelmän tarjoamat mahdollisuudet  
Fortumin Loviisan voimalaitoksessa

Opinnäytetyö

60 sivua + 4 liitesivua

Työn ohjaaja

lehtori Eeva-Liisa Kauhanen, KTM

Toimeksiantaja

Fortum Oy

Toukokuu 2012

Avainsanat

varastonimike, varastointi, viivakoodijärjestelmä, kysely

Opinnäytetyö tehtiin Fortum Oy:lle. Vuonna 2010 Fortumilla tehtiin päätös hankkia uusi viivakoodijärjestelmä Loviisan ydinvoimalan varastojen käyttöön. Tämän työn tarkoituksena oli selvittää, minkälaisia hyötyjä uusi järjestelmä yritykselle tuo ja sisältyykö uuden järjestelmän käyttöönottoon mahdollisesti yhtään riskejä. Tämän lisäksi tarkoituksena oli, että yritys hyötyisi insinööriyöstä ja pystyisi sen avulla edelleen kehittämään viivakoodijärjestelmäänsä sekä saisi opinnäytetyön avulla puolueettoman kuvan omista varastotoiminnoistaan.

Viivakoodijärjestelmän päätyminen opinnäytetyön aiheeksi perustui siihen, että yrityksellä oli tunnistettavissa selkeä tarve uudelle järjestelmälle ja päätös järjestelmän hankkimisesta oli jo tehty.

Opinnäytetyön teoriaosiossa lähteinä käytettiin painettua kirjallisuutta, internet- lähteitä sekä vieraskielisiä lähteitä. Empiriaosion tiedon keruu koostui osallistuvasta havainnoinnista, työntekijäkyselystä ja muutamista laskuista, joiden rakenne oli valikoitu teoriaosiosista.

Tärkeimpänä päätelmänä opinnäytetyöstä voidaan tehdä, että yrityksellä on olemassa selkeä tarve uudelle järjestelmälle. Tämän lisäksi tutkimus antaa selvän kuvan uuden ja vanhan järjestelmän eroista. Uusi järjestelmä näytti lisäävän erityisesti nopeutta ja luotettavuutta. Järjestelmä myös karsi turhia toimintoja.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Business Logistics

RIIHELÄ, JUHA

The potential of new barcode system in  
Loviisa Power Plant of Fortum

Bachelor's Thesis

60 pages + 4 pages of appendices

Supervisor

Eeva-Liisa Kauhanen, senior lecturer MBA

Commissioned by

Fortum Oy

May 2012

Keywords

item, warehousing, barcode system, survey

The following thesis was commissioned by Fortum Corporation. In 2010 Fortum decided to purchase a new barcode system to a nuclear power plant located in Loviisa. The purpose of this study was to find what kind of benefits the new barcode system offers to the company and does it create any risks regarding the new system. Also the idea was that the company could benefit from this thesis in developing the barcode system and also to provide a neutral point of view of their warehousing methods.

The barcode system was chosen to be the topic of the thesis mainly because the company had a clear need for a new system and the decision to purchase it was already made in the past.

The sources used for the thesis' theory section consisted of printed literary, internet-sources and also foreign language sources. The empirical section was build from observation, written survey conducted on employers and also few calculations which describe the current situation of warehouse. The used calculations were selected from a larger group of calculations in the theory section.

The main conclusion that can be made from this study is that there is a genuine need for a new system. Also this thesis gives a clear view on the differences between the new and old system in the company. The barcode system seemed to increase speed and fidelity. The new system also reduces unnecessary actions.

# SISÄLLYSLUETTELO

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
2	TUTKIMUS	7
	2.1 Tavoite ja rajaukset	7
	2.2 Tutkimusmenetelmät	7
	2.3 Teoreettinen viitekehys	8
3	VARASTOINTI	9
	3.1 Varastotyypit	9
	3.2 Varastonohjaus	10
	3.2.1 Vastaanotto	14
	3.2.2 Inventointi	16
	3.2.3 Keräily	17
	3.2.4 Tavarantoimittajan luovutus	19
	3.2.5 Materiaali, varasto- ja eini- nimikkeet	19
	3.3 Varaston arvioiminen olennaisilla tunnusluvuilla	19
4	TEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN VARASTOINNISSA	21
	4.1 Tietojärjestelmät	22
	4.2 Viivakoodi	23
	4.2.1 Käytössä olevat viivakoodit	24
	4.2.2 Viivakoodin lukijat	26
	4.2.3 Käyttö	27
	4.3 Viivakoodin haastajat	28
5	FORTUM OYJ	31
6	ENNAKKO-ODOTUKSET	32
7	UUDEN JA VANHAN JÄRJESTELMÄN ULKOISET EROT	41
	7.1 Teknillistä tietoa	42
	7.2 Käyttötavat	44

7.2.1	Tavaran luovutus	44
7.2.2	Keräily	47
7.2.3	Inventointi	48
7.2.4	Vastaanottaminen	48
8	VARASTONOHJAUS	49
8.1	Toiminnot	49
8.2	Nimiketiedot	51
9	JÄRJESTELMÄN TULEVAISUUS	51
9.1	Kehitys mahdollisuudet	52
9.2	Laitteiston korvaaminen	52
10	OPINNÄYTETYÖN HYÖDYNTÄMINEN TULEVAISUUDESSA	53
	LÄHTEET	54
	LIITTEET	
	Liite 1. Haastattelulomake	
	Liite 2. Swot-analyysi	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni käsittelee viivakoodijärjestelmää osana materiaalin hallintaa. Toimeksiannon sain työnantajaltani Fortum Oy:n Loviisan toimipisteestä. Opinnäytetyön tarkoituksena on antaa yritykselle informaatiota uuden järjestelmän tarjoamista käyttökohteista, realiteeteista ja mahdollisista kehityssuunnista.

Loviisan ydinvoimalan tavaravirtoja käsitellään toiminnanohjausjärjestelmä Lomaxin avulla, joka sisältää paljon käsin kirjausta. Kyseinen työ edellyttää myös tekijältään runsaan hiljaisen informaation hallintaa. Ensimmäisen kerran Fortumin asiakirjoissa on mainittu viivakoodijärjestelmä jo vuonna 1997. Viimeistään nyt aihe on kuitenkin ajankohtainen; sillä Fortumin logistiikkayksikössä on käynnissä Mobiili-projekti, joka tähtää tehokkaampaan sähköisten järjestelmien hallintaan, uuteen BIN eli business intelligent järjestelmään ja varaston uudelleen järjestelyyn. Olen osana mobiili-projektia tulevan viivakoodijärjestelmän kautta. Kuulun projektiryhmään, joka huolehtii viivakoodijärjestelmän pehmeästä ja hallitusta käyttöönotosta sekä itse siirtymävaiheesta.

Tietoa hankin opinnäytetyössä kvalitatiivisesti eli keskityin itse laadulliseen tietoon, enkä runsaaseen informaation määrään. Projektissa tiedonhankinta keinojani olivat havainnointi, työntekijä- sekä esimieshaastattelut sekä erilaiset analyysit, kuvaajat ja muutamat laskut. Näillä otoksilla pyrin vertaamaan projektia teoriaan ja hypoteeseihin sekä jopa kumoamaan yleisiä olettamia.

Teoriassa käytin hyväkseni tieteellisiä julkaisuja, kirjallisuutta, nettilähteitä, oppikirjojani sekä logistiikkajaokseen aiemmin tehtyjä opinnäytetöitä. Opinnäytetyössäni pyritään myös hyödyntämään vieraskielisiä lähteitä tarpeeksi laajan teoreettisen pohjan kattamiseksi.

Jaokseen aiemmin tehdyissä töissä on tutkittu asiakastyytyvää ja kuvattu yleistä tilaa mm. organisaatorakenteen, toimitusketjun sekä nykytilanneanalyysin avulla. Näen, että oma työni on luonnollinen jatkumo sen edeltäjillä pyrkien vastaamaan aiemmissa töissä esille nousseisiin epäkohtiin ja jatkotyöehdotuksiin

## 2 TUTKIMUS

Tämän luvun tarkoituksena on kertoa opinnäytetyön tavoitteista, tutkimusongelmista ja aiheen rajauksen taustoista. Lisäksi luvussa esitellään käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja teoreettista viitekehystä. Opinnäytetyöni myös tehtiin tutkimuksena.

### 2.1 Tavoite ja rajaukset

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää uuden viivakoodijärjestelmän tuomia muutoksia Fortumin Loviisan ydinvoimalan varastotoiminnalle. Tutkimuksen pääongelmana on, miten uusi viivakoodijärjestelmä ja aiemmat menetelmät eroavat toisistaan. Alaongelmana työssä ovat järjestelmän kehitysmahdollisuudet sekä käyttökohteet. Insinööri työ on rajattu koskemaan Loviisan voimalaitoksen varastoa ja sen toimintoja. Työ myös käsittelee erilaisia viivakoodi ratkaisuja.

### 2.2 Tutkimusmenetelmät

Työn tutkimusmenetelminä käytettiin havainnointia, työntekijäkyselyä, matemaattisia kaavoja ja esimies alainen keskusteluja.

Havainnoinnin tarkoituksena oli antaa informaatiota varastotoiminnoista ja niiden vaatimista teknisistä apukeinoista. Havainnointitapahtuma oli osittain osallistuva. Havainnoinnin apukeinona käytettiin kirjoitusvälineitä, mikä mahdollisti reaaliaikaisen tiedonkeruun. Tieto kerättiin strukturoidusti.

Kirjallinen työntekijäkysely jaettiin kahteen osaan. Ensimmäinen osa pyrki hahmottamaan varaston ja sen palveluiden nykytilannetta. Toisessa osiossa selvennetään viivakoodijärjestelmän käyttökohteita ja sen tarvetta.

Esimies- alainen keskustelujen pohjana toimi havainnointi. Keskustelujen tarkoituksena oli varmistaa havaintojen todenmukaisuus ja tehdä yhteisiä johtopäätöksiä niistä.

Matemaattisten kaavojen avulla pyritään selventämään varaston ja varastopalveluiden nykytilaa. Opinnäytetyön empiria- ja teoriaosion matemaattiset kaavat eivät ole täysin yhtenäisiä. Tähän ratkaisuun päädyttiin yrityksen tiedon suojaamisen vuoksi.

### 2.3 Teoreettinen viitekehys

Teorian tarkoituksena oli luoda kattava pohja opinnäytetyölle ja antaa lisää työkaluja yrityksen käyttöön. Teoriassa tutkimusaihetta pyritään käsittelemään laajasti, mutta kuitenkin huomioiden työlle tarpeellinen rajaus. Työni pyrki menemään johdonmukaisesti eteenpäin. Tavoitteena oli, että teoriaa hyödyntämällä yritys pystyy tehokkaammin tunnistamaan omia toimintojaan sekä myös tunnistamaan niihin mahdollisesti sisältyviä ongelmia. Seuraavaksi esitellään tarkemmin esimerkkilähteitä, jotka toimivat raamina opinnäytetyölleni.

Opinnäytetyön muodostuminen lähti aluksi aivan varastoinnin perusteista. Lähteinä tässä hyödynnettiin mm. Karhusen, Pourin ja Santalan teosta *Kuljetukset ja varastointijärjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet* (2004) sekä Jessopin ja Morrisonin teosta *. Storage and Supply of Materials* (1994). Vaikka teosten ilmestymisellä on kymmenen vuoden aikaero, ei tämä näy itse teosten sisällössä. Molemmat käsittelevät logistiikka samalla tavalla tuoden, kuitenkin esille hieman erilaisia tarkastelukantoja.

Työn toimeksiantajan ollessa tuotantolaitos oli sanomattakin selvää, että tutkimusta tuli tarkastella myös tuotantolaitosten näkökulmasta. Saadakseni selkeän kuvan tuotantolaitosten logistiikasta, käytin hyväkseni Juha Matti Lehtosen toimittamaa teosta *Tuotantotalous* (2004). Kyseisessä julkaisussa asiantuntijoina ovat mm. Maria Blomqvist ja Jukka Holmström.

Viivakoodijärjestelmissä hain tietoa jo edellä mainituiden Karhusen, Pourin ja Santalan teoksesta sekä muutamilta Internet- sivuilta, joista yksi oli *Barcode and Barcode Scanners* (2012).

Hain myös tietoja viivakoodijärjestelmän haastajista. Tätä tietoa löysin mm. Bhuptanin ja Moradbourin teoksesta *RFID Field Guide Deploying Radio Frequency Systems* (2005).

Matemaattisissa laskukaavoissa hyödynnettiin Ilkka Virtasen teosta *Talousmatematiikan perusteet* (2001).



### 3 VARASTOINTI

Varastolla tarkoitetaan työ- ja elinkeinotoimiston (2012) määritelmän mukaan fyysistä tilaa, jossa voidaan säilyttää tuotteita materiaaleja, komponentteja ja informaatiota. Varasto tarkoittaa myös hallittavaa logistista kokonaisuutta. (Karrus 2001,35.) Varastoinnin merkitys on äärimmäisen tärkeä kaikissa logistisissa järjestelmissä. Varastoinnin tärkeimpänä tehtävänä on tasoittaa saatavuudessa esiintyviä aika- ja paikkaeroja. Jouni Sakki (2009) näkee kuljetuksien ja varastoinnin jopa toistensa vastapainoina. Varasto toimii yrityksellä puskurina tietyn nimikkeen loppumista vastaan. Varastoinnin tarkoituksena ei kuitenkaan ole säilyttää tavaraa vaan kierrättää sitä. Kierrättämällä estämme tuotteen arvon alenemisen, vanhentumisen tai liian suuren rahallisen sitoutumisen varastoon. Lähes kaikessa tavaravirrassa tuottajalta aina loppukäyttäjälle esiintyy jossain vaiheessa varastointia. Varastotoiminnan voisi siis sanoa olevan linkki kuluttajan ja tuottajan välillä ja siksi sen pitäisi olla yritykselle yksi tärkeimmistä prioriteeteista. (Suomen kuljetusopas 2012.)

Jokaisessa varastossa tehdään varastointia eli nimikkeen säilytystä. Varastoissa tehdään myös materiaalin käsittelyä. Materiaalin käsittely tarkoittaa toimitusten ja tavaroiden purkamista, siirtelyä ja lähettämistä. Tämän lisäksi varastossa voidaan tehdä myös erilaisia lisäarvopalveluja aina varastoitavan nimikkeen huollosta yksinkertaiseen toimituksien yhdistelyyn ja pakkaamiseen. Luonnollisesti nämä toimet tuovat lisäarvoa mutta myös uusia kustannuksia. (Työ- ja elinkeinotoimisto 2012.)

Suomen kuljetus- ja logistiikka-alan järjestön Skallin johtaja Iiro Lehtisen (13.12.2006) mukaan OECD-maissa varastointi on ulkoistettu jopa 60-prosenttisesti. Lehtinen näkeekin ulkoistamis markkinoiden kasvavan myös Suomessa lähivuosina. Tämän katsotaan osaltaan johtuvan yhä kasvavista varaston ylläpitokustannuksista sekä erityisosaamisen kalleudesta. Ulkoistamista onkin hyvä pitää yhtenä vaihtoehtona oman varaston pitämisen rinnalle.

#### 3.1 Varastotyypit

**Raaka-ainevarastot** sijaitsevat yleensä varastoinnin ketjun alkupäässä lähellä tuotantoa, jotta kuljetuskustannukset olisivat mahdollisimman pienet. Raaka-ainevarastoja käytetään, kun materiaalin saatavuus halutaan pitää mahdollisimman korkealla asteella (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 32). Karhunen, Pouri ja Santala (2004, 302) tuovat esille, että omat raaka-ainevarastot ovat ainoa varma keino turvata raaka-aineen saanti,

sekä sen lisäksi on mahdollista, että raaka-ainevarastot tulevat edullisemmaksi vaihtoehdoksi, kuin pienien toimituserien mukanaan tuomat kuljetuskustannukset. Professori Arjan J. Van Weele (2005) kyseenalaistaa raaka-ainevarastojen ylläpidon edullisuuden. Hän perustaa väitteensä siihen, että on myös olemassa edullisia ja nopeasti arvonsa menettäviä raaka-aineita. Esimerkikseen hän nostaa luonnolliset raaka-aineet, kuten hedelmät, jotka ovat edullisia ja nopeasti pilaantuvia. Toisaalta Van Weele myöntää seuraavassa virkkeessään, että myös luonnolliset raaka-aineet voivat olla arvokkaita, kuten mineraalit.

**Välivarastoissa** pidetään lopputuotteiden osia ja kootaan niitä. Välivaraston tarkoituksena on estää komponenttien kasaantuminen seuraavaan kokoamisvaiheeseen. Välivarastoinnilla voidaan taata toiminnan taloudellisuus sekä asiakkaiden vaatima lyhyt toimitusaika (Karhunen, Pouri & Santala 2008. 302–303).

**Käyttöainevarastoissa** säilötään mm. polttoainetta ja erilaisia voiteluöljyjä. (Karhunen, Pouri & Santala 2008. 302–303).

**Vara-osavarastot** pyrkivät takaamaan suuremman toimintavarmuuden ja lyhentämään huoltokatkoja. Varaosia voi myös olla halvempi varastoida, kuin tilata räätälöityjä osia. Jatkuvasti vaihtuvien pientarvikeosien varastointi tulee edullisemmaksi, kuin jatkuvat hankinnat. Tämän vuoksi ne on syytä sijoittaa vara-osavarastoihin. (Karhunen, Pouri & Santala 2008. 302–303).

**Jäteainevarastoissa** säilötään jatkokäsittelyä odottavat prosessista syntyneet jätteet sekä erilaiset pakkausmateriaalit. Jätevarastoinnissa voi olla kyse ympäristölle vaarallisesta aineesta, joka vaatii hetkellistä säilytystä ennen, kuin sen voi luvanvaraisesti lähettää loppusijoituspaikkaan. Jäteainevarastojen kehittäminen näyttää olevan tällä hetkellä kasvava trendi liittyen mm. kierrätyslogistiikkaan kasvuun. (Karrus 2001.)

### 3.2 Varastonohjaus

Varastonohjauksella tarkoitetaan varastoon sitoutuvan pääoman hallintaa ja materiaalivirtojen ohjausta. Varastointiin liittyvillä päätöksillä luodaan selkeät raamit yrityksen varastotoiminnalle, jotka vaikuttavat mm. varastojen lukumäärään, kokoon, tehtävään ja niissä käytettävään tekniikan tasoon sekä infrastruktuuriin ja muihin työvälineisiin. Varastonohjauksen tarkoituksena on pitää varastossa yllä haluttua palveluastetta huomioiden mahdollisen pienet operatiiviset kustannukset. (Suomen kuljetusopas. 2012)

Kaij. E Karruksen (2001, 171–172.) mukaan näiden toimien yhtä tulosta eli varastosaldoa voidaan pitää varaston arvioimisen yhtenä mittarina

Varastonohjauksen menetelmiä.

Varastoitavan nimikkeen **tilauspistehjauksella** tarkoitetaan menetelmää, jossa varastoitavalle nimikkeelle määritellään tilauspiste. Tilauspisteen eli **hälytysrajan** alitussa tehdään täydennystilaus. (Blomqvist.2004, 124–125.) Jouni Karhusen (2007) mielestä täydennystilaus Suomen ulkopuolisissa tuotteissa tulisi suorittaa jo viikon alussa, koska viikon loppupuolella astuvat voimaan etenkin Keski-Euroopassa vallitsevat raskaanajoneuvoliikenteen ajokiellot. Karhusen mielestä tilauspistettäkin voidaan näin ollen pitää enemmän suuntaa antavana. Välttyäkseen Karhusen mainitsemalta riskiltä ja myös muilta riskeiltä tulisi Karkuksen (2001, 43) mukaan hälytysraja määrittellä nimikkeen havaitun kysynnän, nimikkeen tilaus-toimitusviiveen ja kokonaiskustannusten avulla siten, ettei pelättyjä puutoksia pääse tapahtumaan.

**Täydennystilaus** noudattaa yleensä ennalta määritettyä **toimituseräkokoa**. Toimituseräkoossa on huomioitava nimikkeen kulutus, tilaus- ja toimituskustannukset sekä varastointikustannukset. (Blomqvist 2004, 122).

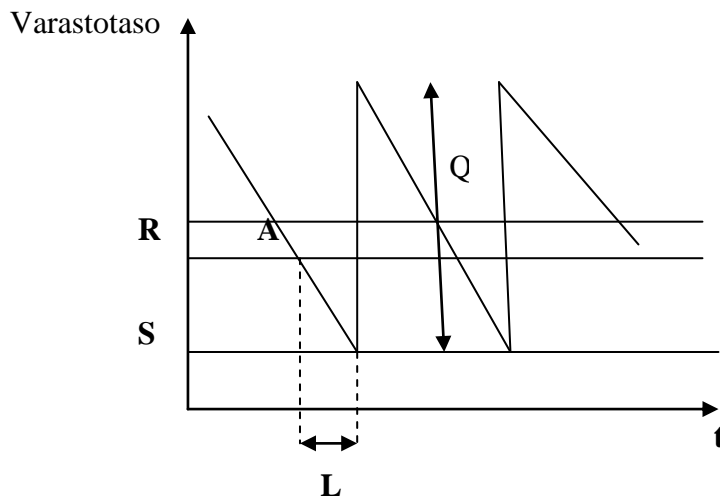
$$EOQ = \sqrt{\frac{2x \text{ kulutus (kpl/a)} \times \text{tilauskustannus (euro)}}{\text{varastokustannus (euro/kpl)}}$$

Kaava 1. on perinteinen laskentakaava taloudellisen ja kiinteän tilauseräköön laskemiseksi **EOQ** (Economic Order Quantity), jota kutsutaan tekijänsä mukaan myös Wilsonin kaavaksi. EOQ:ta voidaan pitää hyvänä pohjana toimituserän määrittämisessä (Blomqvist, 2004, 124).

Professori Ilkka Virtasen (2001) mielestä EOQ soveltuu vain teoreettiseen toimituseräköön laskemiseen. Hän perustelee kantaansa sillä, että tuotteen kysyntä voi vaihdella suuresti. Hän tuo myös esille, että EOQ:ta joudutaan usein laajentamaan ottamalla mm. paljousalennukset, tilarajoitteet ja puutekustannukset huomioon. Myös Kaij E. Karrus perustelee EOQ:n kritisoimista samoilla väitteillä, kuin Virtanen (2001, 38–40.) Karkuksen (2001) mukaan Wilsonin EOQ-kaavan käyttö harjaantumattomissa käsissä voi johtaa katastrofiin. Karkuksen mielestä tämä oletama perustuu siihen, että täysin tasainen menekki on erittäin harvinaista. Karkus kyseenalaistaa myös hypoteesin, että tilaus- ja varastointikustannukset pysyisivät vakioina. Karkuksen mielestä EOQ soveltuu parhaiten pikaiseen arvioon taloudellisesta tilauseräköosta.

**Varmuusvaraston** tarkoituksena on estää nimikkeen yllättävä loppuminen normaalia suuremman kysynnän kohdalla. Tiedettäessä kysynnän jakauma, tilauseräkokoa, toimitusaika ja sen jakauma on mahdollista laskea varaston loppumisen todennäköisyys. Varmuusvarasto lasketaan tämän todennäköisyyden avulla ja käyttäen hyväksi haluttua palveluastetta. Nimikkeiden kysyntään liittyy aina tiettyä vaihtelua, jonka vuoksi tarvitaan varmuusvarastoa. (Blomqvist 2004, 123–124.) Professori Richard Tersine (1982) kyseenalaistaa Blomqvistin väitteet sanomalla varmuusvarastoa turhaksi, mikäli menekin- ja hankinnan ajan tiedetään olevan vakioita. Tämä mahdollistaisi varastotäydennyksen juuri, kun edellinen erä on loppumassa. Varmuusvaraston sijaan Tersinen mielestä tulisi kiinnittää enemmän huomiota itse hankinta-aikaan ja tilauspisteeseen. Jouni Sakki (2009) puoltaa ajatusta puskureista mutta samalla varoittaa, että pahimmillaan virheellisistä menekki- arvioista johtuen osa varastosta voi muuttua **passiivivarastoksi**, joka voi olla jopa aktiivivarastoa suurempi. Tällä tarkoitetaan nimikkeiden kasaantumista varastoon. Varmuusvaraston voi Sakin mielestä katsoa tuovan lisäarvoa mutta riittävän varmuuden turvaava varmuusvaraston koko on usein passiivivarastoa paljon pienempi.

Kuvassa 1 tilauspistehjauksen aikajanalla pyritään havainnollistamaan tälle kappaleelle keskeisiä termejä. Oletuksena on, että kuvan kysyntä on vakio. Kohdassa A varastosaldo alittaa tilauspisteen, jolloin tehdään täydennystilaus. Kohta L kuvaa täydennystilauksen toimitusaikaa. Kuvio Q taas kuvaa täydennyseräkokoa. Varmuusvarastoa (S) tarvitaan estämään mahdolliset kysynnän tai toimitusajan vaihtelut. (Blomqvist 2004, 122.)



R = tilauspiste  
 S = varmuusvarasto  
 L = täydennystilauksen toimitusaika  
 Q = täydennyseräkokoko  
 t = aika

Kuva 1. Materiaalien ohjaus (Blomqvist 2004, 122.)

Usean nimikkeen varastonohjauksessa yleisin käytetty menetelmä on **ABC(D)-analyysi**. Siinä nimikkeet järjestetään euromääräisten ulosvirtauksien mukaan (Blomqvist 2004, 125). ABC-analyysi perustuu 80/20-sääntöön, jota kutsutaan myös Pareton periaatteeksi. Siinä 20 % yrityksen nimikkeistä/asiakkaista muodostaa 80 % myynnistä. 20 % myös sitoo 80 % varastonarvosta. 20 % tuo 80 % liikevaihdosta ja 20 % tilauksista vie 80 % ostobudjetista. A-luokkaa pidetään tärkeimpänä luokkana, koska se muodostaa 50 % kokonaisvolyymista, vaikka nimikkeiden määrä olisi vähäinen. B- ja C-luokan osuus ei ole niin merkittävä, joka on noin 48 %, mutta siihen kuuluvien nimikkeiden ja toimittajien määrä on laajempi. A, B, ja C-ryhmän lisäksi voidaan tarvittaessa muodostaa myös lisää ryhmiä esim. D- ja E-ryhmä. (Karrus 2001) Karrus ei Pareton periaatetta täysin hyväksy, sillä on olemassa todisteita, joiden mukaan alle 5% nimikkeistä on tuonut yli 95 % myynnistä. Blomqvistin (2004) mielestä C-nimikkeet kannattaa ohjata mahdollisimman kevyesti, jotta niihin kohdistuvat kustannukset saataisiin minimoitua, kun taas A-luokan osuus pitäisi olla tarkoin suunniteltu ja sisältää myös mahdolliset kausivaihtelut ja muut ennusteet. Myös B-luokan nimikkeiden virran tulisi olla tasaista. Jouni Sakki (2001) kyseenalaistaa pelkän ABC-analyysin käytön. Hänen mielestään ABC-analyysia tulisi käyttää yhdessä **XYZ(N)-analyysin** kanssa. XYZ-analyysi on ABC-analyysin muunnos, jossa tuotteet luokitellaan tapahtumamäärien perusteella. Tämä analyysi on hyödyllinen mm. työkalu- ja materiaali paikkojen määrittelyssä.

Varaston **kiertonopeus** on yksi tärkeimmistä varastonohjauksessa käytettävistä tunnusluvuista. Kiertonopeudella pyritään seuraamaan eri nimikkeisiin ja eri nimikeryhmiin sitoutunutta pääomaa. Varaston kiertonopeutta nostamalla tavoitellaan kannattavuuden parantumista. Pienemmällä varaston läpimenoajalla onnistutaan pienentämään myös varastoon sitoutunutta pääomaa (Suomen Kuljetusopas 2012). Karruksen (2001, 177.) mukaan hyvä kierto ei itsessään vielä kerro paljon. Korkean kierron ohella pitää myös ottaa huomioon kasvavatko myös tilaus-toimitus kustannukset radikaalisti kierron parantuessa. Kierron parantuminen voi heikentää palveluastetta tuotteen loppuessa varastosta ja aiheuttaa näin ollen myös puutekustannuksia.

Kiertonopeuden laskemiseksi on olemassa erilaisia kaavoja. Normaalisti se lasketaan tietyn ajanjakson ja varaston arvon suhteen. Mitä lyhyempi laskukaavassa käytetty ajanjakso on, sitä tarkempia ja todenmukaisempia saadut tulokset ovat peilattaessa niitä nykytilanteen arviointiin. Kierron tuloksen avulla pystytään selvittämään jatkolaskuilla myös muita varaston mittaamisen yksiköitä, kuten esim. **riitto**. (Suomen Kuljetusopas 2012)

Kiertonopeus varastolle.

vuosimenekki/myynti hankintahinnoin  
keskivarasto hankintahinnoin

Karrus (2001, 176)

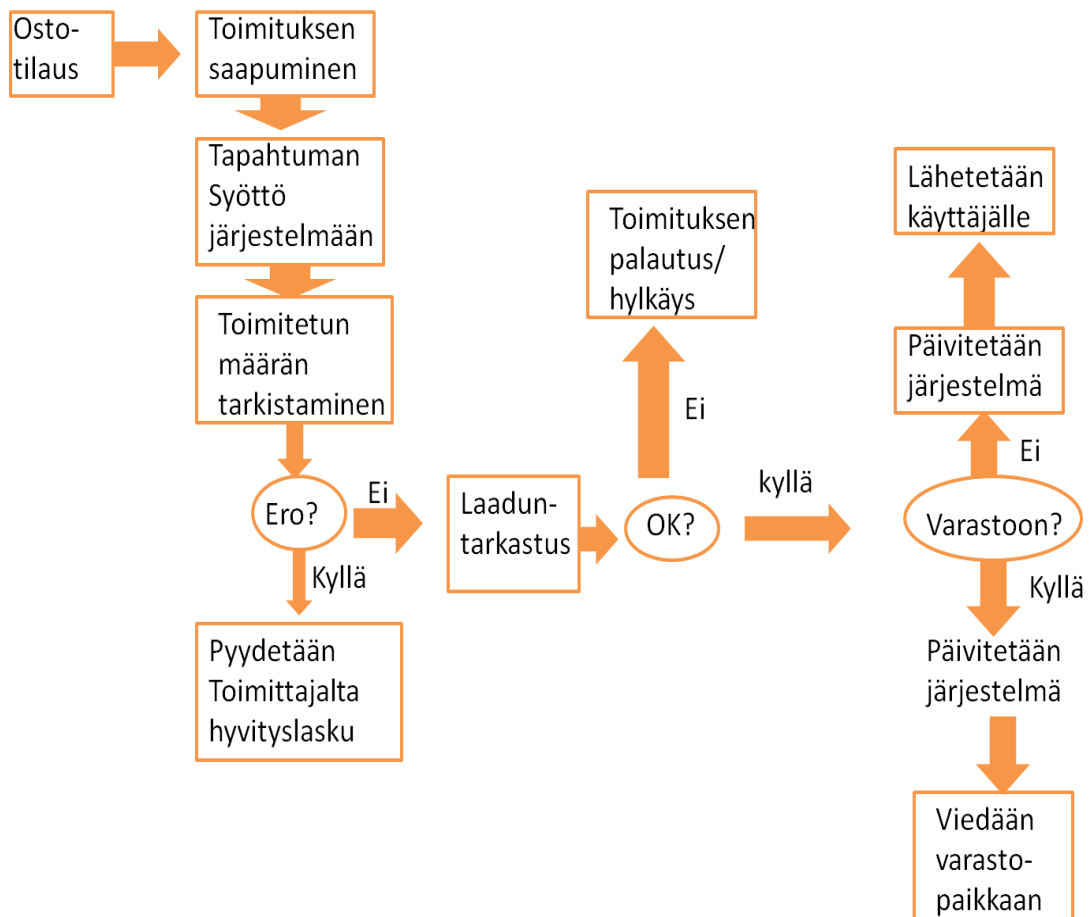
### 3.2.1 Vastaanotto

Varastointi alkaa tavaran vastaanotosta. Vastaanoton tarkoituksena on selvittää, että tuote on oikeanlainen, sitä on oikea määrä ja se on myös kunnossa. Tämän ohella myös tuotteen mukana saapuvien asiakirjojen pitää olla kunnossa. Tällaisia asiakirjoja ovat mm. lähetyslistat ja rahtikirjat. Lisäksi vastaanotolla on oma vastuunsa varastokirjanpidon paikkansapitävyydestä. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 382–383)

Saapuvat lähetykset ovat varastotäydennyksiä, kauttakulkuja tai palautuksia. Ne käsittelevät kaikki lähteet, kaikki materiaalit, laitteet ja osat, joita käytetään yrityksessä sisältäen toimitukset valmistukseen, ydinprosesseihin, tehdas huoltoon, toimistoihin, ja valmiisiin tuotteisiin. (Jessop, Morrison 1994, 6.) Edellä mainitulla laajalla luettelolla

haluan erityisesti selventää, että saapuva lähetys voi olla, mitä vain, mihin vain, milloin vain. Yleensä täydennykset ovat jo osa varastonimikkeistöä. Perinteisiä kauttakulkuja ovat muualle yritykseen menevät toimitukset. Kauttakulku tuote voidaan myös varastoida tietyksi ajaksi, mikäli toivottu käyttöönottoaika sitä vaatii tai tuote itsessään vaatii toimenpiteitä., joita varaston yhteydessä lisäpalveluna tarjotaan. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 382–383).

Kuvassa 2 oleva esimerkkiprosessi selventää, mitä sähköisiä toimintoja vastaanotto sisältää ja, missä järjestyksessä yleensä kyseiset toiminnot tapahtuvat. Kuvassa on otettu huomioon myös toiminnanohjausjärjestelmään tehtävät tapahtumat, joista kerrotaan lisää kappaleessa 3.1 Tietojärjestelmät.



Kuva 2. Esimerkkiprosessi: vastaanotto-varastointi

Karhunen, Pouri ja Santala tuovat teoksessaan *Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet* (2008) esille, että vastaanottotapahtuma tulisi aloittaa manuaalisesti ostotilauksen tarkastuksella, joko valmiista asiakirjoista tai toiminnanohjausjärjestelmästä. Tämän jälkeen tulee etsiä itse lähetyslista. Mikäli toimitus ei vastaa lähetyslistaa tai ostotilaus tulee varmistaa, onko kyseessä jälkitoimitus. Kyseis-

ten toimintojen jälkeen tarkistetaan itse tuote ja etsitään lopullinen sijoitus paikka, joko varastoon tai muuhun käyttöpaikkaan. Puutteellisissa toimituksissa tavara voidaan sijoittaa tiettyyn sille osoitettuun paikkaan odottamaan jälkitoimitusta. Poikkeamista tulee jäädä pysyvä ”jälki” joko lähetyslistaan tai itse järjestelmään. Tavanomaisesta poikkeavissa tapahtumissa vastaanoton on syytä olla yhteydessä muihin elimiin vaikka esimerkiksi hyvityslaskutapahtumassa, voi ottaa yhteyttä hankintaan. Aronson, Liang & Sharda & Turban (2008) mielestä jo mainitut tapahtumat vaativat runsaasti manuaalista työtä ja ne on mahdollista ohittaa sähköisillä – ja muilla automatisoiduilla järjestelmillä, joista mainitaan myöhemmin kappaleessa 3 Teknologian hyödyntäminen varastoinnissa.

On huomattava, että kyseinen tapahtumaketju on kirjoittajien oma näkemys itse prosessista. Yleensä itse prosessi on monilla yrityksillä erilainen johtuen yritysten toimintaohjeista. Mielestäni ketjun järjestykseen vaikuttavat mm. toimittajan ja tilaaja lisäksi mahdollinen kolmasosapuoli, tuotteen laatu, määrä, teknologian taso sekä saapuvan tavaran kiireellisyysaste.

### 3.2.2 Inventointi

Inventoinnilla tarkoitetaan, jonkin nimikkeen todellisen lukumäärän laskemista ja saadun tuloksen vertaamista varastokirjanpidon tietoihin. Inventoinnin tärkein tehtävä onkin varmistaa varastokirjanpidon oikeat tiedot eli varastosaldot. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 393.) Tämä on tärkeää yrityksen taloudelliselta näkökannalta siksi, että varaston arvon muutos edellisen tilinpäätöksen inventoinnista kirjataan tuloslaskelmaan suurentamaan tai pienentämään yrityksen tulosta. (Talouhallintoliitto. 2012)

On olemassa lukuisia syitä, miksi varastosaldoihin tulee virheitä. Karhusen, Pourin ja Santalan (2008, 393) mukaan menevien nimikkeiden virhe syntyy noin kuuden kuukauden kuluessa. Tämän vuoksi ratkaisuksi ehdotetaan, että inventointi tehtäisiin vähintään yhtä usein, kuin nimikkeen kierto nopeus on. Jessop ja Morrison (1994, 97.) tuovat esille, että inventointi tulisi myös tehdä hyllytystapahtuman yhteydessä tai ennen oletettua keräilytapahtumaa, mikäli nimikkeen kulussa ei ole huomattavia eroja. Karrus (2001, 172.) tuo esille kaksi ratkaisua inventoinnin suorittamiselle: Inventointi voidaan suorittaa määrävälein tai jatkuvana. Määrävälein suoritettava inventointi tulisi Karruksen mielestä suorittaa varaston hiljaisena jaksena tai kirjanpituvuoden vaihtumisen ajankohtana. Jatkuvassa inventoinnissa edetään vaiheittain käyden kaikki nimikkeet läpi, kunnes aloitetaan taas uudestaan alusta. Karrus on samaa mieltä Jessopin



ja Morrisonin kanssa siitä, että mikäli nimike tai erä on varastossa täysin yksilöitynä, on varastoseuran syytä tehdä määrä seurantaa tarkempuna.

Nykyaikaisessa varastossa tietojärjestelmän ohjelmisto automaattisesti lähettää signaalin, kun nimikkeelle on syytä tehdä inventointi. Itse signaali tavallisesti kertoo itse nimikkeen, sen sijainnin ja oletussaldon. Yleensä inventointi suoritetaan fyysisesti varastomiehen, toimittajan tai kolmannen osapuolen toimesta (Jessop, & Morrison.1994.) mutta nykyaikaisella teknologialla sen on mahdollista myös tapahtua reaaliajassa sähköisesti. (Bhuptani, & Moradpour, 2005). Karruksen (2001) mielestä tällaisia teknologisia ratkaisuja ovat erilaiset tunnistejärjestelmät, kuten viivakoodit ja saattomuistit.

Alla olevassa luettelossa on David Jessopin ja Alex Morrisonin listaamat inventoinnissa huomioon otettavat asiat. Kyseinen listaus on ilmestynyt heidän kirjassaan *Storage and Supply of Materials* kappaletessa *Stock checkin* vuonna 1994. Kyseinen luettelo kuvaa tapahtumajärjestystä, miten sähköinen ohjelma huomioi tiedon ennen inventointisignaalin lähettämistä. Kyseinen tapahtumaketju etenee kohdasta yksi päättyen aina kohtaan 8.

Inventointipäätökseen vaikuttavat asiat.

1. Vastaanotosta saatu informaatio.
  2. Käyttöhistoria.
  3. Keräilypyynnöt.
  4. Varastosaldot
  5. Varastoarvot
  6. Menoarvot
  7. Ennusteet
  8. Suositellut tilausajat ja toimituserät.
- .( Jessop & Morrison 1994, 96.)

### 3.2.3 Keräily

Keräily on termi, jota käytetään kuvailemaan tavaroiden talteenottoa varastopaikalta, jonka tarkoituksena on täyttää keräilylistan asettamat vaatimukset tai asiakkaan ”jokin” tarve. (Jessop & Morrison 1994, s.84.)

Asiakastoimituksen valmistaminen aloitetaan keräilyllä. Keräiltävä tuote määritetään yleensä asiakkaan yhteenotolla tai toiminnanohjausjärjestelmästä havaittavalla keräilypyynnöllä, jonka voi katsoa manuaalisesti tai sitten ohjelma tulostaa automaattisesti asetusten mukaisen keräilylistan. (Jessop & Morrison 1994, 94.) Keräilyssä keräilijä menee tavaran luo tai tavara saapuu itse keräilijän luo. Automatisoidussa varastossa taas tavara menee keräilijän luo.

Normaalista automatisoidusta varastosta puhuttaessa tarkoitetaan varastokarusellia, missä liikkuvat hyllypaikat tuovat tilauksesta tuotteet keräilijän käsittelypaikkaan. Varastokaruselli voi toimia poikittaisessa liikkeessä, jolloin tarkoitetaan kokonaisten varastolavojen liikuttamista automatisoidusti. Kyseessä voi olla myös pystykaruselli eli Paternoster, jolloin tuote liikkuu ylösalaisin. Paternosterissa hyllypaikat ovat yleensä pienempiä, kuin poikittaisessa karusellissa. Pystykaruselli tarjoaa hapettoman, ilmatilviin ja halutun lämpötilan. Automatisoidussa varastossa positiivista on hyllypaikkojen lisääntyminen ja turhan työn vähentäminen erityisesti liikkumisen muodossa, jonka voisi katsoa noudattavan **lean-management** ajattelua, joka tähtää turhin toimintojen karsimiseen sekä tukitoimintojen nopeuttamiseen. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 385–386.)

Yleisin käytetty keräysmenetelmä on, kuitenkin se, että keräilijä menee itse tavaran luo. Tämäkin menetelmä on mahdollista jakaa kahteen menetelmään sen perusteella miten tuote kuljetetaan lähettämöön tai pakkaamoon. Ensimmäisessä tavassa keräilijä noudattaa keräyslistaa ja kerää tietyn tuoteryhmän nimikkeittä tietyltä alueelta ja lähettää ne kuljettimella tai liukuhihnalla eteenpäin. Toisessa tavassa keräilijä taas kerää toimituksen aina kerrallaan. Jälkimmäinen tapa edellyttää keräilijältä kattavaa hiljaisen tiedon omaksumista tai yritykseltä kattavaa ja päivitettyä osoitejärjestelmää ja suunniteltuja keräysreittejä. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 385–386). Keräilyä varastosta harjoittavat myös muut, kuin varaston henkilökunta. Tällaisissa tapauksissa keräilijä on usein tuotteen tarvitsija tai mahdollinen kolmas osapuoli, joka saattaa olla esimerkiksi kuljetusyritys, joka sopimuksen mukaisesti myös kerää itse toimituksen toimittajan varastosta ja lähettää sen hankkijalle vastinetta eli palkkiota vastaan. (Jessop, Morrison 1994, 82.)

Viimeistään keräilyn jälkeen keräilijän tai lähettäjän vastuulle siirtyy vaadittavien asiakirjojen laadinta. Tällaisia asiakirjoja ovat yleensä lähetyslistat, lähetysilmoitus ja rahtikirjat. Myös suurten yritysten sisäisissä kuljetuksissa on tavallista käyttää jon-

kinlaista kuljetuskorttia, josta selviää lähetysaika, tarveajankohta, kuljettaja, tarvitsija ja lähettäjä sekä tarpeen mukaan myös mahdollinen työnnumero.

### 3.2.4 Tavarantoimitus

Lain mukaan tavara on luovutettava tarvitsijalle tarvittavaa todistusta vastaan. Samalla täytyy myös luovuttaa tarvittavat asiakirjat. Tavarantoimitaja on myös velvollinen antamaan todistuksen, että pyydetty tavara on saapunut hänelle. Tavarantoimituksen jälkeen vastuu tavarasta siirtyy sen hankkijalle. Omistus voidaan myös siirtää niin, ettei tuotteen fyysinen sijainti muutu. Yksinkertaisimmillaan tämä tapahtuma on, kun rahdin kuljettaja luovuttaa lähetysten vastaanottajalle ja pyytää kuittauksen rahtikirjaan. Tarvittavia dokumentteja yleensä ovat kopio rahtikirjasta, lähetyslista ja mahdolliset tulli- ja laatutodistukset. Vaikka esimerkki on tavarantoimituksesta, on sitä mahdollista soveltaa myös muihin luovutustapahtumiin. (Laki 24. 20.4.2012)

### 3.2.5 Materiaali, varasto- ja ei-nimikkeet

Jessop & Morrison (1994) erottelevat tuotteet materiaaleihin ja tavaroihin. He ymmärtävät sen, että materiaalit ovat raaka-aineita, rakennustarpeita ja valmiita komponentteja, joista itse tavarat kasataan taikka tehdään. Samalla tavalla itse olen jakanut työnsäni tuotteet materiaalinimikkeisiin, varstonimikkeisiin ja ei-nimikkeisiin, jotka ovat tuotteita, joita jostain syystä ei ole vielä perustettu tietokantaan nimikkeeksi.

### 3.3 Varston arvioiminen olennaisilla tunnusluvuilla

Kappaleessa 3 VARASTONOHJAUS keskityttiin erityisesti varstosaldoon. Joka Kaij. E Karruksen (2001) mukaan on yksi varston seurannan mittareista. Tässä kappaleessa käsitellään erityisesti varston fyysisten toimintojen arvioimismenetelmiä numeraalisilla laskukaavoilla ja arvoilla. Tätä kappaletta voidaan siis pitää toisena keskeisimmistä varston seurannan mittareista. Tämän kappaleen tarkoituksena on antaa erilaisia keinoja mitata palvelun laatua sekä seurata toimihenkilöiden tehokkuutta.

Palvelun laatu on keskeisimpiä arvioinnin mittareita. Palvelun laadussa on tärkeää selvittää eri laadun ulottuvuudet asiakkaan näkökulmasta ja kehittää toimintatapaan ja asiakaskuntaan sopivat palvelun laadun mittarit. Yleisimpiä palvelun laadun almittareita ovat saatavuuteen, toimitusvarmuuteen ja tilaus-toimitusviiveeseen liittyvät mittarit.

Alla oleva laskentakaava on muunnos Oksasen (2004) työn tuottavuuden kaavasta. ( $tuottavuus = tuotos / panos$ ). Kyseisellä kaavalla pystytään määrittämään, paljonko logistiikan yleiskustannuksia syntyy vuosittain per. sattumanvarainen toimihenkilö. Samaa tuottavuuden kaavaa pystytään soveltamaan myös kahteen alempaan kaavaan.

Toimihenkilöiden yleiskustannukset.

logistiikan yleiskustannukset  
toimihenkilöiden lukumäärä

Saapumis-/ lähetystapahtumia päivässä

tapahtumien lukumäärä  
työpäivien lukumäärä

Lähetysaika/tavaran luovutusaika (h)

nettotyöaika  
tapahtumien määrä

saapumistapahtumien kustannus / lähetystapahtumien kustannus

<u>vastaanottokäsittelyn kustannukset</u>	<u>lähetystapahtuman kustannukset</u>
saapumistapahtumien määrä	lähetystapahtumien määrä

Varaston **palveluaste** eli toimituskyky tarkoittaa varaston kykyä tyydyttää asiakkailta tuleva kysyntä. Palveluastetta mitataan yleensä joko toimitusvarmuudella tai sillä onko haluttua tai korvaa tuotetta tarjolla. Tämä ilmaistaan yleensä prosenttilukuna, mikä kertoo, kuinka monta prosenttia tarpeista on onnistuttu täyttämään. (Sakki 2003, 152.)

Saatavuuden arvioinnissa tulee ottaa huomioon, että mikäli asiakas saa tilausta tehdesään informaation varastossa olevan määrän puutteista, voi asiakas tehdä päätöksen olla tilaamatta tarvitsemaansa nimikettä. Tämän vuoksi nämä takaisinvetämiset tulisi

aina huomioida ja kirjata ylös. Mikäli on olemassa korvaavia nimikkeitä, voi asiakas valita korvaavan tuotteen, eikä tarjoaja välttämättä saa informaatiota alkuperäisestä ostoaikeesta. Tämä saattaa heijastaa asiakastyytyvyyteen ja lopputuloksen heikentymiseen. (Karrus 2001, 174–175.)

Varaston palveluaste (%)

luovutetut nimikkeet

nimikepyynnöt

Karrus (2001, 185–187.)

Karjalainen (2004, 56) mielestä toimitusvarmuus tulisi eriyttää omaksi tunnusluvukseen palveluasteesta. Tämän hän perustelee sillä, että palveluaste käsittää niin monia tunnuslukuja ja myös vaikeasti mitattavia asioita, kuten asiakkaan ennakkoodotuksien realistisuus. Tämän vuoksi yhden tunnusluvun tarkastelu voi antaa vääristynyt informaatiota ja johtaa myöhemmin huonoihin toimenpiteisiin. **Toimitusvarmuus** esiintyy yleensä prosenttilukuna ilmaistuna, joka kertoo, kuinka monta prosenttia kaikista kaudelle luvatuista tilauksista on toimitettu sovittuun ajankohtaan mennessä. Pitkissä projekteissa asiakas on yleensä tyytyväinen, mikäli toimitus saapuu luvattuna päivänä tai luvattulla viikolla. Vaativa asiakas voi, kuitenkin haluta tietyn toimituksen alle tunnin tai minuuttien tarkkuudella.

Oikea-aikaiset toimitukset

Kaikki tilaukset

(Karjalainen 2004, 56)

#### 4 TEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN VARASTOINNISSA

Tällä kappaleella pyritään tuomaan esille teknologian tarjoamia mahdollisuuksia varastoinnille. Samalla pyritään myös vertailemaan erilaisia vaihtoehtoja sekä pohtimaan, onko uusin teknologia välttämättä aina paras vaihtoehto vai pitäisikö välillä pysyä vanhassa käytännössä, jos tiedetään, että se toimii?

## 4.1 Tietojärjestelmät

Tietojärjestelmät toimivat tukijalkana varaston toiminnan tehokkuudelle ja laadulle. Itse tietojärjestelmät voivat olla erinimisiä. Tosin kaikki tietojärjestelmät vaativat tietokantoja ja niitä käyttäviä ohjelmia, jotka antavat työssä tarvittavan informaation.

Perinteisistä tietojärjestelmistä kehittyneet toiminnanohjausjärjestelmät muodostavat nykyään yrityksen koko toiminnan pohjan. **ERP-järjestelmä** eli Enterprise Resource Planning on integroitu toiminnanohjauksen järjestelmä, joka kattaa kaikki yrityksen olennaiset toiminnot. (Kouri & Vilppola 2006,86.) Sanan kaikki käyttö aiemmassa virkkeessä on ehkä hieman liioiteltu, koska myöhemmissä kappaleissa esiintyvät asiantuntijat näkevät ERP:in enemmän yksittäisten prosessien työkaluna, kuin kokonaisvaltaisena apukeinona. Taloushallinto ja kustannus seuranta ovat integroituna kiinteästi järjestelmään. Tapahtumien käsittely on pyritty saamaan reaaliaikaiseksi. (Kouri & Vilppola 2006,86).

Erilaiset ”ERPIT” hallinnoivat sähköisesti yrityksen perustoimintoja. Näitä prosesseja ovat mm: hankinta, varastointi, tuotanto, jakelu, myynti sekä laskutus. Itsessään kyseiset prosessit sisältävät lukuisia toimintoja, jotka taas sisältävät vielä pienempiä toimintoja. Toiminnanohjausjärjestelmä helpottaa oikeanlaisen tiedon välittämistä reaaliajassa. Järjestelmä tarjoaa mahdollisuuden hallinnoida sellaisia tieto- ja tapahtumamääriä, että käsin tehtynä se olisi käytännössä mahdotonta. (Holmström 2004, 127–128.)

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat teknologian kehittyessä myös itse kokeneet jonkinlaisen uuden evoluution. Ne ovat kasvaneet ja kehittyneet yhä suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Tällä tarkoitetaan, että ERPIT ovat toimintokeskeisyydestä siirtyneet yhä enemmän ketjukeskeiseen ajatteluun. Tällaisia toiminnanohjausjärjestelmän laajennuksia ovat mm. asiakassuhteiden hallintajärjestelmä(**CRM**), toimitusketjun suunnittelu- ja optimointijärjestelmä, tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallintajärjestelmä sekä eräänlaiset tietovarastot, jotka sisältävät tietoa halutusta osa-alueesta. (Holmström 2004, 129–130.)

Yliopisto- professorit Jay E. Aronson, Liang Ting-Peng, Sharda Ramesh ja Turban Efraim ovat teoksessaan *Päätöksen tukeminen ja liiketoimintatiedon hallinta järjestelmät* (2008) jatkaneet ERP- keskeisen ajattelun uudelle ulottuvuudelle. Vaikka 90-luvulla laajasti käyttöönotetut toiminnanohjausjärjestelmät ovat olleet askel eteenpäin, niin ongelmana näyttäisi olevan vaikeakäyttöisyys, kuten toimintokohtainen raportoin-

ti sekä vuorovaikutteiset analyysit eri ERPPHEN välillä. Vastatakseen tähän tarpeeseen on luotu **BI-termi** eli liiketoimintatiedon hallinta.

**Business Intelligence System** on sähköinen ohjelma, joka toimii liiketoimintatiedon hallinnan apukeinona. Sen tarkoituksena on kerätä toiminnanohjausjärjestelmät yhteen ja suorittaa systemaattisesti halutunlaisen tiedon keruuta (Data Mining) halutusta tietovarastosta(Data Warehouse) ja myös kerätä informaatiota tietovarastoihin. Data Warehouse on kokoelma tietoa, joka tukee päätöksenteon suunnittelua. Business Intelligence System mahdollistaa tiedon saamisen JIT-ajattelun mukaisesti. Business Intelligenceä voidaan käyttää mm. myynti-tilaus-toimitusketjun sisältävän toimintojoukon suunnittelussa. (Aronson, Liang, Ramesh & Efraim 2008.)

Tampereen teknillinen yliopisto suoritti vuonna 2008 kyselyn 51 suurimmalle Suomalaiselle yritykselle. Kyselyn toteuttivat Petteri Halonen ja Mika Hannula. Kysely koski Liiketoiminta tiedon hallintaa Suomalaisissa yrityksissä. Kyselyn perusteella liiketoimintatiedon hallinta on tullut yleiseksi toiminnaksi kotimaisissa yrityksissämme. Siitä on tullut kasvavissa määrin apuväline koskien koko henkilöstörakennetta. Kyselyn mukaan Liiketoiminnan tiedon hallinnan merkitys näyttäisi kasvavan kokoajan, kun verrataan aiemmin toteutettuihin kyselyihin. Näyttäisi olevan kasvava trendi hajauttaa tietovarastoja koko organisaatiolle myös koskien muuta liiketoimintaa. Tässä suurena apukeinona käytetään Business Intelligence Systemia, jonka avulla ns. organisaation sisäinen vuoropuhelu on mahdollista. (Halonen & Hannula 2008)

## 4.2 Viivakoodi

Logistiikan toimitusketjujen hallinnassa on välttämätöntä pystyä monessa paikkaa tunnistamaan eri nimikkeitä ja tapahtumia sekä kirjaamaan ne. Täytyy esimerkiksi tietää, mitä tavaraa, kuinka paljon, keneltä ja milloinkin on saatu tai vastaavasti toimitettu. Tärkeätä on myös reaaliaikainen toimituksen seuraaminen. Tunnistukset on mahdollista suorittaa silmämääräisesti asiantuntevan henkilön toimesta. Hän voi sitten informoida tunnistustietoa tarvitsevia sidosryhmiä puhelimitse, kirjeitse tai muuten sähköisesti. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 396.) Jouni Sakki (1999) tuo esille, että tuotteet on oltava selkeästi yksilöitävissä ja todennäköisesti silmämääräisellä tarkastuksella se on mahdotonta. Sakin mielestä tunnistusvaiheessa tuotteen ominaisuudet pitää myös pystyä havaitsemaan, jotta tiedettäisiin tuotteen kannalta relevantit jatkokäsittelytavat. Tunnistukset on mahdollista toteuttaa myös automaattisesti. Tällaisia tunnistustekniikoita ovat mm. magneettiset tunnistet (magneettiraitoja, - musteita),

sähkömagneettiset tunnisteet (radiotaajuustunnisteet), biometrisiä tunnisteita (ääni- tai sormenjälkitunnistus) ja optiset tunnisteet, kuten **viivakoodit**. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 396.)

Viivakoodi on automaattisista tunnistustekniikoista kaikkein yleisin. Viivakoodissa numeroita ja kirjaimia esitetään optisesti esitettävässä muodossa. Viivakoodi koostuu joukosta mustia ja vaaleita eripaksuisia viivoja. Niiden järjestys muodostaa tavoitellun kirjaimen, numeron tai erikoismerkin. Viivakoodityyppiä on kehitetty monta sataa, mutta vain muutama niistä on saavuttanut laajemman suosion (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 396). Sakki (1999, 196.) kyseenalaistaa sanan ”automaattinen” käytön viivakoodin kanssa. Hän perustaa kantansa siihen, että usein tuotetta joudutaan käsittelemään, jotta tunnistaminen onnistuisi. Esimerkiksi: kassatyöskentelyssä joudutaan tuotetta kääntelemään, lukijan edessä, jotta hyväksyty tunnistus saavutettaisiin.

#### 4.2.1 Käytössä olevat viivakoodit

Aiemmassa kappaleessa mainittiin, että viivakoodeja on käytössä lukuisia erilaisia. Sakki tuo esille (1999), että viivakoodien käytön alkuvaiheessa tämä koodien runsaslukisuus toi esille merkittäviä ongelmia. Pääongelmana voidaan katsoa teollisuuden vastahakoisuus muodostaa ostajan haluamia koodeja valmiiksi toimituksiin. Tämä johtui siitä, koska eri ostajilla oli toisistaan poikkeavat koodit. Kaupat joutuivat siis vastahakoisesti uhraamaan resurssejaan tuotteidensa koodaamiseen. USA:ssa kyseinen ongelma ratkaistiin ottamalla käyttöön yhtenäinen tuotekoodi **UPC** (Uniform Product Code). UPC:n etuna aiempaan on, että se on koodi, joka on varattu yhdelle tuotteelle kattaen kaikki jakelukanavat koskien jokaista Yhdysvaltojen osavaltiota eli kyseinen koodi on standardoitu.

UPC:n vastineena voidaan pitää standardoitua eurooppalaista **EAN-koodia** (European Article Numbering). Vaikka EAN-koodi on lähtöisin Euroopasta, on se laajentunut maailmanlaajuisesti järjestelmäksi. Kaikki muut maat paitsi USA ja Kanada käyttävät EAN-koodia ja kuuluvat kansainväliseen tavarakoodijärjestöön (International Article Numbering Association EAN).

(Sakki 1999, 194).

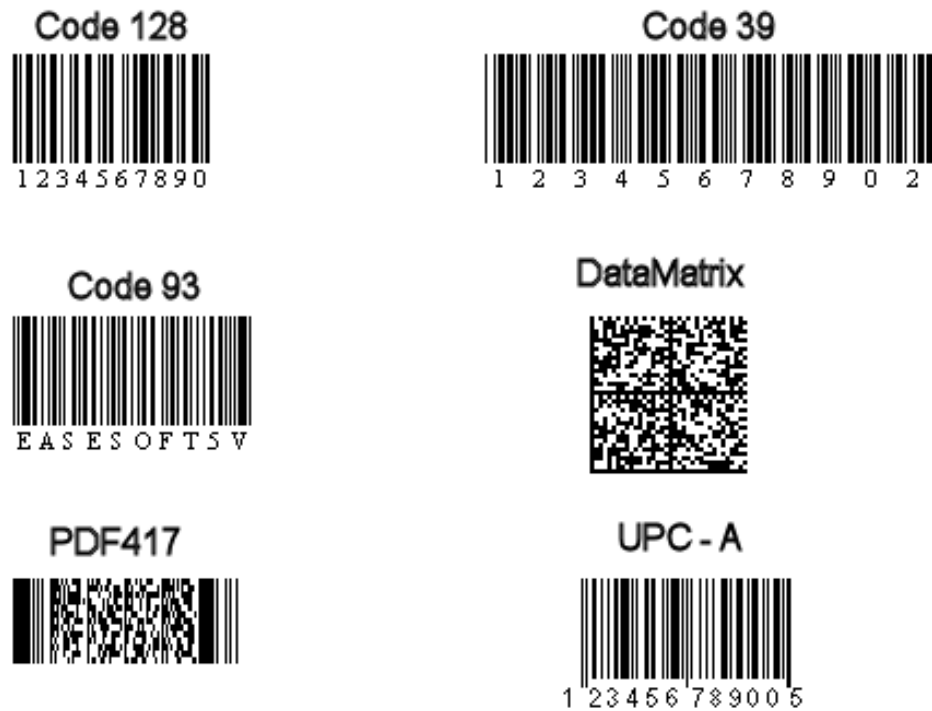
EAN- ja UPC järjestelmät ovat niin lähellä toisiaan, että uudemmat viivakoodin lukijalaitteet pystyvät lukemaan molempia koodeja. Koodi koostuu numerokoodista, jossa



on 13 merkkiä (**EAN-13**) sekä viivasymbolista, joissain tapauksissa koodissa on vain 8 merkkiä (**EAN-8**), koska tuote ja näin ollen koodi ovat niin pienet. Viivasymbolia käytetään lukijoissa, kun taas numerokoodi on tarkoitettu silmille nähtäviksi. (Sakki 195,1999) EAN:n ja UPC:n samankaltaisuus on myös havaittavissa *kuvassa 3*. Karhunen, Pouri ja Santala (2008) selventävät, että aiemmin mainituilla koodien ongelmana on, että niistä on nähtävissä vain pelkät numerot.

Mainittujen koodien lisäksi myös muut koodit ovat saavuttaneet laajempaa käyttöä. **EAN- 39** -koodi mahdollistaa myös alfanumeraalisten merkkien kuvaamisen, joilla tarkoitetaan kirjaimia ja numeroita. Koodi 39:n haittapuolena voidaan nähdä sen suureksi kasvanut pituus, kuten voidaan havaita *kuvassa 3*. EAN- 39: rinnalle on tulossa **EAN-128** -koodi, joka kykenee selittämään kaikki alfanumeraaliset merkit (Sakki 196, 1999). Karhunen, Pouri ja Santala (2008) tuovat esille, että koodityyppiä 128 on olemassa kolme eri tyyppiä. Ne ovat 128A, B ja C. Kyseiset tyypit ovat luokiteltu ominaisuuksiensa mukaan. Koodi 128A sisältää kaikki standardien mukaisen isot kirjaimet, numerot sekä erikois- ja kontrollimerkkiä. Koodi 128B sisältää myös pienet kirjaimet ja erikoismerkit. Koodi 128C sisältää vain numerot. (Karhunen, Pouri, Santala 2008, 397.)

Jouni Sakki(1999, 197.) esittää tavallisten yksiulotteisten viivakoodien rinnalle **2D-koodin** käytön mahdollisuuden. 2D-koodit eroavat viivakoodeista siinä, että näissä tapauksissa merkkijono on pätkitty ja sijoitettu symbolikentän tasoon päällekkäin, tällä kuvauksella tarkoitetaan **pinottuja** 2D-koodeja. Sakin mielestä pinoaminen tarjoaa postimerkin kokoiselle alueelle enemmän tietoa, kuin Karhusen, Pourin ja Santalan esille tuomat aiemmat viivakoodit. Sakki perustelee kantaansa sillä, että 2D koodiin mahtuu jopa noin tuhat merkkiä. Hän tuo esille myös sen, että aiemmin mainitun edun myötä muuta tietoa 2D-koodin tuoman tiedon lisäksi ei välttämättä enää tarvita. 2D-koodin muita etuja suhteessa muihin koodeihin on helpompi luettavuus, joka näkyy siinä, että 2D- koodeja pystytään lukemaan vaikka ne olisivat vaurioituneet 60 prosenttisesti sekä pidempi lukuetaisyys. 2D-koodeista kenties tunnetuimpia **ovat Data-matrix** sekä **QR-** koodit, joista datamatrix on nähtävissä *kuvassa 4*. Matriisikoodit eroavat pinotuista 2D-koodeista siinä, että ovat muodoiltaan erilaisia ja koostuvat tummien- ja vaaleiden elementtien erilaisista muodostelmista. (ID-Automation com Inc. 2012.)



Kuva 3. Tunnetuimpia viivakoodeja (Easesoft 2012.)

#### 4.2.2 Viivakoodin lukijat

Viivakoodin lukijat ovat kehittyneet huomasti yhdessä viivakoodijärjestelmien kanssa. Tehokkaimmassa käytössä ne ovat myymälöiden kassoilla. Tieto eli itse koodi luetaan fyysisestä tavarasta ja siirretään tiedostoon mahdollista jatko-prosessointia varten. Tässä tapauksessa lukuasema eli viivakoodin lukija on siis kiinteä, johon pystytään tarvittaessa vetämään kaapeliyhteydet.

Varastotyössä on helpompaa, että ihminen siirtyy lukijan kanssa tavaran luo niin, ettei koko tavaravirran tarvitse kulkea kiinteän tunnistusaseman lävitse. Tällaisissa tapauksissa mikäli tuotteissa on viivakoodi kiinni voidaan tiedot lukea kevyellä kannettavalla tiedonkeruulaitteella. Näillä tiedonkeruulaitteilla on mukanaan oma sisäinen energian lähteensä sekä muisti tiedon tallentamista varten. Tallennuksen jälkeen viivakoodinlukija kytketään kiinteään tiedonsiirtoverkkoon ja tiedot siirretään verkkoon kytkettyjen muiden asemien käyttöön. On olemassa myös kannettavia lukijoita, jotka pystyvät jo lukuhetkellä lähettämään lukemansa tiedon radioaalloilla kiinteään lankaverkkoon. Tämä menetelmä tunnetaan nimellä **Radio Frequency**.

(Sakki. 1999)

Viivakoodin lukijoita on olemassa monenlaisia perustuen erilaisiin käyttötarkoituksiin. Edullisimmat lukijat ovat ns. **kynälukijat**. Kynälukijalla koodi luetaan vetämällä kynä tasaisella nopeudella koodin yli. Toiminto perustuu lukijan viivakoodin lähettämään valoon, joka heijastuu koodista lukijaan valovastaanottimeen. Lukijassa valo tulkitaan digitaaliseksi informaatioksi. Yleisemmin kynälukijoita käytetään tuotannon-työpisteissä ja dokumenttien hallinnassa. Tunnetuimpana kynälukijan käyttökohteena voidaan pitää kynän käyttöä pankkiviivakoodinlukijana. (Barcode and Barcode Scanners. 2012)

Viivakoodin lukija ei välttämättä aina ole kannettava. Se voi myös sijaita kiinteällä paikalla. Kiintolukijaa käytettäessä sen tulee sijaita 10 mm etäisyydellä luettavasta koodista. Optisesti **kiintolukijan** käyttö tapahtuu samoin, kuin kynälukijalla. (Viivakoodit. (Barcode and Barcode Scanners. 2012.)

Tavallisimmat viivakoodinlukijat ovat **kameralukijoita**. Viivakoodia luettaessa lukijan ikkuna asetetaan viivakoodille ja lukutapahtuma syntyy automaattisesti. Yleisempiä kameralukijan käyttökohteita ovat varastot, kuljetusliikkeet, kauppojen kassat ja kirjastot. (Barcode and Barcode Scanners. 2012.)

Yhä useammin tavallisia lukijoita vaihdetaan **laserlukijoihin**, koska ne mahdollistavat viivakoodien lukemisen jopa metrien päästä etuna muihin lukijoihin. (Barcode and Barcode Scanners. 2012)

#### 4.2.3 Käyttö

Karhusen, Pourin ja Santalan (2004) mukaan viivakoodien käyttö asiakirjoissa on kasvussa. Heidän mielestään tietojen syöttäminen käsin on vaativa ja aikaa vievä tehtävä, joka myös lisää merkittävästi virheitä ja vähentää tietojärjestelmän luotettavuutta. Ratkaisuksi tähän ongelmaan Karhunen, Pouri ja Santala esittävätkin viivakoodien käyttöä, joiden avulla virheettömyys, nopeus ja myös vaivattomuus lisääntyvät merkittävästi.

Viivakoodeja voidaan käyttää toimitusmääräyksessä, jossa tilausnumero on muutettu viivakoodiksi. Tämä koodi lukemalla asiakirja saadaan vaivattomasti näyttöruutuun, joka myöhemmin voidaan kuitata keräyksen tapahduttua. Koodin avulla voidaan myös tulostaa haluttu määrä osoitelappuja kiinnitettäväksi lähteviin kolleihin. Laajemmassa viivakoodien käytössä toimitusmääräyksen jokaisella tavararivillä on mahdollista olla

oma koodinsa, jolloin yksittäisen nimikkeen keräilyvaiheessa pystytään tuote samalla kuittaamaan otetuksi ja tarkistamaan, eikä vasta koko toimituksen valmistuttua. Tämä edellyttää yksilöidyn viivakoodin sijoittamista keräyskohteeseen tai itse nimikkeeseen. (Karhunen, Pouri & Santala. 398, 2004).

Jessop ja Morrison (1994) tuovat esille, että välillä Karhusen, Pourin ja Santalan ajatus nimikeryhmien koodauksesta ei riitä. Välillä, jotkin tietyt nimikkeet jostain tietyistä tuoteryhmästä vaativat oman yksilöidyn koodinsa. Esimerkiksi he nostavat autojen yksilöidyn runkonumeron ja rekisteriotteen, jolla tietyn auton laillisuutta pystytään seuraamaan ja tarvittavaa tietoa selvittämään myös jälkikäteen.

Viivakoodin lukijoiden eduksi Karhunen Pouri ja Santala (2004) näkevät sen, että varasto pystytään vapauttamaan lähes kokonaan paperityöstä. Toiminnanohjausjärjestelmän informaatio voidaan siirtää tiedonkeruulaitteisiin, joko sähköisesti tai järjestelmään kytkettyjen purkuasemien kautta. Tämä mahdollistaa sen, että esim. kerääjä voi ottaa tarvitsemansa asiakastilaukset tiedonkeruulaitteeseensa ja kerätä tämän mukaan asiakastilaukset. Työtapaukset kirjataan lukijaan ja puretaan purkuasemilta pääjärjestelmään. Viivakoodien ja lukijoiden avulla voidaan myös varmistaa osoitetiedot varastokirjanpitoon. Viivakoodeihin voi laajasti perustua myös mm. koko tavarajakojärjestelmä. (Karhunen, Pouri & Santala. 2004, 398).

Jouni Sakki (1999) on samaa mieltä aiemmin mainittujen kanssa, mutta hänen mielestään pelkkä viivakoodijärjestelmä ei voi olla ainoa ratkaisu. Hänen mielestään viivakoodit ovat vain osa taustalla toimivaa tietojärjestelmää. Toimiva tietojärjestelmä käsittelee hänen mielestään jokaisen toiminnon yksilöidysti ja siinä viivakoodien ja lukijoiden käyttö on vain yksi mahdollisista työkaluista.

#### 4.3 Viivakoodin haastajat

Viivakooditekniikka ei aina sovellu käytettäväksi joka paikassa. Symboli voi vaurioitua tai sen lukeminen on joissakin olosuhteissa työlästä ja epävarmaa.. Lisäksi viestintä on valitettavasti yksisuuntaista; viivakoodia ”luetaan”, eikä siihen pysty enää koodin tulostamisen jälkeen syöttämään enää uutta sisältöä tai muuttamaan vanhaa sisältöä. Sisältö siis säilyy aina samanlaisena. Onneksi viivakoodin rinnalle on tullut ja on tulossa myös muita automaattisen tunnistuksen tekniikoita. Nämä tekniikat ovat olleet aluksi käytössä teknisissä sovelluksissa, mutta ne ovat vähitellen leviämässä myös muille aloille. (Sakki 1999, 197).

Jessop & Morrison (1994) tarjoavat viivakoodien käytön sijaan yhdeksi vaihtoehdoksi manuaalista **varastokirjanpitoa**. Tämä voisi tulla kyseeseen varaston ollessa hyvin pieni tai varastotuotteiden ollessa hyvin erikoislaatuisia esim. bulkki- materiaalia. Varastokirjasta puhuttaessa Jessop ja Morrison eivät tarkoita yhtä kiinteää tiedon luetteloa, vaan kyseessä voi olla varastosaldokortit. Ennen viivakoodien yleistymistä varastosaldokortit olivat yleisesti laajassa käytössä. Varastosaldokortit sisälsivät tilauspisteen, tuotteen saldon, ottojen määrän ja sen mihin tuotteita meni. Luonnollisesti varastosaldokortit sisälsivät myös tarkan hyllykoodin ja kuvauksen tuotteesta, jotta kortti tai tuote olisi aina oikealla paikalla. Varastosaldokortit asettivat paljon manuaalista työtä ja kirjaamista varastohenkilölle. Sen lisäksi asiakkaille avoimen varastonpito oli mahdotonta.

Karhunen, Pouri & Santala (2004) tarjoavat viivakoodille uutta evoluutiota, mikä on saattomuisti. Saattomuisti on sähkömagneettinen merkki, joka voidaan kiinnittää esineisiin, ihmisiin, eläimiin, lavakuormiin jne. Tämä antaa mahdollisuuden tunnistaa automaattisesti nämä asiat. Sähkömagneettisessa järjestelmässä luetaan mikro- ja radioaalloilla kohteeseen asetettu tunniste, joka sisältää tietyn muistipiirin. Muistipiiri voi olla pelkästään luettava, kuten viivakoodi, mutta se eroaa viivakoodista erityisesti siten, että siihen on mahdollista lisätä uutta tietoa. Saattomuistia ja sen käyttämiä menetelmiä, kutsutaan usein **RFID- tekniikaksi**.

Marish Bhuptani & Shahram Moradpour (2005) ovat teoksessaan *RFID Field Guide- Deploying Radio Frequency Identification Systems* vakuuttuneita siitä, että RFID tulee syrjäyttämään viivakoodien käytön yleisimpänä sähköisen materiaalinkäsittelyn keinona. He perustelevat väitettään lukuisin eri perustein.

Muista keinoista eroten RFID- tekniikka mahdollistaa myös aktiivisen tiedon keruun. Tällaista relevanttia tietoa saattaa olla esimerkiksi kosteuden tai lämmöntarkkailu kuljetuksen aikana tai esimerkiksi millaisille iskuille tuote kuljetuksen aikana kohdistuu. Tulevaisuudessa uusi informaatio kanava tarjoaakin neutraalin keinon tarkkailla toimitusketjua tai arvioida tiettyä operaattoria. (Bhuptani & Moradpour. 2005, 36–42.)

RFID- **tagit** eli muistikortit voivat olla erilaisia, tästä syystä myös niiden kustannukset ja kalustovaatimukset ovat erilaisia. Muisti kortteja on olemassa erikokoisia, mutta kenties tärkein ero tagien välillä on se, että tagi voi olla aiemmin mainitun mukaisesti aktiivinen tai passiivinen. Aktiivinen tagi voi kerätä jatkuvasti tietoa ja myös lähettää sitä tietojärjestelmään. Passiivinen tagi taas aktivoituu vasta lukijan läheisyydessä.

Juuri tiedon lähetys kyky voi saada aikaan sen, että manuaalisten toimintojen tarve poistuu, esimerkiksi kauppatuotteissa tagi ilmoittaa, kun jokin tuoteryhmä on vanhentumassa ja tilaa suoraan tarvittavan tilausmäärän toimittajalta. (Bhuptani & Moradpour. 2005)

Viimeisempänä RFID:n puoltavana ominaisuutena on materiaalivirtojen nopeampi virtaus. Tällä tarkoitetaan sitä, että enää ei tarvitse tuote kohtaista viivakoodin lukua, vaan riittää, että lähetys kuljetetaan lukijoiden lävitse. Lukijat keräävät tiedon jopa muutaman metrin etäisyydeltä ilman, että tagit täytyy, jotenkin erikseen suunnata lukijoita kohden. (Bhuptani & Moradpour. 2005.)

Bhuptani ja Moradpour (2005) eivät pelkästään kannusta RFID-tekniikan hankintaan, he myös huomattavat, että vuonna 2005 passiivinen tag maksoi alimmillaan 20 USA:N senttiä. *RFID Journal 2012* antaa RFID- lukijan hinnaksi 500–2000 dollaria. Tämän lisäksi näyttää, että passiivisten tagien hinnat ovat vieläkin noin 5-20 senttiä. Aktiiviset tagit näyttäisivät olevan huomattavasti kalliimpia riippuen niiden mahdollisesta lähetysajasta eli siitä, kuinka kauan tag lähettää signaalia. *RFID- Journal* huomauttaa myös, että itse lukijan ja tagin hankkiminen voi olla ”edullista” mutta tarvittavan sähköisen verkoston luominen huomattavan hintavaksi. Bhuptani ja Moradpour huomauttavat myös, että vaikka RFID toimiikin nyt turvallisuus palveluissa ja suurissa teollisuus komplekseissa, on sen saaminen koko toimitusketjun kattavaksi erittäin vaivalloista ja kallista. Tämän lisäksi verkostokumppanien motivointi RFID- tekniikan hankkimiseen, voi olla verrattain hankalaa.

## 5 FORTUM OYJ

Fortum Oyj on Pohjoismaiden suurin sähkön myyjä ja toiseksi suurin tuottaja. Siitä kertoo myös Fortumin liikevaihto, mikä vuonna 2010 oli 6.3 mrd. euroa. Pohjoismaiden lisäksi Fortum on Itämeren alueen yksi johtavista energiayhtiöistä. Yrityksen toiminta käsittää sähkön- ja lämmön tuotannon, myynnin ja jakelun, voimalaitosten käyttö- ja kunnossapitopalvelut sekä energiaan liittyvät muut mahdolliset palvelut. Yhtiön ydintuotteita ovat sähkö, lämpö sekä höyry.

Fortum Power and Heat on yksi Fortumin sähkö- ja lämpövoimaa tuottavista yksiköistä. Sen toiminta perustuu paljolti Imatran Voiman entisiin toimintoihin. Nämä toiminnot loppuivat vuonna 1998, kun Imatran Voima Oy ja Neste Oy fuusioituivat ja syntyi Fortum Oyj. Fortum Power and Heat on ydinvoimala Loviisan saarella, joka käsittää kaksi painevesireaktoriyksikköä, turbiinilaitoksen ja näitä ydintoimintoja tukevan infrastruktuurin. Tähän tukevaan infrastruktuuriin kuuluu myös logistiikkayksikkö **LEP**. Loviisan voimalaitoksessa on työntekijöitä noin 550–600 henkilöä. Tosin kerran vuodessa molemmille reaktoreille tehtävä vuosihuolto lähes tuplaa henkilöstön määrän.



Kuva 4. Loviisan voimalaitos ilmasta kuvattuna (Fortum Oy.)

Loviisan logistiikkayksikön toiminnot käsittävät laitoksen sisäiset kuljetukset, hankinnat ja varastoinnin. Nykyään LEP työllistää noin 25 henkilöä. Logistiikkayksikön

päällikkönä toimii Teuvo Hämäläinen. Varaston ja kuljetuksen jaospäällikkönä toimii Jari Ruokonummi, jonka varastoinnin ja kuljetusten jaos kuuluu LEP:in alaisuuteen.

Loviisan ydinvoimalaan saaren ulkopuolelta tulevat kuljetukset on ulkoistettu. Myös osa sisäisistä kuljetuksista on ulkoistettu TMI Johanssonille. Fortumin omaa kalustoa järjestää kuljetuksia on vain muutama pakettiauto, kevytkuorma-auto sekä 3 vastapainotrukkia.

Loviisan varastot käsittävät laitoksen ulkopuolella olevat H-, N-, O-, Q-, V-, X – hallit sekä laitoksen sisällä olevat päävaraston, sähkövaraston ja valvotun alueen varaston, joka toimii säteilyaltilalla alueella. Myös yrityksen vastaanottovarasto toimii laitosalueen ulkopuolella. Loviisa laitosalueesta ja ulkopuolesta puhuttaessa tarkoitetaan kulurajoituksia, mikä näkyy laitosalueen rajauksella. Laitoksen sisälle mentäessä tavara ja ihmiset joutuvat tarkistuksiin, joilla pyritään selvittämään niiden luvallisuus. On sanomattakin selvää, että tämä asettaa omalta osaltaan lukuisia haasteita. Omat rajoitukset luo myös säteilyaltis alue, jonne saa viedä vain tietyn tyyppistä tavaraa ja materiaalia.

Loviisan ydinvoimalan ensimmäinen reaktori käynnistettiin vuonna 1977 ja toinen reaktori käynnistettiin vuonna 1980. Tästä syystä valtaosa infrastruktuurista on hyvin vanhaa. Erityisesti varastoihin tämä on vaikuttanut niin, että tilanpuute on jatkuvana ongelmana ja varastot on sijoitettu erilleen toisistaan. Tästä johtuen materiaalinkulku varastojen välillä vaatii erityisiä kuljetusjärjestelyjä ja aiheuttaa haasteita. Omalta osaltaan haasteita tuo myös laitoksen suuri koko ja yksiköiden päällekkäisyys, mikä herättää aina välillä kysymyksiä kenen vastuulle mikäkin toiminto kuuluu.

## 6 ENNAKKO-ODOTUKSET

Ennako-odotukset selvitettiin kirjallisella kyselyllä varaston henkilöstölle. Kysely todettiin parhaaksi tutkimusmuodoksi, sillä se ei sido vastaajaa tiettyyn aikaan eikä paikkaan, vaan hän voi vastata silloin, kun työkiireiltään ehtii. Kyselyn valintaan vaikuttivat myös tiedossa oleva otoskoko ja vastausten käsittelyn helppous verrattuna muihin menetelmiin. Kysely käynnistettiin 25.1.2012. Vastausaikaa annettiin vastaajille kaksi viikkoa. Tämän jälkeen vastaamatta jättäneille henkilöille annettiin suullinen muistutus kyselyn tärkeydestä. Tällä pyrittiin parantamaan kyselyn vastausprosenttia, joka muodostuikin erinomaiseksi.



Kysely sisälsi avoimia, johdattelevia ja strukturoituja eli suljettuja kysymyksiä. Ennako-odotuksien selvittämisellä on tarkoitus antaa pohjaa tulevaisuuden tutkimuksille sekä selvittää henkilöstön mielipiteitä järjestelmän kehityssuunnasta, tarpeesta ja realiteeteista. Ennako-odotuksien pohjalta laadittiin viisi erilaista diagrammia. Ensimmäinen diagrammi käsittelee ymmärrystä nykytilanteesta. Toinen diagrammi taas käsittelee henkilöstön käsitystä asiakaspalvelutapahtumasta. Kolmas diagrammi käsittelee yhtä pääkysymystä, jonka näen olennaisimpana kyselyn kannalta. Neljännen diagrammin tarkoituksena on kuvata henkilöstön ennako-odotuksia viivakoodijärjestelmän tärkeimmistä käyttökohteista. Viimeisin diagrammi pyrkii selventämään henkilöstön mielipiteitä tärkeimmästä viivakoodijärjestelmän mahdollistamasta ominaisuudesta.

Johdattelevien ja avoimien kysymysten vastauksia ei otsikon *6 ENNAKKO-ODOTUKSET* alla huomioida tai kuvata mitenkään. Tarkoituksena on, että edellä mainittujen kysymysten vastaukset sisältyvät muuhun empiriaosion tekstiin. Avointen ja johdattelevien kysymysten huomiotta jättämiseen vaikutti myös heikko vastausprosentti sekä annettujen vastausten suppeus. Tämän aiheutti kenties henkilöstön ajanpuute tai liian vaikeiksi muodostuneet kysymykset.

Kysely lähetettiin kaikkiaan 14 varastontyöntekijälle, joista kymmenen kyselyn myös täytti. Lopulliseksi vastausprosentiksi muodostui näin ollen 71 %. Kymmenestä vastaajasta yksi jouduttiin hylkäämään kahdesta ensimmäisestä osiosta kyselyn väärän täyttötyylin vuoksi. Mielestäni vastausprosentti on erinomainen, sillä se tuo selkeän enemmistön äänen kuuluviin.

Nykytilanteen kuvaajassa on suuri joukko kysymyksiä, joita on diagrammilla arvioitu vastausmäärien perusteella. Jokaiseen kysymykseen vastaukset olivat: täysin eri mieltä, eri mieltä, osittain samaa mieltä, samaa mieltä ja täysin samaa mieltä. Nopealla tarkastelulla diagrammi saattaa vaikuttaa liian laajalta. Tähän ratkaisuun kuitenkin päädyin, koska en halunnut liian monen kuvaajan sotkevan empirian ja näin ollen opinnäytetyön yleisilmettä. Nykytilanne esiintyy kyselyn alussa; sillä pyritään perustelemaan tarvetta uudelle viivakoodijärjestelmälle.

80 prosenttia varastohenkilökunnasta on vähintään osittain samaa mieltä, että inventointi on hidasta ja aikaa vievää. Toisena näkökulmana voidaan kuvaajasta, kuitenkin havaita, että 90 % on vähintään osittain samaa mieltä siitä, että inventoinnin tulos on

luotettava. Mahdollistaako viivakoodijärjestelmä nopeamman inventoinnin vaarantamatta luotettavaa tulosta?

Keräilyä koskeissa kysymyksissä on havaittavissa ristiriitaisuuksia. Kaikki vastaajat ovat vähintään osittain samaa mieltä siitä, että varastonimikkeiden keräilyssä ei ole ongelmia. Merkittävä valtaosa vastaajista yhtä vastaajaa lukuunottamatta on myös sitä mieltä, että varastonimikkeet kerätään tehokkaasti. Aiemmista vastauksista huolimatta 40 % henkilökunnasta kokee, että keräilytapahtumassa ei hyödynnetä kaikkia mahdollisuuksia. Mahdollisia syitä eriävään mielipiteeseen ovat käytössä olevien resurssien puute ja kenties se, että nähdään, että osa henkilökunnasta käyttäisi vääriä menetelmiä resursseista huolimatta. Kysymyksiä herättävistä vastaustuloksista huolimatta on positiivista, että varastohenkilökunta kokee myös hyvien toimintamenetelmien olevan yhä kehityskelpoisia. Tästä voidaan päätellä, että henkilökunta ei ole tullut ns. ”sokeaksi omalle tekemiselleen”.

Diagrammista voidaan havaita, että noin 65 % henkilökunnasta pitää varastosaldoja epäluotettavina. Tämä herättää kysymyksiä, koska aiempien kysymyksien vastauksista todettiin, että keräily on tehokasta ja inventoinnin tulos luotettava. Varastosaldojen epäluotettavuus syntyy näin ollen itse nimikkeen luovutuksessa tai keräily- ja inventointitapahtuman välisenä aikana. Suurimpana mahdollisuutena näen, että aina otettuja nimikkeitä ei muisteta vähentää. Ratkaisuna tähän voisi toimia viivakoodijärjestelmä, jonka avulla tapahtumat päivittyisivät reaaliajassa ilman erillistä työntekijän tietokoneelle menoa. On myös mahdollista, että varastosaldojen virheet johtuvat nimikkeiden luvattomasta ottamisesta, mikä taas johtuu asiakkaille avoimen varaston periaatteesta. Työntekijöiden vastauksista voidaan havaita, että varastopuutteet pystytään ehkäisemään tehokkaasti. Tämä tarkoittaa, että varastosaldojen heitot eivät ole suuria tai varastolla on tarjonnassaan korvaavia vaihtoehtoja.

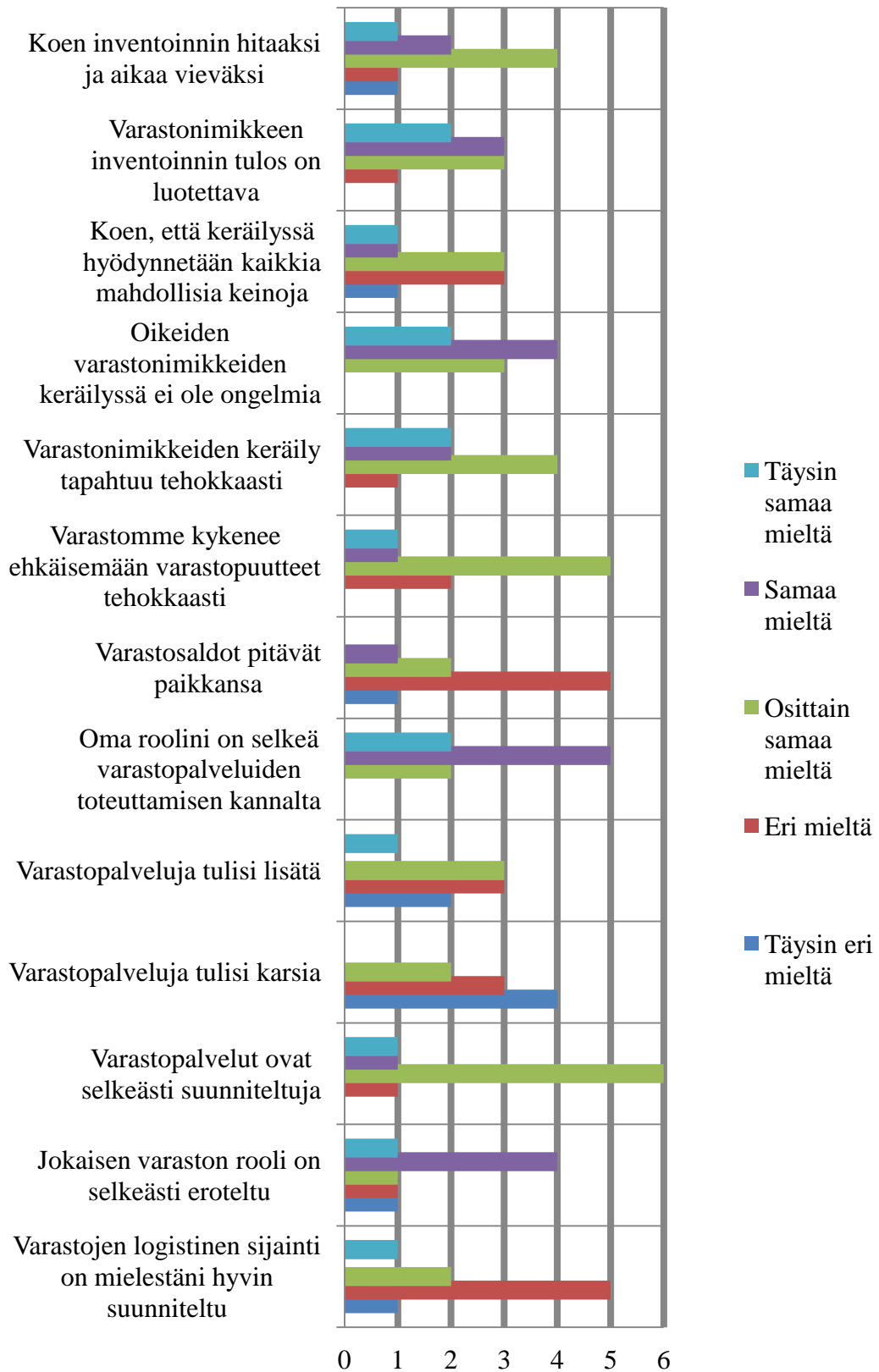
Kaikki varastohenkilöt kokevat oman roolinsa selväksi. Tämä kertoo yrityksen erinomaisesta sisäisen informaation kulusta ja hyvästä perehdytyksestä.

Kysymykseen varastopalveluiden määrästä saatiin paljon eriäviä mielipiteitä. Tästä voidaan päätellä, että henkilökunta kunta on kokenut työkuormansa erilaisena; toiset liian suureksi ja toiset niin, että resursseja on tehdä työtä vielä enemmän. On myös mahdollista, että varastohenkilökunnan käsitys ydinosaamisen ulkopuolisista toiminnoista ja niiden merkityksestä on erilainen. Seuraavan kysymyksen vastauksista pystyttiin päättämään, että henkilökunnan mielestä varastopalvelut ovat selvästi suunnit-

teltuja. Tämä kertoo jo aiemmin mainitusta hyvästä informaatiosta ja tehokkuudesta. Toisaalta kysymyksen vastaukset ovat hieman ristiriidassa aiemmissä kysymyksissä esiintyneiden negatiivisten vastausten kanssa.

Vastaajat näkevät, että varastojen roolit ovat hyvin suunniteltuja. Toisaalta kysymyksessä varastojen logistisesta sijainnista enemmistö vastaajista näkee sijainnin huonoksi. Tämä todennäköisesti johtuu vanhentuneesta infrastruktuurista ja ydinvoimalan turvallisuuden asettamista haasteista.

## Nykytilanne



Kuva 5A. Loviisan voimalaitoksen varastoinnin ja varastopalveluiden nykytilanne.

Asiakaspalvelutapahtuman kuvaaja on ulkoiselta asettelultaan identtinen nykytilanteen kuvaajan kanssa. Asiakaspalvelutapahtuma esiintyy kyselyssä, koska se on olennainen

osa yrityksen varastojen roolia. Näen myös, että viivakoodijärjestelmä tarjoaa uusia mahdollisuuksia asiakaspalvelutapahtumalle.

Vastaajista 75 % on sitä mieltä, että nykyistä asiakaspalvelutapahtuman tulisi muuttua. Kysymys ei itsessään kerro, mitkä ovat mahdolliset muutoskohteet, mutta ne selkeytyvät myöhemmissä kysymyksissä ja niiden vastauksissa.

Yli puolet vastaajista on sitä mieltä, että nykyisillä toiminnan työkaluilla ei saavuteta maksimaalista asiakastyytyväisyyttä. Tämä tarkoittaa sitä, että toiminnan työkaluja tulee muuttaa, lisätä tai karsia. Viivakoodijärjestelmä voidaan nähdä olevan yksi mahdollisista positiivisista muutoksista.

Tällä hetkellä vajaa puolet vastaajista on sitä mieltä, että jo luovutettua nimikettä on myöhemmin vaikea jäljittää. Myöhempi jäljittäminen on tärkeää, mikäli paljastuu mahdollisia virheitä tuotteen laadun osalta. Jäljittäminen on tärkeää myös tulevan asiakaspalvelutapahtuman kannalta. Mielestäni luovutetun nimikkeen jäljittämiseen on olemassa parempia vaihtoehtoja, kuin viivakoodijärjestelmä.

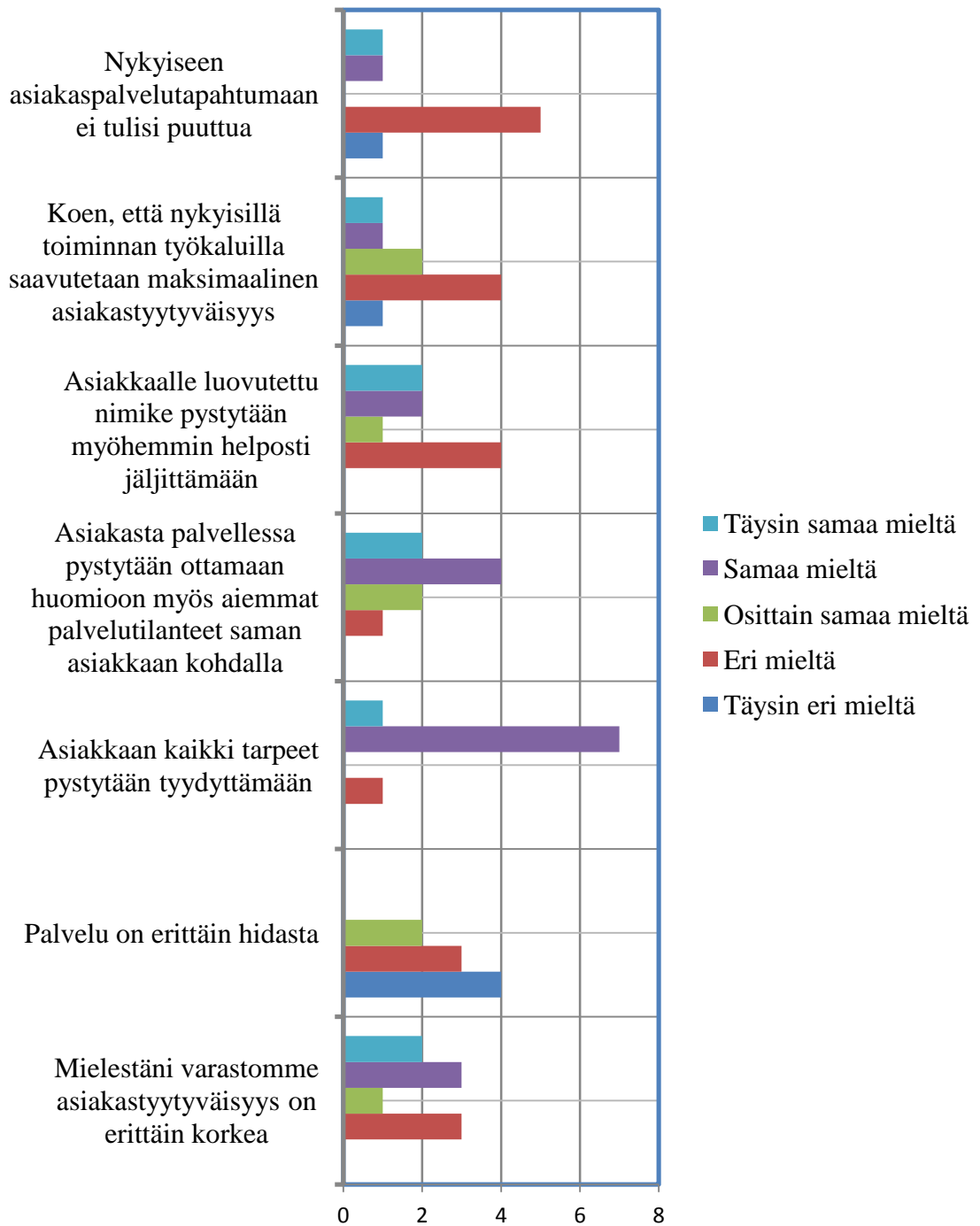
Vastaajista 89 % on sitä mieltä, että asiakkaan palvelussa pystytään huomioimaan myös aiemmat palvelutapahtumat saman asiakkaan kohdalla. Uskoakseni positiivisia vastauksia selittää erityisesti vastaajien omaama runsas hiljaisentiedon määrä, joka mahdollistaa asiakkaan tunnistamisen.

Yhtä vastaajaa lukuun ottamatta kaikki ovat sitä mieltä, että asiakkaan kaikki tarpeet pystytään toteuttamaan. Prosenttiosuus kertoo joko laadukkaasta tarjoomasta tai kyvyttömyydestä tunnistaa ongelmia.

Diagrammista voidaan nähdä, että marginaalijoukko varaston henkilökunnasta pitää asiakaspalvelutapahtumaa hitaana. Tämä voidaan selittää oikeiden nimikkeiden löytämiseen kulutetulla ajalla sekä toimintojen dokumentoinnilla.

Vastaajista 33 % on sitä mieltä, että asiakastyytyväisyys ei ole erittäin korkea. Mielestäni tämä selittyy kysymyksen asettelulla, eikä niinkään huonolla asiakastyytyväisyydellä.

## Asiakaspalvelutapahtuma

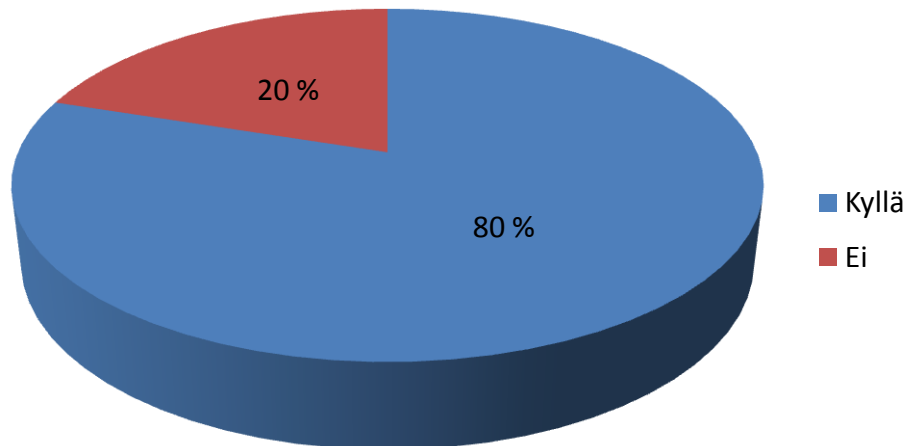


Kuva 5B. Tämän hetkinen asiakaspalvelutilanne

Prosentuaalisesta jakaumasta on selkeästi havaittavissa, että vastaajat kokevat uuden järjestelmän hyödyllisenä. Kysely antaa myös selkeän kuvan vastaajien motivaatiosta ja ennakko-asenteista. On selvää, että työntekijöiden myönteinen motivaatio lisää halukkuutta omaksua uusi viivakoodijärjestelmä. Luonnollisesti tämä myös helpottaa it-

se siirtymävaihetta vanhan ja uuden järjestelmän välillä. Vastausprosentteista voidaan myös päätellä, että henkilöstön mielestä järjestelmälle on olemassa selkeä tarve, kuten jo edeltävistä kuvaajista kyettiin päättelemään.

### Koen, että uusi järjestelmä hyödyttää minua

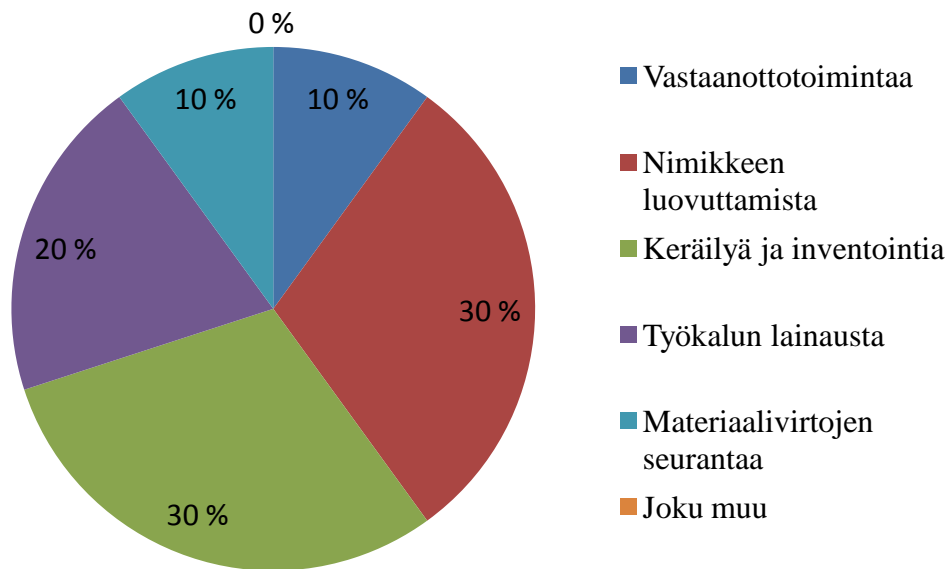


Kuva 5C. Viivakoodijärjestelmän hyödyllisyys henkilöstölle

Alla olevasta kuvaajasta voidaan havaita, että henkilöstön mielipiteet viivakoodijärjestelmän tärkeimmistä kohteista jakaantuvat melko tasaisesti jokaisen vaihtoehdon kesken, niin, ettei yksikään vaihtoehto erotu selkeästi muista. On myös nähtävä, että kuvaajan eri vaihtoehdot ovat selkeästi henkilöstön mielestä juuri niitä tärkeimpiä kohteita, koska kukaan ei ole valinnut vaihtoehtoa *Joku muu*. Vastauksien määrän ollessa kymmenen on myös entistä vaikeampi hahmottaa, erottuuko jokin vaihtoehto selkeästi hyödyllisyydeltään muista?

Syvemmillä tarkastelulla voidaan havaita, että vaihtoehdot *Nimikkeen luovuttaminen* sekä *Keräily ja inventointi* muodostavat 60 % henkilöstön arvottamista tärkeimmistä kohteista. Kyseiset vaihtoehdot ovat viivakoodijärjestelmän melko lähellä toisiaan sijainniltaan ja muodoltaan. Toiminnot olisivatkin toisenlaisella asettelulla voineet kuulua saman vaihtoehdon alle. Voidaankin nähdä, että yhdessä näiden toimintojen osuus on valtaosa ja ollessaan saman kysymyksen alla kenties vielä suurempi.

## Mielestäni viivakoodijärjestelmä auttaa eniten:

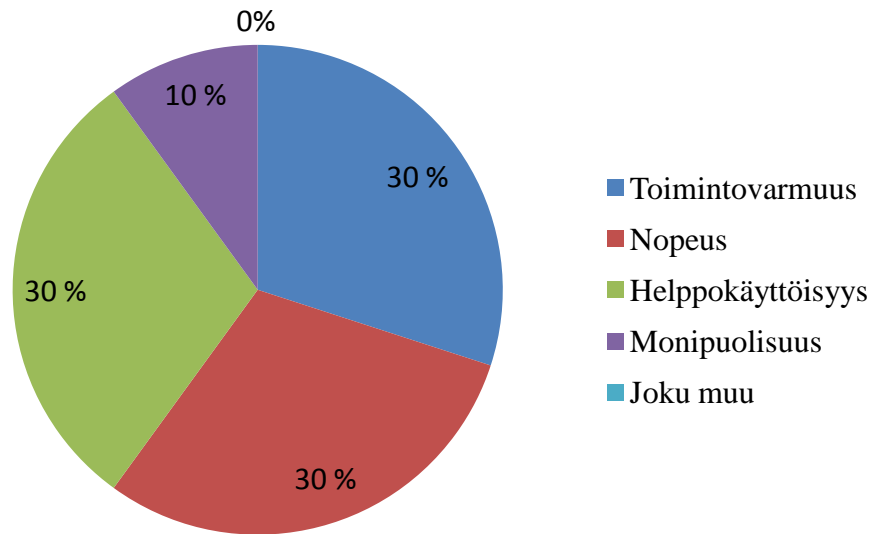


Kuva 5D. Viivakoodijärjestelmän tärkeimmät kohteet

Kuvaajan mukaan varaston henkilöstö arvostaa viivakoodijärjestelmässä selkeästi toimintovarmuutta, nopeutta sekä helppokäyttöisyyttä. Yllättäen monipuolisuutta pitää tärkeimpänä vain yksi vastaajista. Vaihtoehto *Joku muu* ei saanut kuvaajassa ollenkaan kannatusta. Osa vastaajista koki toimintovarmuuden ilmeisesti tärkeäksi, koska Fortumin arvomaailmassa havaintojeni mukaan korostuu poikkeuksellisen selkeästi pyrkimys virheettömyyteen. Nopeuden kokeminen tärkeäksi ilmeisesti pohjaa aiempaan asiakaspalvelutapahtuma kuvaajaan, josta voitiin päätellä, että palvelutapahtuma on hidasta ja jähmeä. Myös mm. inventointi koettiin hitaaksi ja aikaa vieväksi. Helppokäyttöisyyden valinnet todennäköisesti pelkäävät uuden räätälöidyn viivakoodijärjestelmän olevan liian ”raskas” lukuisine toimintoineen. Samalla halutaan, että tulevaisuudessa uusien työntekijöiden olisi helppo omaksua viivakoodijärjestelmä.



### Viivakoodijärjestelmässä tärkeintä on:



Kuva 5E. Viivakoodijärjestelmän tärkein ominaisuus

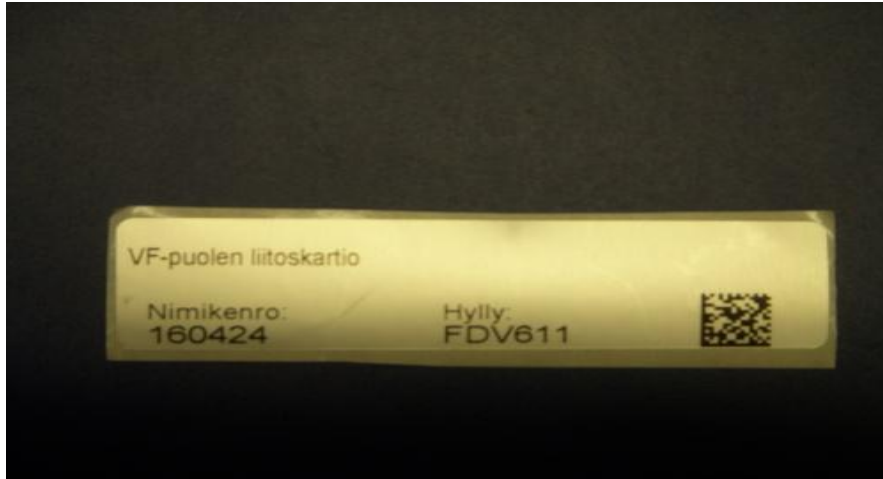
## 7 UUDEN JA VANHAN JÄRJESTELMÄN ULKOISET EROT

Tällä hetkellä Fortumilla ei ole käytössään automaattisia tunnistustekniikoita. Valtaosa materiaalin käsittelystä perustuu paljon manuaaliseen käsittelyyn ja kirjaukseen. Tilanne aiheuttaa ylimääräisiä työvaiheita, on aikaa vievää ja edellyttää hiljaisen tiedon hallintaa.

Fortumilla varastomiehen raamattuna voisi sanoa olevan toiminnanohjausjärjestelmä LOMAX, joka on osa Business Intelligence järjestelmä MAXIMO. Maximo yhdistää useita eri päätoimintoja, joita ovat mm. hankintatoiminta, komponenttien- ja laitteistojen tekniset tiedot, työmääräin ja varastotoiminnot. Lomaxista varastomies tarkistaa saapumisten oikeellisuuden. Hän myös voi tarkistaa hyllypaikan, inventoida ja merkitä keräykset Lomaxiin, minne nimikkeiden saldot päivittyvät. Lomaxi myös lähettää keräily tai inventointi impulssin. Tarvittaessa lomax myös toimii teknisenä tiedon lähteenä. Varastohenkilö voi mm. tarkistaa, jonkin laitteiston varasosalistan, jos asiakkaalla on tarve esim. jollekin tietylle osalle. Tiivistettynä varastomies siis saa lomaxista tietoa sekä lisää omien varastotoimintojensa muutokset sinne niin, että joku muu voi saada tietoa näistä toiminnoista.



essa Fortumilla on jokaisessa varaston toimistossa viivakooditulostin niin, että hävinneen tai vaurioituneen tarran tilalle pystytään toiminnanohjausjärjestelmän kautta tuostamaan uusi



Kuva 6B. malli Fortumin uudesta viivakooditarrasta

Edellisessä kappaleessa 7 *Uuden vanhan järjestelmän ulkoiset erot* kerrottiin lomaxin tärkeydestä ja, kuinka lähes kaikki toiminnot joudutaan kirjaamaan sinne. Tätä kirjaamisen määrää pyritään vähentämään kannettavilla laserviivakoodinlukijoilla ja kiintoasemilla joiden kautta luetut tiedot pystytään lähettämään pääjärjestelmään. Kuvassa 6C voidaan havaita mallikappale laserlukijasta ja kiintoasemasta. Kyseessä on verkostokumppanimme lukija, jolla pystymme tilaamaan heidän tuotteitaan. Kyseinen kuva on otettu malliksi, koska Fortumille tulevat lukijat ovat myös laserlukijoita ja vaativat kiintoaseman. Laserlukijaan päädyttiin pidemmän lukuetaisyyden vuoksi, jota vaaditaan, koska osa tuotteista vaatii hankalan hyllypaikan. Kannettavuutta Fortum halusi, koska se koettiin käytännöllisimmäksi Fortumin varaston toimintoihin, näin operaattori pystyy menemään tuotteen luo ilman, että tuotetta joudutaan kuljettamaan. Itse lukijalle ja IBM:lta ostetulla räätälöidylle ohjelmalle on suoritettu lukuisia eri käytännön testauksia. Toimittaja on myös sitoutunut takaamaan lukijan kestävyys-



Kuva 6C. Fortumin toimittajan viivakoodinlukija kytkettynä kiintoasemaan

IBM:lta ostetulla ohjelmalla tarkoitetaan lukijan sisäistä ohjelmaa, jonka avulla on tarvittavat tapahtumat tarkoitus suorittaa. Itse lukijan on tarkoitus luovuttaa tukiaseman kautta tallennetut tiedot lomaxiin. Tallennetut tiedot eivät siirry täysin automaattisesti vaan päivittyvät ”nopeasti” lomaxiin, mikä saattaa tulevaisuudessa osoittautua ongelmalliseksi.

## 7.2 Käyttötavat

Tällä kappaleella lähdetään hahmottelemaan viivakoodijärjestelmän mahdollisia käyttötapoja ja tarpeita. Yritys on selkeästi asettanut pääkäyttökohteikseen Tavarantoimituksen, mikä sisältää työkalunimikkeet, varaosanimikkeet sekä materiaalinimikkeet. Muita pääkäyttökohteita ovat: keräily, inventointi, vastaanottaminen sekä materiaali-  
virtojen seuranta laitoksen sisällä.

### 7.2.1 Tavarantoimitus

Fortum tarjoaa työntekijöilleen ja tarvittaessa myös urakoitsijoille työkalut suoritettavien työtehtävien varten. Tähän ratkaisuun on päädytty, koska toivotaan, että työt tapahtuisivat suunnitelmallisesti. Suunnitelmallisuudella pyritään työturvallisuuden lisäämiseen sekä työn nopeuttamiseen. Työturvallisuutta ja laatua lisää myös se, että turvalli-

suudelle olennaiset työkalut tarkastetaan erikseen vuosittain ja erikoistyökalut kalibroidaan. Turvallisuudelle olennaisiksi työkaluiksi Fortum näkee mm. sähkötyökalut, nostoapuvälineet, nostimet ja putoamisen suojaimet, kuten turvavaljaat.

Kuvasta 7A voidaan havaita, että tällä hetkellä työkalujen lainausta ei ole sähköisessä muodossa. Työkalujen lainaus tapahtuu henkilökohtaisella kuittauksella, mikä merkitään henkilön omaan lainauslistaan. Lainauslista sijoitetaan kuvassa näkyvään lainauskansioon. Lainauskansiot on sijoitettu yksiköiden ja urakoitsija yritysten mukaan. Itse lainauslistat taas on sijoitettu kansioihin aakkosjärjestyksessä sukunimen mukaan. Työkalun lainaajan henkilöllisyys varmistetaan aina kuvallisesta kulkuluvasta.



Kuva 7A. Lainaajia on runsaasti ja vanha dokumentointitapa on hankala

Kuvasta 7B voidaan nähdä, että viivakoodijärjestelmässä: työkalulainoissa viivakoodi pyritään laittamaan kiinni työkaluun. Yksilöidyissä työkaluissa viivakoodi on eri aina jokaista työkalua kohden. Yksilöidyt työkalut ovat yleensä herkkiä, arvokkaita tai turvallisuudelle tärkeitä ja kuuluvat vuositarkastuksen piiriin. Tämän vuoksi myös nimenumeron tulee olla erilainen, vaikka työkalut olisivat identtisiä. Samanlaisissa työkaluissa koodi taas on sama aina työkaluryhmää kohden. Viivakoodin sijoittamisella työkaluihin pyritään poistamaan työkalukansioiden tarve. Tulevaisuudessa työkalun lainaus tapahtuisi niin, että lukijalla luetaan ensin kulkulupa ja sen jälkeen työkalu luetaan, jolloin se siirtyy kulkuluvan omistajalle. Tavoitteena on, että inhimilliset kir-

jausvirheet työkalulistoissa poistuisivat ja työkalun haltija saataisiin nopeammin selville ilman, että jokainen kansio joudutaan erikseen käymään läpi.



Kuvassa 7B on 65mm:n kiintolenkkiavain, johon viivakooditarra on kiinnitetty

Tällä hetkellä Fortumissa kaikki Fortumissa käynnissä olevat työt tapahtuvat yksilöidyllä kirjallisella luvalla, lupaa kutsutaan työmääräimeksi. Työmääräin sisältää käyttökohteen, korjausajan, luvanantajan, piirustukset sekä mahdolliset tarvittavat materiaalit. Työmääräimellä pyritään turvallisuuteen, tehokkuuteen ja JIT- ajatuksen mukaiseen oikea-aikaisuuteen. Varastossa vara-osa ja materiaali nimikkeitä ei pysty luovuttamaan ilman työnumeroa, joka sijaitsee työmääräimessä. Tämä ei koske työkaluja. Tavarahan vähennyksessä varastomies vähentää tarvittavat materiaalit lomaxissa työmääräimen numerolle. Jokainen numero on yksilöity.

Viivakoodijärjestelmässä materiaalien ja varaosien vähennys on mahdollista toteuttaa suoraan työmääräimessä olevasta viivakoodista.

Viivakoodilappujen kiinnitys materiaaleihin ei ole järkevää, koska esimerkiksi rautaputken kohdalla ei aina oteta koko putkea vaan vain osa ja materiaaleja ei yleensä yksilöidä. Tämän takia viivakoodilappu on sijoitettu joko hyllypaikkaan kuva tai varastointipaikan läheisyyteen viivakoodilappukansioihin. Viivakoodilappukansiot on kiin-



nitetty reikälevyihin. Tällä sijoittamisella pyritään yhdenmukaisuuteen ja helppokäyttöisyyteen. Viivakoodilaput ovat sijoitettuna kansioon hyllyjärjestyksen mukaan.

Fortumilla on varastossaan myös kaupinta- nimikkeitä. Näille nimikkeille ei tarvita toimenpiteitä vaan ne ovat ”vapaasti varastossa”. Tällä tarkoitetaan sitä, että tarvitsija voi hakea nimikkeet ilman työnnumeroa tai henkilökohtaista kuittausta. Tämän mahdollistaa toimittajan (Etra Oy) suorittama hyllytyspalvelu. Asiakas tunnistaa kaupintanimikkeet Etran erilaisesta EAN-39 viivakoodilapusta, mikä ei sisällä nimiketietoja, eikä 2D-tagia.

### 7.2.2 Keräily

Fortumissa keräily alkaa asiakkaan yhteydenotolla. Kyseinen yhteydenotto voi olla joka fyysinen asiakkaan käynti paikalla tai sähköinen ”ottopyyntö” toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Tällä hetkellä sähköiset ottoehdotukset ovat valitettavasti ”vähemmän tärkeitä”, kuin itse fyysiset käymiset varastossa. Syynä tähän on se, että kerääjä ei saa keräilyimpulssia vaan hän joutuu jatkuvasti tarkistamaan mahdolliset uudet ottoehdotukset toiminnanohjausjärjestelmän otto- kohdasta.

Fortumin varaston teknologia on melko vanhaa, sillä ei ole käytössään paternostereita, sivukaruselleja tai vielä edes vihivaunuja. Tästä johtuen asiakkaan yhteydenoton jälkeen kerääjä joutuu itse noutamaan tuotteen ja merkitsemään otetut nimikkeet ylös myöhempää vähennystä varten. Vanhemman teknologian käyttöön vaikuttavat jo aiemmin kerrottu varastojen hajanaisuus sekä niiden pieni koko ja logistiikan mieltäminen puhtaasti välttämättömäksi pahaksi.

Keräilytapahtuman jälkeen kerääjä vähentää nimikkeet varastosaldoista. Apunaan hän käyttää toiminnanohjausjärjestelmää. Vähennystapahtumassa kerääjä joutuu vähentämään jokaisen nimikkeen erikseen. Luonnollisesti tämä vie runsaasti aikaa.

Viivakoodijärjestelmä tarjoaa mahdollisuuden vähentää juuri aiemmin mainitun toiminnanohjausjärjestelmän käyttöä. Viivakoodijärjestelmässä kerääjä lukee lukijalla kerättävän nimikkeen viivakoodin ja tallentaa sen lukijaan. Keräysten ollessa valmiina kerääjä vie lukijan kiintoasemaan, josta keräystiedot päivittyvät tasaisina väliaikoina toiminnanohjausjärjestelmään.

### 7.2.3 Inventointi

Inventointitapahtuma alkaa inventoijan saatua inventointisignaalin toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Inventointisignaaliin vaikuttavat nimikkeen saldomäärät, keräilypyynnöt sekä mahdolliset tuotevaraukset jotain työtä varten. Tuotevaraus ei ole sama asia, kuin keräilypyyntö. Tuotevaraus syntyy, kun työtä varten tehdään työmääräin ja siihen merkitään mahdolliset tuotevaraukset. Tuotevaraus eroaa keräilypyynnöstä siinä, että työmääräimen valmistumisaika ei ole sama, kuin itse työaloitusaika. Työmääräin vain mahdollistaa aloittamisen mutta aloitusaika voidaan suunnitella jopa vuodeksi eteenpäin. Tämä johtuu osaltaan seuraavan vuoden budjetoinnista ja osaltaan käytössä olevista resursseista sekä muista olosuhteista.

Saatuun signaalin tarpeellisesta inventoinnista, inventoija tulostaa inventointilistan ja menee nimikkeen fyysiselle varastointipaikalle. Varastointipaikalla inventoija vertaa listansa saldomääriä todelliseen määrään ja tekee tarvittavat muutokset listaansa.

Tehtyään tarvittavat muutokset listaan, joutuu inventoija muuttamaan saldomäärät myös toiminnanohjausjärjestelmään. Muutokset eivät onnistu pelkästään nimikkeen saldomääriä muuttamalla, koska on luonnollista, että tavaraa ei voi vain haihtua ilmaan, eikä näkymättömiä kuluja saisi olla. Tämän vuoksi nimike joko vähennetään varaston kustannuksella tai suuremmissa volyymeissa ja arvokkaimmissa nimikkeissä vähennetään nimikkeen viimeisimmille ja yleisimmin käytetyille työnumeroille

Viivakoodijärjestelmä vähentää inventoinnissa ylimääräistä dokumentointia. Samalla inventoija välttyy työkoneensa käyttämiseltä, kun varastosaldo voidaan tallentaa suoraan lukijaan

### 7.2.4 Vastaanottaminen

Vastaanottotapahtuma lähtee tuotteen fyysisestä vastaanottamisesta. Aluksi tuote puretaan kuljetusajoneuvosta. Tämän jälkeen itse tuotteen ja asiakirjojen oikeellisuus sekä vastaavuus tarkistetaan. Tämä tarkoittaa pintapuolista tarkistusta. Vastaanottajan eduksi piilevissä vaurioissa on olemassa aina tietty valitusaika, minkä ajan puitteissa myös piilevät vauriot ja puutteet ehditään todeta. Tarkistuksen jälkeen vastaanottaja kuittaa rahtikirjan ja muut mahdolliset asiakirjat.



Jokainen toimitus merkitään saapuneeksi toiminnanohjausjärjestelmään. Toimitus saadaan merkityksi järjestelmään hyödyntämällä lähetyslistan ostotilausnumeroa.. Toiminnanohjausjärjestelmässä vastaanoton käsittelijä avaa OT- numeron avulla tilauksen ja vertaa sitä saapuneeseen toimitukseen. Tämän jälkeen hän merkitsee järjestelmän ostotilauksen kohtaan yksitellen saapuneet rivit. Tämä prosessi on pakollinen, koska aina lähetykset eivät ole kokonaisia vaan myös osatoimitukset ovat mahdollisia.

Teoreettisesti viivakoodijärjestelmässä saapuneet tuotteet voitaisiin lukea viivakoodinlukijalla ja lähettää kerätty informaatio sähköisesti toiminnanohjausjärjestelmään.

Ongelmaksi muodostuu, kuitenkin se, että osa tilatuista tuotteista saattaa olla jo valmiiksi menossa jollekin tietylle työlle tai jopa töille. Miten tietää, että oikeat tuotteet menevät oikeassa järjestyksessä töille? Ajatellaanpa tilannetta, missä toisen työn alkamisaika on vuoden päästä ja toisen viikon päästä. Molemmat työt tarvitsevat samaa nimikettä, mutta toimitus on osatoimitus, eikä molemmille riitä kyseistä nimikettä. On mahdollista, että syntyy tilanne, jossa asentajat joutuvat odottamaan tunteja tai jopa päiviä ennen, kuin tarvittu tuote saapuu. Todellisuudessa tuote on jo saapunut mutta se on varauksessa varastossa toisen työn numeron alla ja odottaa itse työn alkamista. Kyseisellä esimerkillä haluan tuoda esille, että välttämättä vielä toiminnanohjausjärjestelmä ei tue viivakoodijärjestelmän käyttöönottoa saapumisten tekoon.

## 8 VARASTONOHJAUS

Tämä luku pyrkii antamaan informaatiota siitä, miten Loviisan varaston toiminnot poikkeavat yleisistä käytännöistä. Luvun tärkeimpinä apukeinoina käytetään matemaattisia laskukaavoja, jotka on poimittu teoriaosiesta. Valitettavasti kaikkia teorian laskuja ei ole pystytty käyttämään johtuen informaation niukkuudesta sekä yrityksen toiveesta saada salattua osa tärkeistä tiedoistaan. Itse laskukaavoissa on hyödynnetty muutamaa esimerkki nimikettä, joiden informaatio on lähinnä **vain suuntaa antavaa**.

### 8.1 Toiminnot

Toimintovarmuutta käsitellään tässä kappaleessa erityisesti palveluasteella. Tiedot palveluasteen laskemisessa käytettyihin lukuihin saatiin havainnoinnilla. Havainnoinnissa seurasin omia tapahtumiani yhden työvuorokauden ajan. Tarkasteltuja arvoja olivat luovutetut nimikkeet ja lainatut työkalut, jotka laitoin samaan ryhmään. Toisena havaintoarvona olivat itse tilaukset/pyynnöt.

Palveluaste =  $32/36 =$  noin 89 %

Prosenttilukua voidaan pitää mielestäni suhteellisen alhaisena. Pystymme, kuitenkin ymmärtämään prosenttilukua paremmin ottamalla huomioon myös syyt, jotka johtivat tulokseen. Kyseisiä syitä olivat: tuotteen loppuminen, tuotteen puuttuminen valikoimasta ja kahdessa tapauksessa työkalupuute, joka johtui työkalun hajoamisesta ja korvaavan työkalun lainalla olost. Rikkoutuneen työkalun kohdalla olisi ollut olemassa myös korvaava vaihtoehto, mutta molemmissa tapauksissa asiakas päätyi odottamaan rikkoutuneen työkalun korjaamista. Mikäli asiakkaat olisivat hyväksyneet korvaavan tuotteen, olisi palveluaste ollut tuotantolaitokselle erinomainen 94 %. Mielestäni palveluasteen parantamisessa, viivakoodijärjestelmä auttaa kenties vain tuotteen loppumisen estämisessä. Tämä estää sen, että työntekijä ei muista mennä päätteelle ja vähentää tuotetta.

Seuraavana tarkastelun aiheena käytettiin asiakaspalvelun työpanosta. Tätä aihetta tarkasteltiin nimikkeiden luovutusmäärällä ja siihen käytetyllä ajalla. Kyseessä on lyhyt ajanjakso, joten se on vain suuntaa antava. Palvelutapahtuman eri toimintoihin mennyttä aikaa ei kellotettu, koska kellottamisen koettiin olevan vahingollista sujuvalle asiakaspalvelutapahtumalle.

Työpanos =  $180\text{min}:36\text{kpl} = 5 \text{ min/ per tapahtuma}$

Viiden minuutin aikaa yhtä tapahtumaa kohden voidaan pitää hyvänä. Toisaalta pitää, kuitenkin ottaa huomioon, että yhdellä asiakkaalla saattaa olla samalla kertaa useampi nimekepyyntö, joka luonnollisesti nopeuttaa tapahtumien yhteisaikaa. Tässä suhteessa laskun tarkasteluarvot ovat hieman virheellisiä.

Viimeisenä tarkastelukohtana toiminnoille käytettiin yhteen vastaanottamiseen kuluttua aikaa. Myöskään tässä tapauksessa ei jokaista toimintoa kellotettu erikseen vaan tapahtumaa käsitellään kokonaisajalla. Tässä esimerkissä vastaanottotapahtuma alkaa tuotteen saapumisella ja päättää vastaanottotapahtuman saapumisen kirjaukseen ko-  
neelle.

Vastaanottotapahtumaan kulutettu aika =  $160\text{min}:11\text{kpl} = 15 \text{ min/ per tapahtuma}$ .

Kulutettu aika vaikuttaa pitkältä, mutta tulee ottaa huomioon, että yksi lähetyslista saattaa sisältää useampia tilausrivejä. Tämän lisäksi vastaanottaminen on sisältänyt:

kuorman purun, tarkastuksen sekä koneelle kirjaamisen. Erityisesti koneelle kirjaamista pidetään turhana toimintona ja viivakoodijärjestelmästä toivotaankin sen korvaajaa.

## 8.2 Nimiketiedot

Tässä kappaleessa esimerkki nimikkeenä toimii nimike 18591, joka on O-rengas 48x4 Viton. Kyseessä on ABC- analyysin mukaisesti B-tason nimike. A-tason nimikkeitä ei kappaleessa käsitellä johtuen tiedon puutteesta. Informaation puute A-tason nimikkeiden osalta johtuu siitä, että tuotteet toimitetaan varastoon hyllytyspalveluna. Myös itse tilaus, mikä A-tason tuotteista tehdään, ei mene Fortumin omien palvelemien kautta vaan toimittajan kiintoaseman välityksellä.

Keskivarasto nimikkeelle 18591=  $30/2= 15$  kpl

Mielestäni keskivarasto on erittäin pieni. Tästä voidaan päätellä, että nimikkeen ollessa B- tasolla ovat tavaravolyymit melko pieniä tai vastaavasti voidaan ajatella, että varastotarjonta on todella suurta ja kysyntä jakaantuu tasaisesti eri varastonimikkeiden kesken.

Kiertonopeudella pyritään päättelemään nimikkeen vuosittaista kulutusta. Kiertonopeudesta pyritään tekemään myös päätelmiä tavaran hyllytysajasta.

Kiertonopeus nimikkeelle 18591=  $20/15=1.33$

Kiertonopeus on jopa yllättävän hidas. Tästä voidaan päätellä, että varastoinnin kustannukset ovat alhaiset suhteessa tilaus-toimituskustannuksiin. Tavaraa on ilmeisen vaikea hankkia ja se on mahdollisesti merkitykseltään tärkeä. Alhaisesta kiertonopeudesta johtuen nimikkeen tilauspiste on 4, eikä nimikkeellä ole erityistä varmuusvarastoa.

## 9 JÄRJESTELMÄN TULEVAISUUS

Tällä luvulla pyritään hahmottamaan viivakoodijärjestelmän mahdollisia kehityssuuntia. Nämä kehityssuunnat ovat alla olevien kappaleiden tietojen lisäksi kuvattu opinäytetyön liitteenä olevaan SWOT-analyysiin.

## 9.1 Kehitys mahdollisuudet

Viivakoodijärjestelmän tarkoituksena on olla uusi työkalu varastotoiminnoille. Näen kuitenkin mahdollisena, että viivakoodijärjestelmää kannattaisi laajentaa.

Nykyään kaikki olennaiset työkalut tarkastetaan vuosittain. Tämä on ongelmallista, koska kaikki tarkastusta vaativat työkalut eivät ole aina varastopaikoillaan, vaan ne voivat olla asiakkaan työpisteillä. Ratkaisuksi tähän näen, että tarkastaja voi mennä työpisteellä olevan työkalun luo ja tarkastaa sen siellä. Tämän jälkeen tarkastaja vain lukee työkalussa kiinni olevan viivakoodilapun lukijallaan ja merkitsee lukijaan työn suoritetuksi. Mielestäni tällä keinolla vältetään turha dokumentointi ja turhat käynnit työntekijän päätteellä.

Näen uuden järjestelmän suurimmaksi ongelmaksi sen, että yrityksen uusi viivakoodijärjestelmä on yrityksen sisäinen. Tällä tarkoitan sitä, että viivakoodit eivät ole minikään standardin mukaisesti yhtenäisiä. Mielestäni tämä ominaisuus sulkee pois viivakoodijärjestelmän käytön vastaanottotapahtumassa. Haitallista on myös se, että Fortumin ratkaisu ”hankkia räätälöity järjestelmä” vaikeuttaa järjestelmän laajenemista sidosryhmien ja koko toimitusketjun käyttöön.

Loviisan voimalaitoksessa tavaran valvonnalla on suuri merkitys. Viivakoodijärjestelmä tarjoaa mielestäni laajentuessaan uuden työkalun tälle valvonnalle. Viivakoodijärjestelmä voisi laajentua laitoksen sisällä niin, että tavaran liikkuesssa uuteen pisteeseen se luettaisiin lukijalla. Lukijat voitaisiin sijoittaa aina eri toimitiloihin. Tämä vähentäisi mielestäni hävikkiä ja parantaisi yleistä liikkuvuutta, kun enää tavara ei tukkiisi materiaalikäytäviä. Kasvavan informaation myötä pystyttäisiin vähentämään terrorismin riskiä ja lisäämään myös säteilyturvallisuutta. (Liite 2.)

## 9.2 Laitteiston korvaaminen

Mielestäni jo edellisessä luvussa mainittu viivakoodien yhtenäisyyden puuttuminen muodostaa suurimman ongelman ja luo paineita järjestelmän muuttamiseksi. Viivakoodit ovat olleet maailmalla käytössä jo puoli vuosisataa. On luonnollista, että tässä ajassa viivakoodijärjestelmien rinnalle on noussut myös kilpailevia järjestelmiä. Pitkään nämä järjestelmät ovat olleet vain lähinnä täydennyskeinoja viivakoodijärjestelmälle, mutta nykyään näissä järjestelmissä alkaa olla selviä lisäarvollisia ominaisuuks-

sia, jotka viivakoodijärjestelmästä puuttuvat. Näiden uusien järjestelmien kärkinimi on RFID-järjestelmä.

RFID tarjoaa tiedon tallentamisen mahdollisuuden vielä RFID- tagin tulostamisen jälkeen. Loviisan voimalaitokselle tämä parantaisi koneiden huoltoa, jos niiden tageihin voisi merkitä suoritettua huoltoa. Tagit eli sirukortit voisivat myös luovuttaa aktiivisesti tietoa. Tällaisia tapahtumia olisivat mm. tilanteet jolloin laite täytyy huoltaa tai, jos tavara on vaarallisella paikalla. Loviisassa on tutkitusti myös ongelmana nimikkeiden vanhentuminen. Tähän viivakoodijärjestelmä ei tuo ratkaisua, mutta RFID--tagi pystyy ilmoittamaan, mikäli nimike on vanhentunut.

## 10 OPINNÄYTETYÖN HYÖDYNTÄMINEN TULEVAISUUDESSA

Tutkimus opetti minua hyödyntämään teoriaa käytännön maailmassa. Opin paljon erilaisista viivakoodien käyttömahdollisuuksista. On olemassa sanonta, jonka mukaan matka on tärkeämpi, kuin itse määränpää. Tämän koen kuvaavan juuri minun projektiani. Tutkimukseni aikana viivakoodijärjestelmän käyttöönotto venyi, eikä sitä ole otettu käyttöön vielä (28.5.2012). Kohtasin myös monia ongelmia ja jouduin vaihtamaan työni aihetta kaksi kertaa. Loppujen lopuksi uskon, että opinnäytetyöni ja matka jonka kuljin, kertoivat minulle paljon logistiikasta ja elämästä.

Toivon, että toimeksiantajani Fortum saa työstäni uusia ideoita viivakoodijärjestelmän kehittämiseen. Työni avulla Fortum pystyy myös arvioimaan uutta järjestelmäänsä, muutosvaihetta ja hankintaprosessia. Uskon, että työni avulla järjestelmästä saadaan kaikki irti.

Olen sitä mieltä, että tulevaisuudessa insinöörityöni on erinomainen pohjatyö mahdollisille jatkotutkimuksille. Tulevaisuudessa Fortumin logistiikka yksikölle tehtävän opinnäytetyön aiheena voisi esimerkiksi olla uuden viivakoodijärjestelmän arvioiminen.

## LÄHTEET

Bask, Anu (toim.), Haanpää, Mikko & Vepsäläinen, Ari P.J. 1999. Jakelu 2020 Asiakkaan läpimurto Jyväskylä Gummerrus Kirjapaino Oy

Aronson, Jay.E & Liang, Ting-Peng & Sharda, Ramesh & Turban, Efraim 2008. Decision Support and Business Intelligence Systems. Pearson Prentice Hall.

Barcode and barcode scanners. 2012.

Saatavilla osoitteesta: <http://www.semicron.com/scannertips.html>.

[Viitattu 12.12.2012.]

Bhuptani, Manish & Moradpour, Shahram 2005 RFID Field Guide Deploying Radio Frequency Systems. Sun Microsystems Inc

Blomqvist, Maria, Holmström, Jan, Lehtonen, Juha-Matti (toim.).2004. Tuotantotalous. Porvoo: WSOY.

Datalogic. 2012 Markkinoilla olevia viivakoodin lukijoita.

Saatavilla osoitteesta: [http://www.datalogic.com/Our-divisions\\_pag\\_pg76\\_eng.aspx](http://www.datalogic.com/Our-divisions_pag_pg76_eng.aspx).

[Viitattu 4.1.2012.]

Fortumin henkilöstön sisäiset internet- sivut. Kuva Loviisan ydinvoimalasta.

[Viitattu 16.5.2012.]

Halonen Petteri & Hannula Mika 2008. Liiketoiminta tiedon hallinta Suomalaisissa yrityksissä vuonna 2008. Tampereen Teknillinen Yliopisto.

Saatavilla osoitteesta: [http://www.ebrc.fi/kuvat/eBRC\\_rr37.pdf](http://www.ebrc.fi/kuvat/eBRC_rr37.pdf).

[Viitattu 16.11.2011.]

ID Automation.com Inc., Päätoimipaikka: 550 N. Reo St. in Tampa, Florida.

Saatavilla osoitteesta: <http://www.idautomation.com/datamatrixfaq.html>.

[Viitattu 16.2.2012.]

Lehtinen, Iiro. Tekniikka & Talous. Varastojen ulkoistaminen alussa. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.tekniikkatalous.fi/rakennus/varastojen+ulkoistaminen+alussa/a42149>.

[Viitattu 16.11.2011.]

Virtanen, Ilkka. 2001. Talous Matematiikan perusteet.

Saatavilla osoitteesta: <http://lipas.uwasa.fi/~itv/TMPslide.pdf>. [Viitattu 15.12.2012]

Jessop, David & Morrison, Alex. 1994. Storage and Supply of Materials. 6 painos.

Prentice Hall

Karrus, Kaij E. 2001. Logistiikka. 3 painos. WSOY. Porvoo

Kankkunen, Kari, Matikainen, Esa, Lehtinen, Lasse. 2005. Mittareilla Menestykseen  
Talentum.

Karhunen, Jouni, 2007. Kansainväliset tavarankuljetukset. Gummerrus Oy. Jyväskylä.

Karhunen, Jouni & Pouri, Reijo & Santala, Jouko 2004. Kuljetukset ja varastointi –  
järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. 2. painos. Helsinki: Suomen Logistiik-  
kayhdistys.

Laki24. Tavarankuovutus. Saatavilla osoitteesta: [http://www.laki24.fi/liik-  
tiekuljetukset-tavarankuovutus.html](http://www.laki24.fi/liik-<br/>tiekuljetukset-tavarankuovutus.html). [Viitattu 20.4.2012.]

RFID Journal. Saatavilla osoitteesta: <http://www.rfidjournal.com/faq/20>

[Viitattu 16.12.2012.]

Oksanen. R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta. Hyvinkää. Ekondata Oy.

Sakki, Jouni 2004. Logistinen prosessi Tilaus-toimitusketjun hallinta. 4 painos. Jouni  
Sakki.

Sakki, Jouni. 2009 Tilaus- toimitusketjun hallinta. B2B Vähemmällä enemmän. 7  
painos Jouni Sakki.

Suomen kuljetusopas. 2012. Varastointi ja terminaalipalvelut. Saatavilla osoitteesta:  
<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/>.

[Viitattu 9.11.2011.]

Taloushallintoliitto. 2012. Kirjanpidon ABC. Saatavilla osoitteesta:

[http://www.taloushallintoliitto.fi/tilitoimistot/kirjanpidon\\_abc/](http://www.taloushallintoliitto.fi/tilitoimistot/kirjanpidon_abc/) .

[Viitattu 4.12.2012.]

Taloussanakirja. 2012. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.taloussanommat.fi/porssi/sanakirja/termi/kiertonopeus/0>.

[Viitattu 4.12.2012.]

Tersine, Richard. J. 1982. Principles of Inventory and Materials Magement

Työ- ja elinkeinotoimisto. 2012. Logistiikkapalvelut. Saatavilla osoitteesta:

<http://www.ammattinetti.fi/> [Viitattu 7.12.2012.]

Viivakoodit. Saatavilla osoitteesta: <http://robo.cop.fi/kurssit/viivakoodit.html>

[Viitattu 20.4.2012.]

Kuvia erilaisista viivakoodeista. Saatavilla osoitteesta:

[http://www.google.fi/imgres?q=interleaved+2of5&hl=fi&gbv=2&biw=1280&bih=575&tbm=isch&tbnid=KAr1UEwYcvDisM:&imgrefurl=http://easesoft.net/&docid=HxGrBu4cNpJtmM&imgurl=http://easesoft.net/skin/barcodeexample.gif&w=496&h=351&ei=K\\_AqT7arGYPT4QTW9f34DQ&zoom=1&iact=rc&dur=563&sig=107428486237001947525&page=1&tbnh=107&tbnw=151&start=0&ndsp=21&ved=1t:429,r:0,s:0&tx=99&ty=46](http://www.google.fi/imgres?q=interleaved+2of5&hl=fi&gbv=2&biw=1280&bih=575&tbm=isch&tbnid=KAr1UEwYcvDisM:&imgrefurl=http://easesoft.net/&docid=HxGrBu4cNpJtmM&imgurl=http://easesoft.net/skin/barcodeexample.gif&w=496&h=351&ei=K_AqT7arGYPT4QTW9f34DQ&zoom=1&iact=rc&dur=563&sig=107428486237001947525&page=1&tbnh=107&tbnw=151&start=0&ndsp=21&ved=1t:429,r:0,s:0&tx=99&ty=46) .[Viitattu 24.3.2012.]



## Liite 1. Haastattelulomake.

**Kysely Fortumin varaston henkilöstölle**

25.1.2011

Tämän kyselyn tarkoituksena on hahmottaa henkilöstömme mielipiteitä nykyisistä varaston toimintamenetelmistä ja saada informaatiota tulevaisuuden hankkeidemme ennako-odotuksista.

Vastaamalla tähän kyselyyn olette omalta osaltanne luomassa tulevaisuutta ja vaikuttamassa sisäisten projektien arviointimittaristoon.

Toivomme kyselyymme avoimia ja rohkeita vastauksia.  
Vastaukset tullaan käsittelemään luottamuksellisesti.

Ystävällisin terveisin : Projektityöntekijä ja opinnäytetyöntekijä Juha Riihelä

**Taustatietoa:**

Vastaajan nimi ( ei pakollinen) \_\_\_\_\_

Palveluaika yrityksessä \_\_\_\_\_ (vuosissa)

Työtehtävä \_\_\_\_\_

**Arviointiasteikka on 1-5. + vapaasana**

( 1 = täysin erimieltä, 2 = erimieltä, 3 = osittain samaa mieltä, 4 = samaa mieltä, 5 = täysin samaa mieltä)

**Nykytilanne:**

Varastojen logistinen sijainti on mielestäni hyvin suunniteltu

Jokaisen varaston rooli on selkeästi eroteltu

Varastopalvelut ovat selkeästi suunniteltuja

Varastopalveluja tulisi karsia

Varastopalveluja tulisi lisätä

Oma roolini on selkeä varastopalveluiden toteuttamisen kannalta

✓

Mitä varastopalveluja karsisit/ lisääisit ?

---



---



---



---

**(Arviointi 1-5)**

Mielestäni varastomme asiakastytyväisyys on erittäin korkea  
 Asioidessaan varastossa asiakas tietää saavansa korkeaa palvelua  
 Asiakasta pystytään palvelemaan välittömästi


Palvelu on erittäin hidasta

Miten nopeuttaisit itse palvelutapahtumaa ?

---



---



---



---

**(Arviointi 1-5)**

Asiakkaan kaikki tarpeet pystytään toteuttamaan

Asiakasta palvellessa pystytään ottamaan huomioon myös  
 aiemmat palvelutilanteet saman asiakkaan kohdalla

Asiakkaalle luovutettu nimike pystytään myöhemmin helposti  
 jäljittämään

5

Koen, että uusi järjestelmä hyödyttää myös minua  
(kyllä/ei)

--

6

Viivakoodijärjestelmässä tärkeintä on:  
(Valitse vain yksi)

Toimintovarmuus  
Nopeus  
Helppokäyttöisyys  
Monipuolisuus  
Joku muu?


7

Viivakoodijärjestelmään siirtyminen on mielestäni tapahtunut  
(Valitse vain yksi)

Vaivattomasti  
Odotusten mukaisesti  
Tahmeasti  
Ei tule toteutumaan


Miten perustelisit aiempaa vastaustasi? \_\_\_\_\_

---



---



---

8

Viivakoodijärjestelmää on mahdollista kehittää alkuvaiheessa moneen suuntaan,  
mitä toimintoja sinä haluaisit erityisesti sisällytettävän uuteen järjestelmään?

---



---



---

Kiitokset vaivannäöstäsi ja vastauksistasi

## Liite 2. Swot-analyysi

<p><b>VAHVUUDET</b></p> <p>Henkilöstön sitoutuneisuus</p> <p>Monipuolisuus</p> <p>Luotettavuus</p> <p>Nopeus</p>	<p><b>HEIKKOUEDET</b></p> <p>Uuden järjestelmän raskaus</p> <p>Liian suuri räätälöiminen</p> <p>Nimikkeistön eroaminen EAN:sta</p>
<p><b>MAHDOLLISUUDET</b></p> <p>Työkalutarkastukset</p> <p>Järjestelmän laajentuminen laitoksessa</p> <p>Järjestelmän laajentuminen muille sidosryhmille</p>	<p><b>UHKAKUVAT</b></p> <p>Siirtymävaiheen epäonnistuminen</p> <p>Paremmen järjestelmän löytyminen.</p>