

## **Kaupinnassa olevien nimikkeiden hallinnan kehittäminen**

### **Case Vilakone**

Elina Kumlander

Opinnäytetyö  
Helmikuu 2021  
Tekniikan ala ja liikenteen ala  
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Kumlander, Elina	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Helmikuu 2021
	Sivumäärä 56	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Kaupinnassa olevien nimikkeiden hallinnan kehittäminen</b> Case Vilakone		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Sipilä, Ville Pahlsten		
Toimeksiantaja(t) Vilakone Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda materiaalihjaukseen menetelmä nyt yrityksellä käytössä olevan kaupintavaraston hallinnan helpottamiseksi ja tutkia, miten työntekijät sitoutetaan jatkuvaan parantamiseen lean-oppien mukaisesti. Tavoitteena oli tutkia, miten muutosta johdetaan onnistuneesti ja luoda ohjeet johtamiselle. Kaupintavaraston tutkimuksen tarkoituksena oli tuoda esiin nykyisen materiaalinohjauksen ongelmakohdat ja selvittää onko se taloudellisesti kannattava ratkaisu. Toimeksiannon mukaisesti materiaalinohjauksen hallinnan kehittämiseen tuli hyödyntää jo käytettävissä olevia teknologioita.</p> <p>Muutosjohtamisen tutkimusaineiston hankinta toteutettiin haastatteluiden ja havainnoinnin avulla. Kaupintavaraston nykytilan tutkimus suoritettiin tehtaalla tapahtuvien havainnoinnin ja toiminnanohjausjärjestelmästä poimittujen tietojen pohjalta.</p> <p>Muutosjohtamisen tutkimuksessa tuli ilmi, että yrityksessä tiedotetaan muutoksista monin eri keinoin ja välillä muutosjohtamisesta näyttäisi puuttuneen johdonmukaisuus. Kaikki haastateltavat kertoivat myös kohdanneensa muutosta vastustavia asenteita. Tärkeimpänä johtopäätöksenä esiin nousi viestinnän tärkeys ja se, että johto esittäisi muutoksen positiivisena asiana työntekijöilleen.</p> <p>Nykytila-analyysin perusteella todettiin, että kaupintavaraston materiaalihjauksen prosessi on aikaa vievä ja siinä tapahtuu paljon virheitä. Näiden tietojen perusteella muodostettiin kaksi ratkaisuvaihtoehtoa prosessin nopeuttamiseksi. Tämän lisäksi vertailtiin kaupinnan nykyisen prosessin kuluja mahdollisen hyllytyspalvelun kuluihin. Vertailun tuloksena todettiin, että kyseessä olevien nimikkeiden kohdalla on järkevämpää laittaa nämä hyllytyspalveluun. Hyllytyspalvelu vapauttaisi myös logistiikan työntekijöiden resursseja.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
Kaupintavarasto, hyllytyspalvelu, muutosjohtaminen		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Kumlander Elina	Type of publication Bachelor's thesis	Date February 2021 Language of publication: Finnish
	Number of pages 56	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Developing consignment stock operations</b> Case Vilakone		
Degree programme Bachelor of Engineering, Degree programme in Logistics		
Supervisor(s) Sipilä, Juha and Pahlsten, Ville		
Assigned by Vilakone Oy		
Abstract  <p>The purpose of the bachelor's thesis was to create procedure on material handling to the control of the consignment stock and study how employees can be engaged to continuous improvement in accordance with lean principles. The objective was to study how change is managed successfully and create guidelines for management. The aim of consignment stock research was to articulate problematic areas on current material handling and clarify is that economically profitable solution to have. In accordance with the commission the technologies already available had to be utilized on developing of material handling.</p> <p>Research material on change management was collected with interviews and observations. The current state study on consignment stock was performed by factory observations and on the basis of information extracted from the enterprise resource planning system.</p> <p>The change management research revealed that changes are informed in many different ways and consistency seems to be lacking in some cases in the change management. All the interviewees told that they have encountered attitudes against changes. As the main conclusion the importance of communication stood up and that management should introduce change as a positive thing for employee.</p> <p>Based on the analysis of current state it was discovered that process of consignment stock material handling is time-consuming, and lot of mistakes are made during the process. Based on this information two proposed solution was formed to speed up the current process. In addition, the expenses of current consignment stock process and possible shelving service were compared. As a result of comparison, it was stated that items in question it is more reasonable to put these on shelving service. Shelving service would also release resources of logistics employee.</p>		
Keywords/tags (subjects) Consignment stock, shelving service, change management		
Miscellaneous (Confidential information)		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>5</b>
1.1	Työn taustat ja tavoitteet .....	5
1.2	Vilakone Oy.....	5
<b>2</b>	<b>Tutkimusmenetelmät .....</b>	<b>6</b>
2.1	Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä.....	6
2.2	Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä .....	7
2.3	Aineistonkeruumenetelmät .....	7
2.4	Tutkimuskysymykset ja työn rajaukset .....	8
<b>3</b>	<b>Muutosjohtaminen.....</b>	<b>9</b>
3.1	Muutos organisaatiossa .....	9
3.2	Parantaminen laatustandardi ISO 9004 mukaan .....	10
3.3	Muutosjohtaminen organisaatiossa.....	11
3.3.1	Muutosjohtamisen neljä näkökulmaa.....	11
3.3.2	Muutosvastarinta .....	12
<b>4</b>	<b>Prosessi .....</b>	<b>13</b>
4.1	Prosessin kehittäminen .....	14
4.2	Lean .....	15
4.3	ISO 9004 laatustandardin mukainen prosessihallinta.....	17
4.4	Varastohallinnassa käytettävät teknologiat.....	18
4.4.1	Viivakoodi .....	18
4.4.2	RFID.....	19
<b>5</b>	<b>Tilaus- toimitusketjun hallinta .....</b>	<b>20</b>
5.1	Optimaalinen tilauseräerä koko .....	21
5.2	Varmuusvarasto .....	22
5.3	Varastonkustannukset.....	24
5.4	Kaupintavarasto .....	25
5.5	Hyllytyspalvelu.....	26

	2
<b>6 Tutkimus .....</b>	<b>27</b>
6.1 Tutkimuksen toteutus .....	28
6.2 Muutosjohtamisen tutkiminen Vilakoneella.....	28
6.3 Kaupinnassa olevien nimikkeiden nykyinen toimintamalli .....	29
6.3.1 Prosessikuvaus.....	29
6.3.2 Kaupinnan ottoihin menevä aika.....	30
6.4 Kaupinnan tuottamat ongelmatilanteet .....	32
<b>7 Tutkimustyön tulokset.....</b>	<b>35</b>
7.1 Muutosjohtaminen.....	35
7.1.1 Haastattelun tulokset .....	35
7.1.2 Kehitysehdotukset .....	38
7.2 Kaupintavaraston prosessin kehitysideat .....	39
7.3 Kaupinnan kannattavuus.....	41
7.3.1 Optimaalisen eräkoon laskeminen .....	41
7.3.2 Varastointikustannukset.....	42
7.3.3 Kaupinnan ja hyllytyksen vertailua .....	43
<b>8 Johtopäätökset.....</b>	<b>44</b>
<b>9 Pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset .....</b>	<b>45</b>
<b>Lähteet .....</b>	<b>48</b>
<b>Liitteet.....</b>	<b>51</b>
Liite 1. Muutosjohtaminen, haastattelukysymykset .....	51
Liite 2. Optimaalinen erä koko.....	52
Liite 3. Varastointikustannukset. ....	53

## **Kuviot**

Kuvio 1 Esimerkki prosessikaaviosta .....	14
Kuvio 2. Lean-talo (Liker 2010, muokattu). ....	15
Kuvio 3. Jatkuvan parantamisen malli. ISO 9001.....	17

	3
Kuvio 4. Erilaisia viivakoodeja.....	18
Kuvio 5. Varastonkierto (Stevenson 2007, muokattu). ....	20
Kuvio 6. Optimaalisen eräkoon kaava .....	21
Kuvio 7. Varmuusvaraston laskentakaavoja (Talluri, Cetin, Gardner 2004, muokattu). ....	23
Kuvio 8. Forrester ilmiö (Towill, McCullen 2015, muokattu) .....	27
Kuvio 9. Kaupinnan prosessi .....	29
Kuvio 10. Muutosjohtaminen, haastattelutulokset. Tuloksien summa voi olla suurempi kuin kuusi, koska haastateltavat peilasivat vastauksiaan useaan eri muutokseen. ....	35
Kuvio 11. Kehitysehdotus 1 prosessikaavio .....	39
Kuvio 12. Kehitysehdotus 2 prosessikaavio .....	40

## **Taulukot**

Taulukko 1. Sanasto. Määritelmät esiintymisjärjestyksessä. ....	4
Taulukko 2. Kaupinnan ottojen aikoja .....	31
Taulukko 3. Työntekijäkustannukset .....	32
Taulukko 4. Nimikekohtainen inventointien määrä .....	33
Taulukko 5. Otettujen nimikkeiden määrä alle neljä. ....	34
Taulukko 6. Kaupinnan ottojen työntekijäkustannukset.....	34
Taulukko 7. Kaupintavaraston ja hyllytyspalvelun vertailua. ....	43

Taulukko 1. Sanasto. Määritelmät esiintymisjärjestyksessä.

Parantaminen	Asioiden tai prosessien kehitystä ja muuttamista paremmaksi
Kaupintavarasto	Asiakkaan tiloissa oleva varasto, jonka tuotteet ovat vielä toimittajan omistuksessa
Toiminnanohjausjärjestelmä	Yrityksen tietojärjestelmä, jossa voi olla eri toimintoja kuten varastonhallinto, kirjanpito ja reskontra
Varastosaldo	Määrä, joka kertoo kuinka paljon tuotetta on varastossa
Standardi	Virallinen julkaisu, jossa on erilaisia suosituksia, miten tulisi menetellä esimerkiksi tuotteen valmistamisessa
Laatustandardi	Standardisoimisjärjestön luoma standardi, joka on osana laadunhallintajärjestelmää.
Lisäarvo	Asia, josta asiakas on valmis maksamaan. Esimerkiksi hyvä palvelu, nopea toimitus ja laadukkaasti toteutetut prosessit
Vaihto-omaisuus	Yrityksen tuottamat kulutettavaksi tarkoitetut hyödykkeet. Usein vaihto-omaisuus jaetaan tarvikkeisiin, aineisiin, keskeneräisiin sekä valmiisiin tuotteisiin ja muihin vaihto-omaisuuteen tai ennakkomaksuihin
Keskivarasto	Varaston keskimääräinen tavaramäärä. Usein varastotasoa tarkastellessa käytetään keskivarastoa
VMI	Vendor managed inventory on toimittajan hallinnoima varasto, joka on usein asiakkaan tiloissa
Hyllytyspalvelu	Toimittaja vastaa asiakkaan varaston täyttämisestä hyllyttämällä tuotteet ja seuraa asiakkaan kulu-tusta
Palkan sivukulut	Kuluja, joita työnantajan tulee maksaa työntekijän palkasta. Lakisääteisesti on maksettava muun muassa työeläkevakuutus ja sairausvakuutusmaksu
PDM	Ohjelmisto, jonka avulla hallitaan yrityksen tuotteita ja niiden rakenteiden tietoja

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn taustat ja tavoitteet

Jatkuva parantaminen on tärkeä osa menestyvää yritystä. Parantamisen lisäksi on tärkeää saada työntekijät sitoutumaan erilaisiin parannuksiin eli muutoksiin, jotta yritys pysyisi tuottavana.

Tässä työssä tutkittiin kaupintavaraston toimintaa sekä muutoksen johtamista ympäristökoneita valmistavassa yrityksessä. Työn tarkoituksena oli saada virtaviivainen prosessi kaupintavarastosta tapahtuviin ottoihin ja vertailla olisiko hyllytys parempi vaihtoehto kuin nykyinen toiminnassa oleva kaupintavarasto. Tämän lisäksi tavoitteena oli saada selkeyttä siihen, miten organisaatio ja työntekijät johdetaan onnistuneesti muutokseen. Teemojen avulla oli tarkoitus saada selkeä toimitapa prosessiin ja sitouttaa työntekijät toimimaan sen mukaisesti.

## 1.2 Vilakone Oy

Vilakone Oy on Loimaalla sijaitseva ympäristönhoitokoneita valmistava yritys, jonka päämarkkinat tällä hetkellä sijoittuu Ruotsiin, Suomeen, Norjaan, Venäjälle sekä Pohjois-Amerikkaan. Vuonna 2003 Vilakone Oy liittyi osaksi kansainvälistä Wihuri-konsernia. (Vilakone Oy n.d.)

Vilakone valmistaa tällä hetkellä kuutta eri konemallia, Wille 275, 375, 465, 475, 665 ja 865. Koneiden koko vaihtelee kahden ja seitsemän tonnin välillä. (Koneet n.d.) Ympäristökoneiden lisäksi Vilakoneella valmistetaan Wille Optim työlaitteita, joiden avulla ympäristökoneilla voidaan suorittaa monia erilaisia töitä. Työlaitteisiin kuuluu muun muassa erilaisia kauhoja, painepesuri, hiekoittimet, henkilönostin ja lehti-imurit. (Työlaitteet n.d.) Wille-ympäristönhoitokoneilla Vilakoneesta on tullut Pohjois-Euroopan suurin ympäristönhoitokoneiden valmistaja 2-7 tonnin painoluokassa. (Vilakone Oy N.d.)



Vilakoneella on käytössä viisi eri varastoa, joille on muun muassa toiminnanohjausjärjestelmässä erilliset varastosaldot. Loimaalla sijaitsevat varastot ovat runko ja komponentti puoli 1801, työlaitepuoli 1802, Wille kokoonpano 1803 sekä varaosavarastot 1807 ja 1808.

## 2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusta tehdessä on syytä valita tutkimusstrategia ja erilaisia lähestymistapoja tutkimukselle. Tutkimusstrategialla tarkoitetaan ratkaisujen menetelmällistä kokonaisuutta, eli tarkastellaan, käsitelläänkö tutkimuksessa esimerkiksi yhden muuttujan suhdetta toiseen vai yksityiskohtaisempaa tapausta jostakin asiasta. Kolme tunnettua tutkimusstrategiaa ovat survey-tutkimus, kokeellinen tutkimus ja tapaustutkimus. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2009, 132-134.)

Survey-tutkimus nimensä mukaisesti keskittyy tutkimaan ja keräämään tietoa valitulta joukolta, kun taas kokeellinen tutkimus tutkii, jonkin tietyn asian vaikutusta johonkin toiseen asiaan. Tapaustutkimus keskittyy yksityiskohtaisesti johonkin yhteen nimettyyn tapaukseen tai pieneen ryhmään tapauksia. Tapaustutkimuksen kohteena voi olla esimerkiksi prosessit tai yhteisö. (Hirsjärvi ym. 2009, 134-135.)

### 2.1 Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä

Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä on tutkimusmenetelmä, joka keskittyy korostamaan syyn ja seurauksien suhteita. Kvantitatiivisessa tutkimusmenetelmässä on tavomaista, että tutustutaan aluksi jo olemassa oleviin tutkimuksiin ja teorioihin ja esitetään uuteen tutkimukseen mahdollinen hypoteesi. Näiden jälkeen tehdään aineistonkeruu suunnitelmat sekä valitaan tutkittava joukko ja tehdään otos. Tutkimusaineisto saatetaan tilastollisesti luettavaan muotoon ja analysointikelpoiseksi. Usein kvantitatiivisen tutkimuksessa esitetään numeraalisina tutkittavien asioiden vaikutusta toisiinsa ja luodaan näiden pohjalta teorioita. (Hirsjärvi ym. 2009, 139-140.)

Teorian on tarkoitus toimia kommunikaation oikotienä ja kuvata tiettyjä joukkoja la-keja eli luoda selityksiä ja ennusteita tietyille nimetyille asialle. Teorialla myös pyritään tuomaan esiin ongelman monimutkaisuus sekä osoittamaan näennäisesti eri ongel- mien yhteenkuuluvuus. Teorianmuodostuksen neljä tärkeintä tavoitetta on yksinker- taisuus, selvyys, yleisyys ja totuus. Yksinkertaisuudella tarkoitetaan sitä, että teorian on oltava käyttökelpoisessa muodossa ja rakenteeltaan helposti luettava. Teorian sel- vyys ja yleisyys liittyy teorian luettavuuteen. Selvyydellä tarkoitetaan teorian yksise- litteisyyteen ja yleisyydellä lauseiden loogista muotoa. (Hirsjärvi ym. 2009, 141-143.)

## 2.2 Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus keskittyy tutkimaan olemassa olevia ilmiöitä. Kvalitatiivisissa tutkimuksissa tutkimus on usein kokonaisvaltaista ja aineisto perus- tuu todellisen elämän oikeisiin tilanteisiin. Tutkimukselle on myös tavanomaista, että suositaan välitöntä tiedonkeruuta, eli suoraa havainnointia ja tai keskustelua tutkitta- vien henkilöiden kanssa. Tutkimustuloksena pyritään tuomaan esiin odotuksista poik- keavia asioita. (Hirsjärvi ym. 2009, 160-165.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on mahdollista käyttää erilaisia tutkimuksen tyyppejä. Tutkimustyyppit voivat vaihdella, joten on vaikea nimetä tiettyjä tyyppejä, mitä tietyn- laisissa tutkimuksissa käytetään. Lähestymistapoja tutkimukseen voi tarkastella nel- jän eri ryhmän pohjalta, eli kielen piirteisiin, reflektioihin, tekstin tai toiminnan ym- märtämiseen ja säännönmukaisuuteen keskittyvistä tutkimuksista. (Hirsjärvi ym. 2009, 165.)

## 2.3 Aineistonkeruumenetelmät

Tutkimussuunnitelmaa tehtäessä valitaan tutkimukselle aineistonkeruumenetelmiä. Yleisiä aineistonkeruumenetelmiä ovat haastattelu, havainnointi, kysely, tilastot ja survey-tutkimukset. (Hirsjärvi ym. 2009, 204-213.)

Haastattelussa kerätään aineistoa suorassa vuorovaikutuksessa tutkittavien kanssa. Haastattelun etuna on sen joustavuus, ja se että jo haastattelutilanteessa voidaan

tulkita vastauksia. Haastattelut voidaan jakaa neljään ryhmään, strukturoituun haastatteluun, avoimeen haastatteluun sekä teemahaastatteluun. Strukturoidussa haastattelussa on tyypillisesti tarkkaan määritellyt kysymykset, kun taas avoimessa haastattelussa ei ole ja mahdolliset kysymykset voivat muuttua haastattelun edetessä. Teemahaastattelussa keskitytään annettuun teemaan eikä kysymykset ole niin tarkkaan määritelty, kuin esimerkiksi lomakehaastattelussa. (Hirsjärvi ym. 2009, 204-209.)

Valmiilla aineistoilla tarkoitetaan jo aikaisemmin julkaistuja julkaisuja, kuten aiempia tutkimuksia, arkistoja sekä tilastotietokantoja. Valmiita aineistoja käytetään tutkimuksissa suhteellisen vähän, koska niiden työstämistä saatetaan pitää raskaana. Valmiissa aineistoissa tulee aina harkita aineiston luotettavuutta. (Hirsjärvi ym. 2009, 186-189.)

Havainnoinnilla on tarkoitus tutkia, mitä todellisuudessa tapahtuu ja toimivatko ihmiset, miten väittävät toimivansa. Havainnointia pidetään hyvänä aineistonkeruumenetelmänä, koska silloin on mahdollista nähdä miten asiat todellisuudessa ovat. Huonona puolena havainnoissa on se, että tutkija saattaa läsnäolollaan vaikuttaa todelliseen tilanteeseen. (Hirsjärvi ym. 2009, 212-213.)

## 2.4 Tutkimuskysymykset ja työn rajaukset

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Vilakone Oy:n kaupinnassa olevien nimikkeiden hallintaa sekä sitä, miten työntekijät saadaan mukaan muutokseen. Kyseessä on yksittäiset tapaukset nimetyssä yrityksessä, joten työn tutkimusstrategiana toimi tapaustutkimus.

### **Tutkimuskysymykset**

Toimeksiantajan kanssa rajattujen aiheiden pohjalta tutkimuskysymyksiksi valikoitui seuraavat:

- Miten organisaation työntekijät johdetaan muutokseen?
- Miten kaupinnassa olevien nimikkeiden vaatimaa prosessia voidaan tehostaa?
- Onko kaupinta taloudellisesti perusteltu ratkaisu?

## **Rajaus**

Tässä työssä muutosjohtaminen on rajattu pienempiin jatkuviin muutoksiin eikä työssä keskitytä koko organisaation toimitapaa muuttaviin strategisiin muutoksiin. Toimeksiantajan toiveena oli, että kehittämissuunnitelmassa käytetään jo yrityksessä käytössä olevia teknologioita. Tässä työssä ei käsitellä automaattisiin materiaalinkäsittelyyn liittyviä ratkaisuja, eikä RFID-teknologiaa sisällytetä kehitysehdotuksiin.

Työ käsittelee ensimmäisenä teoriaa muutosjohtamisesta, jonka avulla yrityksen prosessien kehittämistä voidaan vahvistaa. Tämän jälkeen työssä tarkastellaan prosesseihin ja prosessien kehittämiseen liittyvää teoriaa, sekä lisäksi tilaus- toimitusketjun hallintaan liittyvää kirjallisuutta.

## **3 Muutosjohtaminen**

Yrityksissä tehdään jatkuvasti prosessien kehityksiä ja uudistuksia, jotta kilpailukyky säilyisi markkinoilla. Jotta kehitykset ja uudistukset toteutuisivat, on muutosta johdettava tietoisesti. Usein esimiehen tehtävä näissä muutoksissa on varmistaa, että muutos toteutuu halutulla tavalla. (Pirinen 2014, 13-14.) Tässä osiossa käydään läpi organisaatiossa tapahtuvaa muutosta ja muutosjohtamista.

### **3.1 Muutos organisaatiossa**

Muutoksella tarkoitetaan jo olemassa olevan prosessin muokkaamista. Muutoksella voidaan hakea prosessiin erilaisia tekijöitä, mutta päällimmäisenä tarkoituksena on muuttaa asioita erilaisiksi kuin ne olivat ennen. Tavoitteena on muuttaa nykyistä toimitapaa ilman, että palataan takaisin vanhoihin tapoihin. (Myllymäki 2017, 20-21).

Ympäristö ja asiakkaiden mieltymykset muuttuvat koko ajan, joten menestyvissä yrityksissä korostuu se, miten valmiita ne ovat vastaamaan asiakkaiden mieltymyksiin (Aarnikoivu 2008, 163). Yritysten ja organisaatioiden on siis muututtava riittävän usein, jotta nämä eivät menettäisi markkinoitaan kilpailijoille. Pienten jokapäiväisten

säästöä tuovien muutosten lisäksi, yritysten tulisi uskaltaa muuttaa yrityksen yleistä tapaa toimia ja yrityksen rakenteita, jotta yritykselle saataisiin luotua kestävä pohja tulevaisuudelle. (Pirinen 2014, 14.)

Yrityksen muutokseen johtavia syitä voi olla erilaisia, kuten esimerkiksi teknologiaan liittyvät muutokset, globalisaatio, asiakkaan tarpeen muuttuminen tai yrityksen yleinen heikko menestyminen. Myös poliittiset ja lainsäädäntöön liittyvät tekijät saattavat vaikuttaa yrityksen muutostarpeeseen. (Aarnikoivu 2008, 164).

### 3.2 Parantaminen laatustandardi ISO 9004 mukaan

ISO 9000 -standardisarja sisältää kansainväliset laadunhallintastandardit. Laatustandardit ovat laatineet kansainväliset standardisoimisjärjestöt. Esimerkiksi ISO:n ensimmäiset versiot laatustandardit ovat ilmestyneet jo vuonna 1987. Standardit on tarkoitettu kaikkien alojen organisaatioille, niin julkiselle sektorille kuin yksityisille yrityksille. ISO 9004 standardi Ohjeita jatkuvan menestyksen saavuttamiseen antaa ohjeita erilaisista laadunhallintajärjestelmää koskevista tavoitteista. Tätä 9004 standardia suositellaan ohjeeksi organisaatioille, jotka haluavat laajentaa 9001 standardin toimia. (ISO 9000 -standardisarjan valinta ja käyttö 2019, 2-6.)

ISO 9004 laatustandardin mukaan (2018) organisaation laatu ja menestys saavutetaan, kun sidosryhmien tarpeet saavutetaan pitkällä aikavälillä. Ylimmän johdon tulisi jatkuvasti analysoida sidosryhmien muuttuvia tarpeita, määrittää olennaiset prosessit ja hallita niitä. Tämän lisäksi tulisi hallita organisaation resursseja sekä analysoida organisaation suorituskykyä. Organisaatiossa parantaminen, oppiminen ja innovaatio vaikuttavat sen menestykseen. Näiden avulla luodaan tulosten saavuttamista edesauttavia lähtötietoja hallintajärjestelmiin, prosesseihin, tuotteisiin ja palveluihin. ISO 9004 laatustandardin mukaan jatkuva parantaminen lisää organisaation kykyä vastata sidosryhmien tarpeen muutokseen ja luomaan toimintaan lisää tehokkuutta. (EN ISO 9004:2018, 8-27.) Katso kuvio 3 sivulta 17.

### 3.3 Muutosjohtaminen organisaatiossa

Kehittäminen ja pienet uudistukset ovat koko ajan läsnä yrityksen arjessa, joten muutosjohtaminen osa esimiehen jokapäiväistä työtä. Esimiesten tehtävänä on johtaa jatkuvasti muutoksia hyvällä tuloksella. (Pirinen 2014, 13; Aarnikoivu 2008, 163).

#### 3.3.1 Muutosjohtamisen neljä näkökulmaa

Muutoksen onnistuneeseen läpiviemiseen tarvitaan hyvää muutosjohtamista esimiehiltä. Muutosjohtamista voidaan tarkkailla neljästä eri näkökulmasta, jotka ovat liiketoiminnan johtaminen, tiimin johtaminen, työntekijän johtaminen ja itsensä johtaminen. (Pirinen 2014, 22.)

Liiketoiminnan kannalta olisi tärkeää, että yritys on kykenevä jatkuvasti parantamaan omaa toimintaansa, jotta suuriin äkillisiin muutoksiin ei olisi tarvetta. Liiketoiminnan muutoksessa johtajilla on oltava selkeä päämäärä, mihin muutoksella pyritään. Ilman selkeää päämäärää esimiesten on vaikea keskittää resurssejaan oikeaan asiaan. Yksinkertaistaminen sekä priorisoinnit ovat liiketoiminnan muutoksessa tärkeitä asioita. Johtajien täytyy myös miettiä tarkkaan, ketä ihmisiä otetaan mukaan muutosprosessin suunnitteluun. Asiakkaan ja työntekijöiden mukaan ottaminen muutoksiin voi antaa uusia näkökulmia tulevaan muutokseen. Kun liiketoiminnassa muutetaan yhtä pientä osa-aluetta, on johtajien hyvä ottaa huomioon, että pienellä asialla on usein myös vaikutusta eri asioihin yrityksen muilla osa-alueilla. Johtajien täytyy pitää huolta, ettei esimerkiksi oman osaston muutos hankaloita muiden osastojen toimintaa. (Pirinen 2014, 22-29.)

Tiimi muodostuu ryhmästä ihmisiä, joilla on yhteinen tavoite, johon kaikki ovat sitoutuneet. Usein tiimissä on toistensa osaamista täydentäviä ihmisiä. (Hokkanen, Karhunen 2014, 350.) Esimiehen ja tiimiin on hyvä pyrkiä saamaan aikaiseksi luottamuksellinen ilmapiiri. Tämän ilmapiirin myötä tiimin jäsenet luottavat siihen, että esimies tukee tiimiään sekä ottaa vastuun tiimin asioiden etenemisestä. Esimiehen on hyvä tunnistaa tiimin jäsenten heikkoudet ja vahvuudet, sillä näiden avulla esimiehen on

helpompi päättää, kuka otetaan millaiseenkin rooliin muutoksen toteuttamisvaiheessa. Kun tiimin jäsenten vahvuudet huomioidaan, heidän on helpompi ottaa muutos vastaan. (Pirinen 2014, 29-30.)

Muutoksen johtamisessa tulee ottaa huomioon työntekijöiden kokemat erilaiset tunteet. On luonnollista, että muutosvaiheessa työntekijälle tulee hetkellinen pelko tulevasta, koska ei olla varmoja vielä mitä muutos tuo tullessaan. Esimiehen on tärkeää kuunnella työntekijöitään ja osoittaa empatiaa, jotta työntekijöiden on helpompi selviytyä muutoksesta. Johdonmukaisuus työntekijöiden johtamisessa on myös tärkeä piirre. Näin työntekijän ja esimiehen välille syntyy luottamus ja työntekijä on helpompi saada mukaan muutokseen. (Pirinen 2014, 31-33.)

Muutosviestintä työntekijöiden ja esimiehen välillä on tärkeää. Esimiehen tehtävänä on kertoa työntekijöilleen muutokseen liittyvät oleelliset asiat ja kertoa konkreettisia tavoitteita muutokselle. Esimiehen tulee myös kiinnittää viestinnässään huomiota kielellisiin asioihin, jotta viestinnässä käytettävät termit eivät vaikeuta muutoksen ymmärtämistä. Oppimalla tuntemaan tiimin jäsenet, on esimiehen helpompi myös valmistautua hankaliin viestintätilanteisiin ja tarvittaessa miettiä etukäteen, mitä aikoo sanoa. Olisi hyvä, jos esimies saisi viestinnällään aikaa keskustelua, jotta mahdolliset huhut ja väärinymmärrykset muutosta kohtaan saataisiin kumottua. (Pirinen 2014, 126-129.)

Neljäs muutosjohtamisen näkökulma on itsensä johtaminen. Esimiehen työ muutoksen aikana voi olla erityisen raskasta, joten esimiehen on tärkeää pitää huolta omasta hyvinvoinnistaan. Jos esimies ei jaksaa, heijastuu tämä myös tiimin suoriutumiseen. Esimiehen on hyvä oppia tuntemaan omat rajansa sekä priorisoimaan omat työnsä, jotta jaksaa johtaa muutoksen hyvin alusta loppuun. (Pirinen 2014, 33-37.)

### 3.3.2 Muutosvastarinta

Muutosvastarinnalla tarkoitetaan muutosta vastustavien henkilöiden ennakoasenteita. Muutosvastarinta voi tehdä esimiehen työstä muutosprosessissa vaikeaa. Pieni

muutosvastarinta voi olla hyvästä, mutta tämä edellyttää sen, että esimies saa muutettua muutosvastarinnan myötäiseksi voimaksi muutokselle. (Pirinen 2014, 97). Muutosvastarinnalle on kuvattu erilaisia syitä, joita muun muassa ovat ymmärryksen puute, johtajien tarkoitusperien epäily tai omien etujen loukkaus (Myllymäki 2017, 29-36).

Muutosprosessissa on tärkeää ymmärtää muutoksen tavoitteet ja muutoksen tuomat vaikutukset omaan työhön. Jos työntekijä ei kuitenkaan ymmärrä muutosprosessia, sen tavoitteita tai pelkää ettei opi uudenlaista työkuvaansa, saattaa hän ryhtyä vastustamaan muutosta. Esimiehen tehtävä muutoksessa on yksinkertaistaa muutoksen tavoitteet, jotta työntekijöille tulisi sellainen olo, että tavoitteet ovat helposti saavutettavissa. (Pirinen 2014, 100-101.) Työntekijöille on myös annettavaa aikaa tottua ajatukseen muutoksesta ja sen tuomiin mahdollisiin uusiin työtehtäviin (Myllymäki 2017, 29).

Muutoksen johtajaa kohtaan kohdistuva epäily voi olla seurausta aiemmasta epäonnistuneesta muutoksesta tai jos johtajalla on ollut tapana tarttua aina viimeisimpään liikemaailman muoti-ilmiöön. Edellä mainituissa tilanteissa olisi tärkeää, että johtajat jakavat rehellistä ja todenmukaista tietoa, jotta työntekijöiden epäilyt häviäisivät. (Gill 2003, 309; Myllymäki 2017, 31-33.) Osa työntekijöistä saattaa hyötyä muutoksesta enemmän kuin toiset. Työntekijä saattaa vastustaa muutosta kokiessaan oman työnsä uhatuksi. (Myllymäki 2017, 30.) Lisäksi muutosta voidaan pelätä, koska uuden työnkuvan oppimiseen kuuluu epävarmuutta ja omalta mukavuusalueelta pois tulemistä (Gill 2003, 309).

## **4 Prosessi**

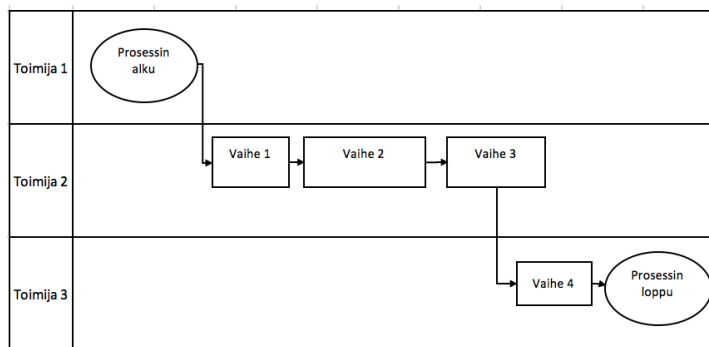
Muutoksen ja parantamisen avulla prosesseista saadaan tulosta edistäviä toimintoja. Prosessiksi kutsutaan sitä toimintojen ketjua, jolla pyritään saavuttamaan yhteinen tulos. (EN ISO 9000:2015, 20.) Varastoprosesseihin kuuluu esimerkiksi tavaran vastaanotto, hyllytys, keräily, varastointi, cross-docking ja muut varastonhallintaa täy-



dentävät prosessit. Arvioimalla, että prosessit tapahtuvat oikeissa paikoissa ja toimivat optimaalisesti, voi yritys parantaa ja kehittää varastoinnin tarkkuutta sekä tehokkuutta. (Richards 2011, 43.)

#### 4.1 Prosessin kehittäminen

Logistiset prosessit ovat organisaation tuottavuuden kannalta tärkeitä tekijöitä. Kehittäessä logistista prosessia on syytä ottaa tarkasteluun koko tilaus-toimitusketju ja selvittää koko prosessin tuloksellisuus. Logistisia prosesseja voi kehittää esimerkiksi ottamalla käyttöön uudenlaista teknologiaa, poistamalla lisäarvoa tuottamattomat vaiheet, lyhentämällä läpimenoaikoja tai parantamalla tiedonkulkua. (Ritvanen, Inkinen, Bell & Santala 2011, 50-51.)



Kuvio 1 Esimerkki prosessikaaviosta

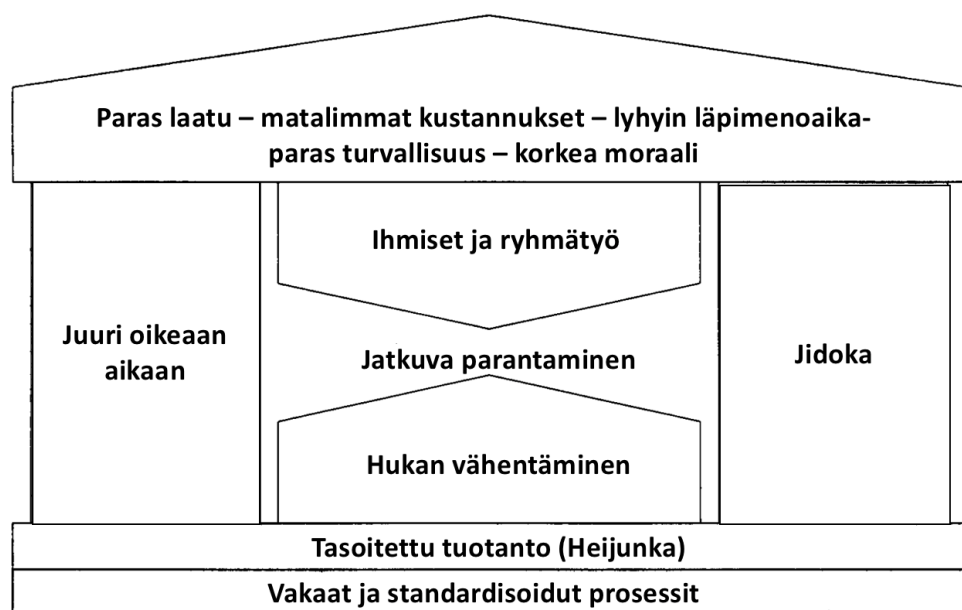
Prosessikaaviot (ks. kuvio 1) helpottavat prosessin hallinnassa ja antavat prosessista hyvän kokonaiskuvan, joten niiden käyttö on suosittua. Prosessikaaviosta on helppoa havaita päällekkäiset ja turhat toimenpiteet ja mahdolliset tiedonkulun katkot. Prosessikaaviossa esiin tulleista epäkohdista on helppoa lähteä kehittämään prosessia tehokkaammaksi poistamalla nämä epäkohdat. Prosessin kehittämiseen on varattava runsaasti aikaa ja kehittämisestä vastaava henkilö, jotta kehittäminen onnistuisi mahdollisimman hyvin. (Ritvanen ym. 2011, 51-52.)

Prosessin kehittämisen kannalta on tärkeää mitata prosesseja, koska sen avulla voidaan osoittaa eri prosessien kustannuksia, luotettavuutta ja joustavuutta (Richards

2011, 231-232). Lähdetessä tekemään muutoksia prosessiin, on tärkeää luoda selkeät tavoitteet, joita on mahdollista mitata ja seurata hyvin. Prosesseja mittaavia mittareita ovat muun muassa virhemittarit, läpimenoaikaa mittaavia mittareita tai keräilyn tarkkuutta mittaavia mittareita. (Ritvanen 2011, 52; Richards 2011, 237-238.)

## 4.2 Lean

Lean on Japanissa Toyotan autotehtaalla syntynyt toimintamalli. Leanin keskeisin ajattelutapa on tinkimätön laatuajattelu, eli yrityksen prosesseissa tehdään vain välttämättävät toimenpiteet palvelun tai tuotteen hyvän laadun takaamiseksi. Toimintamallin kaksi päätavoitetta on tehdä prosessissa vain tarvittavia asioita ja samalla parantaa yrityksen kilpailukykyä. (Kouri 2009, 6-7.)



Kuvio 2. Lean-talo (Liker 2010, muokattu).

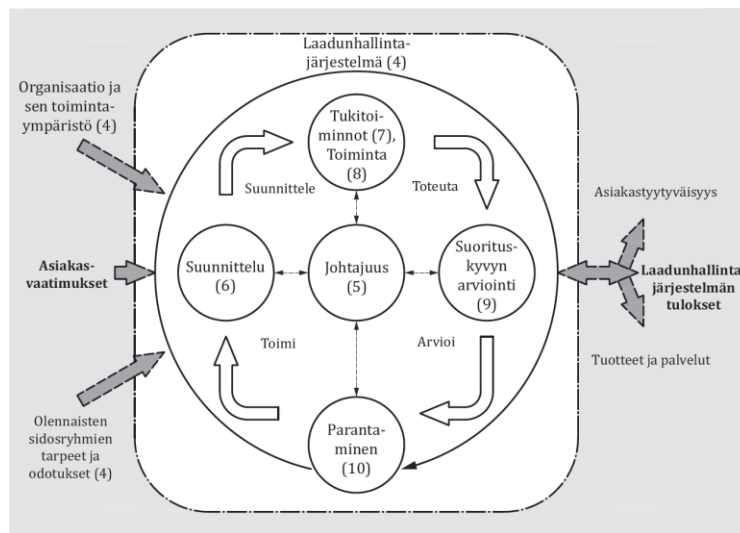
Kun Toyotan tehtaalla ollut toimintamallia aloitettiin käyttämään Toyotan alihankkijoilla, kehitti Fujio Cho helposti tulkittavan lean-talona tunnetun talokaavion (ks. kuvio 2). Kaavion talomainen malli perustuu siihen, että jos katto, pylväät tai pohja ovat vahvoja on myös koko systeemi vahva. Toisaalta, jos systeemissä on yksi heikko

lenkki, heikentää se koko systeemin toimivuutta. Systeemi lähtee liikkeelle talon katoasta (ks. kuvio kaksi) parhaasta mahdollisesta laadusta, matalimmista kustannuksista, lyhyimmästä läpimenoajasta, parhaasta turvallisuudesta sekä korkeasta moraalista. (Liker 2010, 32.)

Toinen pylväs kuvaa ”juuri oikeaan aikaan” (JIT) -ajattelumallia. JIT tarkoittaa ongelmatilanteita varten olevan puskurivaraston poistamista. Ajatusmallin mukaan valmistuksen tulisi tapahtua juuri asiakkaan kysynnän tahtiin. Kun ylimääräistä puskurivaraa ei ole, voidaan myös laadulliset poikkeamat havaita nopeasti. Talon toinen tukipylväs, Jidoka on tuotannon keskeyttävä vaihe, joka tuo prosessin ongelmat esiin. Vaiheessa työntekijän on ratkaistava ongelmat mahdollisimman nopeasti, jotta tuotantoprosessi saataisiin jatkumaan. Tämä luo myös perustaa jatkuvalla parantamiselle ja hukkien havaitsemiselle. Yhdessä lean-talon tukipylväät muodostavat vakaan perustan toiminnalle. (Liker 2010, 32.) Toytan tehtaan toimintamalleista ja talon pohjalta, on lean-ajatteluun vakiintunut erilaisia lean työkaluja, joita yritykset voivat ottaa käyttöönsä.

Muda eli hukka on yksi leanin tärkein ajattelutapa. Hukan peruseriaatteena on poistaa tuotannon eri vaiheista hukkaa eli arvoa tuottamattomat prosessit. Ajatusmalliin kuuluu seitsemän eri hukkaa tuottavaa asiaa, joihin tulee kiinnittää huomiota. Nämä seitsemän hukkaa ovat ylituotannon vähentäminen, prosessien välisten odottelun ja viivästyksien minimointi, tuotteiden tai nimikkeiden tarpeettoman kuljettamisen poisto, laatuvirheiden vähentäminen, tarpeettomien varastojen minimointi, ylikäsittely ja työskentelyssä tarpeettoman liikkeen vähentäminen. (Kouri 2009, 10-11; Pauluk ja Oláh 2017, 25.)

Jatkuvan parantamisen malli eli kaizen on toinen leanin tärkeä ajattelumalli. Ajattelumallissa kaikki prosessissa havaitut ongelmat nähdään mahdollisuutena kehittää laatua, työturvallisuutta tai työskentelytehokkuutta. Kehityskohteita tulee usein esille, kun lähdetään virtauttamaan tuotantoa ja pienentämään varastoja. Työntekijöiden rooli jatkuvassa parantamisessa on kiinnittää huomiota mahdollisiin kehityskohteisiin. (Kouri 2009, 14-15.)



HUOM. Suluisissa olevat numerot viittaavat tämän kansainvälisen standardin kohtiin.

Kuvio 3. Jatkuvan parantamisen malli. ISO 9001.

Jatkuvaa parantamista lähdetään toteuttamaan jatkuvan parantamisen syklin avulla eli PDCA-syklin avulla (ks. kuvio 3). Ensimmäisessä vaiheessa, suunnittele (plan), pohditaan mahdollisia vaihtoehtoja kehitystoimenpiteelle. Toisessa ja kolmannessa vaiheessa, suorita ja arvioi (do, check), tehdään toimenpiteelle ensimmäinen kokeilu ja arvioidaan sen hyvät ja huonot puolet sekä tehdään tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä. Seuraava vaihe on kehitystoimenpiteen toteuttaminen (act). (Kouri 2009, 14-15; EN ISO 9001:2015, 7-8.)

### 4.3 ISO 9004 laatustandardin mukainen prosessihallinta

Laatuhallintastandardin ISO 9004 mukaan hyvän tuotteen tai palvelun tarjoamiseksi olisi organisaation määriteltävä omat prosessinsa ja niiden vuorovaikutukset. Prosesseja määrittäessä organisaation tulisi tarkastella muun muassa prosessin tarkoitusta, riskejä ja mahdollisuuksia, prosessien vaikutuksia ja tuloksia, sekä markkinoissa ja teknologiassa tapahtuvia muutoksia. Prosessien määrittämisen yhteydessä olisi päätettävä vastuuhenkilö tai vastuuryhmä, joiden vastuulla on ylläpitää, ohjata ja parantaa prosesseja. Vastuuhenkilön tulisi myös varmistaa, että prosessin suorittavalla henkilöllä on tehtävien suorittamiseen vaadittava pätevyys. (EN ISO 9004:2015, 14-15.)

Yrityksen prosessien hallinnassa on tärkeää arvioida prosessien kyvykkyyttä ja suorituskykyä. Prosessit, jotka eivät saavuta järjestelmältä odotettua suorituskykyä pyritään parantamaan suunnittelemalla prosessia parantavia toimenpiteitä. Parantamistoimenpiteisiin osallistaminen ja parannusehdotuksiin kannustaminen organisaatiossa on tärkeää. (EN ISO 9004:2015, 15-16.)

#### 4.4 Varastohallinnassa käytettävät teknologiat

Logistisien prosessien toteuttamiseen on kehitetty erilaisia teknologioita, jotta työskentely olisi tehokasta. Tässä luvussa käsitellään niistä viivakoodi ja RFID-teknologiaa.

##### 4.4.1 Viivakoodi

Viivakoodeja käytetään esimerkiksi nimikkeiden tunnistamiseen, niiden sijainnin selvittämiseen, laivoissa, laatikoissa ja erä- ja sarjanumeroissa. Viivakoodit muodostuvat erilaisista viivoista ja merkeistä, jotka esittävät numeroita ja kirjaimia (ks. kuvio 4).

Viivakoodityyppejä on kahdenlaisia, lineaariset yksiulotteiset koodit ja kaksiulotteiset koodit. (Richards 2011, 107.) Kaksiulotteiset koodit voivat olla joko lineaarisia päällekkäin pinottuja koodeja tai erilaisista muodostelmista muodostettuja koodeja. Kaksiulotteisessa koodissa on enemmän tarkistusmerkkejä kuin yksiulotteisessa, joten virheiden riski on pienempi kaksiulotteisessa viivakoodissa. Viivakodeihin löytyy erilaisia fontteja, joita on esimerkiksi saatavilla erilaisissa tietokoneohjelmissa. (Hokkanen & Virtanen 2016, 92).



Kuvio 4. Erilaisia viivakoodeja

Viivakoodinlukijat voivat olla päälle puettavia, paikallaan olevia tai kädessä pidettäviä. Päälle puettavien viivakoodinlukijoiden hyvä puoli on se, että ne antavat usein

työntekijälle mahdollisuuden käsitellä tavaroita kahdella kädellä. Paikallaan oleva viivakoodinlukija lukee koodin esimerkiksi linjastolla ohimenevästä tuotteesta, ja näin ollen viivakoodin on oltava helposti luettavissa. Kädessä pidettävä lukija lukee viivakoodin käsiosoittimella, joka on usein yhdistetty laitteeseen joko johdon tai bluetooth -yhteyden avulla. Osassa kämmentietokoneessa ja puhelimessa on nykyään myös viivakoodinlukija. (Richards 2011, 107-109.)

Viivakoodit mahdollistavat yhdessä tietojärjestelmän kanssa nopean tiedonkeruun ja lisäävät tarkkuutta työskentelyyn. Parhaassa tapauksessa viivakoodinlukija voi alentaa tiedonkeruuvirheiden ja työvoiman aiheuttamia kustannuksia. Viivakoodin alttius vaurioille, lukijan hidas lukuvauhti ja mahdolliset näköesteet ovat viivakoodin suurimpia haittoja. (Hokkanen ym. 2016, 92-93.) Jos viivakoodin lukija täytyy laskea pois kädestä työntekijän käsiteltäessä nimikettä, on mahdollista, että lukija lukee liikkeessä jonkin väärän viivakoodin. Näin ollen viivakoodi antaa väärää tietoa lukijalle ja virheen mahdollisuus kasvaa. Virheellisiä lukuja voi kuitenkin estää investoimalla paikallaan pidettäviin lukijoihin, joissa liikettä ei tapahdu. (Richards 2011, 108.)

#### 4.4.2 RFID

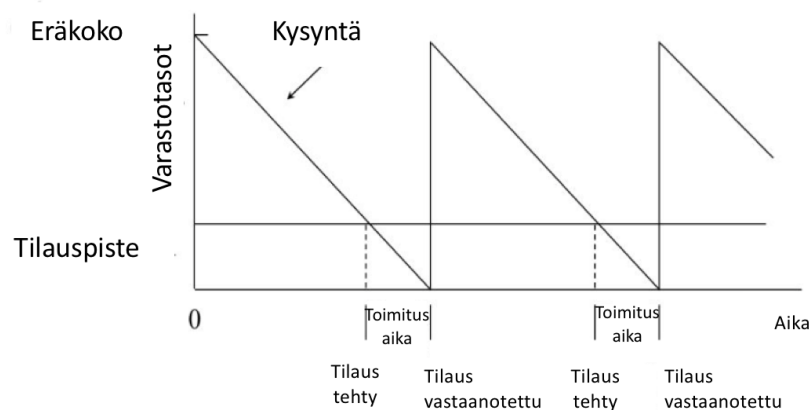
RFID (radio frequency identification) eli radioaaltojen etätunnistus on viivakoodia uudempi tiedon luku- ja tunnistustapa. Peruseriaate on samanlainen kuin viivakoodissa, lukijan ja merkin välillä tapahtuu tiedonvaihtoa. RFID toimii näköetäisyydellä, mutta jotkut merkit toimivat myös ilman näköetäisyyttä. (Richards 2011, 110-111.)

Merkit, joita kutsutaan myös RFID tageiksi, voivat olla joko aktiivisia tai passiivisia. Passiivisessa merkissä ei ole virtalähdettä ja niiden avulla pystytään vain lukemaan tietoa refleктоimalla lukijan lähettämiä signaaleja (Bo, Li ja Weizhen 2010). Aktiivisissa merkeissä on sisäinen virtalähde ja ne pystyvät tiedonjaon lisäksi tekemään uuden statuspäivityksen, kun jokin vaihe on suoritettu. Aktiivisten merkkien kapasiteetti on suurempi, kuin passiivisten. (Richards 2011, 110-111.)

Logistisissa prosesseissa RFID auttaa nostamaan tehokkuutta ja nopeuttaa prosessien eri vaiheita. Varastonohjauksessa RFID auttaa pitämään kirjaa nimikkeiden tilasta, sijainnista, määrästä. Myös automaattinen tavaravastaanotto on mahdollinen RFID:n avulla. (Lim, Bahr ja Leur 2013.) RFID toimii hyvin esimerkiksi kuljetushihnoilla, koska monet RFID:t pystyvät lukemaan monta merkkiä samanaikaisesti. Vaikka RFID lukija pystyvät lukemaan monta koodia samanaikaisesti, voivat merkkien radioaallot joissain tapauksissa törmätä keskenään eikä merkin lukeminen onnistu (Bo, Li ja Weizhen 2010). Muita huonoja puolia RFID:ssä on se, että se ei aina toimi halutulla tavalla metallin tai nesteiden kanssa. Merkki voi myös kulua ja lakata lopullisesti toimimasta. (Richards 2011, 110-111.)

## 5 Tilaus- toimitusketjun hallinta

Tilaus- ja toimitusketju alkaa, kun raaka-aineita tuotetaan ja jalostetaan mahdollisesti eri organisaatiossa ja lopulta päättyy toimitukseen loppuasiakkaalle. Tilaus- toimitusketjun vaiheet sisältävät tyypillisesti muun muassa varastointia, jakelua, tehtaiden sisäiset prosessivaiheet, ostoa, ennusteiden käsittelyä, varaston hallintoa ja laadunvalvontaa sekä aikatauluttamista. Tilaus- toimitusketjun hallinnassa tärkeintä on hallita, että tavara vastaa kysyntää oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa. (Stevenson 2007, 551).



Kuvio 5. Varastonkierto (Stevenson 2007, muokattu).

Varastonkierto (ks. kuvio 5) kuvaa tilaus-toimitusketjun hallinnassa varastotasoa. Varastotasot laskevat kysynnän mukaan, kunnes saavuttavat tilauspisteen. Tilauspiste on määritetty varastotaso, jolloin uusi tilaus on tehtävä, jotta tilaus saapuu ennen kuin tuote on kokonaan kulutettu. Sitä, kuinka paljon nimikettä tilataan ja milloin, voidaan laskea esimerkiksi optimaalisen eräkoon kaavan avulla. (Stevenson 2007, 551) Seuraavassa osiossa käsitellään tilaus- toimitusketjuna hallintaan liittyviä optimaalista eräkokoja, varmuusvarastoa, varastointikustannuksia, kaupintavarastoa sekä hyllytyspalvelua.

## 5.1 Optimaalinen tilauseräerä

Oston ollessa oleellinen osa tilaus-toimitusketjua, on tärkeää määrittää optimaalinen tilauseräerä. Optimaalinen eräerä (economical order quantity) pohjautuu Ford Whitman Harrisin vuonna 1913 kehittämään kaavaan, jossa hän tutki taloudellista eräerää varastoinnin ja tilauksen aiheuttamien kustannusten avulla. Myöhemmin kuitenkin monet tutkijat ovat muokanneet kaavaa ja se onkin tullut tunnetuksi Wilsonin kaavana tai Campsin kaavana. (Andriolo, Battini, W.Grubbström, Persona ja Sgarbossa 2014, 17.)

EOQ:n käyttöön kuuluu erilaisia oletuksia, jotka tulisi ottaa huomioon harkitessa kaavan käyttöönottoa. Oletuksena on, että yrityksen kysyntä on tasaista ja tiedossa koko vuoden ajalle. Koko toimitus on myös tehtävä yhdellä kertaa, eikä määrälennuksia oteta huomioon kaavassa. Toimittajan toimitusajan tulee myös pitää paikkansa, koska muuten varaston saldon hallinnassa saattaa olla ongelmia esimerkiksi materiaalipuutteen vuoksi. (Stevenson 2007, 551.)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot D}{h}}$$

Kuvio 6. Optimaalisen eräkoon kaava



Kaavan termit:

$Q^*$	Optimaalinen eräko
$D$	Vuosittainen kysyntä
$K$	Tilaukustannukset
$h$	Varastointikustannukset

Harris arvioi varastointikustannusten olevan noin 10% vuosittaisesta keskivarastosta. Tällöin mukana varastointikustannuksissa on poistot sekä korko (Andriolo, Battini, W.Grubbström, Persona ja Sgarbossa 2014, 18; Harris 2014, 9.) Kaavan (ks. kuvio 6) avulla saadaan laskettua tasapaino varastokulujen ja tilaamisen aiheuttamien kustannusten välillä. Jotta varastokustannukset pysyisivät alhaisina, on tuotetta tilattava vähän. Eräkoon ollessa pieni, joudutaan tuotteita tilaamaan useammin, minkä seurauksena tilaukustannukset kasvavat. EOQ:n tarkoituksena on löytää tasapaino näiden varastointikustannusten ja tilaamisen aiheuttamien kustannusten väliltä. (Stevenson 2007, 551; Christopher 1998, 183.)

EOQ:n haittapuolina on se, että varastonkierron ensimmäisinä päivinä tuotetta on varastoitava yli kyseisen hetken tarpeen. Kierron lopussa taas on riski, että tuote loppuu kokonaan, koska se on aikataulutettu siten, että tuote varmasti saadaan sovituna ajankohtana. (Christopher 1998, 184.) Stevenson (2007) huomauttaa myös, että usein tilaukustannukset sekä varastonpitokustannukset (holding cost) ovat usein arvoituja arvoja, joten EOQ:n antamia tuloksia tulee käsitellä arvioina eikä tarkkana lukuina. Kaavan rajoitteet huomioon ottaen eräkoon suuruusluokan hahmottamiseen kaava on hyvä työkalu.

## 5.2 Varmuusvarasto

Optimaalisen eräkoon yksi oletus on tasainen tuotanto (Stevenson 2007, 551). Kuitenkin todellisuudessa tuotanto voi vaihdella tai toimitusketjuun voi tulla muita vaihteluita. Varmuusvarasto on osa varastosta, jota pidetään saatavilla aina tarpeen yli, jotta välttyttäisiin mahdollisilta osapuutoksilta. (Silver, Pyke ja Thomas 2017, 26.)

		Toimitusaika	
		Jatkuva	Vaihteleva
Kysyntä	Jatkuva	Ei varmuusvarastoa	$\sigma_L = \sqrt{R^2 s_L^2}$
	Vaihteleva	$\sigma_L = \sqrt{\sigma_R^2 L}$	$\sigma_L = \sqrt{\sigma_R^2 L + R^2 s_L^2}$

Varmuusvaraston kaava:  $SS = F_s^{-1}(CSD)\sigma_L$

Kuvio 7. Varmuusvaraston laskentakaavoja (Talluri, Cetin, Gardner 2004, muokattu).

Kaavojen termit:

$R$	Kysynnän keskiarvo
$\sigma R$	Kysynnän keskihajonta
$L$	Toimitusajan keskiarvo
$s_L$	Toimitusajan keskihajonta
$\sigma$	Keskihajonta
$SS$	Varmuusvarasto
$CSL$	Syklinen palvelutaso
$F_s-1$	Normitetun normaalijakauman kertymäfunktio.

Varmuusvaraston suuruus voidaan määrittää erilaisten laskennallisten kaavojen avulla. Varmuusvarastojen laskukaavat voivat muuttua riippuen onko kysyntä tasaista ja onko toimitusaika tasainen vai vaihteleva. Mikäli kysyntä ja toimitusaika ovat tasaisia ja pitäviä, ei varmuusvarastoa tarvita (ks. Kuvio 7.) Muissa tapauksissa tarvitaan varmuusvarastoa ja se lasketaan palvelutason, normitetun normaalijakauman kertymäfunktion ja keskihajonnan avulla. Keskihajonta vaihtelee sen mukaan, onko kysyntä tasaista tai toimitusaika pitävä. Mikäli kysyntä on tasaista, mutta toimitusaika vaihtelee, lasketaan hajonta ottaen huomioon kysyntä ja toimitusajan keskiha-

jonta. Vastaavasti, jos kysyntä vaihtelee ja toimitusaika on tasainen, otetaan hajontaa laskiessa huomioon kysynnän keskihajonta ja toimitusajan keskiarvo. (Talluri, Cetin, Gardner 2004, 64-65.)

Palvelutaso kuvaa yrityksen kykyä tuottaa palveluja asiakkailleen. Palvelutasoja voidaan laskea monella eri tavalla, joista yksi on syklinen palvelutaso. Palvelutaso ilmoitetaan tässä tapauksessa prosenttina. (Silver, Pyke ja Thomas 2017, 249.) Normitetun normaalijakauman kertymäfunktio on varmuusvaraston laskussa kerroin, joka saadaan, kun palveluasteesta otetaan normitetun normaalin kertymäfunktio. (Talluri, Cetin, Gardner 2004, 64-65.)

### 5.3 Varastonkustannukset

Varastointikustannuksiin liittyy varastonpidon kustannukset, tilauksen kustannukset sekä puutokset. Varastonpitokustannuksiin kuuluu vaihtoehtoiset kustannukset, verot, vakuutukset, tuotteen hajoaminen, häviäminen ja vanhentuminen sekä kiinteistön aiheuttamat kustannukset. Varastonpitokustannukset vaihtelevat tuotteen luonteen mukaan, kuten arvon tai pilaantumisriskin takia. Usein varastonpitokustannukset ilmoitetaan prosentteina tuotteen kappalehinnasta. (Stevenson 2007, 547-548; Silver, Pyke ja Thomas 2017, 40-41.)

Vaihtoehtoiset kustannukset voidaan teoreettisesti laskea ROI:n (return of investment) eli sijoitetun pääoman tuottoasteen avulla. ROI kuvaa sijoitetun pääoman tuotto prosenttia, joka voidaan ansaita, mutta ei hyödyntää, koska varat on sijoitettu vaihto-omaisuuteen. Teoriassa luku muuttuu päivittäin, mutta todellisuudessa luku on hankala laskea päivittäistä arvoa. Usein varastointi-investointeja pidetään pieninä, mutta tuotteen luonteesta riippuen niihin kuuluu myös oma riskinsä. Tuotteen mahdollinen pilaantuminen voi esimerkiksi lisätä riskiä saada muutettua tuote rahaksi ja näin ollen se voi nostaa korkoa ylöspäin. (Silver, Pyke ja Thomas 2017, 40-41.)

Tilaukuskustannuksiin kuuluu kustannukset, jotka muodostuvat, kun tuotetta tilataan ja vastaanotetaan varastoon. Usein tilaukuskustannukset ilmaistaan tietynlaisena summana eikä siihen vaikuta eräkoon muuttuminen. Kun yritys valmistaa itse tuotetta

esimerkiksi omaan varastoon, näihin kustannuksiin kuuluvat asetuskustannukset. (Stevenson 2007, 548.)

Puutoskustannuksia syntyy, kun kysyntä ylittyy, eikä varastossa ole tarpeeksi toivottua tuotetta. Kustannukset voivat muodostua muun muassa yrityksen myynnin menettämisestä, myöhästymiskoroista ja mahdollisen asiakkaan menettämisestä. Puutoksien kustannukset voivat pahimmillaan nousta satoihin euroihin minuuteissa. (Stevenson 2007, 548.)

#### 5.4 Kaupintavarasto

Tavanomaisessa tilaus-toimitusketjussa molemmat osapuolet ovat vastuussa omasta varastohallinnastaan, tuotteiden tilauksesta ja informaation jaosta. Ostaja lähettää tilauksen, jonka jälkeen toimittajan vastuulla on toimittaa sovittu määrä tuotetta ostajalle. Useimmissa tapauksissa toimittaja ei ole tietoinen ostoyrityksen tarkasta kysynnästä. (Pasandideh & Niaki, & Nia 2009, 329.) Kaupinnaksi tai kaupintavarastoinniksi kutsutaan tilaus-toimitusketjun muotoa, jossa toimittajan omistuksessa olevat tuotteet varastoidaan ostajan tiloissa. Tuotteet siirtyvät ostajan omistukseen vasta, kun ostaja kuluttaa tuotteet. Omistuksen lisäksi, myös asiakkaan varaston täydentäminen ennalta sovitulla määrällä on kaupinnassa toimittajan vastuulla. Kaupintaa kutsutaan myös VMI:ksi, eli vendor management inventoryksi. (Corbett 2001, 488-489.)

Molemmat osapuolet, eli tuotteen toimittaja ja ostaja hyötyvät kaupinnasta. Ostajayrityksen ei tarvitse sitoutua varastopääomaan ja tuotteet ovat nopeasti saatavilla kaupintavarastosta. Toimittaja hyötyy, koska heidän ei tarvitse maksaa kaikkia varastointiin liittyviä kuluja tuotteistaan. Kaupintaa harkitessa, ostajan on otettava huomioon se, että he ovat vastuussa osan vahingoittumisesta tai häviämisestä. Kaupinta sopii hyvin esimerkiksi uusille ja hintaville komponenteille. (Giri & Chakraborty & Maiti 201, 40.)

Koska toimittaja tuo kaupintavarastoon ennalta sovitun määrän nimikkeitä, voidaan kaupinnan avulla vähentää sekaannuksia tilauksissa ja kommunikaatiossa. Ennalta

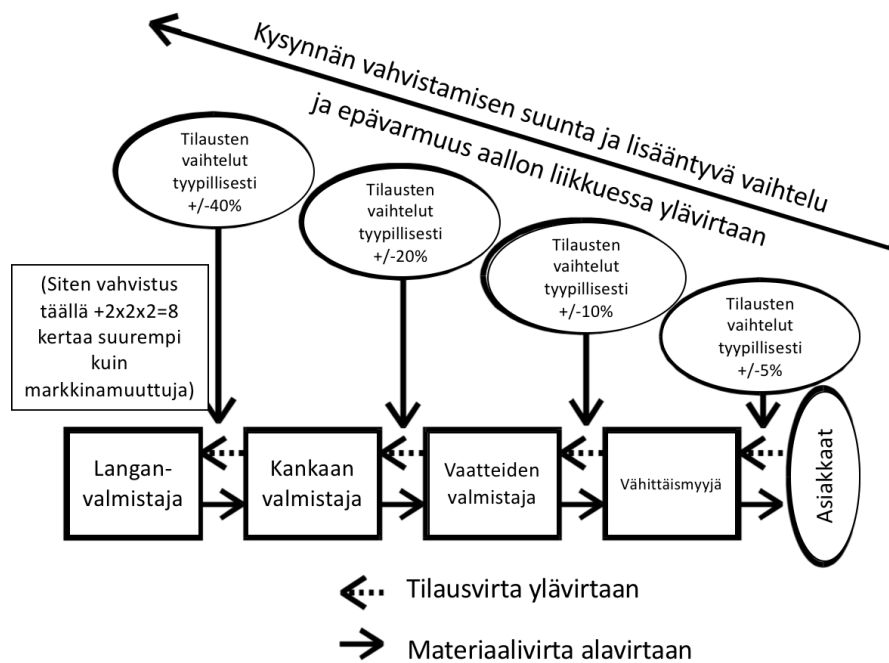
sovittu määrä määräytyy tuotteen kulutuksen sekä toimittajan toimitusajan mukaan. Usein ostaja saattaa haluta määrän olevan korkea vedoten siihen, että tuotteen kesken loppuminen maksaa yritykselle paljon. (Corbett 2011, 489.)

## 5.5 Hyllytyspalvelu

Hyllytyspalvelu on tilaus-toimitusketjun muoto, jossa toimittaja seuraa ostajan tarvetta ja määrittelee tämän mukaan, kuinka paljon toimittaa tuotteitaan ostajalle. Hyllytyksessä toimittaja myös määrittää milloin on toimitettava lisää tuotetta ostajan varastoon. (Stevenson 2007, 536.)

Happonen (2011) kuvaa väitöskirjassaan tyypillistä hyllytysmallia seuraavasti: Ostajan tuotannossa sijaitsee hylly, josta asentajat käyttävät nimikkeitä. Hyllyttäjä saapuu tehtaalle ja tuo lisää nimikkeitä. Samalla tarkistaa hyllyjen nykyiset tasot ja tekee tilauksen nimikkeille, jotka ovat vähissä. Usein tarkistus on silmämääräinen ja altis virheille, kuten nimikkeiden väärinarvion seurauksesta puutoksiin tai liikatilauksiin. Hyllytyksien välissä asentajat voivat käyttää tuotetta huoletta. (Happonen 2011, 63.)

Hyllytyksessä tiedonjako on tärkeässä asemassa. Monissa tapauksissa ostaja jakaa kysyntänsä ja oman ennusteensa reaaliajassa toimittajalle erilaisia it-teknologioita hyödyntäen. Ennusteen avulla toimittaja voi ajoittaa oman tilaus-toimitusketjunsä, jotta tuotteet saadaan asiakkaalle ajoissa. (Yao, Evers ja Dresner 2007, 663-664.)



Kuvio 8. Forrester ilmiö (Towill, McCullen 2015, muokattu)

Tiedonjako ja hyllytysprosessin tarkkuus on erityisen tärkeää, koska virhe voi johtaa Forrester ilmiöön (Bullwhip). Ilmiöllä tarkoitetaan sitä, että mitä kauempana toimitaja on loppukäyttäjistä, kasvavat puutokset aina moninkertaiseksi toimitusketjun alkupäässä olevissa yrityksissä. (Yao, Evers ja Dresner 2007, 664.) Yllä olevasta kuvista (kuvio 8) voi huomata, että toimitusketjun alkupäässä olevan yrityksen tilausvaihtelut voivat olla viiden prosentin luokkaa, mutta toimitusketjun lopussa olevassa yrityksessä voi tilausvaihtelut olla jo neljänkymmenen prosentin luokkaa. (Towill, McCullen 2015, 86.) On erityisen tärkeää, että ostaja jakaa mahdollisimman tarkan kulutusennusteen ja toimittaja varmistaa, että hyllyttäjän suorittama hyllyjen tarkastus on mahdollisimman tarkka (Yao, Evers ja Dresner 2007, 664).

## 6 Tutkimus

Aloitettaessa jonkin asian kehittäminen, ensimmäisenä on tutkittava, millainen lähtötilanne on. Usein puhutaan nykytila-analyysistä. Käyttämällä erilaisia tutkimusmene-

telmiä, saadaan selville eri prosessin vaiheita ja niistä voidaan huomata ongelmakohtia. Tässä osiossa kuvataan, miten tutkimukset on toteutettu ja mikä prosessin nykytila on.

## 6.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimusmenetelminä tässä työssä oli sekä kvantitatiivinen että kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä. Aineistonkeruumenetelminä työssä olivat haastattelut, valmiit aineistot sekä havainnointi. Havainnointi tapahtui muiden tehdessä töitä, joko ennalta sovitusti tai vain yleisellä tarkkailulla suoritettuna. Joitain prosesseja myös mitattiin kellottamalla havainnoinnin ohella. Haastattelut, jotka työhön liittyen tehtiin, olivat strukturoituja haastatteluja, eli kysymykset olivat valmiina muotoiltuna. Työssä on myös hyödynnetty tekijän omaa työkokemusta nimikkeiden parissa työskentelystä.

Kvantitatiivista tutkimusmenetelmää käytettiin laskettaessa erilaisia varastoarvoja sekä tutkittaessa kaupinnassa olevien nimikkeiden eri tapahtumia toiminnanohjausjärjestelmässä. Kvalitatiivista tutkimusmenetelmää käytettiin tutkittaessa nykyistä kaupinnan prosessia sekä tutkimalla muutosjohtamista.

## 6.2 Muutosjohtamisen tutkiminen Vilakoneella

Muutosjohtamisen aineistonkeruumenetelmäksi valikoitui strukturoitu haastattelu. Otannaksi valikoitui kuusi esimiestason tehtävissä toimivia henkilöä. Henkilöt ovat eri osastojen edustajia. Kyseiset henkilöt valikoituivat, koska heillä on kokemusta erilaisien muutosprojektien johtamisista Vilakoneella.

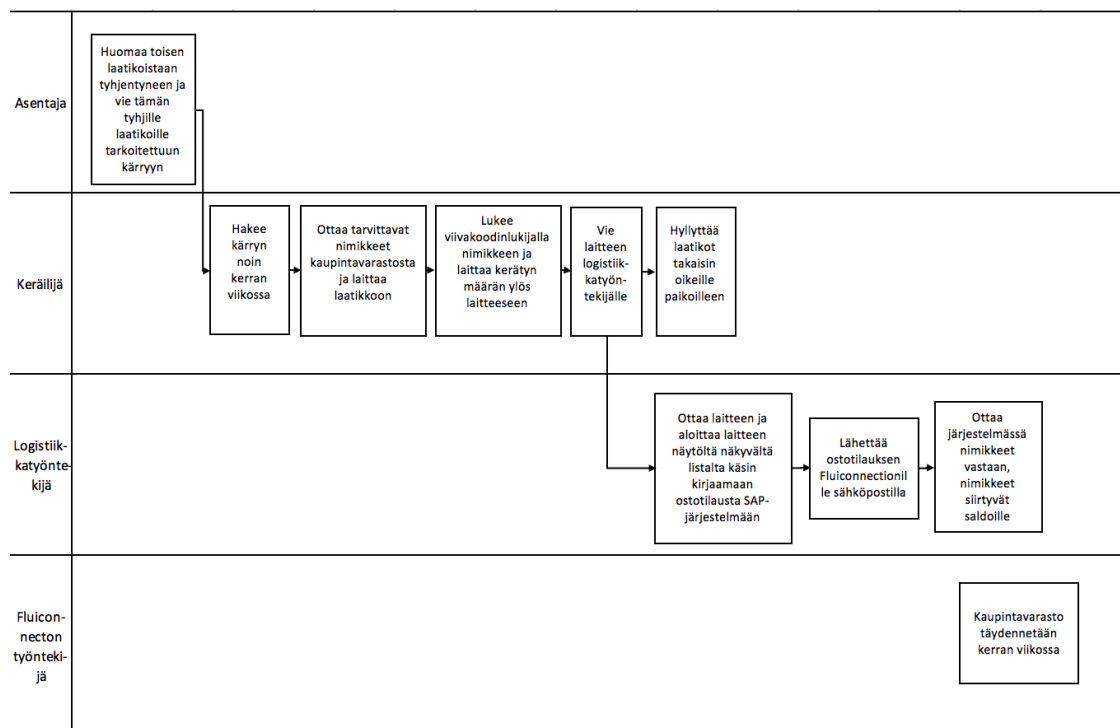
Haastatteluun tuli kahdeksan kysymystä (katso liite 1), joissa käytiin läpi muun muassa millaisia muutoksia haastateltavat ovat johtaneet ja oliko muutoksille vastaraintaa. Muutosviestinnän keinot tuotiin myös esiin. Haastattelutulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset on esitetty anonymisti.

## 6.3 Kaupinnassa olevien nimikkeiden nykyinen toimintamalli

Fluiconnecton nimikkeet sijaitsevat Vilakoneella lukitussa varastoautomaatissa. Vain tietyillä logistiikan henkilöillä on pääsy automaattiin, jotta ihmiset eivät ottaisi Fluiconnecton saldoilla olevia nimikkeitä ilman laskutusta. Nykyinen prosessi tuottaa paljon ongelmatilanteita, jotka ovat kuvattuna alla.

### 6.3.1 Prosessikuvaus

Suurin osa kaupinnassa olevista nimikkeistä kuuluu Willen kokoonpanossa kaksilaatikko järjestelmään, eli yhden laatikon tyhjennettyä lähtee täyttösignaali eteenpäin ja asentaja alkaa käyttämään jäljellä olevaa laatikkoa. Prosessikaavion mukaisesti (ks. kuvio 9) asentajan huomattua laatikon tyhjentyneen, vie hän sen tyhjille laatikoille tarkoitettuun karryyyn. Jotta logistiikkatyöntekijän olisi helpompi hyllyttää laatikot loppuksi oikeille paikoille, on karryyssä jokaiselle hyllypaikalle oma kohta, johon laatikko laitetaan.



Kuvio 9. Kaupinnan prosessi



Keräilijä noutaa kärryn ja laatikot noin kerran viikossa täytettäväksi. Jokaisessa laatikossa on täydennyskortti, jossa on määriteltynä paljonko kyseistä nimikettä tulee kerralla hyllyttää ja mikä on laatikon hyllypaikka. Keräilijä ottaa kaupintavarastosta tarvittavan määrän nimikettä ja laittaa ne laatikkoon. Tämän jälkeen hän ottaa Inter-mec viivakoodinlukijan, lukee ottamansa nimikkeen viivakoodin ja lisää keräämänsä määrän laitteen inventointilistaan. Seuraavaksi hän vie viivakoodinlukijan logistiikkatyöntekijälle ja hyllyttää laatikot takaisin oikeille paikoilleen.

Logistiikkatyöntekijä ottaa viivakoodinlukijasta inventointilistan auki ja aloittaa käsin syöttämään ostotilausta toiminnanohjausjärjestelmään. Ostotilauksen tehtyään hän lähettää tämän Fluiconnectonin yhteyshenkilölle. Lopuksi logistiikkatyöntekijä ottaa ostotilauksella olevat tavarat vastaan, jotta ne siirtyvät Vilakoneen saldoille. Usein logistiikkatyöntekijä ottaa täytetyn viivakoodinlukijan käsittelyyn vasta päivä hyllytyksen jälkeen.

Nimikkeitä kuluu myös toiseen varastoon, eli Vilakoneen työlaitepuolelle. Työlaitepuolella on hylly, johon Fluiconnecton työntekijä hyllyttää tarvittavat nimikkeet. Tämän jälkeen Fluiconnecto lähettää sähköpostilla Vilakoneen logistiikkatyöntekijälle ostotilauspyynnön tuoduista nimikkeistä. Nimikkeet ovat työlaitepuolella hyllytyspalvelun piirissä ja näin ollen ne siirtyvät myös heti Vilakoneen saldoille.

### 6.3.2 Kaupinnan ottoihin menevä aika

Kaupinnan prosessi päätettiin kellottaa, jotta saadaan keskiarvoaikoja kuinka kauan kaupinnan ottoihin kuluu aikaa. Kellotus tapahtui luonnollisissa oloiloissa eli hyllytyspäivänä ja prosessin suorittivat sen normaalisti suorittavat työntekijät. Ensimmäisenä keräilijä aloitti laatikoiden täyttämisen kaupintavarastosta. Kaupintavarastosta keräilyyn meni kaiken kaikkiaan 39 minuuttia 41 sekuntia (ks. taulukko 2). Täytettyjä laatikoita oli 34 kappaletta ja yhteen laatikon täyttämiseen menee keskimäärin 1 minuutti ja 21 sekuntia.

Laatikoiden hyllyttämiseen meni kellotuksen aikana 16 minuuttia ja 36 sekuntia. Yhden laatikon hyllyttämiseen menee keskimäärin minuutti ja 5 sekuntia. Ostotilauksen

syöttämiseen järjestelmään, sähköpostin lähettämiseen ja nimikkeiden vastaanottoon meni yhteensä 12 minuuttia ja 19 sekuntia. Rivejä ostotilaukseen tuli 32 eli yhteen riviin käytetty aika on keskimäärin 23 sekuntia. Kuitenkin ostotilauksen pakollisten toimintojen, kuten toimittajatietojen lisäyksen ja sähköpostin kanssa, yhden nimikkeen ostotilaukseen menee 6 minuuttia ja kuusi sekuntia.

Koko prosessiin mennyt aika oli 1 tunti 8 minuuttia ja noin 37 sekuntia. Tähän kokonaisaikaan vaikuttaa kuinka monta laatikkoa kärryssä on hyllytyspäivänä. Yhteen nimikkeeseen käytetty aika yhteen laskettuna on keskimäärin 8 minuuttia ja 32 sekuntia. Hyllytyksen aikana työntekijät eivät tehneet muita töitä, mutta normaalissa tilanteessa tapahtuu keskeytyksiä.

Taulukko 2. Kaupinnan ottojen aikoja

Täytettyjen laatikoiden määrä	34 kpl
Yhden laatikon täyttämiseen menevä aika	1 min 21 s
Yhden laatikon hyllyttämiseen menevä aika	1 min 5 s
Yhteen riviin menevä aika ostotilauksessa	6 min 6 s
Yhteen nimikkeeseen menevä aika koko prosessin aikana	8 min 32 s

Kaikkien laatikoiden täyttämiseen mennyt aika	39 min 41 s
Kaikkien laatikoiden hyllyttämiseen mennyt aika	16 min 36 s
Ostotilauksen tekemiseen mennyt aika	12 min 19 s
Koko kaupinnan prosessiin mennyt aika*	1 h 8 min 37 s

\*Aika vaihtelee aina laatikoiden määrän mukaan

Kellotuksen jälkeen on mahdollista laskea työntekijäkustannuksia. Laskuissa on käytetty Helsingin Sanomien julkaisemassa artikkelissa vuoden 2018 varastotyöntekijän mediaanipalkkaa 2400 €/kk (Riikonen 2020). Tuntipalkaksi saadaan keskimäärin 13,60 euroa tunnilta (ks. taulukko 3). Työntekijäkustannus yhden nimikkeen otossa on 1,94 euroa. Kun tähän lisätään sosiaalikulut (70%) saadaan yhden nimikkeen käsittelyn kuluiksi noin 3,30 euroa. Kellotetun prosessin kokonaiskuluksi tuli 26,50 euroa, mutta tämä on vertailukelvoton luku, koska laatikoiden määrä vaihtelee jokainen kerta.

Taulukko 3. Työntekijäkustannukset

Logistiikkahenkilön palkka	2400,00	€/kk
Työtunnit viikossa	40,00	h
Työtunnit päivässä	8,00	h
Työpäiviä kuukaudessa	22,00	d
Keskimääräinen tuntipalkka	13,64	€/h
Yhteen nimikkeeseen käytetty aika sekunteina	512,31	s
Yhteen nimikkeeseen käytetty aika tunteina	0,14	h
Yhden rivin työntekijäkustannus	1,94	€
Yhden rivin tuottama työntekijäkustannus (sosiaalikululu 70%)	3,30	€

#### 6.4 Kaupinnan tuottamat ongelmatilanteet

Kaupinnassa olevia nimikkeitä päätyy paljon toiminnanohjausjärjestelmän virhelistalle. Yleisimmät syyt virhelistalle päätymiseen on nimikkeiden saldomäärän alittaminen tai väärään varastoon tilaaminen. Kun asentajalla on hyllyssään nimikettä, voi hän käyttää sen. Työn valmistuttua hän kirjaa oman työvaiheensa valmiiksi toiminnanohjausjärjestelmään. Jos käytettyä nimikettä ei jostain syystä ole saldoilla tarpeeksi, alittuu nimikkeen määrä ja se päätyy virhelistalle. Virhelistalta näkee kuinka suurella määrällä saldo ollaan alitettu ja missä varastossa alitus on tapahtunut. Virhelistaa voi korjata inventoimalla nimikkeet ja tarkistaa, että niitä on tilattu oikeaan varastoon. Usein nimikkeiden saldovirheet johtuvat viiveestä, joka muodostuu, hyllytyksen ja ostotilauksen tekemisen välille. Toisinaan, nimikkeen saldovirheet johtuvat rakennevirheistä. Tässä tapauksessa logistiikkatyöntekijän on selvitettävä missä vaiheessa nimikettä kuluu ja tarkistaa onko rakenne oikein PDM:ssä. Kaikki virhelistasta koituva työ on ylimääräistä eikä tuo lisäarvoa prosessiin.

Seuraavat tiedot on otettu Vilakoneen toiminnanohjausjärjestelmästä syöttämällä kaikki kaupinnassa olevat nimikkeet materiaalin dokumenttilista -toimintoon. Toiminto näyttää kaikki nimikkeille tehdyt toiminnot valitulla aikavälillä. Tämän jälkeen saadut tiedot on viety Excelliin ja näistä luotu Pivot-tilasto. Tapahtumahaku on tehty 29.09.2020 ja aikaikkunana ollut 29.09.2019-29.09.2020.

Vilakoneella tehdään kerran vuodessa laaja inventointi, jossa inventoidaan kaikki nimikkeet eri varastoista. Tutkittaessa Pivot-tilastosta viimeisen vuoden aikana tehtyjen inventointien määriä esiin tuli, että monet nimikkeet on inventoitu useammin kuin kerran kuluneen vuoden aikana (ks. taulukko 4). Tämä todentaa sen, että prosessissa tapahtuu paljon virheitä ja saldoja täytyy korjata usein.

Taulukko 4. Nimikekohtainen inventointien määrä

Count of Määrä		<30.9.2019	2019	2020	Kaikki yhteensä
913000261	SUPISTUSLIITIN S16-L12			1	1
VK33030548	VASTAVENTTIILI 18L VOSS X92518L			1	1
VK33030554	VASTAVENTTIILI RHD 8L 7585002 RHD 8L			1	1
VK34210040	PERUSLIITIN H4 R1/8"RK			3	3
VK34210041	PERUSLIITIN H4 M8X1 BLL4			3	4
VK34210042	PERUSLIITIN PEL4LL M6			1	1
VK34210079	PERUSLIITIN BLL8MK-M8X1			2	2
VK34210180	PERUSLIITIN CL8-M12X1,5			12	18
VK34210182	PERUSLIITIN CL8-M18X1,5			1	1
VK34210281	PERUSLIITIN ALL8-M10X1			1	2
VK34211126	PERUSLIITIN DLO12-R3/4"			4	4
VK34211128	PERUSLIITIN CL12-M12X1,5			2	2
VK34211130	PERUSLIITIN CL12-M22X1,5			3	3
VK34211180	PERUSLIITIN DLO18-R½"			9	12
VK34211223	PERUSLIITIN DLO22-R½"			3	3
VK34211225	PERUSLIITIN DLO22-R3/4"			7	7
VK34211226	PERUSLIITIN DLO22-R1"			7	7

Taulukosta 5 näkyy nimikkeitä, joita on otettu vähemmän kuin neljä kappaletta yhdellä ottokerralla. Tällaisia ottoja on viimeisen vuoden aikana tapahtunut 37 kappaletta. Ottoja, joissa nimikkeen määrä on alle viisi, on tapahtunut viimeisen vuoden aikana 118 kappaletta. Ottojen määrät ovat hyvin pieniä, minkä seurauksena ottoja täytyy tehdä usein. Välillä asentajien tarvitsee pyytää lisää nimikkeitä, koska heidän molemmat laatikot ovat tyhjentyneet. Toisinaan puutokset johtuvat myös toimittaja-ongelmista.

Taulukko 5. Otettujen nimikkeiden määrä alle neljä.

Summa / Määrä					
Nimike	Nimikkeen lyhyt teksti	Vuodet	Kirjauspäivämäärä	Summa	Otettu määrä alle 4
		<30.9.2019	<30.9.2019 tai (tyhjä)		
		<30.9.2019 Summa			
	Summa				
VK34210182			26.elo	3	3
VK34210182			23.syys	2	2
VK34210280		2020	20.tammi	2	2
VK34212178		2020	20.tammi	2	2
VK34221009			20.tammi	2	2
VK34221009			18.touko	1	1
VK34221009			25.elo	1	1
VK34271018			24.tammi	2	2
VK34271018/1	SUPISTUS T-LIITIN STL18-12-18 W625	2019	30.syys	3	3
VK34271018/1			7.loka	3	3
VK34271018/1			24.loka	3	3
VK34271018/1			5.joulu	3	3
VK34271018/1			18.joulu	3	3
VK34271018/1			6.helmi	2	2
VK34271018/1			18.touko	3	3
VK34271018/1			28.touko	3	3
VK34271018/1			7.syys	3	3
VK34271018/1			22.syys	3	3
VK34272016/1			20.tammi	2	2

Koska kaupinnan ottojen ostotilaukset kirjoitetaan käsin lukemalla laitteen näytöllä olevat nimiketiedot, kirjoitusvirheitä tapahtuu helposti. Tutkittaessa tapahtumista luotua Pivot-taulukkoa, esiin tuli, että erästä nimikettä on vastaanotettu 115 kappaletta ja myöhemmin tämä vastaanotto on peruutettu. Toiminnanohjausjärjestelmän dokumenteista voi huomata, että myöhemmin ostotilauksen kyseistä riviä on muokattu. Kyseessä on inhimillinen näppäilyvirhe, joka voi tapahtua herkästi, kun näppäilee pitkiä nimikekoodeja ja määriä ostotilaukselle.

Taulukon avulla (ks. taulukko 6) on mahdollista laskea kaupinnan ottojen kokonaismäärän ja tämän avulla suuntaa antavat kaupinnan ottojen työkustannukset viimeisen vuoden aikana. Yhden nimikkeen oton kustannukseksi on käytetty tutkimuksessa aiemmin esille tullutta 3,30 euroa. Yhteensä työntekijäkustannuksiksi saadaan noin 10 100 euroa vuodessa.

Taulukko 6. Kaupinnan ottojen työntekijäkustannukset

Nimike	Kuvaus	Otot	Työntekijäkulut/a
913000261	SUPISTUSLIITIN S16-L12	4	13,20
VK33030548	VASTAVENTTIILI 18L VOSS X92518L	30	99,00
VK33030554	VASTAVENTTIILI RHD 8L 7585002 RHD 8L	9	29,70
VK34210040	PERUSLIITIN H4 R1/8"RK	30	99,00
VK34210041	PERUSLIITIN H4 M8X1 BLL4	31	102,30
VK34210079	PERUSLIITIN BLL8MK-M8X1	37	122,10

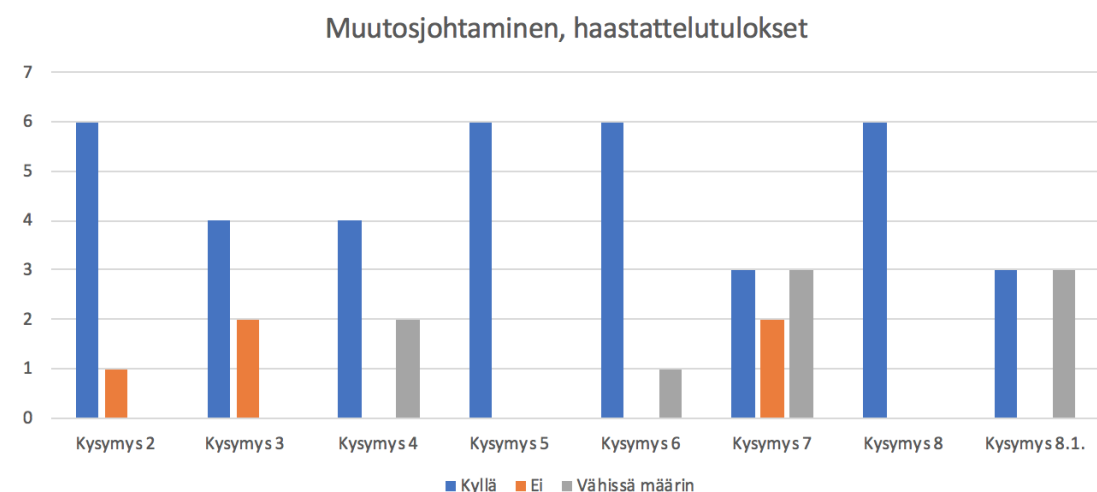
## 7 Tutkimustyön tulokset

### 7.1 Muutosjohtaminen

Muutosjohtamisen tutkimuksessa selvisi, että Vilakoneella muutosjohtaminen toteutetaan monella eri tapaa. Kappale käsittelee muutosjohtamisen haastattelun tuloksia ja niiden pohjalta tehtyä kehitysehdotusta.

#### 7.1.1 Haastattelun tulokset

Haastatteluilla tuli esiin, että haastateltavat henkilöt ovat johtaneet toiminnanohjausjärjestelmämuutosta, PDM -muutosta, henkilöstömuutoksia, työturvallisuusohje muutoksia sekä muita pienempiä prosesseihin kuuluvia muutoksia.



Kuvio 10. Muutosjohtaminen, haastattelutulokset. Tuloksien summa voi olla suurempi kuin kuusi, koska haastateltavat peilasivat vastauksiaan useaan eri muutokseen.

Haastatteluissa kävi ilmi, että kaikki haastateltavat ottavat työntekijät mukaan suunnittelemaan muutosprosessia, mikäli muutos luonteeltaan sen mahdollistaa (ks. kuvio 10 Kysymys 2). Muutos, jossa mukaan ottaminen ei ollut mahdollista, oli työturvallisuuteen liittyvä. Uuden toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotossa haastateltavat ottivat mukaan tiiminjäseniä muodostaakseen mahdollisimman kattavat reunaehdot toiminnanohjausjärjestelmän taipuvuuteen ja prosessin toteutukseen.

Haastateltavilla ei ollut selkeää yhtä tapaa, jolla he tiedottavat muutoksesta. Osa haastateltavista tiedotti säännöllisesti tapahtuvissa palaverissa tulevista muutoksista, osa järjesti erillisen tiedottamistilaisuuden tiimin jäsenilleen aina tarpeen vaatiessa. Työturvallisuusohjeista sekä osasta toiminnanohjausjärjestelmää koskevista muutoksista tiedotettiin sähköpostitse. Toiminnanohjausjärjestelmän kohdalla käytettiin satunnaisesti sähköpostia, koska kaikki asiat eivät olleet kaikille tärkeitä sekä siksi, että uutta asiaa tuli paljon lyhyessä ajassa. Osa haastateltavista mainitsi, että pyrkivät tiedottamaan muutoksista mahdollisimman paljon etukäteen. Perustelu ja muutoksen esittäminen mahdollisimman positiivisesti tuotiin esiin muutaman haastateltavan kesken. Eräs haastateltava piti myös tärkeänä, että tiimin jäsenillä oli aikaa kysellä muutoksesta, mikäli heille tulee kysyttävää. Kaksi haastateltava koki, että eräistä muutoksista tiedottaminen oli vaikeaa muutosvastarinnan tai asian tiivistämisen takia (ks. kuvio 10 Kysymys 3).

Neljä kuudesta koki, että muutoksen tavoitteet, päämäärät ja hyödyt menivät perille työntekijöille (ks. kuvio 10 Kysymys 4). Kolme haastateltavaa koki tärkeäksi ottaa huomioon sen, että jokainen ihminen ottaa muutokset eri tavalla vastaan ja muutos vaatii erilaista perustelua kullekin tiimin jäsenelle. Toiminnanohjausjärjestelmän vaihtamisessa koettiin, että osa tavoitteista meni perille, mutta osa ei. Tätä perusteltiin sillä, että toiminnanohjausjärjestelmässä on vaikea havaita, miten pienikin käytövirhe voi vaikuttaa pitkällekin eri prosesseissa. Yksi haastateltava toi esiin, että oma osallistuminen muutokseen auttoi tiimin jäseniäkin ymmärtämään tavoitteet.

Muutosvastarintaa esiintyi kaikkien haastateltavien kohdalla (ks. kuvio 10 Kysymys 5). Muutosvastarintaa neljä haastateltavaa lähtivät työstämään perustelemalla muutoksen juurisyitä tarkemmin. Myös keskustelu nousi esiin kolmella henkilöllä. Koettiin, että on tärkeää, että asiasta keskustellaan tiiminjäsenten ja esimiesten johdosta, jotta keskustelua voidaan lopulta ohjata positiiviseen sävyyn. Muita keinoja muutosvastarinnalle olivat tiimin jäsenten sitouttaminen, esimerkkien näyttäminen ja mukaan ottaminen sekä se, että antaa aikaa muutoksen sisäistämiseen.

Kaikki kuusi haastateltavaa kokivat, että heidän johtamansa muutokset ovat onnistuneet hyvin (ks. kuvio 10 kysymys 6). Yksi haastateltava mainitsi, että jos jokin muutos

ei ole onnistunut, sitä ollaan kehitetty edelleen, mutta pyritty olemaan palaamatta entiseen. Suurin osa haastateltavista toi esille, että muutoksen sisäistäminen on vienyt aikaa. Esimerkiksi uuden toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton oppimisaikaa pidettiin pitkänä ja koettiin, että kehitys jatkuu vieläkin (muutos tapahtui vuonna 2018). Yksi haastateltava toi esille, että muutoksen toteutumismatka voi aina olla hyvin erilainen ja vaatii kärsivällisyyttä esimieheltä. Eräs haastateltava koki, että koulutukset ovat auttaneet muutoksen toteutumiseen.

Vanhoihin tapoihin palautumisesta kysyttäessä kolme henkilöä kokivat, että vanhoihin tapoihin palaututtiin (ks. kuvio 10 kysymys 7). Kolme ihmistä kokivat, että vanhoihin tapoihin palaututtiin vähissä määrin. Kaksi haastateltavaa mainitsi yhdestä muutoksesta, josta eivät havainneet ollenkaan vanhoihin tapoihin palautumista. Neljä haastateltavaa kertoivat, että palautuminen liittyy teknologiaan eli vanhaan toiminnanohjausjärjestelmään palautumiseen tai sen aikaisiin toimitapoihin palautumista. Syyksi tälle haastateltavat mainitsivat totutut tavat. Osan haastateltavien kesken nousi esiin, että on tärkeää jaksaa perustella muutosta. Keskustelu on myös tärkeää ja oikeiden ratkaisujen luominen tulevaisuudessa. Eräs haastateltava toi esiin, että muutokset, joissa tiettyjen henkilöiden työmäärä lisääntyy, on keskityttävä kokonaiskuvan perusteluun ja vaiheiden vaikutusta prosessin muihin vaiheisiin.

Kaikilla haastateltavilla oli aina aikataulu muutoksille (ks. kuvio 10 Kysymys 8). Puolet haastateltavista totesi, että muutosten aikataulut pääsääntöisesti pitivät (ks. kuvio 10 Kysymys 8.1.). Toiset puolet haastateltavista totesi, että muutoksen aikataulut pitivät välillä, mutta ei aina ja välillä muutokset venyvät helpostikin paljon. Haastattelussa nousi esille, että yleisesti koko talossa on välillä huono seuranta muutoksen aikataulun toteutumiselle. Yksi haastateltava myös mainitsi, että muutoksen aikataulun muuttuessa olisi hyvin tärkeä tiedottaa uudesta aikataulusta selkeästi, koska itse aikataulun muutos on myös muutos. Haastattelun lopussa osa haastateltavista nostivat vapaamuotoisesti esiin, että kaikkien esimiehien ja työnjohtajien olisi hyvä myydä positiivisesti tulevaa muutosta sekä sitouttaa työntekijät huolellisesti.



### 7.1.2 Kehitysehdotukset

Haastattelun perusteella voidaan todeta, että jokaisella haastateltavalla on oma tapansa johtaa muutoksia. Kaikilta haastateltavilta tuli esiin hyviä huomioita aiheeseen liittyen, mutta ajatukset eivät aina olleet keskenään yhtenäisiä ja välillä muutoksen johdonmukaisuus jäi vähemmälle huomiolle.

Kuten Pirinen (2014) mainitsee, muutoksen johtamisessa tulee kiinnittää huomiota viestintään. Muutoksen johtajan tulisi päättää tarkasti, mitkä asiat ovat oleellista kertoa sekä kiinnittää huomiota siihen, että osaa perustella muutoksen syytä. Tämän lisäksi, on tärkeä tuntea omat tiimin jäsenet ja valmistautua etukäteen pohtimaan, miten viestii muutoksesta kullekin tiimin jäsenelleen. Tiimin jäsenille tulisi myös antaa selkeästi aikaa tottua muutokseen, sekä oppia uudet mahdolliset työnkuvat. Mikäli muutokseen tulee muutoksia, on tärkeää tiedottaa näistä muutoksista selkeästi ja mahdollisimman nopeasti. Jos muutoksessa tapahtuu paljon muutoksia eikä niistä tiedoteta ajoissa, vie se uskottavuutta koko muutokselta ja sen tarpeellisuudelta.

Haastattelussa tuli ilmi, että monet haastateltavat ottavat mahdollisuuksien mukaan tiimin jäsenensä osalliseksi muutokseen. Tätä tapaa on hyvä jatkaa jatkossakin, koska sen avulla saadaan jäsenille tunne, että ovat itse vaikuttamassa asioihin ja heidät saadaan herkemmin sitoutumaan muutokseen.

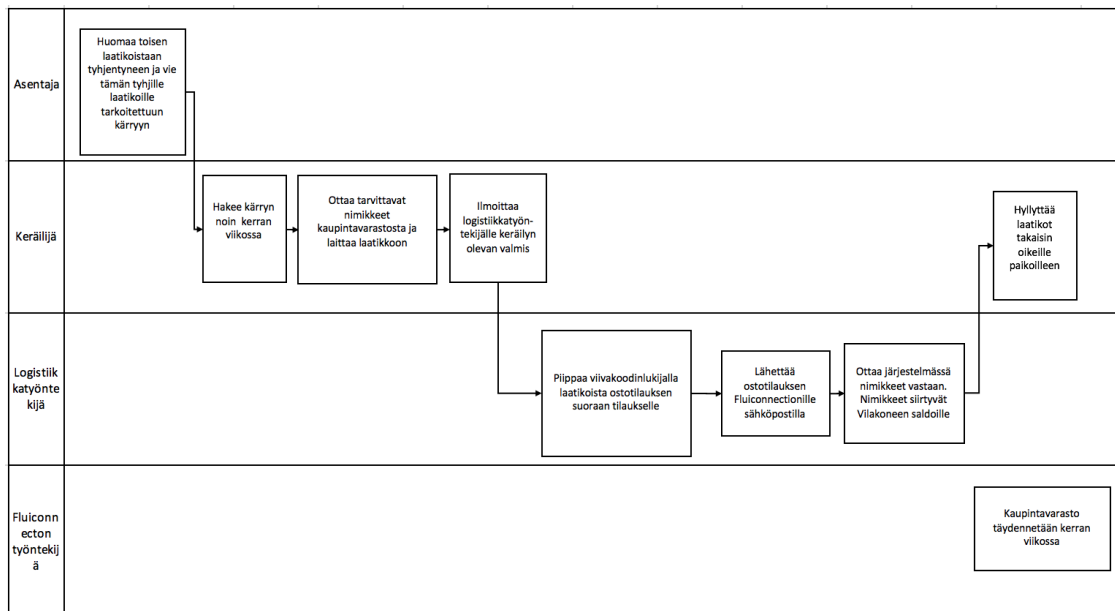
Kun muutosvastarintaa esiintyy, tulisi esimiesten selvittää syyt muutosvastarinnalle. Aarnikoivun (2008, 166) mukaan muutosvastarinta voi parhaimmillaan johtaa kehittämään muutosta paremmaksi antamalla uusia näkökulmia ajatteluun. Tässä kuitenkin on säilytettävä johdonmukaisuus eikä kuunnella muutoksen kannalta huonoja ehdotuksia. Kuten Pirinen (2014) sanoo, on muutoksessa tärkeä ymmärtää tavoitteet ja muutoksen syyt, joten muutosvastarinnassakin kommunikaatio on tärkeä työkalu. Tuomalla yhä enemmän esiin muutoksen syytä ja osoittamalla, että itsekkin esimiehenä on muutoksen takana, on työntekijöidenkin helpompi totuttava muutokseen.

Lisäksi muutoksen aikatauluttaminen on tärkeää, jotta muutoksen tärkeyden uskottavuus ei kärsi. Jos aina vain siirretään muutosta eteenpäin voi työntekijöille tulla

tunne, että muutos ei ole tärkeä. Tämän lisäksi muutoksista tulisi tiedottaa mahdollisimman nopeasti, mielellään heti kun muutos on tiedossa.

## 7.2 Kaupintavaraston prosessin kehitysideat

Nykytila-analyysissa tuli ilmi, että kaupinnan nykyisessä prosessissa on paljon arvoa tuottamattomia sekä aikaa vieviä vaiheita. Lean -teorian Mudan mukaan perusperiaatteena on saada arvoa tuottamattomat vaiheet minimiin. Yhtenä seitsemästä hukan periaatteena mainitaan viivästyksien minimointi. (Kouri 2009, 10-11). Kuten nykytila-analyysista käy ilmi, prosessien vaiheiden välillä ilmenee viiveitä, mikä aiheuttaa virheitä. Ostotilaus luodaan pääsääntöisesti päivä keräilyn jälkeen. Tämä aiheuttaa saldopuutoksia järjestelmässä, joten leanin ajattelumallin mukaisesti olisi hyvä päästä viiveestä eroon. Tämän lisäksi Muda -ajattelutavan mukaan tulisi välttää yli-prosessointia ja vähentää tarpeeton liike (Kouri 2009, 10-11). Tekemällä ostotilauksen reaaliajassa, eli juuri ennen hyllytystä, voidaan välttää viiveen aiheuttamia virheitä ja sen myötä tarpeettomia virheiden korjauksia.

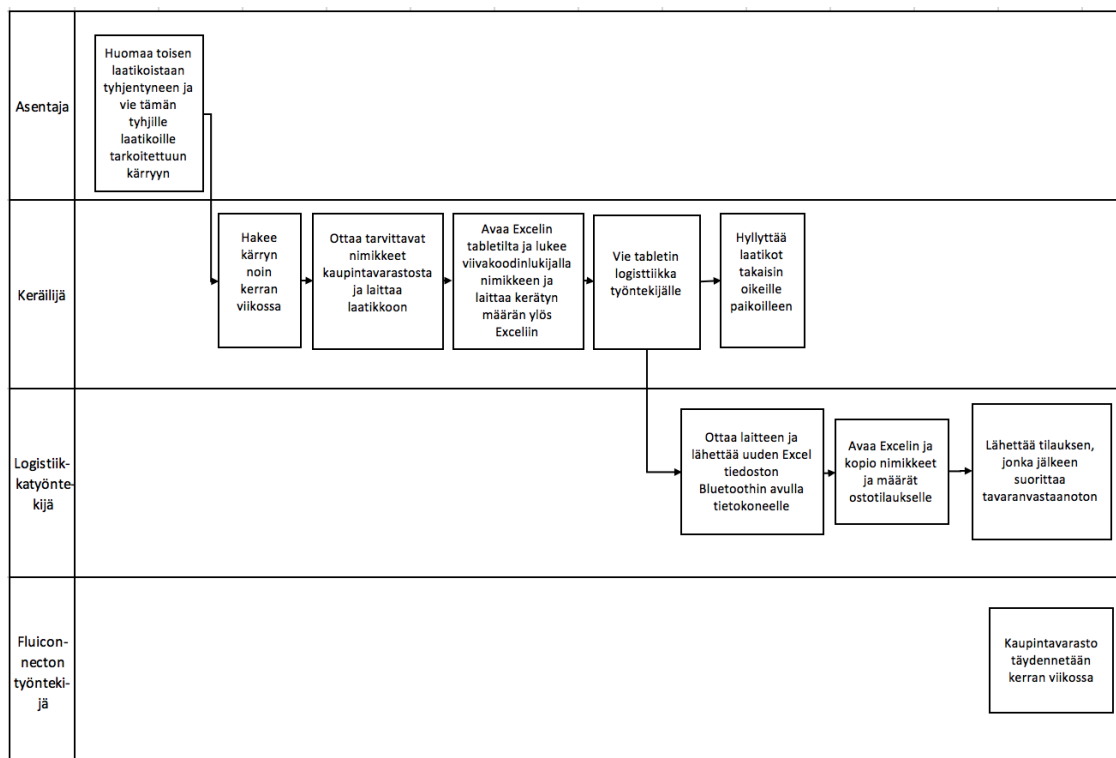


Kuvio 11. Kehitysehdotus 1 prosessikaavio

Viakoneelta löytyy tässä prosessissa käytössä olevan viivakoodinlukijan lisäksi ZEBRA merkinen viivakoodinlukija, jonka voi yhdistää tietokoneelle ja käyttää toiminnanoh-

jausjärjestelmässä. Tätä viivakoodinlukijaa voidaan hyödyntää ostotilauksen tekemisessä. Keräilijän kerättyä nimikkeet kärryyn, logistiikkatyöntekijä lukee viivakoodinlukijalla keräiltyä nimikkeet suoraan ostotilaukselle (ks. kuvio 11). Nimikkeiden lukemisen jälkeen logistiikkatyöntekijä tallentaa ostotilauksen, suorittaa vastaanoton ja lähettää sen normaalisti. Tämän jälkeen nimikkeet voidaan hyllyttää normaaliin tapaan.

Testatessa prosessin toimivuutta, tuli ilmi, että välillä asentajilta loppuvat nimikkeet hyllystä kokonaan ja tulevat he kesken kierron hakemaan nimikkeitä. Usein nämä ovat yksittäisiä nimikkeitä, joten päätettiin, että niitä kerätään muutama lapulle ennen kuin ostotilaus suoritetaan. Näin vältetään yhden rivin ostotilauksia, mutta toisaalta varmistamme, että asentajilla riittää nimikkeitä.



Kuvio 12. Kehitysehdotus 2 prosessikaavio

Toinen kehitysehdotus prosessiin on se, että keräilijä lukee viivakoodinlukijalla nimikkeet tabletissa olevaan Exceliin ja lopuksi lähettää tämän tiedoston logistiikkatyöntekijälle Bluetoothin kautta (ks. kuvio 12). Tiedoston saatua, voi logistiikkatyöntekijä kopioida nimikkeet ja määrät suoraan ostotilaukselle. Tämän jälkeen työntekijä voi lähettää tilauksen ja ottaa nimikkeet vastaan normaaliin tapaan.

Tässä ehdotuksessa tulee ottaa huomioon se, että molempien työntekijöiden tulee olla läsnä lähetyksen tapahtuessa. Riskinä on, että lähetetty tiedosto jää logistiikkatyöntekijän koneelle, mikäli hän ei ehdi heti luomaan tämän mukaista ostotilausta tai tiedostot menevät sekaisin. Tiedostojen sekaantumisen voi välttää merkkaamalla Exceliin aina, kun tilaus on tehty. Tämä helpottaa myös mahdollisten virheiden jäljittämistä.

Molemmat kehitysehdotukset on toteutettu leanin jatkuvan parantamisen mallin (PDCA- syklin mukaisesti) mukaisesti. Ensimmäisenä suunniteltiin kehitettävä prosessi, tämän jälkeen testattiin ja arvioitiin ja lopuksi hyväksyttiin käyttöön. Kehitettyä prosessia tulee jatkossa arvioida jatkuvasti ja tarvittaessa parantaa entisestään, mikäli prosessissa tulee ilmi uusia puutoksia.

### 7.3 Kaupinnan kannattavuus

Kaupinnan kannattavuutta arvioitiin laskemalla nykyisen kaupinnan aiheuttamia kustannuksia ja vertailemalla niitä hyllytysvaihtoehdon aiheuttamiin kustannuksiin. Ensimmäisenä muodostettiin EOQ:n avulla optimaalisia eräkokoja ja näiden saatujen eräkokojen avulla laskettiin varaston aiheuttamia kustannuksia.

#### 7.3.1 Optimaalisen eräkoon laskeminen

Aloittamalla kulujen vertailun täytyi tutustua optimaalisen eräkoon soveltamiseen. Muuttujina kaavassa on nimikkeen hinta, tilauskustannukset ja korko. Nimikkeen hintaan lisättiin rahtikulut, jotka laskettiin keskimääräisenä prosenttina ostojen euromäärää ja ostettuja rahtien euromäärää vertaillen. Prosentiksi saatiin 1,7 %. Tilauskustannuksiin käytettiin tilauksen aiheuttamat kustannukset, tavaravastaanoton sekä laskutuksen tuomat palkkakustannukset yhteenlaskettuna. Palkkoina käytettiin tilauksen tekemisessä ja tavaravastaanotossa Helsingin sanomien (2020) julkaisemaa logistiikkatyöntekijän mediaanipalkkaa 2400 € ja laskutuksessa taloushallinnon toimistotyöntekijän mediaanipalkkaa 2566 €. Tilauskustannuksiksi saatiin 6,71 €. Korkona käytettiin Vilakoneen sisäistä korkoa.

Tämän jälkeen aiemmin luodun Pivot-taulukon avulla noudettiin vuoden kulutus kaupinnassa oleville nimikkeille ja lopuksi laskettiin hintatietojen avulla optimaalinen eräkoko kaikille nimikkeille (katso liite 2). Vertailulaskuja varten taulukon oheen laskettiin kaikkien nimikkeiden hintojen keskiarvo, optimaalisen eräkoon keskiarvo ja tämän keskivarasto sekä varastonarvo keskivaraston mukaan. Optimaalisten eräkokojen keskiarvoksi tuli 230 kappaletta ja keskivarastoksi 115 kappaletta.

Osa eräkolaskujen tuloksia ei voida pitää järkevinä, koska vuosikulutus on vähäistä, mutta laskuilla saadut eräkoot ovat tarpeettoman suuria. Lähemmän tarkastelun myötä voidaan todeta, että nimikkeet, joille tuli epärealistinen eräkoko, eivät ole käytössä ollenkaan tai ne kuuluvat lopputuotteiden optioihin, joiden kulutus ei ole tasaista. Nämä saadut epärealistiset arvot vääristävät laskuissa käytettyjä keskiarvoja.

### 7.3.2 Varastointikustannukset

Vertaillakseen kaupintaa ja hyllytystä, on laskettava hyllytyksen tuoman varastoinnin aiheuttamat kustannukset ja verrata näitä kaupinnan aiheuttamaan kustannuksiin. Tutkimuksessa päätettiin katsoa varastotilan aiheuttamia kustannuksia, pääoman koron aiheuttamia kustannuksia, työkustannuksia ja vaihto-omaisuuden vakuutus-kustannuksia. Varastointikustannuksiin kuuluu näiden lisäksi myös tuotteen häviäminen, hajoaminen tai pilalle meneminen sekä puutosten aiheuttamat kustannukset (Stevenson 2007, 547-548). Näitä kustannuksia ei sisällytetty vertailuun, koska lukuja on vaikea saada ja luvut olisivat samat kaupinnan ja hyllytyksen kohdilla, eikä siten vertailukelpoisia keskenään.

Varastointikustannukset laskettiin kaupinnassa olevan nimikemäärän mukaan. Kiinteistön aiheuttamat kustannukset ovat suuntaa antavia ja ne laskettiin vuoden kulut suhteutettua koko tehtaan nimikemäärään ja näin ollen kaupinnan nimikkeiden vie-miin kustannuksiin. Varastokustannuksiksi saatiin noin 9300 euroa. (katso liite 3.)

### 7.3.3 Kaupinnan ja hyllytyksen vertailua

Tutkimuksen tuloksia vertailtiin laittaen yhteen kaupinnan aiheuttamat työntekijäkulut sekä kaupinnan osalta aiheelliset varastointikustannukset. Kaupinnan kuluiksi tuli noin 10 200 euroa. Hyllytyksen kulut ovat aiemmin mainitut noin 9300 euroa. Näiden laskujen perusteella voidaan todeta, että hyllytys olisi halvempi ja tehokkaampi vaihtoehto Vilakoneelle. Kaupinnan prosessi vie paljon aikaa ja siten vaatii paljon henkilöstöresursseja.

Laskennallisesti saatu ero kaupinnan ja hyllytyksen välillä ei ole suuri, mutta kun ottaa huomioon muut hyödyt mitä hyllyttäminen toisi tullessaan on tämä kannattavampi vaihtoehto (ks. taulukko 7). Hyllytys vapauttaisi resursseja keräilijältä ja todennäköisesti myös logistiikkatyöntekijältä, koska hyllytyksessä nimikkeet menevät reaalijassa saldoille ja näin virhelista pienenee. Ostotilauksen tekemisestä ei tosin ole mahdollista luopua nimikkeen määräseurattavan luonteen takia. Hyllytyspalvelun sopimuksesta riippuen, varastotilaa olisi myös mahdollista vapauttaa kaupintahyllyn nykyisestä tilasta.

Taulukko 7. Kaupintavaraston ja hyllytyspalvelun vertailua.

Kaupintavarasto	Hyllytyspalvelu
<p>Hyödyt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pienemmät vakuutuskustannukset</li> <li>• Pääomakustannukset pienenevät</li> <li>• Tavarán saapuminen varastoon toimittajan vastuulla</li> </ul>	<p>Hyödyt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapauttaa henkilöresursseja</li> <li>• Virheiden määrä pienenee</li> <li>• Vapauttaa varastotilaa</li> <li>• Tavarán toimittaminen varastoon toimittajan vastuulla</li> </ul>
<p>Ongelmakohdat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keräily ja tilaus hidasta</li> <li>• Ottoihin tarvitaan paljon henkilöresursseja</li> <li>• Virheiden määrä suuri</li> <li>• Kaupintavarasto vie hyllytilaa</li> </ul>	<p>Ongelmakohdat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pääomakustannukset kasvavat</li> <li>• Vakuutuskustannukset nousevat</li> <li>• Ostotilauksen tekemisestä ei pääse eroon</li> </ul>

## 8 Johtopäätökset

Tässä työssä tutkittiin muutosjohtamista ja kaupinnan hallinnan kehittämistä. Muutosjohtamisen osalta haastattelujen avulla saatu aineisto oli selkeä ja niistä pystyi sujuvasti luomaan kehitysehdotuksia. Johtaessa työntekijää muutokseen, viestinnälle olisi hyvä olla selkeät ohjeet, koska viestinnän tehokkuus ja ajoissa tiedottaminen ovat tärkeässä roolissa. Toisena tärkeänä kohtana esille nousi esimiehen johdonmukaisuus muutosta ohjatessa. Myös se, että johto itse on muutoksen puolella, on yksi muutosvastarintaa vähentävä tekijä. Työntekijän mukaan ottaminen muutoksissa auttaa haastattelun perusteella tottumista uuteen työtehtävään sekä ymmärtämistä miksi jokin asia muutetaan. Lopuksi aikataulun luominen ja siinä pysyminen auttaa muutoksen viemistä loppuun asti. Aikatauluttamisessa tulee myös ottaa huomioon, että kouluttamiselle ja mahdollisesti uuden oppimiselle on sopivasti aikaa. Saatuja tuloksia voisi esitellä koko Vilakoneen johtoryhmälle ja siten laittaa jokaisen johtajan pohtimaan, miten omalle kohdalle osuvat muutokset voisi johtaa jatkossa.

Kun muutosten johtaminen on kunnossa, on helpompaa lähteä kehittämään yrityksen prosessia onnistuneesti. Tässä työssä kaupinnan prosessin tehostamiseen valikoitui kaksi kehitysehdotusta. Ensimmäisessä kehitysideassa kaupinnan ottojen tilaukset tehdään suoraan viivakoodinlukijalla toiminnanohjausjärjestelmään. Ratkaisu on toimiva ja tällä voidaan varmistaa, että tilaus tehdään heti ottojen jälkeen, eikä näin ollen pitäisi nimikkeitä päätyä virhelistoille. Lisäksi tilauksen tekijän ei tarvitse kirjoittaa käsin nimikkeitä tilaukselle. Ehdotuksen huonona puolena kuitenkin on, että keräilijä ei saa muuttaa jo valmiiksi lapussa olevia määriä, mikä ei välttämättä aina toteudu. Lisäksi keräilijän tulee aina asettaa samaa nimikettä sisältävät laatikot päällekkäin, jotta tilauksen tekijä voi helposti laittaa tilauksen samalle riville. Myös samaa nimikettä sisältävien eri laatikoissa olevien tuotteiden määrät täytyy laskea yhteen manuaalisesti, jos nimikkeen haluaa tilauksella yhdelle riville.

Toisen kehitysehdotuksen mukaan keräily suoritetaan tabletin avulla ja sen jälkeen tiedosto lähetetään Excelillä tietokoneelle. Tämän kehitysehdotuksen hyvinä puolina on se, että keräily tallentuvat pysyviin tiedostoihin, joiden avulla virheiden jäljitys on helpompaa. Myös ostotilauksen tekeminen helpottuu huomattavasti, koska Excelin

avulla voidaan tehdä monta tilausriviä kerralla. Tässä ratkaisussa on riskinä, että tiedot menevät sekaisin ja jokin tilaus unohdetaan välistä tai tehdään vahingossa kahteen kertaan. Tämä ei myöskään takaa, että ostotilaus tehdään heti kaupinnan ottojen jälkeen, mikä voi taas johtaa virhelistan kasvuun. Isoin etu tässä ratkaisussa on, että sitä voidaan soveltaa muiden toimittajien kaupinnassa olevien nimikkeiden prosessiin.

Vertaillessa, onko koko kaupintavarasto toimintana hyödyllinen kyseisten nimikkeiden kohdalla, saatiin euromääräisesti vain vähän toisistaan eroavat tulokset. Kaupinnan aiheuttamat kulut ovat keskimäärin 10 200 euroa ja hyllytyksen kulut ovat noin 9300 euroa. Tämä tekee vain vähän yli 900 euron eron vertailtavien tulosten välille. Kuitenkin ottaen huomioon hyllytyspalvelun tuomat muut hyödyt, on hyllytyspalvelu hyvä ratkaisu. Se vapauttaisi logistiikalta resursseja muihin töihin, sekä saataisiin lisää hyllytilaa, kun nimikkeitä ei tarvitse säilöä lukollisessa hyllyssä. Myös yleinen virheidenvähennys logistiikassa laskisi huomattavasti, sillä tällä hetkellä se vie paljon aikaa työntekijöiden päivästä.

## 9 Pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset

Tässä työssä tarkoituksena oli luoda ohjeistuksia muutosjohtamiseen ja tämän lisäksi tutkia kaupinnan prosessia sekä sen kannattavuutta. Työssä tehtiin teoriaosuus muutosjohtamisesta, prosessien kehittämisestä sekä materiaalinhallinnasta. Mielestäni teoriaosuudessa on hyvin laaja katsaus kaikkiin aiheisiin ja tieto on yritykselle hyödyllistä.

Nykytila-analyysit havainnoinnin ja haastatteluiden pohjalta. Aineistonkeruumenetelmänä havainnointi ja haastattelut ovat yleisiä, mutta niiden luotettavuutta tulee tarkastella kriittisesti. Muutosjohtamisen haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina ja haastateltavat pohtivat erilaisia muutoksia oman tiimin osalta. Haastateltavien vastauksiin ja niiden eroavaisuuksiin mahdollisesti vaikutti tiimien eri työtehtävät organisaatiossa sekä se vastasivatko he kysymyksiin yhden vai useamman muutoksen pohjalta. Kuten kuviosta 10 (sivu 35) voi huomata, on osan vastauksien



summa suurempi kuin haastateltavien määrä. Myös se, että kuinka pitkä aika muutoksesta on kulunut, vaikutti mahdollisesti vastauksiin.

Kaupintavaraston tutkimukset toteutettiin kellottamalla nykyiseen prosessiin kuluva aika. Kellottamisen tuloksissa pitää kuitenkin ottaa huomioon, että kellottajan läsnäolo ja se, ettei työtä saanut tulla keskeyttämään voivat vaikuttaa prosessina todelliseen keston. Todellisuudessa prosessiin voi mennä pidempi aika. Toiminnanohjausjärjestelmästä poimitut tiedot ovat mielestäni luotettavia, koska sinne tallentuu nimikkeellä tapahtuvat toiminnot.

Kaupintavaraston hallinnan kehitysehdotukset ovat molemmat testattu ja niistä tuotu hyvin esiin huonot ja hyvät puolet. Toisessa kehitysehdotuksessa tarvitaan paljon erilaista tekniikkaa, joten sen käyttöönottoon ja prosessin oppimiseen menee aikaa. Toisaalta, toista kehitysehdotusta voi myös hyödyntää muiden toimittajien nimikkeille, joten mielestäni tämä kehitysehdotus on hyvä.

Varastointilaskut ja optimaalisen eräkoon tulokset ovat teoreettisia arvoja. Optimaalisen eräkoon kaavassa käytetty tilauskustannus on hyvin alhainen, mutta mielestäni kyseisen prosessin huomioon ottaen realistinen. Tilauksesta ei tule vahvistusta eikä sitä tarvitse tehdä, sekä nimikkeet otetaan vastaan automaattisesti ilman, että tarvitsee näppäillä jokainen nimike erikseen saapuneeksi. Laskuissa saatuja arvoja käytetään varastointilaskuissa keskiarvona, joten todellinen varastonarvo saattaa poiketa hieman saaduista tuloksista. Varastointilaskuista suurin osa arvoista on laskettu ottaen huomioon koko tehtaan nimikemäärät. Tämä on saattanut vääristää nimikekohtaisia arvoja (sähkönkulutus sekä kiinteistövero), koska eri nimikkeet vievät erikokoisen tilan varastosta ja työkoneet vievät enemmän sähköä kuin normaali varastopaikka. Kuitenkin ottaen huomioon nämä luotettavuusseikat, mielestäni vertailuun saatiin hyvä pohja näiden laskujen avulla. Tämän lisäksi vertailutaulukko (ks. taulukko 7 sivu 43) selkeyttää hyvin kaupintavaraston ja hyllytyspalvelun hyvät ja huonot puolet.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyön tulokset ovat mielestäni kattavia ja ne tarjoavat yritykselle hyvät lähtökohdat ryhtyä toimenpiteisiin, eli sujuvoittamaan kaupinnan

prosessia tai siirtyä kokonaan hyllytyspalveluun. Työn lisäksi toimeksiantajayritys sai diaesityksen, johon koottu tiivistetysti työn tulokset.

Kaupintavaraston nykytila-analyysissa tuli ilmi, että osa asentajista tuli kyselemään nimikkeitä ohi prosessin kierron. Kehitysehdotuksissa ei ole selkeää ratkaistua, mitä tälle tulisi tehdä. Jatkotutkimusehdotus olisi tutkia kaksilaatikkojärjestelmälle sopivat uudet eräkoot, jotta nimikkeet riittäisivät asentajille koko kierron ajan. Tutkimuksessa tulisi myös ottaa huomioon kysynnän vaihtelevuus. Toinen jatkotutkimusehdotus olisi tutkia RFID- teknologiaa kaupintavaraston prosessissa.

## Lähteet

Aarnikoivu, H. 2008. Esimiehenä arjessa. Helsinki: Talentum Media.

Andriolo, A., Battini, D., W.Grubbström, R., Persona, A., Sgarbossa, F. 2014. A century of evolution from Harris's basic lot size model: Survey and research agenda. *Production economics*, 155, 16-38.

Bo, S. Qun, L. Weizhen, M. 2010. Efficient Continuous Scanning in RFID Systems. Viitattu 19.11.2020. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.156.2556&rep=rep1&type=pdfm>, Google scholar.

Christopher, M. 1998. *Logistics and supply chain management Strategies for recuding cost and improving service*. 2.p. Lontoo: Prentice hall.

Corbett, C. 2001. Stochastic inventory systems in a supply chain with asymmetric information: Cycle stocks, safety stock, and consignment stock. *Operations research*, 49, 4, 487-500. Viitattu 6.11.2020. <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.49.4.487.11223>, Google Scholar.

Gill, R. 2003. Change management -or change leadership?. *Journal of Change Management*, 3, 4, 307-318. Viitattu 27.09.2020. [http://spartan.ac.brocku.ca/~bwright/4P93/Reading%20\\_Gill\\_change%20leadership.pdf](http://spartan.ac.brocku.ca/~bwright/4P93/Reading%20_Gill_change%20leadership.pdf), Google Scholar.

Giri, B., Chakraborty, A., Maiti, T. 2017. Effectiveness of consignment stock policy in a three-level supply chain. *Operational reseach*, 17, 1, 39-66. Viitattu 8.11.2020. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Happonen, A. 2011. *Muuttuvaan kysyntään sopeutuva varastonohjausmalli*. Väitöskirja. Viitattu 23.11.2020. <https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/72646/isbn%209789522651952.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Harris, F.W. 2014. How many parts to make at once. *Production economics*, 155, 8-11.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15. p. Helsinki: Tammi.  
Hokkanen, S., Karhunen, J. 2014. *Johdatus logistiseen ajatteluun*. 7. uud.p. Kangasniemi: Sho Business Development.

Hokkanen, S., Virtanen, S. 2016. *Varastohoitajan käsikirja*. 3. p. Kangasniemi: Sho Business Development.

ISO 9000-sarjan valinta ja käyttö. 2019. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Koneet. N.d. *Willemachines-verkkosivu*. Viitattu 4.12.2020. <https://www.willemachines.com/fi/koneet>.

Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova.

Liker, J. 2010. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi.

Lim, M., Bahr, W., Leung, S. 2013. RFID in warehouse: A literature analysis (1995-2010) of its applications, benefits, challenges and future trends. *International Journal of Production Economics*, 145, 1, 409-430. Viitattu 20.11.2020. [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527313002314?casa\\_token=FT7urRWf8oMAAAA:\\_ic4opOK1p8YWXTdr1wrXdrmUYZR5xCATN\\_24y7tCeEuUVc9sLPzGazEnaeEhuv6RcecAx-a#!](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527313002314?casa_token=FT7urRWf8oMAAAA:_ic4opOK1p8YWXTdr1wrXdrmUYZR5xCATN_24y7tCeEuUVc9sLPzGazEnaeEhuv6RcecAx-a#!), Google Scholar.

Myllymäki, R. 2017. Muutosjohtamisen opas. Vantaa: Ketterät kirjat.

Pasandideh, S., Niaki, S., Nia, A., 2009. An investigation of vendor-management inventory application in supply chain: the EOQ model with shortage. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 49, 1-4, 329-339. Viitattu 5.11.2020. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Pauluk, J., Oláh, J. 2017. The role and importance of lean tools in warehouse management. *Szeged*, 9, 1, 24-31. Viitattu 15.10.2020. <https://janet.finna.fi>, ProQuest.

Pirinen, H. 2014. Esimies muutoksen johtajana. Helsinki: Talentum.

Richards, G. 2011. Warehouse management A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Lontoo: Kogan Page.

Riikonen, J. 2020. Näissä ammateissa tienaa yli 6000 euroa kuussa- HS:n palkkakone kertoo 346 ammatin palkat. *Helsingin Sanomat*. Viitattu 11.11.2020. <https://www.hs.fi>.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Suomen Huolintaliikkeiden Liitto & Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY.

SFS EN ISO 9000:2015. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS EN ISO 9001:2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS EN ISO 9004:2018. Laadunhallinta. Ohjeita jatkuvan menestyksen saavuttamiseen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Silver, E., Pyke, D., Thomas, D. 2017. Inventory and production management in supply chains. 4.p. Boca Raton: CRC Press.

Stevenson, W. 2007. Operations management international student edition with Global readings. 9.p. New York: The McGraw-Hill Companies.

- Talluri, S., Cetin, K., Gardner, A. 2004. Integrating demand and supply variability into safety stock evaluation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34, 1, 62-69.
- Towill, D., McCullen, P. 2015. The impact of agile manufacturing on supply chain dynamics. *The international journal of logistics management*, 10, 1, 83-96.
- Työlaitteet. N.d. Willemachines-verkkosivu. Viitattu 4.12.2020. <https://www.willemachines.com/fi/tyolaitteet>.
- Vilakone Oy. N.d. Willemachines-verkkosivu. Viitattu 11.09.2020. <https://www.willemachines.com/fi/yritys>.
- Yao, Y., Evers, P., Dresner, M. 2007. Supply chain integration in vendor-managed inventory. *Decision support systems*, 43, 2, 663-674. Viitattu 25.11.2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167923605000862>, Google Scholar.

## Liitteet

### Liite 1. Muutosjohtaminen, haastattelukysymykset.

#### Muutosjohtaminen ja muutosvastarinta

Menestysten takaamiseksi yritysten on pyrittävä muuttamaan ja kehittymään jatkuvasti. Tästä seurauksena esimiehille muutoksen johtaminen on osana jokapäiväistä työntekoa. Jotta muutos onnistuisi halutulla tavalla, tarvitaan johtajilta hyviä muutosjohtamisen taitoja.

Muutosprosessissa on tärkeää ymmärtää muutoksen tavoitteet ja muutoksen tuomat vaikutukset omaan työhön. Jos työntekijä ei kuitenkaan ymmärrä näitä asioita muutosprosessista, saattaa hän alkaa vastustamaan muutosta. Tätä ilmiötä nimitetään yleisesti muutosvastarinnaksi.

Jos kysymyksen perässä on sulkeissa Kyllä, Ei tai Vähissä määrin, tulee kysymykseen vastata jollakin annetulla vastausvaihtoehdolla. Alla oleviin numeroituihin jatkokysymyksiin tulee vastata, jos yllä olevaan kysymykseen vastasi kyllä tai vähissä määrin.

#### Kysymykset:

1. Minkälaisissa muutoksissa olet ollut johtamisasemassa tässä organisaatiossa? Kuvaile muutosta ja sen laajuutta.
2. Oletko ottanut tiimin jäseniäsi mukaan muutosprosessin suunnitteluun? (Kyllä; Ei)
3. Koitko tiedottamisen muutoksesta helpoksi? (Kyllä; Ei) Miten tiedotit muutoksesta? Kuvaile.
4. Koitko, että muutoksien tavoitteet, päämäärät ja hyödyt menivät perille tiimin jäsenille? Kuvaile.
5. Onko muutoksille ollut vastarintaa? (Kyllä; Ei)
  - 5.1. Mitä olet tehnyt muutosvastarinnalle?
6. Miten muutokset mielestäsi onnistuivat? Onnistuiko muutokset mielestäsi halutulla tavalla? Kuvaile.
7. Havaitsitko vanhoihin tapoihin palautumista? (Kyllä; Ei; Vähissä määrin)
  - 7.1. Millaisiin tapoihin palaututtiin? Liittyikö teknologian käyttöön vai yleisiin toimintatapoihin
8. Onko muutoksille ollut aikatauluja? (Kyllä; Ei)
  - 8.1. Jos on, niin ovatko aikataulut pitäneet? (Kyllä; Ei)

## Liite 2. Optimaalinen eräkoko.

<b>Tilaukustannus A</b>	6,71 €		EOQ:n keskiarvo	230
<b>Korko % r</b>	##		Hintojen keskiarvo	##
<b>Rahtikulut %</b>	0,017		Varastonarvo	#ARVO!
			Keskivarasto	115
			Varaston arvo keskivaraston mukaan	#ARVO!
<b>Nimike</b>	<b>Kulutus</b>	<b>Hinta</b>	<b>EOQ</b>	
913000261	64	##	#ARVO!	
VK33030548	291	##	#ARVO!	
VK33030554	24	##	#ARVO!	
VK34210040	719	##	#ARVO!	
VK34210041	1125	##	#ARVO!	
VK34210079	799	##	#ARVO!	
VK34210180	1843	##	#ARVO!	
VK34210181	642	##	#ARVO!	
VK34210182	369	##	#ARVO!	
VK34210184	1036	##	#ARVO!	
VK34210185	27	##	#ARVO!	
VK34210280	163	##	#ARVO!	
VK34210281	807	##	#ARVO!	
VK34210282	153	##	#ARVO!	
VK34210283	829	##	#ARVO!	
VK34211081	3957	##	#ARVO!	
VK34211084	425	##	#ARVO!	

## Liite 3. Varastointikustannukset.

<b>Kaupintavarasto</b>		
Sähköhinta/nimike	##	€
Kiinteistövero yhtä nimikettä kohti	##	€
Nimikkeiden aiheuttama työntekijäkustannus	10100	€
Vaihto-omaisuuden vakuutuskustannus	0	€
Pääomakustannus	0	€
<b>Yhteensä</b>	<b>10200</b>	<b>€</b>
<b>Hyllytyspalvelu</b>		
Sähköhinta/nimike	##	€
Kiinteistövero yhtä nimikettä kohti	##	€
Nimikkeiden aiheuttama työntekijäkustannus	##	€
Vaihto-omaisuuden vakuutuskustannus	##	€
Pääomakustannus	##	€
<b>Yhteensä</b>	<b>9300</b>	<b>€</b>