

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
LUT School of Business and Management  
Tuotantotalouden koulutusohjelma

*Alexsi Arva*

**PALVELUVARASTON KÄYTTÖNOTTO  
KOKOONPANOOTEOLLISUUDESSA**

Diplomityö

Työn tarkastajat:

Professori Timo Pirttilä  
Professori Janne Huiskonen

## TIIVISTELMÄ

<b>Tekijä:</b> Aleksi Arva	
<b>Työn nimi:</b> Palveluvaraston käyttöönotto kokoonpanoteollisuudessa	
<b>Vuosi:</b> 2015	<b>Paikka:</b> Helsinki
Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.	
107 sivua, 10 kuvaa, 8 taulukkoa ja 2 liitettä	
Tarkastajat: professori Timo Pirttilä, professori Janne Huiskonen	
<b>Hakusanat:</b> palveluvarasto, 3PL, kanban, hankinnan kokonaiskustannukset, logistiikan ulkoistaminen, vendor-managed inventory	
<p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää palveluvarastoinnin vaikutukset hankinnan kokonaiskustannuksiin ja luoda palveluvaraston toimintakonsepti. Toimintakonsepti pitää sisällään informaatio- ja materiaalivirtojen hallinta- ja ohjausprosessit toimittajan, palveluvaraston ja diplomityön kohdeyrityksen välillä.</p> <p>Tutkimuksen alussa tehtiin kustannusvertailu kahden vaihtoehtoisen toimittajan välillä. Toinen vaihtoehdoista edellyttää välivarastointia palveluvarastossa. Kustannusvertailun pohjalta kohdeyrityksessä päätettiin vaihtaa toimittajaa ja ottaa käyttöön palveluvarasto. Palveluvaraston toimintakonseptin luomista varten yrityksessä perustettiin projektiryhmä. Tutkimuksen kirjoittaja toimi projektiryhmän vetäjänä.</p> <p>Tutkimuksessa luotiin palveluvaraston toimintakonsepti, joka perustuu <i>vendor-managed inventory</i>-toimintamalliin. VMI-toimintaa varten kehitettiin ohjausraportti, jonka avulla kohdeyritys voi valvoa varastotasoja palveluvarastossa, ja jonka avulla toimittajat ohjaavat varastotäydennyksiä palveluvarastolle. Palveluvaraston ja kohdeyrityksen välille luotiin lisäksi RFID-teknologiaa hyödyntävä tilausprosessi. Kohdeyrityksessä voidaan tulevaisuudessa hyödyntää palveluvarastoa kansainvälisen hankinnan logistiikan hallintaan.</p>	

## ABSTRACT

<b>Author:</b> Aleksi Arva	
<b>Subject:</b> Implementation of 3PL-warehouse in assembly industry	
<b>Year:</b> 2015	<b>Place:</b> Helsinki
Master's thesis. Lappeenranta University of Technology, Industrial Engineering and Management. 107 pages, 10 figures, 8 tables and 2 appendices  Supervisors: Professor Timo Pirttilä, Professor Janne Huiskonen	
<b>Keywords:</b> 3PL-warehouse, kanban, total cost of purchasing, outsourcing logistics, vendor-managed inventory	
<p>The aim of this study was to find out the impact of 3PL-warehousing for total cost of purchasing and to design an operational concept for 3PL-warehousing. The operational concept should include management and control processes for information and material flows between 3PL-warehouse, suppliers and the case company.</p> <p>First a total cost analysis was done between two suppliers. Purchasing from the other supplier requires warehousing in a 3PL-warehouse. Based on the cost analysis, the case company decided to switch supplier and start using a 3PL-warehouse. For designing the operational concept for 3PL-warehousing a project team was established. The writer of this thesis was the leader of the team.</p> <p>As a result of the study, an operational concept for 3PL-warehousing was created. The concept is based on the <i>VMI</i>-model. A report tool for supporting VMI operations was created. With the report, the case company can monitor the stock levels at the 3PL-warehouse and suppliers can plan inventory replenishments to the warehouse. An ordering process using RFID-technology was also created between the case company and the 3PL-warehouse. In the future, the case company can use the 3PL-warehouse for managing logistics within the global supply chain.</p>	

## **ALKUSANAT**

Muun työn ohessa tehty diplomityö oli vaativa urakka. Haluan kiittää diplomityöprojektiin osallistuneita työkavereita, yhteistyökumppaneita sekä esimiestäni. Kiitos myös professori Timo Pirttilälle työn ohjaamisesta. Erityisen tärkeää minulle oli perheeni kannustus projektin aikana. Kiitos siitä.

Diplomityö päättää opiskeluni yliopistossa. Tulen muistelemaan opiskeluaikaa lämmöllä. Kiitos opiskelukavereille hauskoista vuosista.

Helsingissä 2.11.2015

*Alexi Arva*

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Työn tausta .....	1
1.2	Kohdeyrityksen esittely .....	2
1.3	Tavoitteet ja rajausta .....	2
1.4	Työn toteutus .....	3
1.5	Työn rakenne .....	4
2	YRITYKSEN MATERIAALIHALLINAN ESITTELY .....	6
2.1	ABC-analyysi ja kanbaneihin perustuva varastonohjaus .....	6
2.2	Ostotilaukset viivakoodinlukijoita hyödyntäen .....	8
2.3	Ostotilausten valvonta ja seuranta .....	9
2.4	Vastaanotto ja vastaanottotarkastukset .....	9
2.5	Materiaalihallinnan keskeiset tavoitteet .....	10
3	LOGISTIIKAN ULKOISTAMISTARPEEN TAUSTAT .....	12
3.1	Hankintastrategian muutos ja yrityksen kasvu .....	12
3.2	Ohutlevykokoonpanojen toimittajan vaihto Suomesta Romaniaan .....	14
4	HANKINNAN KOKONAISKUSTANNUKSET .....	18
4.1	Varastoinnin kustannukset .....	18
4.2	Kansainvälisen hankinnan kustannukset .....	19
5	HANKINNAN KOKONAISKUSTANNUSTEN VERTAILU SUOMEN JA ROMANIAN VÄLILLÄ .....	25
5.1	Nimikkeiden keskivarastot ja varastoon sitoutunut pääoma .....	25
5.2	Logistiikkakustannusten vertailu Romanian ja Suomen välillä .....	27
5.3	3PL-varastoinnin kustannukset .....	28
5.4	Kokonaiskustannusten vertailu toimittaja A:n ja B:n välillä .....	31
5.5	3PL-yhteistyökumppanin valinta ja projektiryhmän perustaminen .....	32

6	LOGISTIIKAN ULKOISTAMINEN.....	33
6.1	Ulkoistamispäätökseen vaikuttavat tekijät.....	33
6.2	Logistiikan ulkoistaminen talousteorioiden näkökulmasta.....	36
6.2.1	Transaktiokustannusteoria .....	36
6.2.2	Resurssipohjainen näkemys.....	40
6.3	Kolmannen osapuolen logistiikka eli 3PL .....	42
6.3.1	3PL-termin määritelmä.....	42
6.3.2	Tyypilliset 3PL-palvelut .....	43
6.4	Logistiikan ulkoistamisen keskeiset motiivit.....	44
6.5	Logistiikan ulkoistamisen menestystekijät ja kompastuskivet .....	45
7	VMI JA TOIMITUSKETJUYHTEISTYÖ .....	48
7.1	Vendor-managed inventory eli VMI.....	48
7.2	VMI ja toimitusketjuyhteistyön tasot.....	49
8	PALVELUVARASTON TOIMINTAKONSEPTI .....	55
8.1	Lähtötilanteen 3PL-toiminnan ongelmat ja 3PL-projektin tavoitteet .....	55
8.1.1	Lähtötilanteen kotiinkutsuprosessi ja sen heikkoudet .....	56
8.1.2	Kaupintavaraston täydennysten ohjaamisen ongelmat.....	58
8.1.3	Muut 3PL-toiminnan kehityskohteet .....	59
8.2	Kotiinkutsuprosessin kehittäminen.....	61
8.2.1	Uuden kotiinkutsuprosessin ideointi – hylätyt ideat.....	61
8.2.2	Kaksi vaihtoehtoa kotiinkutsujen toteuttamiselle.....	63
8.2.3	Kotiinkutsuvaihtoehtojen vertailu .....	64
8.2.4	Kotiinkutsuvaihtoehtojen SWOT-analysointi .....	67
8.2.5	Kotiinkutsujen toteutustavan valinta .....	71
8.3	Palveluvaraston täydennysten ohjaamisen kehittäminen.....	71
8.3.1	Palveluvaraston varastonohjauksen ideointi.....	71
8.3.2	Vanhan kaupintavaraston ohjausraportin parannuskohteet .....	73
8.3.3	Uuden kaupintavaraston ohjausraportin kehittäminen .....	76
8.3.4	Uuden kaupintavaraston ohjausraportin käyttöönotto.....	81

8.3.5	Tilauspistemeneelmään perustuva VMI-toiminta .....	82
8.3.6	Kaksi kaupintavaraston ohjausraporttia.....	84
8.3.7	Palveluvaraston varastotasojen valvonta ohjausraporttien avulla ...	87
8.3.8	Kaupintavaraston ohjausraporttien hyödyt.....	88
8.4	Muut palveluvarastotoiminnan kehitystoimenpiteet.....	89
8.5	Palveluvaraston toimintakonseptin yhteenveto.....	91
9	TULEVAISUUDEN KEHITYSKOhteET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	93
9.1	Hankintalähteiden vertailu ennen päätöksentekoa.....	93
9.2	Palveluvarasto parantaa varaston palveluastetta .....	94
9.3	VMI-toimintamallin valinta .....	94
9.4	Palveluvaraston tulevaisuus ja kehityskohteet.....	96
10	YHTEENVETO.....	99
11	LÄHTEET .....	102

#### LIITEET

**Liite 1.** Toimittaja B:n min-max-järjestelmään perustuva ohjausraportti.

**Liite 2.** Palveluvaraston toimintakonseptin kuvaus.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 *Työn tausta*

Tutkimuksen kohdeyritys on Suomessa toimiva kokoonpanoteollisuuden yritys, jonka palveluksessa työskentelee useita satoja työntekijöitä. Diplomityön kirjoittaja työskentelee yrityksessä materiaalisuunnittelijana.

Tutkimuksen kohdeyrityksessä hankintatoimi globalisoituu voimakkaasti, mikä on aiheuttanut haasteen erityisesti varastotilan riittävyyden kannalta. Kansainvälisen logistiikan ja toimitusketjun hallinta pakottaa yrityksen nostamaan varastotasojaan, mutta varastotilaa ei ole. Myös yrityksen kasvu luo painetta varastointitilan lisäykselle. Lisäksi uusien tuotteiden komponenttien hankinta painottuu aiempaa enemmän halvemman kustannustason maihin, mikä niin ikään lisää tarvetta varastotilalle. Ratkaisuna tilaongelmaan kohdeyrityksessä on pohdittu 3PL-varastointia eli palveluvarastointia.

3PL-varastoinnin hyödyntämiseen liittyy kohdeyrityksessä kuitenkin myös kysymys toiminnan kannattavuudesta. Varastointi 3PL-varastossa lisää materiaalien käsittelyä ja varastointia toimitusketjussa, mikä kasvattaa hankinnan kustannuksia. Yrityksessä on syksyllä 2014 aloitettu toimittajanvaihto-projekti, jossa selvitetään kannattavuutta siirtää ohutlevyosia hankittavaksi Suomessa sijaitsevalta toimittajalta Romaniaan. Hankinnan siirtäminen Suomesta Romaniaan merkitsisi tarvetta varastoida osia jatkossa 3PL-varastossa. Diplomityön ensimmäisenä vaiheena selvitetään 3PL-toiminnan kannattavuutta vertailemalla hankinnan kokonaiskustannuksia suomalaisen toimittaja A:n ja romanialaisen toimittaja B:n välillä.

Kohdeyrityksessä varaston kiertonopeuden parantamista pidetään erittäin tärkeänä. Materiaalihallinnan näkökulmasta keskeisenä tavoitteena kohdeyrityksessä on, että hankintojen kansainvälistymisen myötä yrityksen varastoarvo ei nousisi.

## 1.2 Kohdeyrityksen esittely

Tutkimuksen kohdeyrityksen kaikki toiminnot on keskitetty yhteen tuotantolaitokseen, joka sijaitsee pääkaupunkiseudulla. Yrityksen liikevaihto vuonna 2014 oli yli 100 miljoonaa euroa.

Kohdeyrityksen valmistamat laitteet suunnitellaan ja valmistetaan yrityksen tehtaalla. Laitteiden valmistukseen käytettävät komponentit ja osat ostetaan suurimmaksi osaksi alihankinnan kautta ja yrityksen tuotanto on keskittynyt laitteiden kokoonpanoon ja testaamiseen. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta yrityksen laitteet valmistetaan MTO-periaatteen mukaisesti eli asiakastilausta vastaan. Tuotantojärjestys määräytyy asiakkaan haluaman päivän mukaisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tuotantosuunnitelman jäädytetty aika on vain yksi päivä. Tuotantosuunnitelman lyhyt jäädytetty aika edellyttää yrityksen materiaalihallinnalta nopeaa reagoitokykyä, sillä tuotantosuunnitelma muuttuu nopeasti.

Yrityksen toiminnoissa pyritään soveltamaan lean-tuotantofilosofiaa. Lean-toimintatapoja hyödynnetään niin toimistoprosesseissa, tuotekehityksessä, tuotannossa kuin materiaalihallinnassakin. Tuotannossa yritys pyrkii laitteiden yksiosaiseen virtaukseen eli toimintatapaan, jossa laitteet valmistetaan yksi kerrallaan. Materiaalihallinnassa puolestaan tavoitteena on jatkuvasti pienentää varastotasoa hyödyntäen esimerkiksi *kanbaneiden* käyttöön perustuvaa imuohjausta.

## 1.3 Tavoitteet ja rajaus

Diplomityön tavoitteena on selvittää 3PL-varastoinnin aiheuttamat lisäkustannukset hankintatoiminnalle ja luoda toimintamalli, jonka avulla informaatio- ja materiaalivirtoja hallitaan tehokkaasti 3PL-varaston, toimittajien ja kohdeyrityksen välillä. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Kuinka suuria ovat 3PL-toiminnan aiheuttamat lisäkustannukset hankinnan kokonaiskustannuksiin?
- Miten 3PL-varastointi käytännössä toimii? Kuinka informaatio- ja materiaalivirtoja ohjataan ja hallitaan toimittajien, 3PL-varaston ja kohdeyrityksen välillä?
  - o Miten materiaalit tilataan 3PL-varastosta kohdeyritykselle?
  - o Miten 3PL-varastoa täydennetään ja sen varastotasoja seurataan?

Työssä keskitytään 3PL-varastoinnin kustannusten selvittämiseen ja toimintakonseptin luomiseen. Varastotilaa voitaisiin hankkia myös muilla keinoin, mutta tällaisten vaihtoehtojen tutkiminen ja vertailu 3PL-varastointiin on rajattu työn ulkopuolelle.

#### **1.4 Työn toteutus**

Diplomityö alkoi tammikuussa 2015 kahden vaihtoehtoisen hankintalähteen kokonaiskustannusten vertailulla. Työn kirjoittaja teki kustannusvertailun suomalaisen toimittaja A:n ja romanialaisen toimittaja B:n hankinnan kokonaiskustannuksista. Kustannusvertailussa huomioitiin, että hankittaessa vertailun kohteena olleita ohutlevyosia toimittaja B:ltä, edellyttäisi tämä välivarastointia 3PL-varastossa. 3PL-varastoinnin aiheuttamat kustannukset laskettiin toimittaja B:n kokonaiskustannuksiin. Laskelmissa hyödynnettiin kansainvälisen hankinnan kokonaiskustannuksiin liittyvää tutkimusta ja kirjallisuutta.

Laskelmien perusteella päätettiin siirtää kustannusvertailun kohteena olleiden osien hankinta toimittaja A:lta toimittaja B:lle Romaniaan. Samalla päätettiin aloittaa 3PL-varastointi. 3PL-varastoinnin toimintakonseptin luomista varten perustettiin kohdeyrityksessä projektiryhmä. Projektiryhmän tavoitteena oli määrittää materiaali- ja informaatiovirtojen ohjaus- ja hallintaprosessit toimittajan, palveluvaraston ja kohdeyrityksen välillä. Työn kirjoittaja toimi projektin vetäjänä. Muut projektiryhmän jäsenet olivat ostopäällikkö A, ostopäällikkö B,

logistiikkapäällikkö, IT-spesialisti sekä palveluvaraston toimittajaksi valitun yritys A:n edustaja.

Projektin alkuvaiheessa projektiryhmä kokoontui säännöllisesti ideoimaan toimintatapoja materiaali- ja informaatiovirtojen hallintaan liittyen. Toimintatapojen määrittämisen jälkeen käytännön suunnittelutyö ja ideoiden toteutus tapahtui pääosin työn kirjoittajan ja yritys A:n edustajan toimesta.

Palveluvaraston toimintakonseptin suunnittelua ennen ja suunnittelun aikana työn kirjoittaja perehtyi 3PL-toiminnan, ulkoistamisen sekä VMI:n kirjallisuuteen ja tutkimukseen. Tutkimustiedon avulla pyrittiin tunnistamaan 3PL-toiminnan menestyksen edellytyksiä sekä mahdollisia kompastuskiviä, jotka tulisi huomioida projektin aikana. Lisäksi tutkimustiedon avulla arvioitiin 3PL-toiminnan motiiveja.

## **1.5 Työn rakenne**

Diplomityön alussa esitellään työn tausta ja toimintaympäristö. Luvuissa 2-3 esitellään syitä, miksi 3PL-varastointia suunnitellaan ja esitellään kohdeyrityksen materiaalihallinnan keskeiset prosessit.

Luvussa 4 käsitellään hankintatoiminnan kokonaiskustannuksia ja erityisesti kansainväliseen hankintaan liittyviä erityiskustannuksia. Luvussa 5 esitellään puolestaan toimittaja A:n ja toimittaja B:n hankinnan kokonaiskustannusten vertailu ja laskenta. Kustannusvertailun perusteella todetaan, että 3PL-toiminnan aloittaminen on kannattavaa.

Luvussa 6 käsitellään logistiikan ulkoistamista, 3PL-toiminnan motiiveja sekä 3PL-toiminnan mahdollisia kompastuskiviä. Luvussa 7 esitellään puolestaan *vendor-managed inventory* eli VMI. Luvussa 7 käsitellään myös toimittajayhteistyön tasoja, joiden ymmärtäminen on edellytys VMI-toiminnan onnistumiselle.

Luvussa 8 on esitetty palveluvaraston toimintakonsepti. Palveluvarastoinnin yhteistyökumppaniksi valittiin yritys A, jonka kanssa kohdeyrityksellä oli jo aiempaa varastointiyhteistyötä. Luvun 8 alussa käydään ensin läpi lähtötilanteen 3PL-toiminnan puutteet ja kehityskohteet. Tämän jälkeen on esitetty kehitysprojektin vaiheet. Luvun 8 lopussa esitellään palveluvaraston toimintaperiaatteet, joiden avulla lähtötilanteen puutteet ja kehityskohteet korjattiin.

Diplomityön lopussa, luvussa 9, on esitetty 3PL-toiminnan jatkokehitystoimenpiteitä sekä arvioitu tutkimuksen tuloksia ja 3PL-toiminnan tulevaisuutta. Työn yhteenveto on esitetty luvussa 10.

## 2 YRITYKSEN MATERIAALIHALLINAN ESITTELY

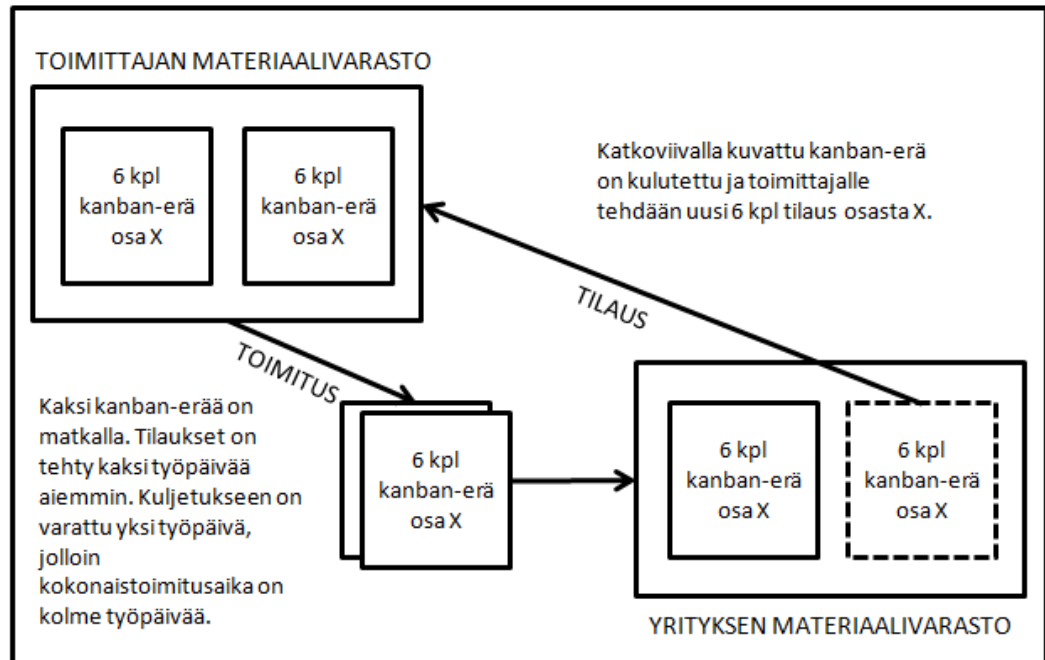
Tässä luvussa esitellään kohdeyrityksen materiaalihallinnan nykytila, keskeiset prosessit sekä materiaalihallinnan tavoitteet.

### 2.1 ABC-analyysi ja kanbaneihin perustuva varastonohjaus

Kohdeyrityksen toimittajista valtaosa toimii Suomessa. Toimittajien sijainti kotimaassa on mahdollistanut lyhyet toimitusajat toimittajilta kohdeyrityksen tehtaalte ja tätä kautta alhaiset varastotasot. Varastonohjauksessa hyödynnetään ABC-analyysia. ABC-analyysin pohjana käytetään nimikkeiden euromääräistä vuosivolyymia siten, että A-luokkaan kuuluvat ne nimikkeet, jotka muodostavat 80 % euromääräisestä kokonaiskulutuksesta, B-luokkaan kuuluvat nimikkeet muodostavat 15 % kokonaiskulutuksesta ja C-luokan nimikkeet 5 % kokonaiskulutuksesta. ABC-analyysin nimikeluokkien välinen varastonohjaus vaihtelee. A- ja B-luokan nimikkeille yrityksessä pyritään soveltamaan niin sanottua *kanban-ohjausta*, jotta varastonkiertonopeus saataisiin mahdollisimman nopeaksi. C-luokan nimikkeille käytetään puolestaan varastonohjausmenetelmänä *kaksilaatikkojärjestelmää* tai *tilauspistejärjestelmää*. A- ja B-luokan nimikkeiden toimitusajat pyritään neuvottelemaan mahdollisimman lyhyiksi ja toimituseräkoot mahdollisimman pieniksi. C-luokan nimikkeiden osalta yrityksessä hyväksytään pidemmät toimitusajat ja eräkoot. A- ja B-luokan nimikkeiden lisäksi isokokoisten nimikkeiden toimitusaika on pyritty sopimaan lyhyeksi riippumatta nimikeluokasta. Tämä on tehty varastotilan säästämiseksi, sillä lyhyemmällä toimitusajalla varastoa ei tarvita yhtä paljoa, kuin pitkällä toimitusajalla.

Kuvassa 1. on havainnollistettu yrityksessä sovellettavaa kanban-ohjausta esimerkkinimikkeellä. Kanban-ohjaus toimii siten että kun toimituserä, jota yrityksessä kutsutaan *kanban-eräksi* on kulutettu, tehdään uusi kanban-erän suuruinen tilaus toimittajalle. Jos kanban-erä on pienempi kuin nimikkeen

kappalemääräinen päiväkulutus, tarkoittaa tämänkaltaisen ohjaus useita tilauksia päivässä.



**Kuva 1.** Esimerkki kanban-ohjauksesta yrityksessä.

Kuvan 1. esimerkinimikkeen kanban-erän suuruus on 6 kpl. Aina, kun 6 kpl erä on kulutettu, tilataan siis uusi 6 kpl erä. Tämän nimikkeen suunniteltu päiväkulutus on 9 kpl/päivä ja toimitusaika on kolme työpäivää. Toimitusaika koostuu toimittajalle annettavasta kahdesta työpäivästä sekä kuljetukseen varatusta yhdestä työpäivästä. Kanban-eriä on esimerkinimikkeen tapauksessa 6 kpl. Erien lukumäärä on laskettu kolmen työpäivän toimitusajan sekä nimikkeen 9 kpl päiväkulutuksen pohjalta.

Kanban-ohjauksen ja lyhyiden toimitusaikojen ansiosta yrityksessä on pystytty pitämään alhaisia varastotasoja. Joidenkin isokokoisten ja kalliiden A-nimikkeiden osalta yritys on sopinut toimittajiensa kanssa myös kahdesta toimituksesta päivittäin, jolloin varastointitarve yrityksen tiloissa on vähentynyt entisestään varaston kiertonopeuden kasvaessa. Varastonkiertonopeuden jatkuva parantaminen on yrityksessä tärkeää paitsi varastoon sitoutuneen pääoman vapauttamisen, myös varastotilan puutteen vuoksi.

## ***2.2 Ostotilaukset viivakoodinlukijoita hyödyntäen***

Kohdeyrityksen materiaalivarasto on eriytetty tehtaan tuotantolinjoista. Saapuvat ostotilauserät varastoidaan ensin materiaalivarastossa, josta materiaalivaraston työntekijät kuljettavat nimikkeitä tuotantolinjoille sovittujen aikataulujen mukaisesti. Tuotantolinjoille nimikkeitä toimitetaan, pienempiä ”bulkkiosia” lukuun ottamatta, korkeintaan päivän kulutusta vastaava määrä kerralla. Täydentäminen tuotantolinjoille tapahtuu joko pienissä laatikoissa tai seteissä, joihin on kerätty useampi yksittäinen osa.

Nimikkeiden ostotilaukset tehdään viivakoodinlukijoita hyödyntäen. Materiaalivarastossa on kanban- ja JOT-kortteja, joissa on viivakooditarra tilaamista varten. Kanban- ja JOT-kortit toimivat tilausimpulsseina. Niiden ero on se, että kaksilaatikko- tai tilauspisteohjauksessa olevien nimikkeiden osalta puhutaan JOT-korteista ja kanban-ohjaukseen kuuluvien nimikkeiden osalta puhutaan kanban-korteista. JOT-kortteja on aina ainoastaan yksi nimikettä kohden, kun taas kanban-kortteja on aina vähintään kaksi per nimike. Käytännössä molemmat kortit sisältävät kuitenkin vastaavat tiedot: nimikenumeron, nimikekuvauksen, nimikkeen toimittajan, toimitusajan, tilauseräkoon, nimikkeen varmuusvaraston, hyllypaikan sekä viivakoodin. Kun nimike saavuttaa tilauspisteen, lukee varastotyöntekijä JOT- tai kanban-kortin viivakoodin viivakoodinlukijalla. Viivakoodin lukeminen ei suoraan muodosta ostotilausta toimittajalle, vaan se tekee toiminnanohjausjärjestelmään ostokehotuksen. Yrityksen materiaalisuunnittelijoiden tehtävänä on tarkistaa ostokehotukset ja muodostaa niistä ostotilauksia toimittajille. Ostotilausten muodostaminen on nopeaa ja se tapahtuu muutamalla hiiren painalluksella.

Viivakoodin lukemisen jälkeen varastotyöntekijä toimittaa JOT- tai kanban-kortin niin sanottuun JOT-tauluun. JOT-taulussa on näkyvillä saapumispäivän perusteella kaikki tilauksessa olevat nimikkeet. Kun nimike saapuu, otetaan kyseisen nimikkeen JOT- tai kanban-kortti JOT-taulusta ja nimike hyllytetään kortin kanssa varastoon. Nimikkeen JOT- tai kanban-kortti tulee aina löytyä joko

JOT-taululta tai varastosta nimikkeen tilauspisteen kohdalta. JOT-taulu toimii visuaalisena työkaluna tilausten valvonnalle. Mikäli kaikki ostotilaukset ovat tulleet ajallaan, ei JOT-aulussa ole kyseisen päivän kohdalla JOT- tai kanban-kortteja. Toisaalta, jos ostotilaus on myöhässä, huomataan se heti, sillä kortti on jäänyt tauluun merkinä siitä, ettei nimikettä saapunut haluttuna toimituspäivänä.

### ***2.3 Ostotilausten valvonta ja seuranta***

Ostotilaukset siirtyvät yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä EDI-yhteyden avulla palveluntarjoaja A:n web-portaaliin sekä toimittajien ilmoittamiin sähköpostiosoitteisiin. Toimittajat hallinnoivat tilauksia web-portaalissa, jossa he joko vahvistavat tilaukset haluttuna toimituspäivänä tai mikäli toimitus haluttuna päivänä ei onnistu, toimittajat tekevät ”poikkeavan vahvistuksen”. Materiaalisuunnittelijat seuraavat, että tilaukset vahvistetaan ja tarkistavat, ovatko toimittajien poikkeavilla vahvistuksilla ehdottamat uudet toimitusajat hyväksyttäviä. Mikäli toimitusaika ei ole hyväksyttävä, materiaalisuunnittelija ottaa yhteyttä kyseessä olevaan toimittajaan ja toimitusongelma pyritään ratkaisemaan.

Materiaalisuunnittelijat seuraavat ostotilausten saapumista sovituissa aikataulussa ERP-järjestelmän avulla. Järjestelmästä ajetaan päivittäin raportti myöhästyneistä ostotilauksista ja myöhästyneiden tilausten toimitustilanne selvitetään. Tilausten aikatauluseurannassa käytetään apuna myös JOT-taulua.

### ***2.4 Vastaanotto ja vastaanottotarkastukset***

Myös tavarantoimituksessa hyödynnetään viivakoodinlukijoita. Palveluntarjoaja A:n web-portaalista toimittajat saavat ostotilausta vastaan tulostettua lähetetarran, joka sisältää lähetyksen tiedot sekä viivakoodin, joka lukemalla ostotilaus voidaan vastaanottaa nopeasti. Lähetetarra kiinnitetään jokaisen lähetyksen mukaan ja kohdeyrityksen vastaanotossa vastaanotot voidaan suorittaa viivakoodinlukijoilla.

Kuitenkaan kaikki toimittajat eivät käytä web-portaalia ja tällaisten toimittajien ostotilaukset vastaanotetaan ilman viivakoodinlukijoita.

Osalle nimikkeistä on asetettu vastaanottotarkastus, joka tehdään ennen kuin nimikkeet toimitetaan vastaanotosta materiaalivarastoon. Nimikkeet ohjautuvat vastaanottotarkastukseen tarkastuskoodien avulla. Esimerkiksi reklamoitaessa viallisia osia, materiaalisuunnittelija asettaa ERP-järjestelmään reklamaation tarkastuskoodin päälle. Se ohjaa seuraavan ostotilauserän vastaanottotarkastukseen, jossa se tarkastetaan reklamoidun vian osalta. Tarkastuskoodi tulee näkyviin ERP-järjestelmään vastaanoton yhteydessä. Tarkastuskoodeja on erilaisia ja ne liittyvät esimerkiksi osan tarkistamiseen toimittajavaihdon yhteydessä, osan tarkistamiseen sen revisiomuutoksen yhteydessä sekä kokonaan uuden osan tarkistamiseen.

## ***2.5 Materiaalihallinnan keskeiset tavoitteet***

Kohdeyrityksen materiaalihallinnan päätavoite on varaston kiertonopeuden parantaminen. Materiaalisuunnittelijat ovat yrityksessä vastuussa varastonohjauksen kehittamisestä ja varastonkiertonopeuden parantamisesta. Varastonkiertonopeuden parantamiseen pyritään erityisesti kanban-ohjauksen avulla, jota pyritään tehostamaan entisestään ja hyödyntämään laajemmalla määrällä nimikkeitä. Tavoitteena kanban-ohjauksessa on, että toimituksia saataisiin kalleimmille nimikkeille useita kertoja päivässä. Lisäksi tavoitteena on mahdollisuuksien mukaan luopua välivarastoinnista materiaalivarastossa toimittamalla nimikkeiden kanban-erät suoraan vastaanotosta tuotantosoluihin. Toimintatapa vaatii tiheää toimitussykliä ja erittäin pieniä eräkokoja.

Kanbaneihin perustuva ohjaus ei kuitenkaan ole kaikille nimikkeille soveltuva ohjaustapa. Varastonkiertonopeuden kehittämisessä työkaluina käytetään myös kaupintavarastoja, VMI-varastoja sekä tarpeeseen tilaamista. Lisäksi ABC-analyysin avulla tunnistetaan ne nimikkeet, joihin keskittymällä kiertonopeutta voidaan parantaa tehokkaimmin.

Varastoarvon laskemisen lisäksi varaston kiertonopeuden parantamisella tähdätään yrityksessä myös varastotilan vapauttamiseen muuhun käyttöön. Tuotantolinjat tarvitsevat jatkuvasti enemmän tilaa ja myös uusia tuotteita on tulossa tuotantoon, mikä lisää tilantarvetta entisestään. Varastonohjauksessa keskitytäänkin kalliiden nimikkeiden ohjaamisen lisäksi suurikokoisten nimikkeiden ohjaukseen.

Kohdeyrityksessä on saavutettu hyviä tuloksia varastonkiertonopeuden parantamisen osalta viimeisen muutaman vuoden aikana ja varastonkiertonopeus on verrattain hyvällä tasolla. Useilla A-nimikkeillä keskimääräinen varastonriitto on esimerkiksi vain 1-2 päivää. Alhaiset varastotasot ovat kuitenkin aiheuttaneet myös ongelmia. Alhaisten varastotasojen vuoksi toimittajien toimitusongelmat, osien laatuongelmat ja muut häiriötilanteet aiheuttavat helposti osapuutteita, tarpeen pikatoimituksille sekä tuotantosunnitelmien muutoksia. Yrityksen materiaalihallinnan yhtenä tavoitteena onkin parantaa myös toimitusketjun läpinäkyvyyttä, jotta osapuutteilta vältyttäisiin ja toimitusongelmia pystyttäisiin ennakoimaan.

### 3 LOGISTIIKAN ULKOISTAMISTARPEEN TAUSTAT

Tässä luvussa esitellään palveluvaraston perustamisen taustoja. Erityisesti hankintatoiminnan globalisoituminen ja sen tuomat logistiikan hallintaan liittyvät haasteet ovat palveluvaraston perustamisen motiiveita.

#### 3.1 *Hankintastrategian muutos ja yrityksen kasvu*

Kohdeyrityksen hankintastrategiassa on tapahtunut viimeisen vuoden aikana selkeä muutos, joka painottaa entistä enemmän kansainvälisiä hankintoja. Tähän asti valtaosa yrityksen toimittajista on ollut kotimaisia ja kilpailuttaminen on pääasiallisesti tehty kotimaisten yritysten välillä. Viimeisen vuoden aikana tarjouksia on kuitenkin alettu pyytämään aiempaa enemmän myös ulkomaisilta yrityksiltä. Syyt globaalille hankinnalle ovat alemman kustannustason maiden halvemmat ostohinnat. Säästöjä ostohinnoissa etsitään etenkin Itä-Euroopan ja Aasian maista.

Yrityksen hankintastrategian painottuessa entistä globaalimmaksi, on materiaalihallinnassa kohdattu uudenlaisia haasteita ja osittain osto-organisaation ja yrityksen materiaalihallintaorganisaation tavoitteiden välille on syntynyt eturistiriitaa. Osto-organisaation päätavoitteena on ostohintojen alentaminen ja tämän tavoitteen toteuttaminen ohjaa yrityksen ostoa etsimään toimittajia halvemman kustannustason maista. Materiaalihallinnan päätavoite on puolestaan varastonkiertonopeuden parantaminen, joka edellyttää toimittajilta lyhyitä toimitusaikoja, hyvää toimitustarkkuutta ja pieniä eräkokoja. Toimittajien siirtyminen Suomesta halvemman kustannustason maihin pidentää usein etenkin toimitusaikoja ja siten myös varastoinnin tarve kasvaa. Kanban-ohjauksen soveltaminen ulkomaalaisten toimittajien kanssa on myös haasteellista. Esimerkiksi kuljetuskustannukset ulkomailta ovat suuremmat kuin kotimaassa, jolloin kanban-ohjauksen edellyttämä tiheä toimitussykli ei ole aina kannattavaa. Kanban-ohjaus vaatii tehokkaasti toimiakseen myös kiinteitä toimitusaikoja, joita

ulkomaalaiset toimittajat eivät aina pysty toteuttamaan. Esimerkiksi kuljetusten järjestäminen minä tahansa työpäivänä, ei ole aina mahdollista johtuen erittäin kalliista rahdista, jolloin kanban-ohjausta ei voida toteuttaa yhtä tehokkaasti kuin kotimaisten toimittajien kanssa. Käytäntö on lisäksi osoittanut, että kanban-ohjaus vaatii erityisesti luotettavuutta ja joustavuutta kuljetusyrittäjästä. Kohdeyrityksen kotimaankuljetukset onkin keskitetty yhdelle kuljetusyrittäjälle, mikä on mahdollistanut joustavuuden kuljetussuunnittelussa. Hankinnan globalisoituessa tämä joustavuus heikkenee, kun vastuu kuljetuksista hajaantuu useille kuljetusyrittäjille. Joustavuuden menetys puolestaan heikentää kanban-ohjauksen hyödynnettävyyttä entisestään. Hankintojen globalisoitumiseen liittyy siis useita seikkoja, jotka heikentävät kanban-ohjauksen käytettävyyttä ja tätä kautta varastointitarve kasvaa, mikä on ristiriidassa materiaalihallinnan tavoitteiden kanssa.

Yrityksen materiaalihallinnan yksi keskeinen haaste on tilanpuute. Kaikki käytettävissä oleva varastotila on käytännössä hyödynnetty. Hankintojen globalisoituminen hankaloittaa tilannetta entisestään, sillä toimitusaikojen pidentyessä tarve pitää suurempia varastoja kasvaa, kun varastotasot on suhteutettava pidempiin toimitusaikoihin. Lisäksi, mikäli kuljetuksia ei ole saatavilla joka päivä, ei kanban-ohjausta voida soveltaa yhtä tehokkaasti kuin kotimaisten toimittajien kanssa. Esimerkiksi Itä-Euroopasta kuljetuksia ei ole taloudellisesti kannattavaa järjestää joka päivä, minkä vuoksi kuljetusliikkeet liikennöivät Itä-Euroopasta Suomeen vain kerran viikossa. Tämä estää käytännössä kanban-ohjauksen tehokkaan hyödyntämisen, koska toimitusaika ei ole kiinteä. Kanban-ohjauksen vaihtaminen esimerkiksi tilauspisteohjaukseen merkitsee puolestaan suurempaa varastointitarvetta, johon yrityksen nykyiset varastotilat eivät riitä. Tilanne on vielä haasteellisempi aasialaisten toimittajien kanssa, sillä esimerkiksi laivarahti Kiinasta Suomeen kestää noin 8 viikkoa. Pidempien toimitusaikojen lisäksi globaaliin hankintaan liittyy myös muita seikkoja, joiden vuoksi varastotasojen on nostettava. Tällaisia seikkoja ovat esimerkiksi pidemmän kuljetusmatkan aiheuttamien kuljetusvaurioiden riski, osien jumittuminen tulliin sekä kuljetusten katoaminen ja myöhästyminen.

Hankinnan globalisoitumisen lisäksi myös yrityksen kasvu lisää tarvetta varastotilalle. Kohdeyrityksen tuotevalikoimaan on tulossa uusia tuotteita, joiden tuotannolle ja osien varastoinnille tarvitaan tilaa. On oletettavaa, että näiden uusien tuotteiden osien hankinta tulee painottumaan halvemman kustannustason maihin kuten Aasian ja Itä-Euroopan maihin. Tämä lisää entisestään varastotilantarvetta verrattuna siihen, että osat hankittaisiin kotimaasta.

Hankintojen globalisoitumisen ja yrityksen kasvun vuoksi kohdeyrityksessä on pohdittu ratkaisuja varaston tilaongelman ratkaisemiseen. Yhtenä vaihtoehtona on ehdotettu 3PL-varastointia. 3PL:n avulla saataisiin lisää varastotilaa, mutta keskeinen kysymys on, onko 3PL-yhteistyön aloittaminen taloudellisesti kannattavaa? Ovatko ostohinnat niin paljon edullisempia ulkomailta hankittaessa, että on järkevää pitää nimikkeitä välivarastossa kolmannen osapuolen tiloissa? Entä onko kannattavampaa ostaa itse lisää varastotilaa vai ulkoistaa varastointi kolmannelle osapuolelle? Miten 3PL-varastointi käytännössä toteutettaisiin? Kuinka materiaalit ja informaatio liikkuisivat 3PL-varaston, toimittajan ja kohdeyrityksen välillä? Ja kuinka estetään se, että varastoihin ei sitoutuisi aiempaa enempää pääomaa?

### ***3.2 Ohutlevykokoonpanojen toimittajan vaihto Suomesta Romaniaan***

Loppuvuonna 2014 kohdeyrityksessä oli käynnistynyt osto-osien kustannussäästöprojekti, jossa suunniteltiin ohutlevyjen toimittajan vaihtoa Suomesta Romaniaan. Nimikkeet, joiden hankinnan siirtoa Romaniaan harkittiin alhaisempien ostohintojen vuoksi olivat suurikokoisia, mikä aiheutti kysymyksen siitä, mahtuisivatko ne varastoitavaksi tehtaan varastotiloihin toimitusaikojen kasvaessa. Lisäksi ennen kuin hankinnan siirtämisestä voitaisiin tehdä päätös tulisi selvittää siirron vaikutukset logistiikan ja varastoinnin kustannuksiin.

Mahdollisen siirron kohteeksi oli valittu 14 ohutlevykokoonpanoa, joiden ostohinta olisi merkittävästi alhaisempi Romaniasta toimittaja B:lta kuin Suomesta toimittaja A:lta. Suomalaisen toimittaja A:n tehtaalta toimitusaika näille

nimikkeille oli kaksi päivää ja lisäksi osa nimikkeistä oli kanban-ohjauksessa, minkä ansiosta osien varastonkierto oli erittäin hyvä. Romaniasta hankittaessa toimituksia olisi kuitenkin vain kerran viikossa, mikä tarkoittaisi sitä, että nimikkeiden kanban-ohjauksesta olisi luovuttava ja varastotasojä olisi nostettava huomattavasti toimitusaikojen pidentymisen vuoksi. Varastotasojen nousun arvioitiin tarkoittavan sitä, etteivät osat mahtuisi varastoitavaksi tehtaan varastolle. Lisäksi tilantarvetta lisäisi entisestään ohutlevykokoonpanojen suuri koko. Tilantarpeesta oli tehtävä tarkempia laskelmia, jotta tiedettäisiin, voitaisiinko hankintaa Romaniasta käynnistää ilman lisävarastotilaa.

Tilantarpeen laskentaa varten oli määritettävä varastonohjauksen parametrit Romaniasta ostettaessa, laskettava sen perusteella keskimääräinen varastointitilantarve ja verrattava tuloksia nykytilanteeseen, jossa osat hankittiin toimittaja A:lta. Ensimmäisenä vaiheena selvitettiin nimikkeiden lähtötilanteen varastointitilantarve laskemalla niille lähtötilanteessa varattu hyllytila ja lavapaikat. Samalla arvioitiin, kuinka monta kutakin nimikettä voitaisiin pakata yhdelle lavalle, jotta voitaisiin laskea osien tilantarve hankittaessa ne Romaniasta.

Lähtötilanteen varastotilamäärän laskemisen jälkeen laskettiin osien keskivarastot ostettaessa ne Romaniasta. Toimituksia Romaniasta Suomeen oli vain kerran viikossa, minkä vuoksi kanban-ohjausta ei voitaisi soveltaa. Varastonohjausmenetelmänä päätettiin käyttää kaksilaatikkojärjestelmää, jossa tilauserä ja hälyvarasto ovat yhtä suuret. Tilauseräkooksi päätettiin viikoittaisesta toimitussyklistä johtuen asettaa kahden ja puolen viikon kysyntää vastaava määrä. Tähän oli perusteluna se, että mikäli nimikettä ei jostain syystä pystyttäisi toimittamaan seuraavan viikon toimituksessa tilauksesta, vaan vasta sitä seuraavan viikon toimituksessa, eivät osat vielä kokonaan loppuisi. Lisäksi varastolaskennassa huomioitiin lavojen kapasiteetti. Mikäli esimerkiksi nimikkeen kahden ja puolen viikon kysyntää vastaava määrä oli 100 kpl, mutta lavalle mahtui arvion mukaan 200 kpl, asetettiin eräkooksi 200 kpl. Näin kuljetuskustannuksia voitiin optimoida, vaikka toisaalta keskimääräinen varastoarvo hieman nousikin.

Lopulta, kun tilauseräkoot oli määritetty, laskettiin jokaisen nimikkeen keskivarasto seuraavalla kaavalla:

$$\text{Keskivarasto} = \text{Varmuusvarasto} + \text{Tilauseräkoko}/2 \quad (1)$$

Keskivaraston laskemisen jälkeen laskettiin, kuinka monta lavaa tarvittaisiin varastointia varten. Esimerkiksi jos nimikettä mahtui lavalle 10 kpl ja sen keskivarasto oli 117 kpl tarkoitti tämä, että lavoja olisi varastossa keskimäärin 12 kpl, joista 11 kpl olisi täyttä lavaa ja yhdellä lavalla seitsemän nimikettä. Laskelmat keskimääräisestä tilantarpeesta lähtötilanteessa ja hankittaessa Romaniasta on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Tilantarpeen vertailu ostettaessa ohutlevykokoonpanot Suomesta tai Romaniasta.

<b>Lähtötilanne (Toimittaja A)</b>	<b>Hankittaessa Romaniasta (Toimittaja B)</b>
6 lavapaikkaa lattialta	29 lavapaikkaa lattialta
3 hyllyä, korkeus 1,6m	-

Taulukosta 1. nähdään, että tilantarve hankittaessa Romaniasta kasvaisi arviolta jopa 23 lavapaikan verran. Toisaalta varastointitapa muuttuisi siten, että kolme hyllyä vapautuisi muuhun käyttöön. Laskennassa on otettu huomioon, että saman nimikkeen lavoja voidaan varastoida päällekkäin kolme lavaa, jolloin ne vievät lattialta vain yhden lavapaikan. Käytännön syistä johtuen eri nimikkeitä ei kuitenkaan voida kasata päällekkäin, koska se vaatisi ylimääräistä käsittelyä nimikkeiden keräilyssä. Mikäli lasketaan lavojen keskimääräinen kokonaismäärä, on lavoja keskimäärin Romaniasta hankittaessa 57 kpl. Vastaavasti Suomesta hankittaessa lavoja on varastossa keskimäärin 11 kpl.

Tulokset tilantarpeesta olivat yksiselitteisiä - hankintaa Romaniasta ei voitaisi aloittaa ilman, että varastointitilaa saataisiin lisää. Käytännössä tämä tarkoittaisi varastointipalvelun ostamista kolmannelta osapuolelta tai varastointitilan hankkimista muulla keinoin.

Koska säästöt ostohinnoissa olisivat niin merkittäviä Romaniasta hankittaessa, päätettiin yrityksessä seuraavaksi selvittää, mitkä olisivat hankinnan kokonaiskustannusten erot Suomen ja Romanian välillä, mikäli Romaniasta ostettavat osat varastoitaisiin kolmannen osapuolen tiloissa. 3PL-toiminnan kannattavuutta haluttiin selvittää myös siksi, että tämän kustannussäästöprojektin lisäksi vastaavia toimittajan vaihtoja arvioitiin olevan tulossa myös jatkossa ja varastotilanpuutteen ei haluttu olevan esteenä näille projekteille. Lisäksi, kuten jo aiemmin mainittiin, yrityksen uusien tuotteiden hankinta oli painottumassa globaalimmaksi ja tiettyjen ulkomaisten toimittajien osalta kolmannen osapuolen tiloissa olevia kaupintavarastoja voitaisiin harkita ratkaisuna pitkiin kuljetus- ja toimitusaikoihin.

## 4 HANKINNAN KOKONAISKUSTANNUKSET

Hankintatoimeen liittyy useita erilaisia kustannustekijöitä, jotka riippuvat monesta eri seikasta. Tässä luvussa esitellään varastoinnin ja logistiikan keskeiset kustannustekijät sekä globaaliin hankintaan liittyvät kustannustekijät.

### 4.1 *Varastoinnin kustannukset*

Seuraavassa esitellään lyhyesti varastoinnin kustannuksia. Yleisesti varastoinnin kustannukset voidaan jakaa kahteen ryhmään: *pääomakustannuksiin* ja *varastoinnin toimintakustannuksiin*.

Pääomakustannukset muodostuvat yrityksen varastoihin sitoutuneesta pääomasta. Liiketoiminnassa pääomasta on aina niukkuutta ja yritystoimintaan sisältyy riskejä, minkä vuoksi sitoutuneella pääomalla on hintansa. Sitoutuneen pääoman kustannuksen laskennassa käytetään usein yrityksen sisäistä korkokantaa. (Sakki 1994, s. 41)

Varastoinnin toimintakustannukset muodostuvat puolestaan säilyttämisen- ja käsittelykustannuksista. Säilyttämiskustannukset koostuvat varastotilojen, hyllyjen ja säilytykseen tarvittavan kaluston kustannuksista. Käsittelykustannukset sisältävät taas kaikki kustannukset, jotka syntyvät materiaalin käsittelystä. Tällaisia ovat esimerkiksi materiaalin vastaanotto, tarkastus, hyllytys ja keräily. Käytännössä käsittelykustannukset muodostuvat käsittelyä hoitavan henkilöstön palkkakuluista. (Sakki 1994, s. 42)

Varastoinnin aiheuttamat kustannukset yhteensä vaihtelevat yrityskohtaisesti, mutta Sakki (1994) esittää, että kokonaiskustannukset vaihtelevat 20 %- 50 % välillä varaston kokonaisarvosta. (Sakki 1994, s. 43)

Varastoinnin kustannusten lisäksi materiaalihallinnan kustannuksia ovat logistiikkakustannukset sekä varastonohjauksen kustannukset. Logistiikkakustannukset muodostuvat tilattujen tuotteiden ja materiaalien kuljetuskustannuksista. Varastonohjauksen kustannukset sisältävät puolestaan ne kustannukset, jotka syntyvät tilausten käsittelystä ja varastoinnin suunnittelusta. Myös varastonohjauksen kustannukset ovat pääsääntöisesti sitä hoitavien henkilöiden palkkakuluja. (Sakki 1994, s. 44)

#### **4.2 *Kansainvälisen hankinnan kustannukset***

Holweg et al. (2011) jakavat artikkelissaan *On Risk and Cost in Global Sourcing* globaalien hankinnan kustannustekijät kolmeen kustannusryhmään, jotka ovat *staattiset kustannukset*, *dynaamiset kustannukset* sekä *piilokustannukset*. Staattisiin kustannuksiin kuuluvat ostohinta (unit cost ex-factory) ja kuljetuskustannukset sekä tullaukseen, vakuuttamiseen ja muuhun käsittelyyn liittyvät säännölliset kustannukset. Dynaamiset kustannukset puolestaan sisältävät kysynnän epävarmuudesta johtuvan varastointitarpeen kustannukset, toimitusten nopeuttamisen kustannukset, varaston puutostilanteiden aiheuttamat kustannukset sekä varastoitavien tuotteiden vanhentumisesta aiheutuvat kustannukset. Vanhentumisen kustannuksilla Holweg et al. viittaavat pidemmän toimitusajan aiheuttamaan tarpeeseen pitää suurempia varastoja hankittaessa ulkomailta, jolloin uusien tuotteiden käyttöönotto hidastuu, kun varaston vanhat tuotteet on käytettävä ensin pois tai romutettava. (Holweg et al. 2011, s. 335)

Kolmas Holweg et al. esittämä kustannusryhmä on piilokustannukset. Nämä kustannukset eivät liity suoraan operatiiviseen hankintatoimintaan. Tällaisia kustannuksia ovat esimerkiksi työvoimakustannusten noususta aiheutuvat kustannukset, energian hinnannoususta aiheutuvat kustannukset sekä valuuttojen kurssivaihtelusta aiheutuvat kustannukset. Myös esimerkiksi toimittajasuhteen ylläpitoon liittyvät kustannukset, kuten matkustuskulut kuuluvat tähän kustannusryhmään. Piilokustannukset ovat vaikeasti ennakoitavia ja ne esiintyvät epäsäännöllisesti. Lisäksi Holweg et al. mukaan piilokustannuksia on usein vaikea

kohdentaa tiettyyn toimittajasuhteeseen ja siksi ne kohdennetaan usein yleiskustannuksiin. Holweg et al. korostavat piilokustannuksista etenkin työvoimakustannusten potentiaalista nousua. Kehittyvien maiden työvoimakustannukset nousevat usein verrattain nopealla tahdilla, mikä saattaa näkyä ostohinnoissa neuvoteltaessa seuraavaa sopimusta. Mikäli ostohinnat nousevat työvoimakustannusten nousun vuoksi liikaa, koituu yritykselle transaktiokustannuksia toimittajan vaihdosta. (Holweg et al. 2011, s. 335)

Holweg et al. tuovat esille myös riskin menettää immateriaalioikeuksia toimittajalle. Toimittajat voivat käyttää yrityksen teknologista osaamista hyödykseen ulkomaisilla markkinoilla ei toivotulla tavalla ja ryhtyä esimerkiksi yrityksen kilpailijoiden toimittajaksi tai nousta jopa yrityksen kilpailijaksi. Myös nämä potentiaaliset kustannukset kuuluvat piilokustannusryhmään. (Holweg et al. 2011, s. 335) Yhteenvetona staattiset kustannukset, dynaamiset kustannukset ja piilokustannukset on esitelty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Globaalin hankinnan kustannusryhmien pääelementit. (Holweg et al. 2011, s. 336)

<b>Staattiset kustannukset</b>	<b>Dynaamiset kustannukset</b>	<b>Piilokustannukset</b>
Ostohinta	Kasvaneiden varastotasojen kustannukset	Työvoimakustannusten nousu
Nimikkeen kuljetuskustannus, olettaen ettei kuljetuksessa ilmene viivästyksiä tai laatuongelmia	Pitkän toimitusajan aiheuttamat kustannukset esim. laatuongelmien yhteydessä	Valuuttakurssien heilahtelu
Tuontihuollinnan kustannukset	Varaston puutostilanteiden kustannukset	Kuljetuskustannusten nouseminen
Vakuutuskustannukset ja transaktiokustannukset	Pikatoimitusten kustannukset	Kansainvälisen toimittajasuhteen ylläpidon kustannukset
Laadunkontrollonin kustannukset ja kustannukset liittyen turvallisuus- ja ympäristöstandardien valvontaan		Immateriaalioikeuksien menettämisen kustannukset
Toimittajan etsintään liittyvät kustannukset		Poliittiseen ja taloudelliseen epävakauteen liittyvät riskit

Holweg et al. esittävät myös laskentamallin, jonka avulla voidaan laskea kokonaiskustannukset huomioiden kaikki edellä mainitut kustannusryhmät.

Holweg et al. mukaan yleensä vertailtaessa vaihtoehtoisia hankintalähteitä, yritykset ottavat huomioon ainoastaan staattiset kustannukset ja vertaavat ostohinnan sekä logistiikkakustannusten summaa vaihtoehtoisten hankintalähteiden välillä ja tekevät päätöksen tämän pohjalta. Tämä lähestymistapa jättää kuitenkin huomioimatta dynaamiset kustannukset, kuten varastointikustannukset, pikatoimitukset ja varaston puutostilanteen kustannukset. Lisäksi laskentatapa jättää huomioimatta myös piilokustannukset. Tässä perinteisessä lähestymistavassa lasketaan nimikkeen  $i$  ostohinta (ex-factory price)  $C_i$  ja nimikkeen logistiikka- ja käsittelykustannusten  $L_i$  summa ja tämä kerrotaan nimikkeen volyyymilla  $V_i$ . (Holweg et al. 2011, s. 336) Tietyn hankintalähteen kokonaiskustannukset  $TC$   $n$ :lle nimikkeelle saadaan täten seuraavalla laskentakaavalla (Holweg et al. 2011, s. 336):

$$TC = \sum_{i=1}^n V_i [C_i + L_i] \quad (2)$$

$TC$  = kokonaiskustannukset

$V_i$  = nimikkeen  $i$  volyyymi

$C_i$  = nimikkeen  $i$  tuotantokustannus

$L_i$  = nimikkeen  $i$  logistiikka- ja käsittelykustannukset

Kuten jo todettiin, tämä laskentakaava jättää huomioimatta dynaamiset kustannukset ja piilokustannukset. Holweg et al. huomioivat dynaamiset kustannukset lisäämällä kaavaan seuraavaksi pikatoimitusten vaikutuksen. Olettaen, että osuus  $x$ , kaikista toimituksista on pikatoimituksia ja pikatoimituksen nimikekohtainen kustannus on  $E_i$ , saadaan kokonaiskustannusten kaava seuraavaan muotoon (Holweg et al. 2011, s. 336):

$$TC = \sum_{i=1}^n V_i [C_i + (1 - x)L_i + xE_i] \quad (3)$$

Seuraavaksi Holweg et al. lisäävät kaavaan vielä varastointikustannukset. Varmuusvaraston määrittämiseksi Holweg et al. käyttävät kaavaa, jossa varmuusvaraston suuruus määräytyy halutun varmuuskertoimen  $k_i$  ja toimitusajan

ennustevirheen keskihajonnan  $fc\_error$  tulona. Varmuuskerroin  $k_i$  määräytyy yrityksen käyttämän varaston palveluasteen mukaisesti. Varmuusvaraston lisäksi Holweg et al. lisäävät kaavaan myös tilausputkessa olevan varaston (pipeline stock), joka saadaan Littlen lain avulla kertomalla toimitusaika  $LT$  keskimääräisellä päiväkulutuksella  $d_i$ . (Holweg et al. 2011, s. 336) Varaston pääomakustannukset saadaan, kun kerrotaan varmuusvaraston ja tilausputkessa olevan varaston summa ensin nimikkeiden arvolla  $v_i$  ja siten korkokannalla  $Q$  (Holweg et al. 2011, s. 336):

$$TC = \sum_{i=1}^n [V_i [C_i + (1 - x)L_i + xE_i] + (k_i \sigma_{fc\_error} + LT d_i) v_i Q] \quad (4)$$

Kaava (4) sisältää kaikki staattisen ja dynaamisten kustannusten päätekijät, mutta piilokustannuksia ei ole vielä huomioitu. Holweg et al. korostavat, että piilokustannusten huomioiminen on erittäin vaikeaa ja niiden ennustaminen muuttuu sitä vaikeammaksi, mitä pidemmälle on ennustettava. Piilokustannukset voidaan kuitenkin huomioida laskennassa lisäämällä nettonykyarvo (NPV) laskentakaavaan. Diskonttaustekijän  $r=[0..1]$  avulla voidaan arvioida kustannusten nousua tulevaisuudessa. (Holweg et al. 2011, s. 336) Lisäämällä kaavaan riskikerroin  $r$  ja olettaen, että hankintaa harjoitetaan  $m$  vuotta saadaan kaava lopulliseen muotoonsa (Holweg et al. 2011, s. 336):

$$TC = \sum_{t=1}^m \sum_{i=1}^n [(1 + r)^t [V_i [C_i + (1 - x)L_i + xE_i] + (k_i \sigma_{fc\_error} + LT d_i) v_i Q]] \quad (5)$$

Vaikka mallissa otetaankin monipuolisesti huomioon eri kustannusryhmiä, muistuttavat Holweg et al., että vieläkin paremman tarkkuuden saamiseksi malliin voidaan lisätä esimerkiksi raaka-aineiden inflaation vaikutukset, nimikkeiden vanhentumisen vaikutukset sekä erilaiset aloituskulut, jotka liittyvät globaalin hankinnan aloittamiseen. Aloituskuluja ovat esimerkiksi toimittajien sertifiointi ja kouluttaminen. Mikäli toiminnan aloittamiseen liittyy merkittäviä kertaluontoisia kuluja, tulisi ne kohdistaa tasaisesti hankinta-ajanjaksolle. (Holweg et al. 2011, s. 336)

Holweg et al. esittämä kokonaiskustannusten laskentamalli ottaa huomioon merkittävimmät kustannus- ja riskitekijät. Mallin avulla voidaan vertailla keskenään eri hankintaskenaarioita ja arvioida niiden kannattavuutta tiettyinä ajanjaksona. Holweg et al. tuovat kuitenkin ilmi, että mallin soveltaminen voi käytännössä olla haasteellista, sillä tiettyjen kustannusparametrien arvioiminen voi todellisuudessa olla erittäin hankalaa. Lisäksi mallin avulla ei voida selittää, miksi jotkin hankintajärjestelyt ovat alttiita suuremmille dynaamisille ja piilokustannuksille kuin toiset. (Holweg et al. 2011, s. 337)

Tunnistaakseen globaalin hankintaan soveltuvat nimikkeet Holweg et al. esittävät viiden eri tekijän arviointia. Näillä tekijöillä on heidän mukaansa keskeinen vaikutus etenkin dynaamisten kustannusten syntyyn, mutta osittain myös piilokustannusten syntyyn ja siksi niiden arvioinnin avulla voidaan arvioida globaalin hankintapäätöksen riskiä. (Holweg et al. 2011, s. 339) Arvioitavat viisi tekijää ovat (Holweg et al. 2011, s. 339):

1. Ero toimitusajoissa kotimaisen ja globaalin toimitusketjun välillä.
2. Hankittavan tuotteen kysynnän epävarmuus.
3. Palveluasteen merkitys (tai myynnin menetyksen kustannukset ja tuotteiden vanhentumisen kustannukset).
4. Toimitusten nopeuttamisen kustannukset (ns. pikatoimitukset).
5. Hankittavan tuotteen monimutkaisuus tai tarve valmistaa tuote asiakaskohtaisesti.

Toimitusaika tilauksesta toimitukseen on merkittävä tekijä, arvioitaessa hankintaa ulkomailta. Toimitusaika määrittää toimitusketjussa tarvittavan varaston ja lisäksi se määrittää ennustehorisontin. Mitä pidemmälle on ennustettava, sitä suuremmaksi kasvaa epävarmuus. Kysynnän epävarmuus on Holweg et al. mukaan myös määrävä tekijä globaalin hankinnan onnistumisen kannalta. Kysynnän epävarmuus määrittää tarvittavaan varmuusvaraston määrän ja lisäksi se voi aiheuttaa tarpeen pikatoimituksille. Tuotteiden varioituvuus aiheuttaa usein epävarmuutta kysyntään, minkä vuoksi varioituvat tuotteet eivät sovellu yhtä hyvin hankittavaksi globaalisti kuin muut tuotteet. (Holweg et al. 2011, s. 339)

Palveluasteen merkitys on myös keskeinen tekijä dynaamisten kustannusten kannalta. Palveluasteen merkityksellä tarkoitetaan mahdollisesta puutostilanteesta aiheutuvien kustannusten suuruutta. Yleensä esimerkiksi tuotantoympäristössä nämä kustannukset ovat suuria, koska puutostilanteet voivat aiheuttaa tuotantokatkoksia. Myös puutostilanteiden ehkäisemiseksi järjestettävät pikatoimitukset ovat tärkeässä asemassa arvioitaessa hankinnan kannattavuutta. Pikatoimitusten kustannuksiin vaikuttavat erityisesti toimittajan sijainti sekä nimikkeen koko ja volyymi. (Holweg et al. 2011, s. 339-340)

Viimeisenä arvioinnissa huomioitavana seikkana on hankittavan tuotteen monimutkaisuus. Tuotteen tekninen monimutkaisuus voi aiheuttaa riskin immateriaalioikeuksien rikkomisen muodossa. Lisäksi mikäli hankittava tuote on teknisesti monimutkainen tai haastava valmistaa, voi laatuongelmien ratkaiseminen ulkomaalaisen toimittajan kanssa aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia. (Holweg et al. 2011, s. 340)

Holweg et al. suosittelevat edellä mainittujen viiden tekijän arvioimista viisiportaisen Likert-asteikon avulla. Vaikka tällaisen asteikon käyttäminen onkin väistämättä mielivaltaista, ovat Holweg et al. sitä mieltä, että asteikon käyttäminen on joka tapauksessa hyvä lähtökohta eri hankintavaihtoehtojen vertaamiselle keskenään. Heidän kokemuksensa mukaan kansainväliseen hankintatoimeen liittyy usein dynaamisia kustannuksia ja piilokustannuksia, joita yritykset eivät ole osanneet huomioida laskelmissaan. Holweg et al. esittämä kokonaiskustannusten laskentamalli sekä edellä mainittujen viiden tekijän arviointi toimivatkin tukena analysoitaessa globaaleja hankintapäätöksiä. (Holweg et al. 2011, s. 339-340)

## 5 HANKINNAN KOKONAISKUSTANNUSTEN VERTAILU SUOMEN JA ROMANIAN VÄLILLÄ

Tässä luvussa esitellään ohutlevyjen hankinnan kokonaiskustannusten vertailu Romanian ja Suomen välillä. Loppupäätelmänä 3PL-toiminnan aloittaminen todetaan taloudellisesti kannattavaksi, jonka jälkeen valitaan 3PL-yhteistyökumppani.

### 5.1 *Nimikkeiden keskivarastot ja varastoon sitoutunut pääoma*

Kokonaiskustannusten vertailemiseksi toimittaja A:n ja toimittaja B:n välillä täytyi selvittää ensin nimikkeiden varastointiin liittyvät pääomakustannukset. Tätä varten laskettiin nimikkeiden keskivarastot hankittaessa toimittaja A:lta tai vaihtoehtoisesti toimittaja B:ltä. Seuraavassa on esitelty laskennassa käytetyt kaavat.

Yrityksessä käytetään kanban-erien lukumäärän  $\#KB$  laskemiseksi seuraavaa kaavaa:

$$\#KB = \frac{DU*(LT+SS)}{KQ} + 1 \quad (6)$$

$DU$  = nimikkeen päiväkulut

$LT$  = nimikkeen toimitusaika päivissä

$KQ$  = nimikkeen toimituserä koko

$SS$  = varmuusvarasto päivissä

Kaavassa (6) nimikkeen toimitusaikaan lisätään haluttu varmuusvarasto päivissä ja tämä kerrotaan nimikkeen päiväkulutuksella. Saatu tulos jaetaan nimikkeen toimituseräkoolla. Tähän lisätään vielä yksi kanban-erä, koska tilaus tehdään vasta, kun ensimmäinen kanban-erä on kulutettu. Lopputuloksena saadaan tarvittavien kanban-erien lukumäärä  $\#KB$ . Jos kanban-erien laskettu lukumäärä

$\#KB$  on desimaaliluku, pyöristetään se ylöspäin seuraavaan kokonaislukuun, jolloin saadaan kanban-erien lopullinen lukumäärä  $\#KB'$ .

Kanban-ohjauksessa olevan nimikkeen kokonaisvarmuusvaraston laskemiseksi on laskettu teoreettinen kanban-erien lukumäärä  $\#KB''$ . Tämä on se lukumäärä kanban-eriä, jolla varmuusvarastoa ei olisi ollenkaan, eli uusi kanbanerä saapuu juuri sillä hetkellä, kun varasto tyhjenisi. Teoreettinen kanban-erien lukumäärä on lasketaan siten, että kaavasta (6) jätetään pois varmuusvarasto  $SS$ :

$$\#KB'' = \frac{DU*LT}{KQ} + 1 \quad (7)$$

Kokonaisvarmuusvarasto  $SS'$  saadaan, kun kanban-erien lukumäärästä  $\#KB'$  vähennetään teoreettinen kanban-erien lukumäärä  $\#KB''$  ja kerrotaan erotus nimikkeen toimituseräkoolla  $KQ$ :

$$SS' = (\#KB' - \#KB'') * KQ \quad (8)$$

Kun kokonaisvarmuusvarasto on tiedossa lasketaan keskivarasto  $VKA$  seuraavalla kaavalla:

$$VKA = \frac{KQ}{2} + SS' \quad (9)$$

$KQ$  = nimikkeen toimituseräko

$SS'$  = nimikkeen kokonaisvarmuusvarasto kanban-ohjauksessa

Keskivaraston laskennassa on kuitenkin huomioitava, että mikäli kanban-erän suuruus on pienempi kuin nimikkeen päiväkulutuksen eli  $KQ < DU$ , on kiertovaraston keskiarvo päiväkulutuksen puolikas. Tämä johtuu siitä, että toimituksia tulee ainoastaan kerran päivässä.

Edellä esitettyjen kaavojen avulla laskettiin nimikkeiden keskivarastot toimittaja A:lta ja toimittaja B:ltä hankittaessa. Keskivarasto muutettiin euromääräiseksi kertomalla kappalemäärä nimikkeen yksikkökustannuksella. Tämän jälkeen varastoon sitoutuneen pääoman kustannus laskettiin kertomalla nimikkeen varastoarvo yrityksen sisäisellä korkokannalla, joka on 10 %-yksikköä. Toimittaja A:n varastoon keskimäärin sitoutuneen pääoman kustannukset olivat vain noin 600 euroa, kun taas toimittaja B:n vastaava summa oli 2500 euroa.

## **5.2 Logistiikkakustannusten vertailu Romanian ja Suomen välillä**

Logistiikkakustannusten vertailua varten oli selvitettävä keskimääräinen lavametrin hinta toimituksille Suomesta ja Romaniasta. Lavametrin hinta vaihtelee ja on sitä halvempi, mitä enemmän lavametrejä kuljetetaan kerralla. Toimittaja A toimittaa kohdeyritykselle 14 ohutlevyosan lisäksi myös paljon muita ohutlevyosia, mikä huomioitiin laskettaessa lavametrin keskihintaa. Toimittaja B ei puolestaan toimita kohdeyritykselle muita nimikkeitä. Kuljetuskustannuksiin vaikuttivat myös pakkaustapojen muuttaminen. Muutaman nimikkeen osalta kuljetuslaatikoista oli luovuttava hankittaessa nimikkeet Romaniasta, sillä kuljetuslaatikoita ei voitu kierrättää järkevästi takaisin Romaniaan. Tämä alensi kuljetuskustannuksia Romaniasta suhteessa kuljetuskustannuksiin Suomesta.

Lopputuloksena toimittaja A:n hinnaksi saatiin 69 euroa/0,4 lvm ja vastaavasti Romaniasta puolestaan 114,5 euroa/0,4 lvm. Nimikkeiden vuosikulutuksen perusteella laskettiin rahteihin vuodessa kuluva summa. Toimittaja A:n osalta vuosittaisiksi rahtikustannuksiksi laskettiin 20 100 euroa, kun taas toimittaja B:n osalta vastaaviksi kustannuksiksi saatiin 27 000 euroa. Eroa rahtikustannuksissa, oli siis noin 6900 euroa vuodessa.

Rahtikustannuksissa on huomioitava, että toimittaja A:n kustannus on kuljetuskustannus toimittaja A:n tehtaalta kohdeyrityksen tehtaalle, mutta

toimittaja B:n kuljetuskustannus on kustannus Suomeen, eikä se sisällä kuljetuskustannusta 3PL-varastolta kohdeyritykselle.

### **5.3 3PL-varastoinnin kustannukset**

Ostettaessa ohutlevykokoonpanot Romaniasta, varastotasojen oli todettu kasvavan niin paljon, että yrityksen olisi hankittava lisää varastotilaa niiden varastoimista varten. Ratkaisuksi oli mietitty 3PL-varastointia, mutta 3PL-varastoinnin aiheuttamista kustannuksista ei yrityksessä ollut tietoa. Kustannukset oli selvitettävä, jotta tiedettäisiin, olisiko hankinnan siirtäminen Romaniaan varastointipalveluiden ostamisesta huolimatta kannattavaa.

3PL-toiminnan kannattavuuden selvitys aloitettiin kartoittamalla mahdollisia palveluntarjoajia. Yrityksen logistiikkapäällikkö kutsui potentiaalisia yhteistyökumppaneita käymään ja näiltä yrityksiltä pyydettiin tarjous 3PL-toiminnasta sisältäen osien varastoinnin ja toimituksen kohdeyritykselle. Entuudestaan kohdeyrityksellä oli 3PL-yhteistyötä yritys A:n kanssa, mutta toiminnan laajentuessa oli päätetty, että palveluvarastonin yhteistyökumppani valittaisiin tarjouskilpailun kautta. Valitulle yhteistyökumppanille keskitettäisiin yrityksen koko 3PL-varastointi.

Palveluntarjoajilta saatujen tarjousten perusteella laskettiin arvio 3PL-toiminnan vuosittaisista kustannuksista. Taulukossa 3. on esitetty yritys A:n ensimmäisen tarjouksen pohjalta tehty laskelma toiminnan kustannuksista vuosittain. Taulukossa mainitulla IT-integraatiolla tarkoitetaan EDI-yhteyden luomisesta 3PL-palveluntarjoajan ja kohdeyrityksen järjestelmien välille. Yhteyden luomisesta päätettiin kuitenkin luopua, sillä siitä saatavien hyötyjen katsottiin olevan riittämättömiä suhteessa IT-integraation kustannuksiin. Yritys A:n tarjouksesta laskettuna osien varastointi ja lisääntynyt käsittely tuovat hankintaan toimittaja B:ltä lisäkustannuksia kokonaisuudessaan noin 26 000 euroa vuosittain.

**Taulukko 3.** Palveluvaraston vuosittaiset kustannukset toimittaja B:n osille.

<b>Palveluvaraston vuosikustannukset toimittaja B</b>	<b>EUR</b>
Osien vastaanotto ja hyllytys	4 082 €
Osien säilytys ja varastointi	5 335 €
Osien keräily lähettämistä varten	5 636 €
Osien kuljetus palveluvarastolta tehtaalle	6 336 €
Pakkausmateriaalit	2 000 €
Tuntityöt (esim. osien tarkastaminen)	1 872 €
Lavojen palautus palveluvarastolle	450 €
<b>Yhteensä</b>	<b>25 712 €</b>
IT-integraatio (kertaluontoinen investointi)	10 000 €

Palveluntarjoajien tarjousten hinnoittelumalli oli suoriteperusteinen, mikä tarkoitti sitä, että eri toiminnoille oli tarjottu yksikköhinta. Tämä helpotti tarjousten vertailua keskenään etenkin, kun myös toimintojen luokittelu oli samankaltainen. Toimituksen vastaanotolle palveluvarastoon oli tarjouksissa annettu kiinteä toimitushinta. Hinta oli toimituskohtainen eikä nimikkeiden lukumäärä vaikuttanut hintaan. Sen sijaan toimituksessa olevien nimikkeiden toimituserien hyllytys veloitettiin erikseen siten, että jokaisen nimikkeen toimituserän hyllytykselle oli määriteltä tietty kiinteä hinta. Yritys A:n tarjouksesta laskettuna ohutlevykokoonpanojen toimitusten vastaanoton ja hyllytyksen vuosittaiset kustannukset olisivat 4082 euroa.

Osien varastoinnin ja säilytyksen hinnoittelu pohjautui varastointiyksiköille annettuun vuorokausihintaan. Yhden eurolavan varastointi maksoi kiinteän hinnan per vuorokausi. Pienemmälle hyllytavarakkeelle oli puolestaan oma laatikkohintansa, mutta toimittaja B:n kaikki nimikkeet olivat eurolavoilla kuljetettavia ja varastoitavia. Vuosittainen varastointi- ja säilytyskustannus laskettiin keskivarastojen pohjalta ja tulokseksi yritys A:n tarjouksen pohjalta saatiin 5335 euroa.

Osien keräilylle lähettämistä varten oli myös tarjottu kiinteä hinta per toimituserä. Jokaisesta lähetyksestä veloitettiin lähetyskohtainen lähetysmaksu, joka ei

riippunut lähetyksen nimikemäärästä. Keräilymaksu puolestaan tuli jokaiselle nimikkeelle erikseen. Eli jos lähetys sisältäisi kymmenen eri nimikettä, veloitettiin nimikkeiden lähettämistä kiinteä lähetysmaksu ja tämän lisäksi keräilymaksu jokaisesta kymmenestä nimikkeestä erikseen. Palveluvaraston toiminta-ajatuksena oli, että toimittajat lähettävät palveluvarastolle suurempia toimituseriä kerralla, mutta palveluvarastolta osia kotiinkutsutaan pienemmissä erissä kohdeyrityksen tehtaalle. Toimittaja B:n nimikkeille määritettiin kotiinkutsuerät, jonka jälkeen laskettiin vuosimenekin perusteella, kuinka monta lähetystä kutakin nimikettä kotiinkutsuttaisiin vuosittain. Tämän perusteella saatiin laskettua osien keräilyn ja lähettämisen vuosittaiset kustannukset, jotka yritys A:n tarjouksen perusteella laskettuna olivat 5636 euroa.

Osien kuljettamisen hinnoittelu 3PL-varastolta tehtaalle perustui lavametrihintaan. Toimittaja B:n nimikkeiden kuljetus Romaniasta palveluvarastolle tapahtui eurolavoilla, mutta ajatuksena oli, että osa nimikkeistä toimitettaisiin pienemmissä pakkauksissa palveluvarastolta kohdeyritykselle. Koska tarkkoja pakkaustapoja ei ollut määritetty, oli lavametriä vuosittaisesta määrästä tehtävä arvio, jonka perusteella laskettiin kuljetuskustannus palveluvarastolta tehtaalle. Yritys A:n tarjouksen pohjalta laskettuna kuljetuksen vuosikustannukset olivat 6336 euroa. Pakkausmateriaalien kustannuksista jouduttiin tekemään karkea arvio tarkemman tiedon puuttuessa. Laskennassa käytettiin pakkausmateriaalien kustannuksena 2000 euroa per vuosi.

Kaikkia palveluvaraston palveluita ei voida hinnoitella suoriteperusteisesti. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi osien laaduntarkastaminen tai varastosaldon laskeminen. Tällaisten palveluiden hinnoittelu perustui tuntihintaan. Tuntitöiden määrä arvioitiin olevan tietty tuntimäärä vuodessa, jonka pohjalta laskettiin vuosittainen kustannus. Yritys A:n tarjouksen tuntihinnasta laskettuna tuntitöiden vuosittaiseksi kustannukseksi saatiin 1872 euroa. Viimeisenä kustannuslaskelmaan laskettiin eurolavojen palauttamisen kustannukset kohdeyritykseltä takaisin palveluvarastolle. Jotta jokaista toimitusta varten ei tarvitsisi ostaa uutta eurolavaa, lähetettäisiin tyhjät lavat takaisin

palveluvarastolle. Tyhjiin lavojen palautusten kustannuksiksi laskettiin 450 euroa per vuosi yritys A:n tarjouksesta.

#### 5.4 Kokonaiskustannusten vertailu toimittaja A:n ja B:n välillä

Palveluvaraston kustannusten selvittämisen myötä oli selvitetty merkittävimmät hankinnan kustannuserät toimittaja A:n ja toimittaja B:n välillä. Kokonaiskustannusten vertailu on esitetty taulukossa 4. Taulukossa 4. palveluvaraston kustannukset on laskettu yritys A:n tarjouksen pohjalta. Taulukosta nähdään, että vaikka logistiikan ja palveluvaraston kustannukset nostavat toimittaja B:n kokonaiskustannuksia merkittävästi, ovat halvempien hankintahintojen myötä saatavat säästöt niin suuria, että vuosittaiset kokonaiskustannukset jäävät noin 64 000 euroa pienemmiksi kuin toimittaja A:n vastaavat. Kustannuslaskennassa jätettiin kuitenkin myös huomioimatta seikkoja, jotka voivat kaventaa toimittaja A:n ja toimittaja B:n eroa kokonaiskustannuksissa. Tällaisia seikkoja ovat esimerkiksi toimittajavaihdon myötä syntyvät laatuongelmat, toimittajasuhteen hoitamiseen liittyvien kustannusten kasvu, pikatoimitusten kustannukset sekä muut erilaiset toimittajan vaihtoon ja pitkään välimatkaan liittyvät kustannukset. Näiden kustannusten ei kuitenkaan arvioitu olevan niin suuria, ettei ohutlevykokoonpanojen siirto toimittaja A:lta toimittaja B:lle olisi taloudellisesti kannattavaa, joten yrityksessä päätettiin, että osien hankinta siirrettäisiin Romaniaan toimittaja B:lle.

**Taulukko 4.** Kokonaiskustannusten vertailu toimittaja A:n ja toimittaja B:n välillä.

<b>Vuosikustannukset</b>	<b>Toimittaja A</b>	<b>Toimittaja B</b>
Varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset	600,00 €	2 500,00 €
Kuljetuskustannukset	20 100,00 €	27 000,00 €
Palveluvaraston kustannukset	- €	25 712,00 €
Hankintakustannukset	434 800,00 €	336 400,00 €
<b>Kokonaiskustannukset</b>	<b>455 500,00 €</b>	<b>391 612,00 €</b>
<b>Erotus</b>		<b>- 63 888,00 €</b>

### ***5.5 3PL-yhteistyökumppanin valinta ja projektiryhmän perustaminen***

Ennen kuin osien hankinta Romaniasta toimittaja B:ltä voitaisiin aloittaa, olisi luotava prosessit materiaalinohjaukselle toimittajalta palveluvarastolle ja palveluvarastolta kohdeyrityksen tehtaalle. Lisäksi oli valittava yhteistyökumppani, jonka kanssa palveluvarasto toteutettaisiin.

Yhteistyökumppaniksi valittiin lopulta yritys A, jonka kanssa kohdeyrityksellä oli jo entuudestaan varastointiyhteistyötä. Yritys A:n tiloissa sijaisi kohdeyrityksen toimittaja C:n kaupintavarasto, josta yritys A toimitti osia kohdeyritykselle kotiinkutsuja vastaan. Materiaalinohjausprosesseissa oli kuitenkin useita ongelmakohtia ja puutteita, jotka oli välttämätöntä korjata ennen kuin 3PL-varastointia voitaisiin laajentaa ensin toimittaja B:n osille ja myöhemmin mahdollisesti muiden ulkomaisten toimittajien osille.

Yritys A:n ja kohdeyrityksen välisen 3PL-toiminnan kehittämistä varten muodostettiin projektiryhmä, johon kuuluivat kohdeyrityksen puolelta toimittajista B ja C vastaava ostopäällikkö A, ostopäällikkö B, logistiikkapäällikkö, IT-spesialisti sekä työn kirjoittaja, joka toimi projektin vastuuhenkilönä. Lisäksi yritys A:n puolelta projektissa olisi mukana yritys A:n toimitusjohtaja. Kehitysprojektin tavoitteena oli luoda palveluvaraston toimintakonsepti, eli määrittää prosessit, joilla hallittaisiin sujuva ja tehokas materiaalivirta toimittajilta palveluvarastolle ja varastolta edelleen yrityksen tehtaalle. Projektin lopputuloksena ohutlevykokoonpanojen hankinta voitaisiin siirtää toimittaja A:lta toimittaja B:lle. Lisäksi ajatuksena on, että palveluvarastoa voitaisiin hyödyntää jatkossa logistiikan hallinnassa yrityksen hankintatoiminnan painottuessa yhä voimakkaammin halvemman kustannustason maihin.

## 6 LOGISTIIKAN ULKOISTAMINEN

Palveluvaraston käyttöönotto on liiketoiminnan ulkoistamista. Kohdeyrityksessä on päätetty ostaa varastointipalvelut markkinoilta sen sijaan, että ne tehtäisiin itse. Yrityksessä pohdittiin kuitenkin myös oman tehtaan ulkopuolisen varaston perustamista, mutta ideasta päätettiin toistaiseksi luopua. Tässä luvussa esitellään keskeiset tekijät, jotka vaikuttavat päätökseen ulkoistaa ja siihen, miten liiketoimintaa ulkoistetaan. Tämän jälkeen ulkoistamista käsitellään lyhyesti talousteorioiden näkökulmasta. Nämä talousteoriat ovat transaktiokustannusteoria ja resurssipohjainen näkemys. Lopuksi esitellään keskeiset motiivit 3PL-toiminnalle sekä esitellään ulkoistamishankkeen onnistumisen kannalta huomioitavia seikkoja.

### 6.1 *Ulkoistamispäätökseen vaikuttavat tekijät*

Bolumole et al. (2007) esittelevät artikkelissaan *Developing Theoretical Framework for Logistics Outsourcing* logistiikan ulkoistamismatriisin. Matriisi on esitelty kuvassa 2. Matriisissa on kuvattu, missä tilanteessa yrityksen on syytä suorittaa logistiikkatoiminnot yrityksen sisällä, milloin tehdä logistiikkatoiminnoista sivutuote, milloin ulkoistaa logistiikkatoiminnot ja toisaalta, milloin ulkoistaa logistiikkatoiminnot kuitenkin säilyttäen prosessien kontrollointi yrityksen sisällä (Bolumole et al. 2007, s. 37).



**Kuva 2.** Logistiikan ulkoistamismatriisi. (Bolumole et al. 2007, s. 37)

Matriisin ensimmäisessä neljänneksessä logistiikkatoiminnot ovat osa yrityksen ydinosaamista ja niiden merkitys yrityksen kilpailutekijänä on korkea. Matriisin mukaan tällöin logistiikkatoiminnot on suoritettava yrityksen sisällä. (Bolumole et al. 2007, s. 36) Prahadin ja Hamelin (1990) määrittelevät ydinosaamisen kolmen elementin summaksi. Ensinnäkin ydinosaaminen on jotain, jonka hyödyntäminen on mahdollista erilaisilla markkinoilla. Toiseksi ydinosaamisen tulisi olla voimakkaasti sidoksissa lopputuotteen asiakkaalle tarjoamaan hyötyyn. Viimeisenä Prahad ja Hamel toteavat, että ydinosaamisen tulisi olla sellaista, jota muiden yritysten on vaikea matkia. (Prahad & Hamel 1990, s. 83) Prahadin ja Hamelin mukaan ydinosaamista ei saa missään tapauksessa ulkoistaa. Artikkelissaan he käyttävät esimerkkinä Hondaa ja Chrysleria. Hondan ydinosaamista 1980-luvulla oli osaaminen moottoreiden valmistuksessa. Honda koki tuon osaamisen erittäin tärkeäksi ja panosti esimerkiksi Formula 1:iin kehittääkseen osaamistaan moottoreihin liittyvissä teknologioissa. Panostuksillaan moottorioosaamiseen Honda kykeni luomaan kyvykkyyksiä, joiden avulla se pystyi kehittämään ylivertaisia tuotteita. Vuodesta 1980 vuoteen 1988 Honda kasvoi yrityksenä 200 %, vaikka sen tuotekehitysbudjetti oli pienempi kuin esimerkiksi Toyotan tai GM:n. Samaan aikaan puolestaan Chrysler koki moottorit vain yhtenä

komponenttina muiden joukossa ja ulkoisti voimakkaasti moottoreiden valmistusta Mitsubishiille ja Hyundaille. (Prahad & Hamel 1990, s. 80-81, 84)

Ulkoistamismatriisin toisessa neljänneksessä yrityksellä on resursseja ja osaamista logistiikasta, mutta logistiikkatoiminnot eivät ole yrityksen liiketoiminnassa keskeinen menestystekijä tai osa sen kilpailustrategiaa. Tällaisessa tilanteessa yrityksen tulisi tehdä logistiikkatoiminnoistaan sivutuote, jota se voi myydä muille yrityksille. Bolumole et al. mukaan esimerkiksi monet menestyvät 3PL-palveluntarjoajat ovat syntyneet kuljetusliikkeiden sivutuotteina. (Bolumole et al. 2007, s. 36)

Tilanteessa, jossa yrityksen resurssit ja osaaminen ovat matalalla tasolla ja logistiikkatoiminnoilla ei ole suurta merkitystä yrityksen kilpailustrategiassa tai menestystekijänä, on toimintojen ulkoistaminen hyvä vaihtoehto. Tällaisessa asetelmassa ulkoistettavat toiminnot lisäävät vain vähän tai eivät ollenkaan arvoa ja ulkoistaminen on lähtökohtaisesti kustannuspohjaista. Esimerkkinä Bolumole et al. mainitsevat kuljetuspalvelun ulkoistamisen vilkkaasti liikennöidyillä väylällä, jossa on useita palveluntarjoajia. (Bolumole et al. 2007, s. 36)

Matriisin viimeisessä neljänneksessä yrityksen logistiikkatoimintojen resurssit ja osaaminen ovat matalalla tasolla, mutta logistiikka on tärkeä menestystekijä ja osa kilpailustrategiaa. Tällaisessa asetelmassa Bolumole et al. kehottavat yhdistämään sisäisiä toimintoja ulkoisten resurssien ja kyvykkyyksien kanssa. (Bolumole et al. 2007, s. 36-37) Vitasek et al. (2010) esittävät vastaavan matriisin ulkoistamispäätöksistä. Heidän mukaansa, mikäli yrityksen osaamistaso on heikko, mutta potentiaalinen arvo yritykselle on korkea, on tällöin harkittava tiiviimmän partnership-ulkoistussuhteen luomista, jota he nimittävät kirjassaan termillä *vested outsourcing*. Tässä ulkoistusmallissa palveluntarjoaja ja ulkoistava yritys pyrkivät muodostamaan yhteisesti määritettyjen tavoitteiden avulla partnership-yhteistyösuhteen, jonka lopputuloksena saavutetaan ”win-win”-asetelma. (Vitasek et al. 2010, s. 51, 61)

## 6.2 *Logistiikan ulkoistaminen talousteorioiden näkökulmasta*

Yritykset ovat 2000-luvulla ulkoistaneet logistiikkaa kasvavissa määrin. Liikenne- ja viestintäministeriön teettämän *Logistiikkaselvitys 2010*-raportin mukaan logistiikan ulkoistaminen on kasvanut Suomessa vuoden 2005 ja 2010 välillä niin kuljetuspalveluiden, materiaalihallinnan ja lisäarvopalveluiden kuin logistisen tiedon hallinnankin osalta. (Solakivi et al. 2010, s. 111) Myös *Automotive Logistics*-lehden (2014) ulkoistamista käsittelevän artikkelin mukaan nykyään monet autotehtaat käyttävät tehtaan läheisyydessä olevia 3PL-varastoja, joissa suoritetaan laatutarkastuksia, lajitellaan osia tuotantjärjestystä vastaavaan järjestykseen, tehdään osakokoonpanoja ja lopulta toimitetaan juuri oikeaan aikaan tehtaan tuotantolinjoille. Tällaisia palveluita käyttävät esimerkiksi Toyota Yhdysvalloissa sekä Nissan Englannissa. Toisaalta esimerkiksi Chrysler on ottanut tehtaan sisäisen logistiikan kolmannelta osapuolelta takaisin omaan hallintaansa. (Ward 2014, s. 52, 54) Mutta miksi ylipäätään yritykset ulkoistavat toimintojaan tai logistiikkaa? Miksei kaikkia toimintoja suoriteta yhden yrityksen sisällä? Seuraavissa kappaleissa esitellään lyhyesti kaksi talousteoriaa, joilla on ollut merkittävä rooli siinä, miten yritykset ovat järjestelleet toimintojaan viime vuosikymmeninä. Nämä teoriat ottavat kantaa myös edellä esitettyihin kysymyksiin. Teoriat ovat transaktiokustannusteoria ja resurssipohjainen näkemys.

### 6.2.1 *Transaktiokustannusteoria*

Transaktiokustannusteoria on usein käytetty taloustieteellinen analyysi, jonka avulla voidaan analysoida toimitusketjun organisointia eli sitä, tehdäänkö jokin tuotantovaihe itse vai ostetaanko se markkinoilta. (Bolumole et al. 2007, s. 47; Halldorsson et al. 2007, s. 287) Transaktiokustannusteorian pohjan loi alun perin Ronald H. Coase jo 1900-luvun alkupuolella ja myöhemmin sitä on kehittänyt Oliver E. Williamson (Pajarinen 2001, s. 7-8). Ronald H. Coase palkittiin Nobelin taloustieteen palkinnolla vuonna 1991 ja Oliver E. Williamson puolestaan vuonna 2009 (Nobelprize.org 2015).

Transaktiokustannusteorian mukaan yrityksen päätös tuottaa jokin tuote tai palvelu yrityksen sisällä tai vaihtoehtoisesti ostaa se markkinoilta, pohjautuu *hallinnointikustannusten* (governance cost) ja *tuotantokustannusten* (production cost) summan minimointiin (Coase 1937 s. 405-406, Williamson 1985, s. 93). Teorian mukaan tuotteiden tai palveluiden tuottaminen markkinoilla on aina halvempaa kuin niiden tuottaminen yrityksen sisällä, jos verrataan ainoastaan tuotantokustannuksia. Tämä johtuu siitä, että toimittajat ja palveluntarjoajat kykenevät aina saavuttamaan mittakaavaetua hyödykkeiden tuottamisessa ja näin ollen tuottamaan tuotteet ja palvelut pienemmillä kustannuksilla. Päätös tuottaa jokin tuote tai palvelu yrityksen sisällä tai ostaa se markkinoilta, ei kuitenkaan perustu ainoastaan tuotantokustannusten minimointiin, vaan päätöksenteossa on transaktiokustannusteorian mukaan huomioitava myös vaihtoehtoiset hallinnointikustannukset, jotka muodostuvat *sisäisen byrokratian kustannuksista*, kun palvelu tai tuote tehdään itse ja *transaktiokustannuksista*, kun tuote tai palvelu ostetaan markkinoilta. (Williamson 1985, s. 92- 93)

Transaktiokustannukset viittaavat kaikkiin niihin kustannuksiin, jotka syntyvät tavaran tai palvelun kaupanteon toteutuksen yhteydessä (Bolumole et al. 2007, s. 38). Coasen (1937) transaktiokustannuksista käyttämä ilmaisu on ”hintamekanismin käytön kustannukset”. (Coase 1937, s. 390) Transaktiokustannuksia ovat esimerkiksi toimittajan etsintään, kilpailuttamiseen, sopimusneuvotteluihin, tilaus- ja toimitusrutiineihin, sekä laskutukseen liittyvät kustannukset (Lappalainen et al. 2008, s. 20).

Transaktiokustannusten määrään vaikuttavat erityisesti kolme ulottuvuutta, jotka ovat *suhdespesifiset investoinnit* (asset specificity), *ympäristön epävarmuus* sekä *transaktion yleisyys*. Näistä suurin vaikutus on transaktiokustannuksiin on suhdespesifeillä investoinneilla. (Williamson 1985, s. 52) Suhdespesifeillä investoinneilla tarkoitetaan tiettyyn vaihdantaan tarkoitettuja tuotantovälineitä tai kyseiselle vaihdantasuhteelle spesifisiä etuja, joiden tuotannollinen arvo menetetään, mikäli vaihdantaa kyseisten yritysten välillä ei enää suoriteta. (Williamson 1991, s. 281) Suhdespesifiset investoinnit jaetaan kuuteen luokkaan:

1) *sijainnin spesifisyys* (site specificity), joka tarkoittaa, että tuotantovälineet sijaitsevat lähellä toisiaan, jolloin logistiikkakustannukset voidaan minimoida; 2) *fyysisten resurssien spesifisyys* (physical asset specificity), esimerkiksi tietyn komponentin valmistukseen käytettävä muotti; 3) *ihimillinen pääoma* (human asset specificity), jolla tarkoitetaan esimerkiksi tekemällä oppimista ja hiljaista tietoa; 4) *yhteistyökumppanin tarpeita varten tehdyt investoinnit* (dedicated investments), esimerkiksi tehtaan laajentaminen asiakasta varten; 5) *liikemerkin spesifisyys* (brand name capital), jolla tarkoitetaan toisen osapuolen riippuvuutta toisen liikemerkistä; 6) *ajallinen spesifisyys* (temporal specificity), jolla viitataan sellaiseen arvoon, joka muodostuu vain, jos tietyn resurssin käyttäjä tavoitetaan tietyinä hetkenä. (Williamson 1991, s. 281-282; Williamson 1985, s. 95-96; Kohtamäki 2005, s. 48)

Suhdespesifiset investoinnit ovat transaktiokustannusteoriassa keskeisessä roolissa analysoitaessa yritystoiminnan organisoitumisen muotoa (Williamson 1985, s. 92-93). Organisoitumisen muodot ovat Williamsonin (1991) mukaan *markkina*, jolloin tuotantovaihe ostetaan markkinoilta, *hierarkia*, jolloin yritys tekee tuotantovaiheen itse tai integroituu vertikaalisti sekä *hybridi*, joka on kahden edellisen välimuoto. Hybridiin kuuluvat esimerkiksi franchising ja pitkään sopimukseen perustuva toimittajayhteistyö. (Williamson 1991, s. 280)

Williamsonin (1991) mukaan suhdespesifisten investointien arvon ollessa suuri, tulee yrityksen tehdä tuotantovaihe itse eli organisoitumisen muoto on hierarkia. Suhdespesifisten investointien arvon ollessa puolestaan alhainen tulee tuotantovaihe ostaa markkinoilta. Hybridi taas voi toimia organisoitumisen muotona, mikäli suhdespesifisten investointeja on jonkin verran, mutta ei kuitenkaan niin paljon, että hierarkia olisi kannattavaa. (Williamson 1991, s. 283-284)

Transaktiokustannusteoria nojaa erityisesti kahteen käyttäytymisoletukseen, jotka ovat *opportunisti* ja *rajattu rationaalisuus*. Nämä käyttäytymisoletukset vaikuttavat olennaisesti siihen, että transaktiokustannusteoria suosii hierarkiaa

organisoitumisen muotona, kun suhdesspesifisten investointien arvo on suuri (Rindfleisch & Heide 1997, s. 31). Opportunismilla Williamson tarkoittaa oman edun tavoittelua ja juonittelua (Williamson 1985, s. 47). Opportunistinen käyttäytymisen oletus muodostuu ongelmalliseksi, jos yritysten välinen suhde sisältää suhdesspesifisiä investointeja. Suhdesspesifiset investoinnit asettavat investoivan osapuolen riippuvaiseksi toisesta osapuolesta. Yhteistyösuhteen toinen osapuoli voi käyttää riippuvuutta hyväkseen, mikä vääristää kilpailua. Hyväksikäytöltä voidaan suojautua esimerkiksi sopimuksen avulla, mutta se taas kasvattaa transaktiokustannuksia. (Rindfleisch & Heide 1997, s. 31)

Transaktiokustannusteorian toisella käyttäytymisolettamuksella, rajatulla rationaalisuudella, tarkoitetaan sitä, että päätöksentekijöillä on rajalliset kognitiiviset kyvyt. Rajattu rationaalisuus aiheuttaa transaktiokustannuksia yhdessä epävarmuuden kanssa. Rajatun rationaalisuuden vuoksi kaikkia ympäristön epävarmuuteen liittyviä asioita ei voida ennalta huomioida, mikä luo tarpeen sopeutua ympäristön muutoksiin. Epävarmuus ihmisten käyttäytymisestä luo puolestaan tarpeen mitata ja valvoa sopimusten noudattamista ja transaktioiden toteuttamista. Rajattu rationaalisuus hankaloittaa mittaamista, mikä puolestaan nostaa transaktiokustannuksia. (Rindfleisch & Heide 1997, s. 31) Sopeutuminen ympäristön muutoksiin on transaktiokustannusteorian mukaan ongelmallista vain, jos yhteistyösuhde sisältää suhdesspesifisiä investointeja. Tällöin yhteistyösuhdetta on tarve jatkaa ja muutoksiin on sopeutuminen vaatii sopimusten uudelleen neuvottelemisesta, mikä kasvattaa transaktiokustannuksia. (Williamson 2008, s. 8; Rindfleisch & Heide 1997, s. 31) Williamsonin mukaan hierarkia sopeutuu markkinoita ja hybridiä kustannustehokkaammin ympäristön muutoksiin, minkä vuoksi transaktiokustannusteoria suosii hierarkiaa organisoitumismuotona epävarmuuden ja suhdesspesifisten investointien arvon kasvaessa. (Williamson 1991, s. 279-280) Myös transaktioiden yleisyys vaikuttaa transaktiokustannuksiin ja hierarkia on sitä kannattavampi, mitä tiheämmin transaktiot toistuvat (Kohtamäki 2005, s. 51).

Hybridi ja markkina ovat hierarkiaa kannattavampia organisoitumismuotoja, jos suhdesspesifisten investointien määrä on vähäinen tai kohtuullinen (Williamson 1991, s. 284). Tälle on kaksi selitystä. Toinen on se, että tuotteiden ja palveluiden tuottaminen markkinoilla on aina halvempaa kuin niiden tuottaminen yrityksen sisällä johtuen markkinoiden mittakaavaeduista (Williamson 1985, s. 93). Lisäksi sisäisen byrokratian kustannukset verrattuna markkinoiden transaktiokustannuksiin ovat suuremmat, kun suhdesspesifisten investointien määrä on alhainen (Williamson 1985, s. 91). Vasta, kun suhdesspesifiset investoinnit, epävarmuus ja transaktioiden yleisyys nostavat markkinoiden transaktiokustannuksia, ylittävät ne sisäisen byrokratian kustannukset. Williamsonin perustelee sisäisen byrokratian kustannusten korkeampaa tasoa sillä, että yrityksen sisälle ei voida luoda ilman kustannuksia yhtä voimakkaita kannustimia kuin mitä markkinoilla vallitsee (Williamson 1985, s. 140). Lisäksi yrityksen sisällä kustannusten nousu on usein neuvoteltavissa tai se voidaan vierittää esimerkiksi toisen osaston syyksi (Williamson 1985, s. 150; Williamson 1991, s. 279).

### 6.2.2 *Resurssipohjainen näkemys*

Transaktiokustannusteoria ei Bolumolen et al. (2007) mukaan yksin selitä sitä, kuinka organisaatiot ovat 2000-luvulla järjestelleet toimintojaan. Kaikkia yritysten tekemiä järjestelyjä ei voida selittää ainoastaan transaktiokustannusten vähentämiseen tähtäävinä, vaan myös yritysten resurssit ja kyvykkyydet ovat tärkeässä asemassa päätettäessä ulkoistamisesta. (Bolumole et al. 2007, s. 40)

Resurssipohjaisen näkemyksen mukaan yritys on nippu kyvykkyyksiä ja resursseja (Wernerfelt 1984, s. 180). Näkemyksen mukaan yrityksen kyvykkyydet ja resurssit suhteessa muiden yritysten resursseihin ja kyvykkyyksiin määrittävät yrityksen kilpailukyvyyn. Resurssipohjainen näkemys hylkääkin perinteisen näkemyksen, jonka mukaan kilpailuedun lähtökohtana ovat yrityksen asemointi markkinoilla ja sen tuotteet. (Espino-Rodriguez & Padron-Robaina 2006, s. 50) Resurssipohjaisen näkemyksen mukaan yrityksen strategia tulisi rakentaa yrityksen tärkeimpien resurssien ja kyvykkyyksien ympärille (Grant 1991, s. 129).

Tärkeimpiä kyvykkyksiä ja resursseja ovat Grantin (1991) mukaan sellaiset resurssit ja kyvykkyudet, jotka ovat kestäviä, hankalasti tunnistettavia ja ymmärrettäviä, vaikeasti siirrettäviä, eivät ole helposti kopioitavissa ja jotka ovat yrityksen selvässä omistuksessa ja hallinnassa. Näitä resursseja ja kyvykkyksiä Grant (1991) kutsuu yrityksen ”kruununjalokiviksi” ja puolestaan Prahalad ja Hamel (1990) yrityksen ydinosaamiseksi. (Grant 1991, s. 129; Prahalad & Hamel 1990, s. 83).

Resurssipohjaisen näkemyksen pohjalta päätös ulkoistaa on päätös joko keskittyä ydinosaamiseen tai toisaalta hankkia resursseja tai kyvykkyksiä markkinoilta (Halldorsson et al. 2007, s. 288). Halldorsson et al. käyttävät esimerkkinä ydinosaamiseen keskittymisestä 3PL-toimintaa ja standardituotteiden valmistuksen ulkoistamista alihankkijoille. Toisaalta esimerkiksi ohjelmistokehityksen tai tuotekehityksen ulkoistaminen on puolestaan yrityksen tapa hankkia pääsy muiden yritysten ydinosaamiseen yhteistyön kautta. (Halldorsson et al. 2007, s. 288) Grantin (1991) mukaan resurssipohjaisessa näkemyksessä strategian luomisessa ei ole kyse ainoastaan yrityksen olemassa olevien resurssien ja kyvykkyysien hyödyntämisestä, mutta myös yrityksen resurssi- ja kyvykkyyspohjan kehittämisestä. Hyödyntääkseen täysissä määrin yrityksen olemassa olevia resursseja, on täydentäviä resursseja ja kyvykkyksiä Grantin mukaan ajoittain välttämätöntä hankkia myös markkinoilta ulkoistamalla ja strategisten allianssien avulla. (Grant 1991, s. 131-133) Skjoett-Larsen (1999) esittää myös, että juuri strategisten kumppanuuksien avulla yritysten on mahdollista luoda kyvykkyksiä, jotka ovat arvokkaita, joita muiden yritysten on vaikea kopioida ja jotka ovat sosiaalisesti monimutkaisia (Skjoett-Larsen 1999, s. 48).

Halldorsson et al. (2007) mukaan resurssipohjainen näkemys täydentää transaktiokustannusteoriaa huomioiden myös yrityksen kyvykkyudet ja resurssit suhteessa muiden yritysten kyvykkyksiin ja resursseihin päätettäessä, mitä toimintoja yritys ulkoistaa tai tekee itse. (Halldorsson et al. 2007, s. 288-289)

### 6.3 *Kolmannen osapuolen logistiikka eli 3PL*

#### 6.3.1 *3PL-termin määritelmä*

Kolmannen osapuolen logistiikka eli *3PL* on logististen palveluiden hankintaa logistiikkapalveluita tarjoavilta yrityksiltä (Bask 1999, s. 9). Termissä esiintyvä ”kolmas osapuoli” viittaa siihen, että logististen palveluiden tuottajayritys on kolmas osapuoli rahdinlähettäjän ja vastaanottajan välissä (Andersson 1997, s. 7). *3PL*-käsitteellä on tutkijoiden keskuudessa useampia määritelmiä ja yksiselitteinen määritelmä *3PL*:n sisällöstä puuttuu (Marasco 2008, s. 128). Termiä on käytetty kuvaamaan sekä yksittäisten logistisen toimintojen ulkoistamisesta että monimutkaisten logistisen kokonaisuuksien ulkoistamisesta. Lisäksi myös muita termejä on käytetty kuvaamaan samankaltaisten logistiikkatoimintojen ulkoistamista. Tällaisia termejä ovat *logistiikka-allianssi* (logistics alliance), *operatiivinen logistiikka-allianssi* (operative alliances in logistics), *sopimuslogistiikka* (contract logistics) ja *neljännen osapuolen logistiikka 4PL*. (Ojala et al. 2006, s. 7)

Marasco (2008) jakaa tutkijoiden käyttämät *3PL*:n määritelmät kahteen osaan. Väljemmissä määritelmässä *3PL* voi tarkoittaa minkä tahansa aiemmin sisäisesti tuotetun logistisen palvelun ulkoistamista. Kapemmat määritelmät puolestaan eriyttävät *3PL*-konseptin perinteisestä ulkoistamisesta, jossa transaktiot ovat kertaluonteisia. Nämä kapeammat määritelmät edellyttävät kertaluontoisten transaktioiden sijaan yhteistyösuhteelta tiettyjä ominaispiirteitä ennen kuin palveluntarjoajan ja ostajayrityksen välistä suhdetta voidaan kuvata termillä *3PL*. (Marasco 2008, s. 128) Skjoett-Larsenin (2000) mukaan tällaisia *3PL*-toiminnan ominaispiirteitä ovat palveluiden laajuus, yhteistyösuhteen kesto, yhteiset ponnistelut yhteistyön kehittämiseksi, palveluratkaisun räätälöinti yhteistyössä sekä riskien ja hyötyjen jakaminen (Skjoett-Larsen 2000, s. 114-115).

Anderssonin (1997) sekä Ojala et al. (2006) määritelmät *3PL*-konseptista kuuluvat määritelmiin, joissa *3PL*:llä tarkoitetaan syvempää yhteistyötä kuin

kertaluontoista palveluiden hankintaa (Andersson 1997, s.7; Ojala et al. 2006, s. 8). Andersson määrittelee 3PL:n tarkoittavan yhdistettyjen logististen palveluiden hankintaa pitkäaikaisessa yhteistyösuhteessa, jonka pohjana on luottamus ja, jossa toimintasuhteen riskit ja hyödyt jaetaan osapuolten välillä. Andersson painottaa, että 3PL:lle on ominaista, että palveluntarjoaja ja palvelun ostaja integroivat liiketoimintaansa saavuttaakseen yhteisiä etuja. (Andersson 1997, s. 7)

Ojala et al. puolestaan määrittelevät 3PL-konseptin ostajayrityksen näkökulmasta seuraavien elementtien yhdistelmäksi (Ojala et al. 2006, s. 8):

- Ulkoinen osapuoli tarjoaa kaikki tai merkittävän osan yrityksen logistiikkatoiminnoista;
- Palveluntarjoajien määrä on rajoitettu;
- Yhteistyösuhte on toistuvien yksittäisten transaktioiden sijaan luonteeltaan pitkäaikainen ja läheinen;
- Useita logistiikkaan liittyviä toimintoja on integroitu; ja
- Osapuolet pyrkivät saavuttamaan yhteistyön kautta synergiaetuja.

3PL:n kehittyneempää muotoa kutsutaan 4PL:ksi (Ojala et al. 2006, s. 9). 4PL-konseptissa palveluntarjoaja ottaa hallittavakseen asiakkaansa toimitusketjun johtamisen. 3PL-konseptin ja 4PL:n keskeinen ero on siinä, että 3PL-palveluntarjoaja omistaa tuotannontekijät, kuten kuljetuskaluston ja varastotilat, kun taas 4PL-palveluntarjoaja järjestää logistiikan ja varastoinnin muiden yritysten avulla asiakasyrityksensä puolesta, eikä se itse omista tuotannontekijöitä. (Bowersox et al. 2007, s. 10)

### 6.3.2 Tyypilliset 3PL-palvelut

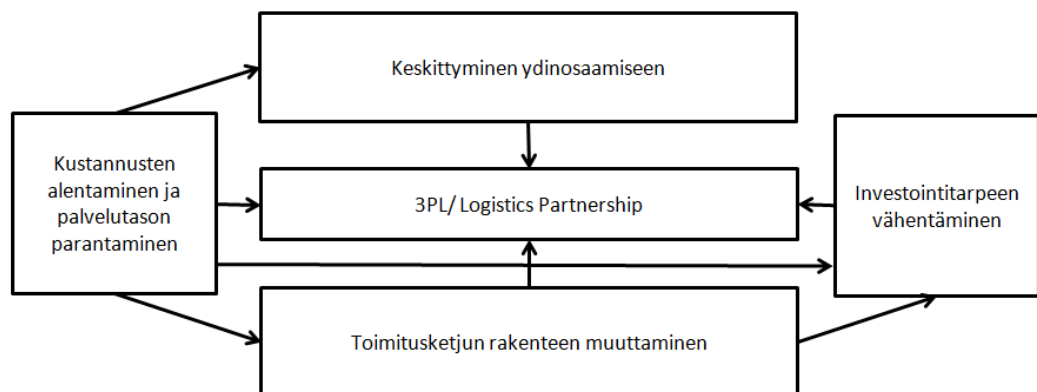
Tyypillisesti 3PL-palveluntarjoajilta ostettuja palveluita ovat kuljettaminen, jakelu, varastointi, varastohallinta, pakkaaminen, paluulogistiikka, toimitusketjun suunnittelupalvelut, tiedonhallinta palvelut sekä erilaiset arvoa lisäävät palvelut. (Bottani & Rizzi 2006, s. 297; Hertz & Macquet 2006, s. 28) Taulukossa 5. on esitetty yleiskatsaus 3PL-toimintaan mahdollisesti sisältyvistä palveluista.

**Taulukko 5.** Yleiskatsaus 3PL-palveluista (Bottani & Rizzi 2006, s. 297).

Logistinen prosessi	Toiminnot
Kuljetus	Rautatie-, lento- ja merirahti, konttien hallinta, lähetystoiminta, huolinta, pikakuljetukset, tullauspalvelut, konsolidointi, pilaantuvan ja vaarallisten rahdin hallinta, rahtilaskujen tarkastaminen
Jakelu	Toimitusten yhdistely (merge in transit), tilausten käsittely, keräily, lajittelu, lähettäminen, tuotteiden viimeistely, tuotteiden asennus asiakkaalla
Varastointi	Säilyttäminen, vastaanottaminen, cross-docking, konsolidointi, pilaantuneiden ja vaarallisten tuotteiden varastointi
Varastonhallinta	Ennustaminen, layout-suunnittelu, varastojen sijainnin analysointi, tiedonhallinta
Pakkaaminen	Pakkaussuunnittelu, etiketöinti, kokoonpano, paletointi
Paluulogistiikka	Kuormalavojen uudelleenkäyttö, kierrättäminen, uusiokäyttö, uudelleent valmistus, jätteiden hallinta, tuotteiden korjaaminen, tuotteiden testaus, palautuslogistiikan hallinta

#### 6.4 Logistiikan ulkoistamisen keskeiset motiivit

Andersson (1997) esittelee väitöskirjansa lopputuloksissa päämotiivit 3PL:n muodostamiselle. Nämä kannustimet ovat kustannusten alentaminen ja palvelutason parantaminen, keskittyminen ydinosaamiseen, toimitusketjun rakenteen muuttaminen sekä investointitarpeen vähentäminen. Keskeiset motiivit ja niiden vaikutussuhteet on esitelty kuvassa 3. Andersson käyttää 3PL-konseptista nimitystä *logistics partnership*. (Andersson 1997, s. 128)

**Kuva 3.** Keskeiset syyt 3PL:lle ostajajarityksen näkökulmasta. (Andersson 1997, s. 128)

Kustannusten alentumisen taustalla ovat Anderssonin tutkimuksen mukaan mittakaavaetu, tehokkaat toiminnot ja työkustannukset. Palveluntarjoajan osaaminen, korkeampi tietotaso ja luovuus voivat tehostaa toimintoja. Lisäksi logistiikan ulkoistuksessa kustannusrakenne muuttuu usein läpinäkyvämmäksi, minkä ansiosta tehokkuuden mittaaminen helpottuu. Tämä voi Anderssonin mukaan myös johtaa toimintojen tehostumiseen. (Andersson 1997, s. 132-134) Palveluntarjoaja saavuttaa mittakaavaetuja tarjoamalla logistiikkapalveluita useammille asiakasyrityksille (Andersson 1997, s. 93). Anderssonin tutkimissa 3PL-suhteissa asiakasyritykset kokivat mittakaavaedut erittäin merkittäviksi pitkäntähtäimen eduiksi 3PL-toiminnassa (Andersson 1997, s. 134).

Toimitusketjun rakenteen muokkaaminen on Anderssonin mukaan myös keskeinen syy 3PL-toiminnalle ostajayrityksen näkökulmasta. 3PL-palveluntarjoajan avulla ostajayritys kykenee muuttamaan toimitusketjunsä rakennetta merkittävästi nopealla aikataululla. Hyödyntäen palveluntarjoajan resursseja ja systeemejä muutos voidaan toteuttaa pienimmillä investoinneilla kuin ilman ulkoistamista. (Andersson 1997, s. 136)

Investointitarpeen vähentäminen toimii myös kannustimena aloittaa 3PL-toiminta. Tarve investoida esimerkiksi varastotiloihin poistuu ja tätä kautta pienenee myös ostajayrityksen taloudellinen riski. (Andersson 1997, s. 131)

## **6.5 Logistiikan ulkoistamisen menestystekijät ja kompastuskivet**

Vitasek et al. (2010) esittelevät kirjassaan *Vested Outsourcing – Five Rules That Will Transform Outsourcing* kymmenen kompastukiveä, jotka ovat havainneet tutkiessaan ulkoistamista. Seuraavassa esitellään lyhyesti nämä kompastuskivet.

Ensimmäisenä kompastuskivenä johon jotkut ostajayritykset Vitasek et al. mukaan sortuvat on palveluntarjoajien lyhytnäköinen liiallinen kilpailuttaminen. Tällä menettelyllä voidaan saavuttaa lyhyen aikavälin etuja, mutta pitkällä

tähtämellä liiallinen kilpailutus ja toimittajien vaihtaminen ei Vitasekin et al. mukaan ole kannattavaa. (Vitasek et al. 2010, s. 26-27)

Toisena kompastuskivenä Vitasek et al. varoittavat määrittelemästä liian tarkasti, miten ulkoistettava palvelu tulee toteuttaa. Liiallinen määrittely voi johtaa tehottomuuteen. Fokus tulisi Vitasek et al. mukaan ollakin siinä, mitä ulkoistuksella halutaan saavuttaa, eikä se kuinka tämä lopputulos saavutetaan. (Vitasek et al. 2010, s. 27-28, 51)

Ulkoistussopimuksen rakenne voi helposti johtaa kolmanteen kompastuskiveen, jota Vitasek et al. nimittävät *kannustinloukuksi*. Kannustinloukku voi syntyä esimerkiksi suoriteperusteisen hinnoittelumallin myötä, jossa palveluntarjoaja saa korvauksen jokaisesta suoritetusta toiminnosta. Tällaisessa hinnoittelumallissa toiminnot voivat olla täysin arvoa lisäämättömiä ja turhia, mutta palveluntarjoajalla ei ole kannustinta poistaa toimintoja, koska se saa jokaista toimintoa kohtaan korvauksen. (Vitasek et al 2010, s. 29-30)

Neljäntenä kohtana Vitasek et al. neuvovat siirtämään aiemmin ulkoistettavia toimintoja talon sisällä hoitaneet henkilöt enemmän arvoa tuottaviin tehtäviin. Heidän kokemuksensa mukaan usein aiemmin tehtäviä talon sisällä hoitaneita henkilöitä siirretään työtehtäviin, jossa heidän tehtävänä on valvoa palveluntarjoajan suoriutumista ja tällä tavoin luodaan turhia päällekkäisyyksiä, mikä johtaa siihen, että ulkoistuksella ei saavuteta tavoiteltuja hyötyjä. (Vitasek et al. 2010, s. 31-32)

Viides kompastuskivi liittyy toiminnan jatkuvan parantamisen laiminlyöntiin. Vitasek et al. varoittavat, että usein yhteistyösuhteen alussa on kukoistusvaihe, jonka aikana toiminta kehittyy nopeasti, mutta ajan myötä palveluntarjoajan kiinnostus kehittää toimintaa heikkenee. Onkin tärkeää luoda jatkuvan parantamisen kulttuuri ja seurata toimintaa mittaamalla. (Vitasek et al. 2010, s. 31-32, 176-177)

Kuudentena kompastuskivenä Vitasek et al. varoittavat välitavoitteiden asettamisesta. Välitavoitteiden avulla voidaan ylläpitää kehitystä, mutta ne luovat usein myös tilanteita, joissa säästellään kehitysideoita tulevaisuuden välitavoitteita varten, mikä johtaa siihen, ettei kehitys tapahdu parhaalla mahdollisella vauhdilla. Tästä syystä Vitasek et al. kehottavat asettamaan tavoitteet pitkälle tähtäimelle esimerkiksi koko sopimuskaudelle. (Vitasek et al. 2010, s. 32, 163)

Vitasek et al. korostavat, että yhteistyöllä ulkoistaja ja palveluntarjoaja voivat luoda ”win-win”-asetelman. Usein kuitenkin Vitasek et al. mukaan osapuolet kokevat asetelman nollasumma-peliksi, jossa toiselle osapuolelle annettu myönnytys on toiselta osapuolelta pois. Tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa, vaan Vitasek et al. esittävät, että yhteistyöllä avulla voidaan saavuttaa asetelma, jossa kokonaisyhyty kasvaa. Nollasumma-pelin pelaaminen on Vitasek et al. mukaan kahdeksas kompastuskivi. (Vitasek et al. 2010, s. 32-33)

Viimeiset Vitasek et al. esittelemät kompastuskivet liittyvät kaikki toiminnan mittaamiseen. Palveluntarjoajan toimintaa tulee Vitasek et al. mukaan mitata. Mittaamattomuutta Vitasek et al. vertaavat sokeana ajamiseen. Mittareiden lukumäärän tulee kuitenkin pitää järkevällä tasolla, sillä mittareita tulee pystyä hyödyntämään toiminnan johtamisessa. Vitasek et al. kokemuksen mukaan harva yritys pystyy aktiivisesti hyödyntämään kaikkia luomiaan mittareita, mikä on huomioitava mittareiden lukumäärässä. Tärkeintä ei ole mittaaminen itsessään, vaan se, että niiden pohjalta käynnistetään toimenpiteitä. (Vitasek et al. 2010, s. 34-36)

## 7 VMI JA TOIMITUSKETJUYHTEISTYÖ

Tässä luvussa esitellään *vendor-managed inventory*-toimintamalli (VMI), joka on toimitusketjuyhteistyön muoto, jossa toimittaja vastaa asiakkaan tiloissa sijaitsevan varaston täydentämisestä. VMI-toimintamalli on tämän diplomityön myöhemmässä vaiheessa esiteltävän palveluvarastokonseptin keskeisiä toimintaperiaatteita. Toimintamallin avulla voidaan vähentää bullwhip-efektin vaikutusta toimitusketjussa ja sillä on myös muita etuja, jotka esitetään tässä luvussa. Luvussa esitellään lisäksi toimitusketjuyhteistyöntasot, joiden ymmärtäminen on tärkeää, jotta VMI-toimintamallin hyödyt voidaan saavuttaa täysimääräisesti.

### 7.1 *Vendor-managed inventory eli VMI*

Vendor-managed inventory eli VMI on toimitusketjun yhteistyömalli, jossa ostajayritys antaa toimittajayritykselle pääsyn kulutus- ja varastotietoihin, joita toimittaja käyttää ostajayrityksen varastojen täydentämiseen. VMI-toiminta alkoi Protector & Gamblen ja Walmartin pilottiohjelmalla 1980-luvulla ja sen avulla saavutettiin merkittäviä hyötyjä, kuten varastotasojen laskeminen, puutostilanteiden väheneminen ja myynnin kasvu. Sitten VMI-toimintamallia on hyödynnetty laajemmin erilaisissa toimitusketjuissa. (Savasaneril ja Erkip, 2010, s. 455)

Cardiffin Business Schoolin tutkijat ovat määritelleet VMI:n seuraavasti (Baily et al. 2005, s. 155):

*”VMI on yhteistyöstrategia asiakkaan ja toimittajan välillä tuotteiden saatavuuden optimoimiseksi mahdollisimman vähillä kustannuksilla molemmille yrityksille. Toimittaja ottaa vastuulleen asiakkaan varaston operatiivisen johtamisen yhteisesti sovittujen suorituskykytavoitteiden viitekehyksen puitteissa,*

*jossa tavoitteita mitataan ja päivitetään yhtämittaisesti jatkuvan parantamisen turvaamiseksi.”*

Baily et al. mukaan määritelmä sisältää VMI:n keskeiset piirteet: yhteistyö, kustannussäästöt molemmille osapuolille, yhteisesti sovitut pelisäännöt sekä jatkuva parantaminen. VMI-toiminta on yhteistyötä, joka edellyttää luottamusta ja läpinäkyvyyttä yritysten välillä. VMI-toimintamallissa ei ole kyse kustannusten allokoinnista, vaan kustannusten vähentämisestä, joista molempien osapuolten tulisi hyötyä. Myös osapuolten vastuut, velvollisuudet ja tavoitteet tulisi olla selkeästi määriteltyjä. Lisäksi toiminnan tulee tähdätä jatkuvaan parantamiseen ja hukan poistamiseen. (Baily et al. 2005, s. 155)

VMI-toimintamallissa varaston omistajuus on sopimusasia. VMI-varasto sijaitsee fyysisesti ostajayrityksen tiloissa tai joissakin tapauksissa 3PL-varastossa ostajayrityksen läheisyydessä, mutta VMI-toiminnassa varaston voi omistaa kumpi tahansa osapuoli. (Savasaneril & Erkip, 2010, s. 456) Holweg et al. (2005) mukaan yleinen harhaluulo onkin, että kaupintavarasto ja VMI ovat keskenään vaihtoehtoisia termejä (Holweg et al. 2005, s. 174).

## **7.2 VMI ja toimitusketjuyhteistyön tasot**

Tutkijat ja konsultit ovat suositelleet toimitusketjuyhteistyötä, kuten VMI-toimintamallia, jo 1990-luvun puolesta välistä lähtien. On laajalti hyväksytty totuus, että toimitusketjun synkronoinnilla voidaan luoda entistä nopeammin muutoksiin reagoiva toimitusketju samalla alentaen toimitusketjun varastotasojä. Holweg et al. (2005) mukaan toimitusketjuyhteistyön toimintamallit, ovat kuitenkin usein käytännössä heikosti ymmärrettyjä, mikä on johtanut siihen, ettei kaikkia toivottuja yhteistyön hyötyjä saavuteta käytännössä. (Holweg et al. 2005, s. 170) Toimitusketjuyhteistyötä voidaan harjoittaa monella tasolla ja se, millä tasolla yhteistyötä harjoitetaan määrää pitkälti toiminnasta saavutettavat hyödyt. (Holweg et al, 2005, s. 170) Holweg et al. (2005) ovat esittäneet neljä toimitusketjuyhteistyön tasoa, jotka esitellään seuraavissa kappaleissa.

Yhteistyötasojen erojen ja ominaispiirteiden ymmärtämisen avulla kaikki VMI-toiminnalta odotetut hyödyt voidaan saavuttaa käytännössä.

Holweg et al. jakavat toimitusketjuyhteistyön neljään tasoon: 0-taso, 1-taso, 2-taso ja 3-taso (Holweg et al. 2005, s. 172). Nämä tasot ovat esitelty kuvassa 4. Kuvassa 4. toimitusketjuyhteistyön ulottuvuudet ovat yhteistyö varastotäydennyksissä sekä yhteistyö ennustamisessa ja suunnittelussa. Holweg et al. korostavat kuitenkin, että toimitusketjuyhteistyötä voidaan tehdä myös muilla saroilla, kuten tuotekehityksessä. (Holweg et al. 2005, s. 172)

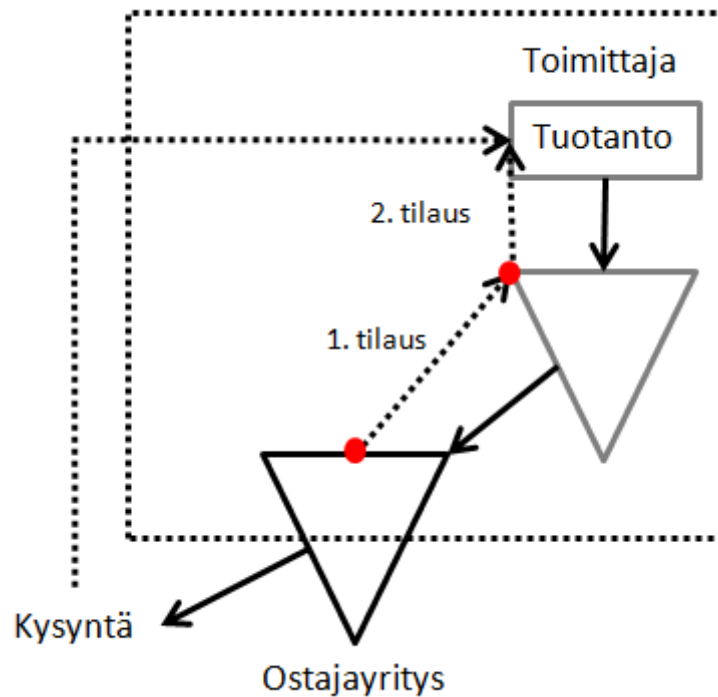
<b>Suunnitteluysteisyö</b>	Kyllä	<b>Taso 1</b> Informaation jakaminen	<b>Taso 3</b> Synkronoidut toimitukset
	Ei	<b>Taso 0</b> Perinteinen toimitusketju	<b>Taso 2</b> Toimittajavastuiset täydennykset
		Ei	Kyllä
		<b>Varastotäydennysyhteistyö</b>	

**Kuva 4.** Toimitusketjuyhteistyön tasot. (Holweg et al. 2005, s. 172)

Toimitusketjuyhteistyön taso 0 vastaa perinteistä toimitusketjua, jossa toimitusketjun ylä- ja alavirran toimijat eivät tee yhteistyötä tuotantotilausten tai varastotäydennysten osalta, vaan osapuolet toimivat itsenäisesti. Tasolla 0 toimitusketjussa on kaksi päätöksentekopistettä, mikä aiheuttaa toimitusketjussa bullwhip-efektin. (Holweg et al. 2005, s. 172)

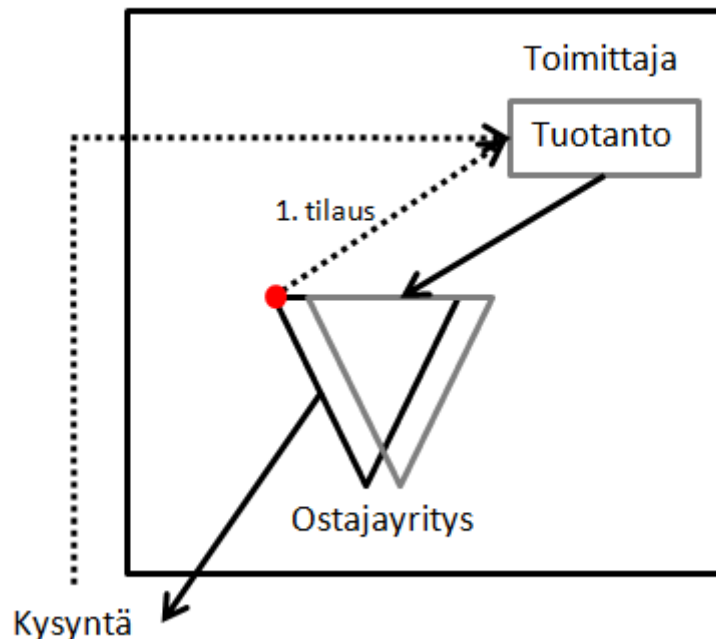
Tasolla 1 ostajayritys ja toimittaja jakavat tietoa menekistään ja toimintasuunnitelmistaan parantaakseen kapasiteetin käyttöä ja pitkän tähtäimen suunnittelua. Tiedonjako on merkittävä parannus nollatason toimitusketjuyhteistyöhön, mutta toimitusketjussa säilyy edelleen kaksi erillistä päätöksentekopistettä. (Holweg et al. 2005, s. 173-174)

Yhteistyön tasolla 2 toimittaja ottaa vastuulle ostajayrityksen varastotäydennykset ja varaston palvelutason ylläpidon. Yhteistyö on siis VMI-toimintaa. Toimittajalla on näkyvyys ostajayrityksen varastotasoihin ja kysyntäinformaatioon ja tämän ansiosta sama palveluaste on mahdollista saavuttaa pienemmällä kokonaisvarastolla. VMI-toimintamalli tällä yhteistyötasolla jää kuitenkin vajaasti hyödynnetyksi. Tämä johtuu siitä, ettei toimitusketjun päätöksenteossa olennaisesti muutu mikään. Toimittajalla on käytettävissään tarvittava kysyntäinformaatio bullwhip-efektin täysimääräiseen poistamiseen, mutta ongelmaksi muodostuu usein kysyntäinformaation integroiminen tuotannosuunnitelmaan. Näin ollen toimitusketjussa on edelleen kaksi päätöksentekopistettä ja tarve kahdelle varastolle. Tätä on havainnollistettu kuvassa 5. Holweg et al. mukaan yleinen syy siihen, miksei toimittaja onnistu hyödyntämään saamaansa kysyntätietoa täysimääräisesti tuotannosuunnittelussaan on se, että ostajayritys on vain yksi toimittajan asiakkaista. VMI-toiminnan kaikki hyödyt voidaankin saavuttaa vasta toimitusketjuyhteistyön tasolla 3, kun kysyntäinformaatio integroidaan toimittajan tuotannosuunnitteluun. (Holweg et al. 2005, s. 174-175)



**Kuva 5.** Toimitusketjuyhteistyön taso 2. VMI on vajaasti hyödynnetty johtuen toimittajan kyvyttömyydestä hyödyntää kysyntäinformaatioita tuotantosuunnittelussaan. (mukaillen: Holweg et al. 2005, s. 175)

Toimitusketjuyhteistyön tasolla 3 toimitusketjusta poistetaan yksi päätöksentekopiste ja yhdistetään varastotäydennysten suunnittelu tuotantosuunnittelun kanssa. Tätä toimitusketjuyhteistyön tasoa Holweg et al. nimittävät *synkronoiduksi toimitusketjuksi*. Tällä yhteistyötasolla toimittaja on vastuussa ostajayrityksen varastotäydennyksistä ja synkronoi ostajayritykseltä saamansa kysyntäinformaation omaan operatiiviseen toimintaansa. Tällä tavoin toimitusketjusta onnistutaan poistamaan yksi päätöksentekopiste, jonka jälkeen ostajayrityksen ja toimittajan välillä tarvitaan enää yksi varasto. Päätöksentekopisteen poistuessa myös bullwhip-efektin vaikutus eliminoidaan, sillä yhden päätöksentekopisteen ansiosta kysyntäkäyrä ei pääse voimistumaan. Synkronoitua toimitusketjua on havainnollistettu kuvassa 6. Lisäksi taulukossa 6. on listattu toimitusketjuyhteistyöllä tavallisesti saavutettavia hyötyjä sekä lisähyötyjä, jotka voidaan saavuttaa ainoastaan synkronoidun toimitusketjun avulla. (Holweg et al. 2005, s. 175-176)



**Kuva 6.** Toimitusketjuyhteistyön taso 3. Synkronoidussa toimitusketjussa toimittaja integroi kysyntäinformaation tuotantosuunnitteluunsa. (mukaillen: Holweg et al. 2005, s. 177)

**Taulukko 6.** Toimitusketjuyhteistyön hyödyt. (Holweg et al. 2005, s. 176)

Hyödyt, jotka tyypillisesti saavutetaan toimitusketjuyhteistyöllä	Lisähyödyt, joita ei tyypillisesti saavuteta ilman synkronoitua toimitusketjua
<p>1. Yhteistyö ennustamisessa mahdollistaa varaston palveluasteen parantamisen tai varastotasojen alentamisen, mutta tyypillisesti ei molempia samanaikaisesti</p> <p>2. Vähentää ostajayritysten tarvetta tehdä ylisuuria tilauksia toimittajalle priorisoinnin vuoksi</p>	<p>1. Bullwhip-efektin eliminoiminen tuotannon ja varastotäydennysten yhteen linkittämisen avulla</p> <p>2. Lisääntynyt läpinäkyvyys ja joustavuus mahdollistavat varastotasojen laskemisen jopa 50 %:lla heikentämättä palveluastetta ja tehokkaamman kapasiteetin käytön</p> <p>3. Tiedonjako mahdollistaa kuljetusresurssien tehokkaamman hyödyntämisen</p> <p>4. Läpinäkyvyys mahdollistaa kriittisten komponenttien tai materiaalien toimitusten ja saatavuuden tehokkaamman seurannan ja vähentää näin riskejä</p>

Toimitusketjuyhteistyö on Holweg et al. mukaan kiistatta kannattavaa, mutta kaikissa tilanteissa ei kuitenkaan ole järkevää tavoitella yhteistyön viimeistä tasoa. Joissakin tapauksissa asiakkaiden ja jakelijoiden määrä toimitusketjussa on niin suuri, että on taloudellisesti kannattavinta jopa pysyä yhteistyön tasolla 0. Holweg et al. esittävät avaintekijöitä, jotka vaikuttavat valintaan siitä, mitä toimitusketjuyhteistyötä yrityksen on järkevää tavoitella. Näitä avaintekijöitä ovat yritysten välinen etäisyys, tuotteen kysyntä ja tuotteen ominaisuudet. Mitä

lähempänä yritykset ovat toisiaan sitä helpommin synkronoitu toimitusketju voidaan saavuttaa. Myös, mitä tasaisempaa tuotteen loppuasiakkaan kysyntä on, sitä suurempia hyötyjä voidaan saavuttaa bullwhip-efektin eliminoimisella synkronoidun toimitusketjun avulla. Tuotteen ominaisuuksista erityisesti tuotteen elinikä ja arvo vaikuttavat siihen, onko toimitusketjuyhteistyön viimeistä tasoa järkevää tavoitella. Mitä pitkäikäisempi ja arvokkaampi tuote on kyseessä, sitä kannattavampaa on synkronoidun toimitusketjun implementointi. (Holweg et al. 2005, s. 178-179)

Ennen toimitusketjuyhteistyön aloittamista yrityksen on arvioitava useita toimitusketjun ominaispiirteitä, sillä ei ole olemassa yhtä oikeaa lähestymistapaa, joka sopii kaikkiin tilanteisiin ja toimitusketjuihin. Tärkeää on lisäksi ymmärtää eli yhteistyökonseptien toimintaperiaatteet. (Holweg et al. 2005, s. 179)

## 8 PALVELUVARASTON TOIMINTAKONSEPTI

Tässä luvussa esitetään kohdeyrityksen palveluvaraston toimintakonsepti. Luvun alussa esitellään yrityksen lähtötilanteen 3PL-toiminnan kehityskohteet, jonka jälkeen kuvataan kehitysprojektin vaiheet. Lopuksi esitellään yrityksessä käyttöönotetun palveluvaraston toimintaperiaatteet, joiden avulla tunnistetut ongelmat pyrittiin korjaamaan.

### 8.1 *Lähtötilanteen 3PL-toiminnan ongelmat ja 3PL-projektin tavoitteet*

Kohdeyritys oli valinnut tarjouskilpailun myötä 3PL-yhteistyökumppaniksi yritys A:n, jonka kanssa sillä oli 3PL-toimintaa jo entuudestaan. Yritys A:n tiloissa oli vuodesta 2012 asti varastoitu toimittaja C:n valmistamia osia, joita toimitetaan kohdeyritykselle kotiinkutsuja vastaan. Varasto sijaitsee noin kahden kilometrin päässä kohdeyrityksen tehtaasta ja samoihin tiloihin oli tarkoituksena varastoida myös toimittaja B:n valmistamat ohutlevykokoonpanot. Lähtötilanteen 3PL-toiminnassa toimittaja C:n osalta oli tunnistettu kuitenkin kehityskohteita, jotka oli korjattava ennen kuin toimittaja B:n osat voitiin siirtää varastoitavaksi yritys A:n tiloihin. Lähtötilanteen 3PL-toiminnan ongelmakohdat olivat erityisesti nimikkeiden kotiinkutsuprosessi palveluvarastolta tehtaalle sekä materiaalitäydennysten hallinta toimittajalta palveluvarastolle. Lisäksi parannettavaa oli myös nimikkeiden lähetys- ja vastaanottoiminnassa. 3PL-varaston toimitusten läheteet olivat hitaampia käsitellä kuin muiden toimitusten läheteiden käsittely, sillä niitä ei voitu käsitellä viivakoodinlukijoilla. Läheteistä myös puuttui tietoja, joita tarvittiin yrityksen sisäisen logistiikan ohjaamiseen. Läheteiden puutteellisuuden lisäksi 3PL-varastolta saapuvat toimitukset eivät lähtötilanteessa pysähtyneet vastaanottotarkastukseen johtuen erilaisesta vastaanottoprosessista. Tämä oli selkeä puute yrityksen laadunhallintaprosessien kannalta. Projektin edetessä havaittiin lisäksi, että yritys A:n varastonhallintajärjestelmä (myöhemmin ”WMS-järjestelmä”) ei huomioi

nimikkeiden revisioita. Tämä seikka olisi myös korjattava revisiohallinnan varmistamiseksi.

Seuraavissa kappaleissa esitellään lähtötilanteen 3PL-toiminnan korjattavia ongelmia ja kehityskohteita tarkemmin.

### *8.1.1 Lähtötilanteen kotiinkutsuprosessi ja sen heikkoudet*

Lähtötilanteen 3PL-toiminnan keskeinen heikkous oli osien toimitustarpeen kommunikointi yritys A:lle. Tähän oli erityisesti syynä se, että kohdeyritykseltä ei voitu tehdä normaaliin tapaan ostotilauksia palveluvarastolle. Tämä johtui siitä, että yritys A:n tiloissa sijaitseva toimittaja C:n osien varasto on kaupintavarasto. Osat ovat toimittaja C:n omaisuutta siihen asti kunnes ne toimitetaan kohdeyritykselle. Kaupintavaraston laskutus perustuu toteutuneeseen kulutukseen, minkä vuoksi kohdeyritys ei voi tehdä ostotilauksia kaupintavarastossa oleville osille. Ostotilausten sijaan nimikkeet *kotiinkutsutaan* yritys A:lta kohdeyritykselle, jonka vastaanotossa ne siirretään yrityksen ERP-järjestelmässä kaupintavaraston saldolta yrityksen varastosaldolle. Varastosiirto puolestaan luo kulutustapahtuman ja toimittaja laskuttaa sovitun laskutusjakson kulutustapahtumat. Lähtötilanteessa toimittaja C:n nimikkeiden kotiinkutsuminen oli järjestetty sähköpostilla lähetettävän excel-tiedoston avulla. Myös toimittaja B:n osalta oli sovittu kaupintavarastoinnista ja palveluvaraston nimikemäärän kasvaessa sähköpostin avulla tehtäville kotiinkutsuille haluttiin ehdottomasti löytää nopeampi ja luotettavampi tapa.

Ostopäällikön A:n mukaan 3PL-toiminnan aloittamisen yhteydessä vuonna 2012 oli ollut tarkoituksena luoda toimiva sanomaliikenne EDI-yhteyden avulla kohdeyrityksen ja yritys A:n välille. Sanomaliikenteen avulla kotiinkutsut oltaisiin voitu lähettää yritys A:lle vaivattomasti. EDI-yhteyden luominen oli kuitenkin jäänyt toteuttamatta ja kotiinkutsujen toteutustavaksi oli muodostunut sähköpostilla lähetettävä excel-tiedosto. Käytännössä kotiinkutsuprosessi toimi siten, että palveluvaraston nimikkeille oli tehty yrityksen varastoon JOT-kortit ja kun palveluvarastolta kotiinkutsuttava nimike saavutti tilauspisteensä, otti

varastotyöntekijä kyseisen nimikkeen JOT-kortin talteen nimikkeen tilaamista varten. Työpäivän lopuksi työntekijä kotiinkutsui kerralla kaikki palveluvarastolta tilattavat nimikkeet täyttämällä excel-tiedostoon JOT-korteissa ilmoitetut tilaustiedot ja lähettämällä tiedoston palveluvarastolle sähköpostilla. Tämän jälkeen JOT-kortit toimitettiin normaalisti JOT-tauluun odottamaan kotiinkutsuttujen nimikkeiden saapumista. Palveluvarastolla vastaanotetun excel-tiedoston tiedot kirjattiin yritys A:n järjestelmään, jonka jälkeen nimikkeet keräiltiin toimitusta varten.

Sähköpostilla tehtävien kotiinkutsujen heikkous oli etenkin prosessin hitaus verrattuna esimerkiksi ostotilausten tekemiseen viivakoodinlukijoilla. Lisäksi työn kirjoittajan kokemuksen mukaan excel-tiedoston täyttämässä sattui myös erilaisista syistä johtuen tilausvirheitä. Tällaisia virheitä olivat esimerkiksi näppäilyvirheet, väärän nimikkeen tilaaminen ja sähköpostiviestin jääminen lähettämättömiin viesteihin sähköpostin täyttymisen vuoksi. Virheet olivat melko harvinaisia, mutta ajoittain ne aiheuttivat osapuutteita ja tarpeen pikatoimituksille. Nimikemäärän kasvaessa arvioitiin, että kotiinkutsujen lähettäminen sähköpostilla olisi liian hidasta. Lisäksi arvioitiin, että myös tilausvirheiden määrä kasvaisi nimikemäärän kasvun myötä.

Kotiinkutsuprosessia haluttiin muuttaa myös varastotyöntekijöiden työn vakioimisen takia. Tavoitteena on, että varastotyö saataisiin mahdollisimman yhdenmukaiseksi ja standardiksi esimerkiksi työkierron helpottamiseksi eri varaston osastojen välillä ja siksi halutaan karsia pois erilaisia erikoisprosesseja, joihin sähköpostilla tehtävät kotiinkutsut kuuluivat. Lisäksi lähtötilanteen kotiinkutsuprosessi oli hidasta myös yritys A:n puolella, jossa excel-tiedoston tiedot jouduttiin syöttämään manuaalisesti WMS-järjestelmään keräily- ja lähetyslistojen tekemistä varten. Prosessin virtaviivaistaminen vähentäisi myös yritys A:n työtä ja näin ollen lähetyspalveluiden hintaa voitaisiin laskea.

### *8.1.2 Kaupintavaraston täydennysten ohjaamisen ongelmat*

Toinen merkittävä ongelma, joka 3PL-kehitysprojektissa oli ratkaistava, oli materiaalinohjaus toimittajalta palveluvarastolle. Kehitysprojektin alkaessa kohdeyritys oli ohjannut toimittaja C:n kaupintavaraston täydennyksiä sähköpostilla lähetettävän excel-tiedoston avulla. Ohjaaminen ei kuitenkaan ollut systemaattista ja se ei perustunut mihinkään varastonohjausmenetelmään. Esimerkiksi tilauseräkokoja, toimitusaikoja tai tilauspisteitä ei ollut määritetty tai sovittu toimittaja C:n kanssa. Ohjauksen toimintaperiaate oli, että aika ajoin yrityksen materiaalisuunnittelija päivitti varastosaldot excel-tiedostoon, joka laski kulutusennusteen mukaan varaston riiton kuukausina. Varaston riiton perusteella materiaalisuunnittelija arvioi kunkin nimikkeen täydennystarpeen kaupintavarastoon ja kommunikoi täydennystarpeen toimittaja C:lle, joka aloitti sitten toimituksen valmistelun. Joskus toimittaja C:llä oli nimikkeitä varastossaan, jolloin täydennys voitiin lähettää esimerkiksi viikon sisällä, mutta pahimmassa tapauksessa toimittaja joutui ensin hankkimaan materiaalia nimikkeiden valmistusta varten, jolloin aika toimituspyynnöstä toimituksen lähettykseen venyi jopa kuukauteen. Toimittaja C:n tehdas sijaitsee Kiinassa ja toimitukset pyrittiin lähettämään kohdeyritykselle normaalisti noin 7 viikkoa kestäväällä laivarahdilla. Epäsäännöllisestä varastotasojen seurannasta ja vaihtelevasta toimitusajasta johtuen nimikkeitä jouduttiin välillä kuitenkin myös lennättämään, sillä varastotasot olivat laskeneet liian alas suhteessa laivarahdin pitkään kuljetusaikaan. Epäsysteemisestä varastonohjauksesta johtuvan osien lennättämisen kustannukset olivat vuonna 2014 jopa yli 8000 dollaria. Lisäksi varastonohjaus oli aikaa vievää ja työlästä suhteessa ohjattavaan nimikemäärään, joka oli 50 nimikettä. Yhteisten toimintaperiaatteiden puuttuessa täydennysten lähettämistä edelsi usein useita sähköpostiviestejä liittyen esimerkiksi eräkokoihin ja toimitustapaan. Myös varastosaldojen tarkistaminen ja täydentäminen excel-tiedostoon ja täydennystarpeista päättäminen oli hidasta ja vaati työaikaa 1-1,5 tuntia kerralla.

Vuonna 2012, kun kaupintavarastointi oli aloitettu, oli ostopäällikkö A:n mukaan ollut tarkoituksena, että kaupintavarastoon sovelletaan VMI-toimintaperiaatetta,

jossa toimittaja on vastuussa varastotäydennyksistä ja varastotasojen seurannasta. Kaupintavarastolle oli tällöin määritetty nimikekohtaiset minimi- ja maksimirajat, joiden välissä toimittaja C:n oli ollut tarkoitus varastotaso pitää. VMI-periaate oli kuitenkin kariutunut virheellisen menekkiennusteen vuoksi ennen kuin sitä oli ehditty edes aloittaa. Vuonna 2012 kaupintavarastoon tulleet nimikkeet olivat kohdeyrityksen uuden tuotteen osia. Uudelle tuotteelle povattiin suurta menekkiä ja tämän pohjalta myös toimittaja C:n osia otettiin kaupintavarastoon. Menekkiennuste osoittautui kuitenkin monta kertaa suuremmaksi verrattuna toteutuneeseen myyntiin. Toimittaja C:n kaupintavaraston osalta tämä johti siihen, että nimikkeitä oli kaupintavarastossa jopa lähes kahden vuoden tarvetta vastaava määrä. Lopulta toimittaja C vaati kohdeyritystä lunastamaan kaupintavarastossa pitkään seisseet nimikkeet. Nämä lunastukset tehtiin ja nimikkeet siirrettiin yrityksen omalle varastosaldolle. Fyysisesti osat jätettiin kuitenkin yritys A:n tiloihin. Lunastusten yhteydessä kohdeyritys otti kaupintavaraston täydennysten ohjaamisen itselleen, sillä toimittaja C:llä ei ollut näkyvyyttä yrityksen omiin varastosaldoihin. Näin välttyttiin siltä, että toimittaja C lähettäisi osia kaupintavarastoon, vaikka osia olisi vielä riittävästi kohdeyrityksen omalla varastosaldolla. Samalla kuitenkin luovuttiin myös VMI-toimintaperiaatteesta.

Materiaalitäydennyksille toimittajilta palveluvarastolle haluttiin luoda systemaattinen ohjausprosessi ennen kuin toimittaja B:n osat siirrettäisiin palveluvarastoon. Vaihtoehtoina olivat käytännössä pitää varastonohjaus kohdeyrityksellä, mutta tehostaa ja standardoida ohjausprosessi tai ottaa käyttöä VMI-toimintaperiaate.

### *8.1.3 Muut 3PL-toiminnan kehityskohteet*

Kohdeyrityksessä oli viimeisen vuoden aikana kehitetty voimakkaasti nimikkeiden vastaanottotarkastustoimintaa laadunhallinnan parantamiseksi. Vastaanottotarkastusprosessissa käytettiin hyväksi ERP-järjestelmään määritettyjä vastaanottotarkastuskoodeja. Mikäli nimikkeelle on asetettu järjestelmään jokin tarkastuskoodi päälle, ohjaa järjestelmä nimikkeen vastaanottotarkastukseen herjaamalla vastaanoton yhteydessä. Tarkastuskoodeja hyödynnetään esimerkiksi

seuraavissa tilanteissa: reklamaatiotapauksissa seuraava toimituserä tarkistetaan reklamoidun vian osalta, revisiomuutosten osalta ensimmäisestä toimituserästä tarkistetaan muutetut seikat, toimittajavaihdosten ja kokonaan uusien osien yhteydessä tarkistetaan kokonaan ensimmäinen toimituserä, jotta varmistutaan, että osa on tehty kohdeyritysten kuvien ja vaatimusten mukaisesti.

Kehitysprojektin alussa havaittiin, että palveluvaraston nimikkeet ovat jääneet vastaanottotarkastustoiminnan ulkopuolelle, sillä niille ei tehdä normaalia vastaanottoa, vaan varastosiirto kaupintavarastosta kohdeyrityksen varastosaldolle. Tarkastuskoodi ei tule näkyviin varastosiirron yhteydessä, jolloin sen päälle laittaminen ei pysäytä nimikettä vastaanotossa tarkastettavaksi. Kehitysprojektin yhteydessä tälle ongelmalle olisi löydettävä ratkaisu.

Palveluvaraston kotiinkutsujen läheteissä oli myös kehittämistä. Toimittajat tulostavat yrityksen ostotilausten läheteet palveluntarjoaja A:n web-portaalin kautta ja nämä läheteet sisältävät nimikkeen viivakoodin sekä nimikkeen varasto- ja hyllypaikan kohdeyrityksen varastossa. Viivakoodin avulla ostotilaukset saadaan vastaanotettua nopeasti viivakoodinlukijalla. Varastotietojen avulla nimike vastaanotetaan puolestaan suoraan oikeaan varastoon ja nimike osataan toimittaa oikeaan hyllyyn. Vastaavat tiedot puuttuivat kehitysprojektin lähtötilanteessa palveluvaraston läheteistä ja tämä asia haluttiin korjata. Lisäksi, koska palveluvarastolla nimikkeitä oli sekä kaupintavarastossa, että kohdeyrityksen omalla saldolla, oli läheteistä käytävä ilmi, mistä varastosta osat on lähetetty. Läheteisiin ei lähtötilanteessa ollut kirjoitettu, miltä varastopaikalta osat lähetettiin, vaan läheteissä käytettiin eri väristä paperia kertomaan, oliko nimike kaupintavarastosta vai yrityksen saldolta. Vihreä lähete tarkoitti, että toimitus oli kaupintavarastosta ja valkoinen puolestaan tarkoitti, että toimitus tuli yrityksen omalta saldolta. 3PL-varastoinnin laajentuessa läheteisiin värillisistä läheteistä päätettiin luopua ja sen sijaan lähtöpaikka haluttiin kirjoitettuna läheteeseen. Värillisten läheteiden käytön epäiltiin myös olevan yhtenä mahdollisena syynä siihen, että yritys A:n ja kohdeyrityksen varastosaldot eivät aina täsmänneet.

## **8.2 Kotiinkutsuprosessin kehittäminen**

Lähtötilanteen kotiinkutsuprosessin heikkouksia olivat sen hitaus ja epävarmuus. Projektin tavoitteena oli löytää tehokkaampi ja luotettavampi tapa tehdä kotiinkutsuja palveluvarastolle. Tarjouspyyntökierroksen yhteydessä oli päätetty, että EDI-yhteyttä ei tulisi luomaan kohdeyrityksen ja yritys A:n välille johtuen sen korkeasta hinnasta. Näin ollen kotiinkutsuprosessin kehittäminen oli tehtävä ilman suurempia investointeja ja ilman yrityksen ERP-järjestelmän muokkauksia.

### *8.2.1 Uuden kotiinkutsuprosessin ideointi – hylätyt ideat*

Uuden kotiinkutsuprosessin ideointi aloitettiin projektiryhmän ideointipalavereilla. Palavereissa nousi esille useita ideoita kotiinkutsujen toteuttamiselle. Esimerkiksi ehdotettiin, että JOT-kortit kiertäisivät yritys A:n autokuljettajien mukana tehtaalta palveluvarastolle ja nimikkeiden keräily ja lähetys palveluvarastolla suoritettaisiin JOT-korttien perusteella. JOT-kortit palautuisivat toimitusten mukana takaisin yritykselle. Vaihtoehto päätettiin lopulta kuitenkin hylätä, sillä toimintatapa olisi vaatinut kuljetusten aikataulujen muuttamista ja tarkempaa vakioimista. Lisäksi toimintatapa olisi koulutettava useille autokuljettajille ja mahdolliset tuuraukset nähtiin riskinä prosessin toimivuudelle.

Vaihtoehtona kotiinkutsuille mietittiin myös, että yritys A täydentäisi nimikkeitä hyllytyspalveluna. Tämä tarkoittaisi sitä, että kohdeyrityksen ei tarvitsisi tehdä kotiinkutsuja, vaan yritys A:n autokuski kiertäisi tarkistamassa nimikkeiden toimitustarpeet ja täydentäisi samalla edellisen tarkastuskierroksen yhteydessä havaitut toimitustarpeet. Vastaavanlainen hyllytyspalvelu on kohdeyrityksellä käytössä esimerkiksi pakkausmateriaalien sekä toimistotarvikkeiden osalta. Myös tähän vaihtoehtoon liittyi ongelmakohtia. Hyllytyspalvelu vaatisi ”tehdaskarttoja”, joiden perusteella yritys A:n autokuski osaisi käydä tarkistamassa kaikki nimikkeet. Haasteena olisi tehdaskarttojen ylläpito, sillä nimikkeiden varastopaikkojen vaihtuessa täytyisi päivittää aina myös tehdaskartta, jonka

arvioitiin olevan työlästä. Lisäksi hyllytysprosessi vaatisi kouluttamista ja tarkempaa määrittelyä, jotta varastoarvo voitaisiin pitää yhtä alhaisena kuin JOT-kortteihin perustuvassa varastonohjauksessa ja siksi myös tästä ideasta luovuttiin.

Uuden kotiinkutsuprosessin ideoinnissa mietittiin myös kokonaan uusia lähestymistapoja. Kehitysprojektin alkaessa oli päätetty, että 3PL-varastossa olevat nimikkeet olisivat kaupintavarastossa. Kaupintavaraston sijaan mietittiin kuitenkin myös vaihtoehtoa, jossa toimittajat ja yritys A tekisivät varastointiyhteistyötä ilman kaupintavarastoa. Tällainen menettely mahdollistaisi sen, että kohdeyritys voisi tehdä normaaleja ostotilauksia toimittajille, joiden puolesta yritys A toimittaisi nimikkeet palveluvarastolta yrityksen tehtaalle. Erillistä kotiinkutsuprosessia ei tällöin tarvittaisi, vaan toimitustarve kommunikoitaisiin toimittajille ja yritys A:lle kohdeyrityksen normaalin ostotilausprosessin avulla. Toimintatavassa olisi kuitenkin muutamia heikkouksia, vaikka se mahdollistaisikin vaivattoman tilausprosessin 3PL-varastolta kohdeyritykselle. Toimintatavassa toimittajan tulisi tehdä ostotilausten mukaiset lähetteet ja toimittaa ne yritys A:lle lähetystä varten. Tämä lisäisi ostotilausten käsittelyaikaa ja lisäisi yritys A:n työmäärä.

Kaupintavarastointiin liittyy myös etuja, jotka menetettäisiin, jos kaupintavarastointia ei toteutettaisi. Kaupintavaraston etuna on, että laskutus perustuu sovitun ajanjakson aikana toteutuneeseen kulutukseen. Ostotilausten yhteydessä laskutus perustuu puolestaan ostotilauksiin. Palveluvarastolta halutaan tilata useita pieniä toimituseriä kerralla, mikä tarkoittaisi myös laskujen määrän kasvua. Laskujen käsittelyaika kasvaisi, mikäli kaupintavarastoinnista luovuttaisiin. Lisäksi kohdeyritys menettäisi kaupintavarastosta luovuttaessa myös maksuaikaa, sillä kaupintavarastoinnissa toimituksen maksuaika alkaa vasta sovitun kulutusajanjakson lopussa, kun taas ostotilauksen maksuaika alkaa ostotilauksen päivämäärästä. Kaupintavaraston etuna on myös, että kaupintavaraston saldot ovat näkyvissä kohdeyrityksen ERP-järjestelmässä. Kaupintavarastosta luovuttaessa menetettäisiin suora näkyvyys palveluvaraston varastosaldoihin oman ERP-järjestelmän kautta. Varastosaldoista saataisiin tieto

myös yritys A:n ja toimittajien kautta, mutta kohdeyrityksen kannalta on yksinkertaisempaa, että varastosaldot ovat näkyvissä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä.

Kaupintavarastoon liittyvien etujen ja ostotilausten käsittelyyn liittyvän ylimääräisen käsittelyn vuoksi hylättiin myös idea, jossa varastointi olisi toimittajien ja yritys A:n välistä yhteistyötä, eikä kaupintavarastoa olisi.

### 8.2.2 *Kaksi vaihtoehtoa kotiinkutsujen toteuttamiselle*

Potentiaalisiksi kotiinkutsujen toteuttamisvaihtoehdoiksi nousi lopulta kaksi vaihtoehtoa, joiden väliltä tehtiin lopullinen valinta. Vaihtoehtoja oli ideoitu ja mietitty sekä yrityksen sisällä, että yhdessä yritys A:n kanssa. Ensimmäinen vaihtoehto perustuisi yritys A:n RFID-lukijan käyttöön. RFID-lukija sijoitettaisiin kohdeyrityksen varastoon ja sitä varten tehtäisiin JOT-kortteja, jotka sisältäisivät RFID-tunnisteen. Lukemalla RFID-lukijalla JOT-kortin, kotiinkutsupyynnö siirtyisi mobiiliverkon kautta suoraan yritys A:n WMS-järjestelmään. Toimintatapaa varten täytyisi kuitenkin vuokrata RFID-lukija ja teettää RFID-kortteja.

Toisena vaihtoehtona oli toimintatapa, jossa palveluvaraston nimikkeille tehtäisiin tavalliset viivakoodilliset JOT-kortit. JOT-kortit luettaisiin varastossa normaaliin tapaan viivakoodinlukijalla, jolloin nimikkeestä muodostuisi materiaalisuunnittelijalle ostokehotus. Materiaalisuunnittelija ei kuitenkaan lähettäisi ostokehotusta eteenpäin, vaan tallentaisi ostokehotusrivit xml-tiedostomuotoon, joka lähetettäisiin sähköpostilla yritys A:lle. Toimintatavassa palveluvarastosta tilattavien nimikkeiden kotiinkutsuminen ei eroaisi varastotyöntekijöiden näkökulmasta millään tavoin normaalien ostotilauksien tekemisestä. Materiaalisuunnittelijan työhön kotiinkutsutapa toisi pienen lisätyövaiheen, mutta kokonaisuudessaan toimintatapa olisi huomattavasti lähtötilanteen excel-tiedoston täyttämistä nopeampaa.

Molemmat kotiinkutsuvaihtoehdot sisälsivät tiettyjä riskejä ja toisaalta tiettyjä vahvuuksia. Kotiinkutsutavan valintaan vaikutti lisäksi se, että yritys A oli muuttanut hintojaan ja tehnyt kohdeyritykselle uuden tarjouksen 3PL-palveluistaan. Uusi tarjous oli tehty, koska alkuperäinen tarjous oli pyydetty siten, että yritys A:n ja kohdeyrityksen välille luotaisiin EDI-yhteys. Alkuperäisen tarjouksen oletuksena oli ollut, että kotiinkutsut kirjautuvat EDI-yhteyden kautta suoraan yritys A:n järjestelmään poistaen manuaaliset työvaiheet. EDI-yhteyden luomisesta oli kuitenkin luovuttu, joten yritys A oli tarkistanut hinnoittelunsa. Uudessa tarjouksessa lähetys- ja keräilypalveluiden hinnat poikkesivat toisistaan riippuen siitä käytettäisiinkö kotiinkutsujen tekemiseen RFID-lukijaa, xml-tiedostoa tai lähtötilanteen excel-tiedostoa. Poikkeavat hinnat johtuivat siitä, että eri kotiinkutsumenetelmillä yritys A:n työmäärä kotiinkutsujen käsittelyssä vaihteli. Eri kotiinkutsuvaihtoehtoihin liittyi myös omia lisäkustannuksia, kuten RFID-lukijan vuokra. Poikkeavista hinnoista johtuen eri kotiinkutsuvaihtoehtojen tarkemmat kustannukset oli laskettava ja vertailtava, mikä vaihtoehtoista olisi taloudellisesti kannattavin. Lisäksi kotiinkutsuvaihtoehtoja analysoitiin SWOT-analyysin avulla.

### *8.2.3 Kotiinkutsuvaihtoehtojen vertailu*

Kotiinkutsuvaihtoehtojen kustannusten vertailua varten täytyi vertailla paitsi yritys A:n palveluiden kustannuksia, myös eri vaihtoehtojen työmäärä yrityksen sisällä. Vertailussa ”RFID”- ja ”xml-tiedosto”-vaihtoehtoja verrattiin lähtötilanteen excel-tiedoston lähettämiseen. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon työaika kotiinkutsurivin tekeminen vaatii keskimäärin kullakin menetelmällä. Keskimääräinen käytetty työaika voitaisiin muuttaa euromääräiseksi kertomalla käytetty aika keskimääräisellä tuntihinnalla.

Työajan mittaaminen tehtiin kellotuksilla eli työsuorituksista otettiin sekuntikellolla aikaa. Saatujen aikojen perusteella muodostettiin arvio siitä, kuinka paljon keskimäärin tiettyyn työsuoritteeseen kuluu aikaa. Kellotuksia tehtiin useamman työntekijän useammasta suorituksesta, jotta saatiin riittävän monta tulosta aika-arvion muodostamista varten.

Kellotettaessa lähtötilanteen excel-tiedoston avulla tehtyjä kotiinkutsuja, otettiin aikaa seuraavista työvaiheista:

- varastotyöntekijän kävely tietokoneelle (noin 10 metriä)
- kirjautuminen tietokoneelle
- excel-tiedoston täyttäminen ja lähettäminen sähköpostilla
- kirjautuminen ulos tietokoneelta

Lisäksi sähköpostitilaamiseen liittyi excel-tiedoston ylläpitäminen, joka oli ylimääräinen työvaihe verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Tähän arvioitiin kuluvan vuodessa nykyisellä nimikemäärällä kaksi tuntia ja nimikemäärän kasvaessa neljä tuntia vuodessa.

Xml-tiedostolla tehtävän kotiinkutsun työvaiheista otettiin myös aikaa. Kellotetut työvaiheet olivat seuraavat:

- viivakoodin lukeminen JOT-kortista viivakoodinlukijalla
- materiaalisuunnittelija tallentaa ostokehotukset xml-tiedostoon ja lähettää tiedoston sähköpostin liitetiedostona

RFID-lukijalla tehdyn kotiinkutsun kellotetut työvaiheet olivat puolestaan:

- kävely RFID-lukijan luokse (noin 10 metriä)
- RFID-tunnisteellisen JOT-kortin lukeminen RFID-lukijalla

Kellotusten ulkopuolelle jätettiin työvaiheet, jotka olivat kaikille kotiinkutsuvaihtoehdoille identtiset. Esimerkiksi kotiinkutsutavasta riippumatta JOT-kortti toimitetaan JOT-tauluun kotiinkutsun muodostamisen jälkeen, eikä tätä siksi kellotettu.

Kellotusten jälkeen selvitettiin palveluvarastolta tehtävien kotiinkutsujen kokonaismäärä per päivä. Toimittaja B:n nimikkeiden osalta päivittäinen kotiinkutsumäärä oli tiedossa, mutta toimittaja C:n osalta tätä ei ollut laskettu. Toimittaja C:n kotiinkutsujen lukumäärä per päivä laskettiin siten, että jaettiin nimikkeen arvioitu päivämeneikki nimikkeen määrätetyllä tilauseräkoolla.

Tilausten kokonaislukumääräksi toimittaja B:n ja toimittaja C:n osalta saatiin 9,7 kotiinkutsua/päivä. Luku pyöristettiin 10 kotiinkutsuun per päivä.

Kellotusten ja keskimääräisen kotiinkutsujen lukumäärän perusteella laskettiin seuraavaksi eri kotiinkutsuvaihtoehtojen kustannukset. Laskentaan otettiin mukaan kohdeyrityksen työkustannukset sekä yritys A:lle lähetystoiminnoista maksettavat lähetys- ja toimitusmaksut. Lähetys- ja toimituskustannuksista jätettiin kuitenkin jälleen huomioimatta ne kustannukset, jotka olivat identtisiä kaikille vaihtoehdoille. Esimerkiksi kuljetuskustannus yritys A:lta kohdeyritykselle ei riippunut millään tavoin valittavasta kotiinkutsumenetelmästä. Yritys A:n tarjouksen perusteella jokaisesta kotiinkutsusta veloitettiin kiinteä lähetysmaksu riippumatta, kuinka monta kotiinkutsuriviä tilaus sisältää. Tämän lisäksi kotiinkutsuriveistä veloitettiin kiinteä keräilymaksu. Lähetysmaksu ja tilausrivikohtainen keräilymaksu olivat hiukan korkeammat käytettäessä kotiinkutsuihin excel-tiedostoa tai xml-tiedostoa kuin käytettäessä kotiinkutsuihin RFID-lukijaa. Tämä johtui siitä, että excel- tai xml-tiedostoa käytettäessä kotiinkutsujen käsittely yritys A:n puolella vaati tiedostojen käsittelyä, mitä ei tarvinnut tehdä RFID-lukijaa käytettäessä. RFID-lukijan käyttöön kuului puolestaan ylimääräisenä maksuna muihin vaihtoehtoihin verrattuna RFID-lukijan kuukausivuokra. Lisäksi RFID-lukijaa varten tulisi ostaa RFID-tunnisteen sisältäviä JOT-kortteja. Näille kortteille yritys A oli tarjonnut kappalehinnan. Tarvittavien JOT-korttien määräksi laskettiin 76 kappaletta. JOT-korttien päivittäminen ja ylläpito, joka oli yritys A:n vastuulla, oli sovittu kuuluvaksi palveluun ja siitä ei tullut lisähintaa.

Eri kotiinkutsuvaihtoehdoille laskettiin kuukausikustannus tilattaessa 10 riviä, 20 riviä tai 40 riviä päivässä. Toimittaja B:n ja C:n kotiinkutsurivien määräksi oli laskettu 10 riviä per päivä, mutta tulevaisuudessa 3PL-varaston tilausmäärien arvioitiin kasvavan, palveluvaraston nimikemäärä kasvaisi. Tästä syystä kustannusvertailu tehtiin myös 20 ja 40 tilausrivillä. Kotiinkutsurivin tekemiseen kuluva aika eri menetelmillä kerrottiin yrityksen tuntihinnalla, jolloin saatiin yrityksen sisäinen työkustannus. RFID-vaihtoehtoa varten tarvittavien JOT-

korttien määräksi asetettiin laskennassa 100 korttia, tehtäessä 10 tai 20 tilausriviä/päivä ja puolestaan 160 korttia, kun tilausrivien määrä on 40 per päivä. RFID-kortit ostettaisiin kerralla, mutta jotta eri vaihtoehtojen kuukausikustannukset olisivat vertailukelpoisia jaettiin kustannus 24 kuukaudelle arvioiden, että samat kortit olisivat käytössä ainakin seuraavat kaksi vuotta.

Kustannusvertailun lopputuloksena havaittiin, että RFID-lukijan käyttäminen olisi edullisin vaihtoehto. Tosin tehtäessä kymmenen tilausriviä päivässä, eroa xml-tiedostolla tehtäviin kotiinkutsuihin olisi vain 41 euroa kuukaudessa. Ero kasvaa kuitenkin sitä suuremmaksi, mitä enemmän tilausrivejä tehdään päivittäin. Ero 20 kotiinkutsurivillä per päivä olisi 87 euroa. Sekä RFID-lukijan käyttö että xml-tiedostolla tehtävät kotiinkutsut olisivat kuitenkin huomattavasti edullisempia verrattuna lähtötilanteen excel-tiedoston avulla tehtäviin kotiinkutsuihin. Kotiinkutsuttaessa päivittäin kymmenen riviä, on excel-tiedoston käyttö kuukausikustannuksiltaan 72 euroa kalliimpaa, kuin xml-tiedoston lähettämiseen perustuva kotiinkutsuminen ja puolestaan 113 euroa kalliimpaa kuin RFID-lukijan käyttö. Taulukossa 7. on verrattu excel- ja xml-tiedostoilla tehtyjen kotiinkutsujen kustannuseroa RFID-lukijalla tehtäviin kotiinkutsuihin kuukausi- ja vuositasolla.

**Taulukko 7.** Kotiinkutsuvaihtoehtojen kustannusvertailu.

Kotiinkutsumenetelmä	Rivejä/päivä	RFID-lukijan käyttö halvempaa per kk	RFID-lukijan käyttö halvempaa per vuosi
Excel-tiedoston käyttö	10	113 €	1 356 €
	20	207 €	2 484 €
	40	391 €	4 692 €
Xml-tiedoston käyttö	10	41 €	492 €
	20	87 €	1 044 €
	40	167 €	2 004 €

#### 8.2.4 Kotiinkutsuvaihtoehtojen SWOT-analysointi

”RFID-lukija”-vaihtoehdon ja ”xml-tiedosto”-vaihtoehdon välinen kustannusero oli kuukausitasolla melko pieni ja ennen kotiinkutsumenetelmän valintaa, molemmista haluttiin tehdä vielä SWOT-analyysi päätöksenteon tueksi.

”Xml-tiedosto”-vaihtoehdon selkeä *vahvuus (strengths)* oli, että varastotyöntekijöiden näkökulmasta nimikkeiden kotiinkutsuminen ei eroa millään tavalla normaalien ostotilausten tekemisestä. Tätä kautta menetelmä tukee varastotyön vakiointia ja helpottaa esimerkiksi työnkierron järjestämistä varaston eri osastojen välillä. Lisäksi ”xml-tiedosto”-vaihtoehto on nopeampi ja edullisempi kuin lähtötilanteen kotiinkutsuprosessi.

Xml-tiedoston lähettämisen *heikkouksia (weaknesses)* ovat se, että se lisää materiaalisuunnittelijalle uuden päivittäisen työtehtävän ja se, että kotiinkutsuimpulssi kulkee kahden työntekijän kautta yritys A:lle, mikä hidastaa tiedonkulkua. Lisäksi kotiinkutsujen käsittely palveluvarastolla on hitaampaa kuin RFID-lukijaa käytettäessä, sillä kotiinkutsut eivät kirjaudu yritys A:n järjestelmään automaattisesti, kuten RFID-lukijaa käytettäessä.

Xml-tiedoston lähettämiseen perustuva kotiinkutsuprosessi nopeuttaa kotiinkutsujen tekemistä lähtötilanteesta ja se on lähtötilanteen toimintatapaa luotettavampi kotiinkutsutapa, mutta sinänsä sen myötä ei aukea uusia *mahdollisuuksia (opportunities)* yrityksen materiaalihallinnan kehittämiseen liittyen.

*Riskinä (trhreats)* xml-tiedoston käyttämisessä on se, että yrityksen ERP-järjestelmän ostokehotustoiminnot, on kehitetty sitä varten, että ostokehotuksista muodostetaan ostotilauksia, jonka jälkeen ostokehotukset häviävät järjestelmästä. Mikäli ostokehotuksista ei tehdäkään ostotilauksia, vaan ne tallennetaan xml-tiedostoon, täytyy ostokehotukset poistaa järjestelmästä manuaalisesti. Tähän sisältyy riski, että materiaalisuunnittelija poistaa vahingossa ostokehotuksia, joita ei vielä ole lähetetty tai lähettää ostokehotuksia uudestaan. Käytännössä tämän hallinta onnistuu järjestelmällisillä toimintatavoilla, mutta virheet ovat silti mahdollisia.

RFID-lukijan *vahvuutena (strengths)* on, että se on koko tilaus-toimitusketjun kannalta nopein vaihtoehto ja siksi myös halvin vaihtoehdoista. RFID-lukijalla

kotiinkutsuminen kohdeyrityksen varastossa on nopeaa ja lisäksi kotiinkutsut kirjautuvat automaattisesti yritys A:n WMS-järjestelmään, mikä poistaa tietojen syöttämiseen liittyvät työvaiheet. Keräilyvirheen mahdollisuus myös pienenee palveluvarastolla, kun kotiinkutsut kirjautuvat järjestelmään automaattisesti. Tämä johtuu siitä, että järjestelmä hakee automaattisesti FIFO-periaatteen mukaisesti nimikettä oikealta varastopaikalta.

RFID-lukijan avulla kotiinkutsun läpimenoaika kotiinkutsun tekemisestä sen vastaanottamiseen palveluvarastolla, on lyhyempi kuin xml-tiedostoon pohjaavassa menetelmässä. RFID-lukijalla kotiinkutsut eivät kirjaudu yritys A:n järjestelmään täysin reaaliajassa, mutta lukija päivittää tiedot tunnin välein yritys A:n järjestelmään. Kotiinkutsun läpimenoaika on siis maksimissaan yksi tunti. ”Xml-tiedosto”-vaihtoehdossa läpimenoaika voi puolestaan olla useita tunteja, koska ostokehotuksen muodostamisen ja xml-tiedoston lähettämisen välinen aika voi venyä, jos materiaalisuunnittelija on esimerkiksi palaverissa. RFID-lukijan avulla kotiinkutsut saadaan nopeasti kommunikoitua palveluvarastolle ja kotiinkutsujen keräily- ja lähetyslistat saadaan yritys A:n järjestelmästä nopeasti, mikä mahdollistaa lyhyen toimitusajan palveluvarastolta ja kohdeyritykselle. Kotiinkutsujen päivittyminen tunnin välein yritys A:n järjestelmään helpottaa myös useiden päivittäisten toimitusten järjestämistä tulevaisuudessa.

RFID-lukijan ja xml-tiedoston avulla pystytään toteuttamaan myös settitilauksia eli tilaamaan useamman nimikkeen setin. Settien tilaaminen ei ole mahdollista yrityksen normaaleilla ostotilauksilla, sillä setit vaatisivat oman tuoterakenteen, eikä näitä tuoterakenteita ole haluttu tehdä johtuen erinäisistä seikoista liittyen laitteiden tuoterakenteisiin. RFID-lukijan avulla settien kotiinkutsuminen on kuitenkin toteutettavissa. RFID-korttiin voidaan tallentaa setin tiedot, mikä mahdollistaa settien vaivattoman kotiinkutsumisen. Myös xml-tiedostolla tilattaessa voidaan toteuttaa settitilauksia, mutta RFID-lukijalla settitilausten käsittely yritys A:n puolella on vaivattomampaa, koska setin keräilylista saadaan automaattisesti järjestelmästä. Yhtenä RFID-lukijan vahvuutena voidaan pitää

myös sitä, että sen avulla samaa nimikettä voidaan kotiinkutsua useampiin eri paikkoihin tehtaan sisällä, mikä ei ole mahdollista xml-tiedostoa käytettäessä.

RFID-lukijan käyttöön liittyy myös *riskejä ja heikkouksia* verrattuna xml-tiedostoilla tehtyihin kotiinkutsuihin. Yhtenä riskinä voidaan pitää RFID-lukijan vaatiman mobiiliverkon toimivuutta. RFID-lukijaa testattiin kohdeyrityksessä kahden viikon ajan, eikä ongelmia havaittu. Toisaalta testausaika oli niin lyhyt, että ei varmuudella voida pois sulkea sitä, että yhteydessä ilmenisi jatkossa ongelmia. Lukijan toimintaperiaate on kuitenkin sellainen, että mikäli yhteys katkeaa hetkellisesti, jäävät tehdyt kotiinkutsut välimuistiin ja lähtevät eteenpäin, kun yhteys palaa. Näin ollen lyhyet katkokset eivät aiheuta välttämättä ongelmia, mutta mikäli yhteys katkeaa esimerkiksi kokonaiseksi päiväksi, voi tämä tarkoittaa sitä, että jokin tuotantolinja pysähtyy osapuutteen vuoksi.

Yksi RFID-lukijan käyttöön liittyvä heikkous on, että kotiinkutsusta ei jää kohdeyritykselle, minkäänlaista elektronista dokumenttia. Kun JOT-kortti luetaan lukijalla, lukija piippaa, mutta muuta jälkeä kotiinkutsusta ei jää. Näin ollen ei voida helposti tarkastaa, tehtiinkö kotiinkutsu vai ei, vaan on oltava yhteydessä palveluvarastolle ja selvitettävä, mitä kotiinkutsuja on tehty. RFID-lukijassa on kuitenkin sellainen ominaisuus, että sama RFID-kortti voidaan lukea vain 15 minuutin välein. Näin ollen, jos varaston työntekijä, ei ole varma, lukiko jo jonkin kortin, voidaan kortti asettaa uudelleen lukijan päälle. Mikäli kortti piippaa, kotiinkutsua ei ollut tehty, mutta jos kortti oli jo luettu 15 minuutin sisällä, niin lukija ei tee uutta kotiinkutsua.

RFID-lukijan käytön yhdeksi riskiksi arvioitiin JOT-korttien tietojen päivittäminen ja uusien RFID-korttien hankinta, joka tapahtuisi yritys A:n kautta. Yrityksen omat JOT-kortit ovat paperille tulostettavia kortteja, joten korttien tietojen päivittäminen ja uusien korttien tekeminen onnistuu nopeasti. RFID-lukijan JOT-korttien päivittäminen tapahtuu puolestaan siten, että RFID-korttien ID-numerot ja muutettavat tiedot tulee ilmoittaa palveluvarastolle, jonka jälkeen yritys A:n työntekijät päivittävät kortit. JOT-kortit ohjaavat kohdeyrityksen koko hankintaprosessia ja mikäli korttien päivittäminen vie esimerkiksi liian kauan

aikaa, ovat vaarana tuotantokatkokset. Toisaalta palveluvaraston läheisen sijainnin ansiosta mahdollisissa ongelmatilanteissa kohdeyritykselle pystytään järjestämään toimitus parissa kymmenessä minuutissa. On kuitenkin tärkeää, että yritys A:n puolella ymmärretään JOT-korttien ylläpidon merkitys koko varastonohjaukselle.

#### *8.2.5 Kotiinkutsujen toteutustavan valinta*

Kotiinkutsuvaihtoehtojen kustannuslaskennan ja analysoinnin tulokset esiteltiin yrityksen tuotannon ja materiaalitoimintojen johdolle ja päätettiin yksimielisesti, että RFID-lukija valittaisiin kotiinkutsujen toteuttamistavaksi. Myös projektiryhmän sisällä vallitsi yksimielisyys siitä, että RFID-lukija olisi paras vaihtoehto. Se oli xml-tiedoston käyttöä halvempi vaihtoehto ja se tulisi entistä halvemmaksi volyymien kasvaessa. Lisäksi, vaikka RFID-lukijan käyttöönottoon liittyikin joitakin riskejä, kuten mobiiliverkon toimivuus, ei sen kokeiluun sisältynyt merkittävää taloudellista riskiä. Mikäli lukija osoittautuisi jatkossa toimimattomaksi, voitaisiin siirtyä käyttämään xml-tiedoston lähettämistä kotiinkutsujen lähettämistapana. Taloudellisena riskinä olivat vain RFID-kortit, jotka tulisivat tarpeettomiksi, jos RFID-lukija ei toimisi.

### **8.3 *Palveluvaraston täydennysten ohjaamisen kehittäminen***

Palveluvaraston kehitysprojektin ehkä tärkein kehityskohde oli luoda systemaattinen ohjausprosessi materiaalitäydennyksille toimittajilta palveluvarastolle. Vaihtoehtoina oli joko kehittää lähtötilanteen varastonohjausta säilyttäen ohjausvastuu kohdeyrityksellä tai siirtää ohjausvastuu VMI-periaatteen mukaisesti toimittajalle, jolloin toimittaja vastaisi palveluvarastossa sijaitsevan kaupintavaraston täydentämisestä.

#### *8.3.1 Palveluvaraston varastonohjauksen ideointi*

Palveluvaraston varastotäydennyksien ohjaamiselle alettiin miettimään uusia toteutustapoja yhdessä projektiryhmän kanssa. Ensimmäinen idea oli tutkia,

voitaisiinko palveluvaraston kaupintavarastoon tilata osia JOT-korteilla samaan tapaan kuin ostotilauksia tehdään toimittajille. Tällöin kaupintavaraston nimikkeistä voitaisiin tehdä palveluvarastoon JOT-kortit ja kun nimike alittaisi sille määritetyn tilauspisteen voisi yritys A toimittaa JOT-kortin kohdeyritykselle tilattavaksi. Tämä toimintatapa olisi tarkoittanut, että kaupintavaraston varastonohjaus olisi toiminut samalla toimintaperiaatteella kuin yrityksen tehtaan materiaalivarastot. Ainoana erona olisi ollut se, että nimikkeet olisivat olleet kaupintavarastossa. Toimintatavan etuna olisi ollut se, että toimittaja olisi vahvistanut kaupintavarastotilaukset palveluntarjoaja A:n web-portaalin avulla tavallisten ostotilausten tapaan ja kaupintavarastotilaukset olisivat olleet samassa toimitusten valvontaprosessissa kuin normaalit ostotilauksetkin. Toimitusten myöhästymiset ja tilausten vahvistamatta jättämiset tulisivat tällöin esiin ilman erillistä kaupintavaraston täydennysten valvontaa. Lisäksi kaupintavarastoon saapuvista nimikkeistä oli joka tapauksessa avattava kaupintavarastotilaus ennen kuin nimike voitiin ottaa yrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä vastaan kaupintavarastoon. Mikäli kaupintavarastoon voitaisiin tehdä kaupintavarastotilaukset suoraan JOT-korttien avulla olisi kaupintavarastotilaus aina valmiina täydennystoimituksen saapuessa.

Työn kirjoittaja ja IT-spesialisti tutkivat mahdollisuutta toteuttaa kaupintavarastotilaukset JOT-korttien avulla, mutta idea osoittautui kuitenkin toteuttamiskelvottomaksi ilman, että ERP-järjestelmän toimittajalta pyydetäisiin apua. Palveluavun kustannusten arvioitiin olevan niin korkeat, että ideasta päätettiin luopua ja miettiä muita vaihtoehtoja.

Kun kaupintavaraston ohjaus ei onnistunut JOT-korttien avulla päätettiin, että kaupintavaraston ohjaus siirrettäisiin toimittajan vastuulle VMI-toimintaperiaatteen mukaisesti. VMI:n toimintamalliksi mietittiin minimi- ja maksimirajoihin perustuvaa ohjaustapaa, jossa toimittaja pitää varastotason jatkuvasti rajojen välissä. Jotta toimittaja saisi VMI-toiminnassa mahdollisimman suuren joustavuuden oli ideana, että toimittajalla olisi vapaus täydentää

kaupintavarastoa haluamallaan täydennyserillä, kunhan varastotaso pysyisi jatkuvasti minimi- ja maksimirajojen sisällä.

VMI-toimintamalliin siirtymisen yhtenä haasteena nähtiin kuitenkin yrityksen kaupintavaraston raportit. Toimittaja C:n kanssa VMI-toiminta oli aiemmin epäonnistunut, koska kohdeyrityksen kaupintavarastoraportin kautta sillä oli ollut näkyvyys ainoastaan kaupintavaraston saldoihin, mutta ei palveluvarastossa oleviin kohdeyrityksen varastoihin. Lisäksi lähtötilanteen kaupintavaraston raportit koettiin käytettävyydeltään hankaliksi ja niihin toivottiin kehitystä. Ostopäällikkö A:n ja työn kirjoittajan kokemuksen mukaan erityisesti toimittaja C:lle olisi hyvä tarjota selkeä ja helposti käytettävä työkalu kaupintavaraston ohjaamista varten, jotta toimitusongelmilta ja varaston puutetilanteilta vältyttäisiin. Lisäksi, vaikka täydennysten ohjausvastuu siirrettäisiin toimittajalle, pidettiin tärkeänä, että kohdeyrityksessä pystyttäisiin helposti seuraamaan palveluvaraston varastotasoa ja täydennysaikatauluja. Ostopäällikkö A:n, ostopäällikkö B:n sekä työn kirjoittajan mielipide oli, että tiedonjakoa varastotasosta, täydennystoimituksista ja kulutuksesta olisi kehitettävä, jotta palveluvaraston ohjausvastuu voitaisiin antaa toimittajille ongelmitta. Tämä puolestaan voitaisiin toteuttaa kaupintavaraston raportointia kehittämällä.

### 8.3.2 Vanhan kaupintavaraston ohjausraportin parannuskohteet

Kohdeyrityksen kaupintavarastojen tiedonjako toimii palveluntarjoaja A:n raporttien avulla. Kaupintavarastosta on saatavilla kahdenlaisia raportteja, jotka ovat näkyvissä palveluntarjoaja A:n web-portaalissa. Toinen raportti on niin sanottu *laskutusraportti*, joka syntyy aina sovitun laskutusjakson päätteeksi ja toimittaja tekee sen perusteella yritykselle kaupintavaraston kulutuksen mukaisesti laskun. Toinen raportti puolestaan on joka yö päivittyvä *kulutusraportti*, johon päivittyy joka yö edellisen päivän varasto-otot kaupintavarastosta sekä kaupintavaraston varastotaso. Käytännössä laskutusraportti on laskutusjakson päättymispäivän kulutusraportti, mutta eri nimellä. Raporteilta löytyvät allekkain kaikki toimittajan nimikkeet, sovittu

minimi- ja maksimivarastotaso, raportin päiväystä vastaava varastosaldo sekä kuluvan laskutusjakson kulutus. Kuvassa 7. on kuvakaappaus raportista.

Part No: [REDACTED]  
Supplier Part No: [REDACTED]

Date Consumed:	Quantity Consumed:	Purch U/M	Serial No	Qty Onhand	U/M	Rev.
18.06.2015	36	pcs				
Sum:	36			48	pcs	2
			Min	108	Max	162

Part No: [REDACTED]  
Supplier Part No: [REDACTED]

Date Consumed:	Quantity Consumed:	Purch U/M	Serial No	Qty Onhand	U/M	Rev.
17.06.2015	30	pcs				
Sum:	30			40	pcs	3
			Min	100	Max	320

**Kuva 7.** Palveluntarjoaja A:n kaupintavarastoraportti.

Palveluntarjoaja A:n kaupintavarastoraportti soveltuu toimittajan työkaluksi varastotäydennysten suunnittelua varten, mutta raportin käytettävyydessä ja luettavuudessa on paljon parantamisen varaa. Lisäksi raportin ongelmana on se, että se huomioi ainoastaan kaupintavaraston varastosaldon, eikä siksi sovellu tilanteeseen, jossa palveluvarastolla on nimikkeitä myös kohdeyrityksen omistuksessa, mikä on ollut tilanne toimittaja C:n osalta. Raportin käytettävyydessä ja luettavuudessa on parantamisen varaa etenkin seuraavissa seikoissa:

- *Raportin pituus.* Raportille mahtuu nimikkeitä vain viisi tai kuusi kappaletta per sivu. Tämä tekee raportista helposti monisivuisen ja hidastaa sen lukemista. Esimerkiksi toimittaja C:n kohdalla raportilla on 50 nimikettä ja sen pituus on kymmenen sivua.
- *Varastonohjauksen kannalta hyödyllisten tietojen puuttuminen.* Varastonohjauksessa auttaisivat esimerkiksi nimikkeen kulutusennuste ja pidempi aikainen historiatieto toteutuneesta kulutuksesta. Nyt raportilla on vain tieto laskutusjakson kulutuksesta. Laskutusjakso on liian lyhyt tarkastelujakso kulutustiedon hyödyntämiseen suunnittelussa. Lisäksi kuljetuksessa olevien nimikkeiden määrä olisi myös hyödyllinen tieto raportilla. Esimerkiksi toimittaja C:n osalta ohjaamista helpottaisi, jos

laivassa tulossa olevat toimitukset näkyisivät suoraan raportilla, eikä tietoa tarvitsisi etsiä muualta.

- *Raportti edellyttää kirjautumista web-portaaliin.* Raportin käytettävyyden kannalta olisi kätevämpää, jos raportti tulisi automaattisesti esimerkiksi sähköpostiin, jolloin erillistä kirjautumista web-portaaliin ei tarvittaisi.
- *Raportti ei ole visuaalinen.* Kohdeyrityksessä sovelletaan lean-filosofian mukaista *visual managementia* ja yhtenä periaatteena yrityksessä on esimerkiksi se, että tehtaan seinillä olevista mittareista on saatava muutamassa sekunnissa käsitys, ollaanko mittarin osalta tavoitteessa vai ei. Nopeaa havainnointia varten mittareissa käytetään vihreää väriä kuvamaan, että mittarin osalta ollaan tavoitteessa ja puolestaan punaista, jos mittarin osalta ei olla tavoitteessa. Vastaavaa periaatetta voitaisiin soveltaa kaupintavarastoraportissa esimerkiksi siten, että punainen väri kuvaisi, että nimikkeen varastotaso on alittanut minimirajan ja vastaavasti vihreä kuvaisi, että varastotaso on sovitulla tasolla. Näin pitkstäkin raportista nähtäisiin nopeasti nimikkeet, joiden osalta olisi ryhdyttävä toimiin.

Edellä mainittujen seikkojen korjaaminen kaupintavaraston tiedonjakoon ja raportointiin liittyen parantaisi huomattavasti toimittajan valmiuksia ohjata kaupintavaraston täydennyksiä. Raportoinnin kehittäminen vähentäisi merkittävästi myös kohdeyrityksen työmäärää liittyen, kaupintavaraston varastotasojen valvontaan ja seurantaan. Lisäksi tiedonjakotyökalujen kehittäminen voisi tulevaisuudessa edesauttaa VMI-toiminnan laajentamista yrityksen nykyisten ja uusien toimittajien kanssa.

Kaupintavaraston raportointia päätettiin kehittää siten, että palveluntarjoaja A:n kaupintavarastoraportin rinnalle luotaisiin kokonaan uusi raportti. Tätä raporttia toimittaja käyttäisi kaupintavaraston täydennysten ohjaamisen ja suunnitteluun ja samalla raportti toimisi kohdeyritykselle seurantatyökaluna, jonka avulla voitaisiin nopeasti tarkastaa kaupintavaraston tilanne. Uusi raportti kehitettäisiin yhdessä yrityksen A:n kanssa. Kokonaan uuden raportin luomiseen päädyttiin, koska

palveluntarjoaja A:n raportin kehittämisen arvioitiin tulevan huomattavasti kalliimmaksi kuin uuden raportin luominen yritys A:n kanssa. Palveluntarjoaja A:n raportti olisi kuitenkin pidettävä kaupintavarastotoiminnassa uuden raportin rinnalla, sillä se on yhdistetty yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään ja kaupintavaraston laskutuksen tulee perustua siksi sen tietoihin. Uusi yritys A:n kanssa toteutettava raportti puolestaan hyödyntäisi yritys A:n WMS-järjestelmän tietoja.

### 8.3.3 Uuden kaupintavaraston ohjausraportin kehittäminen

Uuden kaupintavarastonohjausraportin suunnittelu aloitettiin määrittelemällä raportin tavoitteet. Tavoitteet johdettiin palveluntarjoaja A:n raportin tunnistetuista kehityskohteista. Määrittelyn lopputuloksena uuden raportin tavoitteeksi asetettiin seuraavat ominaisuudet:

- Raportti lähetetään automaattisesti toimittajalle sekä kohdeyritykselle sähköpostiin, jolloin raportti on helposti saatavilla.
- Raportin tulisi olla visuaalinen ja lukijaystävällinen. Raportissa käytettäisiin eri värejä ilmaisemaan nimikkeen varastotilannetta, jotta lukija näkee yhdellä silmäyksellä, mikä on kaupintavaraston tilanne.
- Raportista haluttaisiin mahdollisimman lyhyt.
- Raportilla olisi näkyvissä myös kuljetuksessa olevat nimikkeet.
- Raportilla olisi näkyvissä nimikkeen varaston riitto eli tieto, kuinka pitkään nykyisellä varastomäärällä keskimäärin pärjätään.
- Raportilla olisi näkyvissä kulutusennuste sekä nimikkeen pidemmän aika välin toteutunut kulutus.
- Raportilla näkyisi kaupintavaraston saldon lisäksi myös palveluvarastolla varastoitavien yrityksen omistamien nimikkeiden varastosaldo.

Tavoitteiden asettamisen jälkeen aloitettiin käytännön suunnittelutyö yhdessä yritys A:n kanssa. Työn kirjoittaja ja yritys A:n toimitusjohtaja ideoivat raportin teknistä toteutustapaa, ulkoasua ja ominaisuuksia yhteisissä ideointipalavereissa. Suunnittelussa simuloitiin erilaisia tilanteita ja pyrittiin asettumaan ohjausraportin käyttäjän asemaan. Uudella raportilla olisi kaksi käyttökohdetta, se toimisi

toisaalta työkaluna varastotäydennysten ohjaamiselle, mutta myös kohdeyrityksen työkaluna palveluvaraston tilanteen nopealle tarkistamiselle.

Muutamien ideointipalavereiden jälkeen oli päätetty, että raportti olisi pdf-tiedosto, joka lähetettäisiin automaattisena sähköpostiviestinä toimittajalle ja kohdeyritykselle sovituin aikavälein. Raportti sisältäisi nimikkeen varastotason ja minimi- ja maksimirajojen lisäksi tiedon kuljetuksessa olevista nimikkeistä, nimikkeen kulutusennusteen, yrityksen omistaman varaston saldon palveluvarastossa, nimikkeen pakkauskoon, nimikkeen revisiotiedon sekä nimikkeen arvioidun varaston riiton työpäivissä. Kulutuksen historiatieto päätettiin kuitenkin jättää pois raportilta. VMI-toiminnan yhtenä keskeisenä ideana on jakaa tietoa todellisesta kulutuksesta toimitusketjussa ja eliminoida näin bullwhip-efektiä. Toteutunutta kulutusta ei kuitenkaan haluttu näyttää raportilla sillä, sen pelättiin voivan antaa toimittajalle harhaanjohtavaa informaatiota kulutuksesta ja johtaa näin ollen toimitusongelmiin tai varaston puutetilanteisiin. Yrityksen toimiala on kausiluonteista ja yrityksessä arvioitiin, että toimittaja voisi tehdä liian nopeita johtopäätöksiä toteutuneen kulutuksen perusteella. Tietyn ajanjakson kulutus voi olla hyvinkin vähäistä, mutta nousta erittäin nopeasti, minkä vuoksi ajateltiin, että raportilla on parempi ilmoittaa ainoastaan keskiarvoon perustuva kulutusennuste, jota voitaisiin kuitenkin päivittää säännöllisesti.

Ohjausraportille saataisiin näkyviin myös kuljetuksessa olevat nimikkeet. Tämä tapahtuisi toimittajan ennakkosaapumisilmoituksen avulla. Lähtötilanteen 3PL-toiminnan yksi ongelma yritys A:n näkökulmasta oli ollut se, että yritys A sai liian myöhään tiedon palveluvarastolle saapuvista toimittaja C:n toimituksista. Lähtötilanteen prosessissa toimittaja C ilmoitti lähetyksistä kohdeyrityksille, joka välitti tiedon yritys A:lle. Välillä ilmoitus saapuvasta lähetyksestä lähetettiin yritys A:lle kuitenkin vasta juuri ennen lähetyksen saapumista. Toimittaja C:n lähetykset olivat usein suuria, minkä vuoksi yritys A toivoi saavansa tiedon toimituksista aiemmin. Entistä tärkeämmäksi ilmoitus saapuvista toimituksista tulisi toimittaja B:n osien siirtyessä palveluvarastolle. Ongelman ratkaisemiseksi

oli päätetty, että toimittajille annettaisiin käyttöoikeudet yritys A:n WMS-järjestelmään ja jatkossa toimittajat tekisivät ennakkosaapumisilmoituksen lähtevästä toimituksesta WMS-järjestelmään. Samalla ohjausraportille voitaisiin siirtää tieto matkalla olevista nimikkeistä ja määristä.

Uudella raportilla hyödynnettäisiin myös värejä kuvamaan varaston tilannetta. Punainen väri raportilla kuvaisi, että nimikkeen varastotaso on alittanut sille asetetun minimirajan. Keltainen väri puolestaan kertoisi, että nimikkeen varastotaso lähestyy minimirajaa ja uusi toimitus palveluvarastolle tarvitaan pian. Vihreää väriä sen sijaan käytettäisiin kuvamaan tilannetta, jossa varastotaso on hyvällä tasolla, eikä uutta toimitusta ole tarvetta lähettää heti. Tarkoituksena oli kuitenkin, että toimittaja saisi täydentää varastoa myös, vaikka nimikkeen varastotaso olisikin vihreällä tasolla kunhan maksimirajaa ei ylitettäisi. Värien ideana on, että niiden avulla raportilta näkee nopeasti nimikkeet, jotka uhkaisivat esimerkiksi loppua.

Kun raportin ominaisuudet ja toimintaperiaate oli määritetty tehtiin raportista ensimmäinen pilottiversio. Pilottiversion tekemiseen käytettiin apuna yritys A:n koodaajaa. Pilottiversion valmistuttua testattiin ensin raportin toiminta eli varmistettiin, että raportti hakee WMS-järjestelmästä oikeat tiedot ja toimii muutenkin halutulla tavalla. Kun raportin toiminta oli testattu, aloitettiin seuraavaksi raportin ulkoasun kehittäminen. Raportista karsittiin pois turhia tietokenttiä, vaihdettiin kenttien paikkoja ja kehitettiin muutenkin raportin ulkoasua, jotta se olisi helppolukuinen ja nopeakäyttöinen. Eri versioiden välissä raportista pyydettiin myös palautetta esimerkiksi ostopäällikkö A:lta ja yrityksen materiaalipäälliköltä, joiden kommenttien pohjalta raporttia kehitettiin edelleen.

Useiden versiointien jälkeen raportti saatiin ensimmäinen tuotantoversio, joka on esitetty kuvassa 8. Tässä muodossa raportti otettiin myös käyttöön toimittaja B:n kanssa. Toimittaja B:n osat oli siirretty palveluvarastoon jo noin neljä viikkoa ennen raportin valmistumista ja varastotäydennyksiä oli ohjattu alkuun palveluntarjoaja A:n raporttien avulla. Tarkoituksena oli, että uutta raporttia

testattaisiin ensin toimittaja B:n kanssa ja raportti esiteltäisiin vasta myöhemmin toimittaja C:lle, jonka kanssa oli muutenkin sovittava uudelleen VMI-periaatteen käyttöönnotosta. Toimittaja B:ltä kerättäisiin myös palautetta raportista.

Part Number		Description	Pack Size (pcs)	Demand Forecast		Inventory Level in HUB		On hand (pcs)	Stock No.*	Rev.	Estimated Workdays in Inventory **
			Pack size	Annual	Daily	MIN	MAX	Total qty	Revision		Days in Inv.**
			10	1 900	7,9	90	180	90	4		11
									7	90	
									Tot (Pcs)	90	
Incoming deliveries: Delivery no Customer ref. Qty Rev. Estimated Arrival Date											
			30	1 900	7,9	120	360	190	1		24
									7	190	
									Tot (Pcs)	190	
Incoming deliveries: Delivery no Customer ref. Qty Rev. Estimated Arrival Date											
			16	1 200	5,0	80	240	222	3		44
									7	222	
									Tot (Pcs)	222	
Incoming deliveries: Delivery no Customer ref. Qty Rev. Estimated Arrival Date											

**Kuva 8.** Uuden kaupintavaraston ohjausraportin ensimmäinen tuotantoversio. Myöhemmin raportin ulkoasua vielä kehitettiin. Mustilla laatikoilla peitetty tietoja, joita ei haluta julkaista.

Kaupintavaraston ohjausraportin ensimmäisessä tuotantoversiossa nimikkeet on listattu allekkain siten, että yhdelle sivulla mahtuu kahdeksan nimikettä. Jokaisesta nimikkeestä on esitetty seuraavat tiedot:

- Nimikkeen nimikenumero (part number)
- Nimikkeen nimi kuvaus (description)
- Nimikkeen pakkauskooko (pack size). Nimikkeen pakkauskoolla ohjataan toimittajaa pakkaamaan nimikkeet aina samankokoisiin pakkauksiin. Toimituseräkoon toimittaja saa kuitenkin päättää itse, kuitenkin siten, että toimituseräkooko on pakkauskoon kerrannainen.
- Nimikkeen vuosiennuste ja päiväkulutuksen ennuste (demand forecast)
- Nimikkeen varastotason minimi- ja maksimiraja (inventory level in HUB)
- Nimikkeen kokonaisvarastomäärä palveluvarastossa (on hand (pcs))

- Nimikkeen varastosaldot eriteltyinä eri varastopaikoille (Stock no\*):
  - Varastopaikka 1 = nimikkeet kohdeyrityksen omaisuutta
  - Varastopaikka 7 = kaupintavarasto
  - Varastopaikka 2 = nimikkeet vastaanottotarkastuksessa
 (Kuvassa 8. nimikkeitä on vain varastopaikalla 7.)
- Nimikkeen revisio (revision)
- Nimikkeen varastotason riitto työpäivissä. (days in inventory) Luku laatikon sisällä kertoo, kuinka monta työpäivää keskimäärin nykyinen varasto riittää.
- Nimikkeen ”varastotason riitto”-laatikko vaihtaa väriä punaisen, keltaisen ja vihreän välillä seuraavin perustein:
  - *Punainen*: nimikkeen varastosaldo alle sovitun minimirajan. Punainen väri kertoo, että varastoa täydennettävä välittömästi minimi- ja maksimirajan välille.
  - *Keltainen*: nimikkeen varastosaldo alle minimi- ja maksimirajan puolivälin. Keltainen väri viestii, että täydennystä tarvitaan pian.
  - *Vihreä*: nimikkeen varastosaldo on yli minimi- ja maksimirajan puolivälin. Vihreä väri kertoo, että välitöntä täydennystarvetta ei ole, mutta nimikettä voidaan täydentää, jos varastotaso pysyy alle maksimirajan.
- Nimikkeen tietojen alla on kenttä, johon tulee näkyviin matkalla olevien lähetysten tiedot. (incoming deliveries) Lähetyksestä tulevat raportille näkyviin yritys A:n vastaanotonnumero (delivery no.), toimittajan lähetenumero (customer ref.), nimikkeiden lukumäärä lähetyksessä (qty), nimikkeen revisio (rev.) sekä lähetysten arvioitu saapumispäivä (estimated arrival date). (Kuvassa 8. matkalla ei ole nimikkeitä.)

Raportin viimeisellä sivulla on lisäksi ohjeet raportin värien tulkitsemisesta sekä varastonumeroiden selitykset. Raporttiin tuotiin kolme varastopaikkaa, jotka olivat kaupintavarasto (varastopaikka 7), kohdeyrityksen omistama varasto (varastopaikka 1) sekä vastaanottotarkastuksessa olevien nimikkeiden varastosaldo (varastopaikka 2). Yritys A suorittaa toimittaja C:n nimikkeille

vastaanottotarkastuksen ennen kuin nimikkeet hyväksytään kaupintavaraston saldolle. Koska vastaanottotarkastus saattaa kestää jopa muutaman päivän, haluttiin ohjausraportille tuoda varastopaikka 2, jossa nimikkeet näkyvät kunnes niiden tarkastus on suoritettu.

#### *8.3.4 Uuden kaupintavaraston ohjausraportin käyttöönotto*

Toimittaja B:n osat oli siirretty palveluvarastoon noin neljä viikkoa aiemmin ennen kuin uusi kaupintavarastoraportti valmistui. Varaston täydentäminen oli annettu toimittajan vastuulle ja ohjaustyökaluna oli aluksi käytetty palveluntarjoaja A:n raporttia.

VMI-toiminnan aloituksessa oli ollut haasteita. Varastotasot olivat alle sovitun minimitason ja täydennykset varastoon olivat olleet jatkuvasti liian pieniä korjaamaan tilannetta. Tästä syystä varastotasoja seurattiin kohdeyrityksessäkin jatkuvasti. Uusi ohjausraportti osoittautui heti hyväksi työkaluksi varaston tilanteen seuraamista varten. Raportin avulla nähtiin nopeasti, mitkä nimikkeet olivat alle minimitason ja näiden nimikkeiden toimitusaikataulua pyydettiin toimittajalta, jos nimikkeitä ei ollut jo matkalla. Samalla raportista havaittiin kuitenkin myös selkeä kehityskohde. Raportin suunnittelussa oli päätetty, että matkalla olevat nimikkeet näkyvät raportilla, mutta niiden lukumäärää ei huomioida kokonaisvarastosaldon, sillä ne eivät ole vielä yrityksen käytettävissä. Nimikkeen väri raportilla määräytyy siis ainoastaan sen perusteella, mitä varastossa on. Näin ollen väri ei kerro lukijalle, onko matkalla oleva nimikemäärä riittävän suuri pitämään nimikkeen varastotason minimi- ja maksimirajojen välissä. Toimittajan tulisikin huolehtia, että täydennyserät ovat riittävän suuria ja huomioida myös kuljetusajan kulutus täydennysten suunnittelussa. Koska toimittaja B:llä oli ollut heti toiminnan käynnistyessä ongelmia, joiden arvioitiin johtuvan siitä, että täydennyserien suunnittelussa ei huomioitu kuljetusaikaa, alettiin miettimään, pitäisikö kaupintavaraston varastonohjauksen sittenkin perustua esimerkiksi tilauspistejärjestelmään.

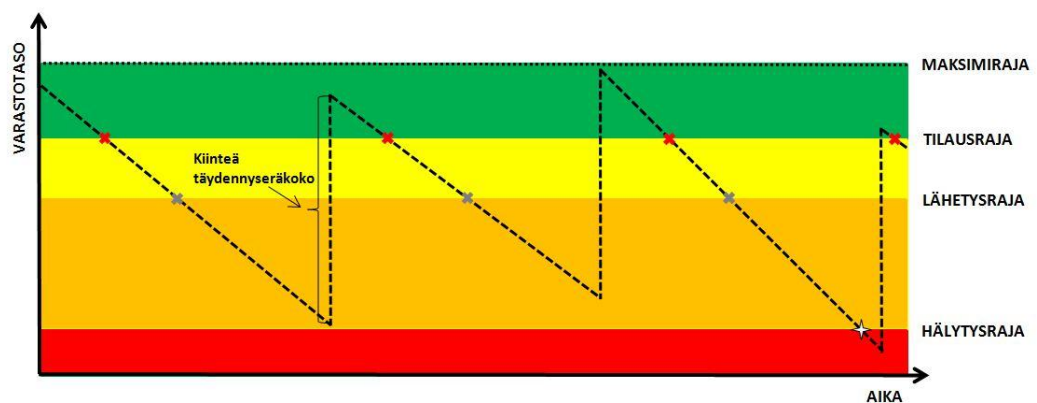
Toimittaja B:n liian pienten toimituserien syiksi paljastuivat lopulta kapasiteettiongelmat, eikä se, että ohjausraportti ei olisi tarjonnut riittävää tukea täydennysten ohjaamiselle. Tästä syystä johtuen toimintamallia, jossa toimittaja saa vapaasti päättää täydennystahdin ja täydennyseräkoot, jatkettiin toimittaja B:n kanssa. Toimintamallin soveltuvuus toimittaja C:lle kuitenkin kyseenalaistettiin. Toimitusaika toimittaja C:ltä on noin 7 viikkoa, ja jos toimittaja C ei ymmärtäisi huomioida kuljetusaikaa täydennyseräkokojen suunnittelussa, voisi tämä johtaa ongelmiin. Toimittaja B:n toimitusongelmat olivat osoittaneet, että raportilta oli vaikea havaita nopeasti, ovatko matkalla olevat toimituserät riittävän suuria varastotasoon ja jäljellä olevaan kuljetusaikaan nähden. Ylipäätään VMI:n toimintamalli, jossa toimittaja voi täydentää kaupintavarastoa vapaasti minimi- ja maksimirajojen puitteissa, ei välttämättä soveltuisi kaikille toimittajille, sillä se vaati myös toimittajalta resursseja sekä halua ja kykyä hyödyntää toimintamallin tarjoama jousto. Osalle toimittajista soveltuisi paremmin toimintamalli, jossa tilauspisteet ja toimituseräkoot olisivat ennalta määritettyjä. Toimittaja C:n osalta päätettiin, että täydennyseräkoot vakioitaisiin ja nimikkeille asetettaisiin tilauspisteet. Tämä vaatisi kuitenkin myös ohjausraportin muokkaamista.

### *8.3.5 Tilauspistemeneelmään perustuva VMI-toiminta*

Toimittaja C:n osalta VMI-toimintaa tulisi ohjaamaan tilauspistejärjestelmä, jossa toimittaja täydentää varastoa tilauspisteen alituttua sovitulla täydennyserällä. Ajatuksena oli, että ohjausmenetelmä toteutettaisiin muokkaamalla kaupintavaraston ohjausraporttia siten, että nimikkeen värin muuttuminen keltaiseksi kuvaisi tilauspisteen alitusta. Punainen väri puolestaan asetettaisiin hälytysrajaksi ja vihreä kuvaisi, että varastotaso on yli tilauspisteen. Vaihdamalla raportille värien selitykset, voitaisiin hyödyntää samaa raporttipohjaa sekä toimittaja B:lle että toimittaja C:lle muuttamatta muuten raportin toimintaperiaatetta. Pian kuitenkin ymmärrettiin, että raportille tarvittaisiin neljäs väri, jotta voitaisiin erottaa toisistaan nimikkeen valmistus- ja kuljetusaika.

Toimittaja C:n tilauspiste tulisi asettaa siten, että siinä huomioitaisiin nimikkeen valmistus- ja kuljetusajan kulutus. Lisäksi tilausrajassa huomioitaisiin valmistus-

ja kuljetusajan päälle vielä varmuusvarasto. Mikäli ohjausraportilla käytettäisiin vain kolmea väriä ja värit asetettaisiin siten, että nimikkeen värin vaihtuminen keltaiseksi kuvaisi tilauspisteen alittumista ja punainen väri puolestaan olisi asetettu varmuusvaraston tasoon kuvaamaan varaston loppumisen uhkaa, ei raportista näkisi suoraan, olisiko toimittajan pitänyt jo lähettää keltaisella näkyvää nimikettä vai oliko sillä vielä valmistusaikaa jäljellä. Toisin sanoen raportista ei nähtäisi, kuinka kauan nimikkeen tilauspisteen alituksesta on. Tämän ongelman ratkaisemiseksi raportille päätettiin tuoda neljäntenä värinä oranssi. Oranssiväri kuvaisi pistettä, jossa nimike olisi viimeistään lähetettävä toimittajalta. Oranssin värin vaihtumisraja asetettaisiin varastotasoon, jolla varauduttaisiin nimikkeen kuljetusajan kulutukseen lisätyn varmuusvarastolla. Tällä tavoin kohdeyrityksessä voidaan valvoa ja seurata raportin avulla, että nimikkeet valmistuvat sovituksessa ajassa ja ne lähetetään riittävän ajoissa. Toisaalta väri ohjaa myös toimittajaa. Kun nimike vaihtaisi väriä keltaisesta oranssiin, tietäisi toimittaja, että sen on nyt viimeistään lähetettävä täydennyserä kaupintavarastolle. Värien vaihtumisen toimintaperiaatetta suhteessa varastotasoihin on havainnollistettu kuvassa 9.



**Kuva 9.** Ohjausraportin värien vaihtumisen periaate.

Kuvassa 9. esitetystä tilauspistejärjestelmästä on huomioitava raportin toiminnan kannalta, että kiinteä täydennyseräkoko tulisi asettaa sellaiseksi, että normaalitilanteessa nimikkeen varastosaldo nousee vihreälle tasolle, kun uusi täydennyserä on saapunut. Näin kaikkia värejä hyödynnetään. Käytännössä

kiinteä täydennyseräkoko tulee asettaa suuremmaksi kuin nimikkeen valmistus- ja kuljetusajan arvioitu kulutus. Tällöin nimike on aina hetken aikaa vihreällä tasolla täydennyserän saavuttua ennen kuin toimittaja saa raportista signaalin aloittaa uuden täydennyserän valmistuksen nimikkeen alittaessa taas tilausrajan.

Kuvassa 9. näkyy myös nimikkeen maksimiraja eli raja, jota varastotaso ei saisi ylittää. Maksimirajaa ei periaatteessa tarvittaisi tilauspistejärjestelmää hyödynnettäessä, mutta raja päätettiin säilyttää myös tilauspistejärjestelmän ohjausraportilla, jotta toimittaja voisi ajoittain lähettää myös kiinteästä täydennyserästä poikkeavia määriä. Esimerkiksi jos toimittaja olisi valmistanut osia täydennyserää suuremman määrän, voisi se lähettää sen kaupintavarastoon kerralla, mikäli maksimiraja ei kuitenkaan ylittyisi.

Kaupintavaraston ohjausraporttia alettiin kehittämään toimittaja C:n VMI-toimintaa varten edellä kuvatun tilauspistejärjestelmän mukaiseksi. Toimittaja B:n osalta päätettiin kuitenkin jatkaa nykyisellä raportilla, sillä se oli havaittu toimivaksi.

### *8.3.6 Kaksi kaupintavaraston ohjausraporttia*

Tilauspistejärjestelmään perustuvaa ohjausraporttia alettiin kehittää yritys A:n kanssa. Aiemmin luotuun raporttipohjaan oli lisättävä uusi väri, täydennyseräkoot sekä muutettava värien vaihtumisperiaatetta ja selitteitä. Tavoitteena oli, että samaa raporttipohjaa voitaisiin käyttää kahdenlaisen VMI-toiminnan ohjaamiseen eli tilauspistejärjestelmään ja min-max-järjestelmään. Suunnittelussa oli lisäksi mietittävä, mitkä raporttien ominaisuudet tulisi pystyä räätälöimään, jotta tulevaisuudessa ohjausraportit voitaisiin ottaa helposti käyttöön myös uusille toimittajille.

Kehitystyö johti lopulta kahden raportin syntyyn, joista toista voitaisiin käyttää min-max-järjestelmään perustuvan VMI-toiminnan ohjausraporttina ja toista puolestaan tilauspistejärjestelmään perustuvan VMI-toiminnan raporttina. Mikäli palveluvarastotoiminnan piiriin tulisi uusi toimittaja, voitaisiin VMI-toimintaa

varten valita sopiva ohjausraportti riippuen, annettaisiinko toimittajalle vapaus päättää täydennyksistä vai perustuisiko täydennystoiminta tilauspistejärjestelmään. Raporttien kehitys toteutettiin muokkaamalla toimittaja B:lle aiemmin luotua raporttia, johon lisättiin tilauspistejärjestelmän vaatimia ominaisuuksia ja paranneltiin sen ulkoasua. Kuvassa 10. on esitetty toimittaja C:n tilauspistejärjestelmään perustuva ohjausraportti.

Part Number	Description	Lot size (pcs)	Demand Forecast	Inv. Limits	Inv. on hand	Inv. revision and status		Incoming		
						Stock No*	Revision	Delivery no	Qty	ETA
		Pack size	Daily	MIN	Total pcs			Incoming deliveries:		
		Del. qty	Annual	MAX	Days**					
		10	1,5	15	70		2			
		120	350	175	48	1	0			
						2	0			
						7	70			
						Tot (Pcs) 70				
		60	1,5	15	120		1			
		120	350	175	82	1	0			
						2	0			
						7	120			
						Tot (Pcs) 120				
		9	1,5	15	162					
		120	350	175	111	1	0			
						2	0			
						7	162			
						Tot (Pcs) 162				
		9	1,5	15	0			10 421	90	PCS 23.09.2015
		120	350	175	0					

**Kuva 10.** Toimittaja C:n tilauspistejärjestelmään perustuva ohjausraportti.

Kuvassa 10. on näkyvillä kaikki raportin neljä väriä: vihreä, keltainen, oranssi ja punainen. Väri on asetettu nimikkeen varaston riittoa työpäivissä kuvaavan kentän yhteyteen. Sovittu kiinteä täydennyserä on ilmoitettu ”Del.qty”-kentässä. Uudessa layoutissa kuljetuksessa olevat toimitukset on sijoitettu raportin oikeaan reunaan. Kuvasta 10. nähdään, että raportin neljäs nimike, joka on punaisella, on kokonaan loppunut palveluvarastolta ja sitä on tulossa 90 kpl erä, jonka arvioitu saapumispäivä (ETA) on 23.9.2015.

Toimittaja C:n osalta raportin värien muuttumisrajat määritettiin seuraavasti:

- *Punainen (varmuusvarasto):* 2 viikon kulutusta vastaava kappalemäärä. Mikäli nimike vaihtuu raportilla punaiseksi, eikä toimitusta ole matkalla, on 2 viikkoa aikaa järjestää toimitus lentorahdilla.
- *Oranssi (varmuusvarasto + kuljetusaika):* 11 viikon kulutusta vastaava kappalemäärä. Kahden viikon varmuusvaraston lisäksi yhdeksän viikon

varautuminen laivamatkaan, jonka arvioitu kesto noin 7 viikkoa. Kahden viikon pelivara jätettiin kuljetuksen valmistelulle ja viivästymiselle, ennen kuin nimike muuttuisi raportilla punaiselle.

- *Keltainen (varmuusvarasto + kuljetusaika + valmistusaika):* 16 viikon kulutusta vastaava kappalemäärä. Varmuusvaraston ja kuljetusajan päälle lisättiin viiden viikon kulutusta vastaava kappalemäärä, jolla varaudutaan toimittajan valmistusajan kulutukseen. Toimittaja C:n mukaan nimikkeiden valmistusaika olisi maksimissaan 4 viikkoa, mutta käytännössä usein vain pari viikkoa. Raportilla valmistusajassa varauduttiin kuitenkin viiteen viikkoon. Valmistusaikaan asetettiin pelivaraa, jotta toimittaja ehtisi valmistaa valmistusajan puitteissa useampia nimikkeitä, jolloin valmistuneiden nimikkeiden toimituksia voitaisiin mahdollisesti yhdistellä samoihin lähetyksiin, mikä alentaisi rahtikustannuksia.
- *Vihreä (varmuusvarasto + kuljetusaika + valmistusaika):* Nimikkeet näkyvät vihreällä, mikäli niiden varastotaso on suurempi kuin 16 viikon kulutusta vastaava kappalemäärä.
- *Maksimiraja:* Maksimirajaksi asetettiin puolen vuoden kulutusta vastaava varastotaso.
- *Täydennyseräkoot:* Täydennyseräköön suuruudeksi määritettiin nimikkeen 16 viikon kysyntää vastaava määrä. Eräköön määrittäessä huomioitiin pakkauskoko siten, että toimitus pyöristettiin ylöspäin lähimpään pakkausköön kerannaiseen.

Min-max-järjestelmän ja tilauspistejärjestelmän ohjausraporteissa on vain pieniä eroja. Raporttien viimeisellä sivulla on kuvattu molempien raporttien käyttöohjeet ja värien merkitys. Min-max-raportin käyttöohjeista on jätetty oranssiväri pois, koska sitä ei ole raportissa. Lisäksi värien selitykset poikkeavat raportin käyttöohjeessa riippuen, onko kyseessä min-max-raportti vai tilauspistejärjestelmän raportti. Min-max-järjestelmän raportissa ”del. qty”-kenttä on jätetty lisäksi tyhjäksi, sillä toimittaja saa itse päättää täydennyseräköön. Diplomityön liitteessä 1. on malli toimittaja B:n min-max-järjestelmän raportista.

Toiminnallisesti min-max- ja tilauspistejärjestelmäraporteissa on lisäksi sellainen ero, että min-max-järjestelmässä keltainen väri on laskennallinen arvo, joka on asetettu minimi- ja maksimirajan puoliväliin. Mikäli siis minimi- tai maksimirajan kappalemäärää muutetaan, muuttuu myös keltaisen värin vaihtumisraja, mikä on hyvä tiedostaa, jos rajoja muokataan. Tilauspistejärjestelmän raportissa värit vaihtuvat puolestaan sovittujen kappalemääräisissä pisteissä, eikä rajojen säätäminen vaikuta muihin rajoihin millään tavoin.

### 8.3.7 Palveluvaraston varastotasojen valvonta ohjausraporttien avulla

Kaupintavaraston ohjausraportit luotiin min-max-järjestelmälle sekä tilauspistejärjestelmälle. Ohjausraporttien toiminta ja niiden hyödyntäminen palveluvaraston varastotasojen valvonnassa poikkeaa hieman toisistaan. Taulukossa 8. esitellään tiivistetysti, miten kohdeyrityksessä tulisi seurata- ja valvoa palveluvaraston tilannetta raporttien avulla.

**Taulukko 8.** Tilauspistejärjestelmän ja min-max-järjestelmän ohjausraporttien värien merkitys.

Väri	Tilauspistejärjestelmä:	Min-max-järjestelmä:
<b>Punainen</b>	Reagoi aina! Nimike uhkaa loppua!	Reagoi aina! Nimike uhkaa loppua!
<b>Oranssi</b>	Tarkista, että matkalla on sovittu täydennyseräkokoo (del.qty). Vertaa "ETA"-kenttää nimikkeen riittoon työpäivissä.	
<b>Keltainen</b>	Seuraa tilannetta. Toimittajan toimituksen valmistelu-aika käynnissä.	Seuraa tilannetta.
<b>Vihreä</b>	Ei tarvetta toimenpiteille. Nimikkeen varastosaldo ei kuitenkaan saisi olla yli maksimirajan.	Ei tarvetta toimenpiteille. Nimikkeen varastosaldo ei kuitenkaan saisi olla yli maksimirajan.

Raporttien käytössä on muistettava, että esimerkiksi nimikkeen riitto perustuu kulutusennusteeseen ja siksi siihen tulee suhtautua varauksella. Lisäksi on huomioitava, että nimikkeiden varastomäärä voi muuttua merkittävästi vastaanottotarkastuksen jälkeen. Nimikkeet näkyvät ohjausraportilla varastopaikalla 2, kun ne ovat vastaanottotarkastuksessa. Kun tarkastus on suoritettu, on mahdollista, että nimikkeistä hylätään merkittävä osa. Hylätyt nimikkeet siirretään karanteeni varastopaikalle 8, joka ei ole näkyvissä

ohjausraportilla. On siis huomioitava, että nimikkeen varastosaldo voi muuttua nopeasti hylkäysten vuoksi.

### *8.3.8 Kaupintavaraston ohjausraporttien hyödyt*

Kohdeyritys hyötyy kaupintavaraston ohjausraporteista monin tavoin. Raporttien avulla palveluvarastolla sijaitsevien kaupintavarastojen täydennysten ohjausvastuu voidaan antaa turvallisesti toimittajille. Raporttien avulla yritys pystyy kuitenkin vaivattomasti valvomaan, että varastotaso pysyy sovitulla tasolla ja täydennystoiminta sujuu ongelmitta.

Toimittaja C:n osia jouduttiin lennättämään vuoden 2014 aikana Kiinasta yhteensä yli 8000 dollarin edestä epäsystemaattisen varastotasojen valvonnan ja ohjauksen vuoksi. Kaupintavaraston ohjausvastuun siirron ja uuden ohjausraportin myötä varastotasojen valvonnasta ja täydennysten ohjauksesta johtuvat lentorahdit pystytään poistamaan. Parantuneen tiedonjaon myötä toimitustarve ei tule enää toimittaja C:lle yllätyksenä ja se pystyy aloittamaan tarpeelliset valmistelut toimituksiin liittyen jo hyvissä ajoin. Lisäksi helpomman varastotasojen seurannan ja varastonohjausparametrien määrittämisen myötä täydennyksiin liittyvän valmistelun työmäärä vähenee sekä toimittaja C:llä että kohdeyrityksessä. Kohdeyrityksessä ei ole enää tarvetta erikseen tarkistaa jokaisen nimikkeen varastosaldoa erikseen ja suunnitella varaston täydennyksiä tämän pohjalta. Sovitun varastonohjausmenetelmän, tilauspistejärjestelmän myötä, myös eräkokoihin ja toimitustapoihin liittyvän sähköpostiviestittelyn määrä vähenee. Jatkossa kaikki kaupintavaraston täydennysten ohjauksen kannalta oleellinen tieto on myös nähtävissä nopeasti yhdestä raportista, mikä nopeuttaa täydennysten suunnittelua ja valvontaa molemmissa yrityksissä.

Toimittaja C:n täydennyseräkoot ja kaupintavaraston maksimiraja ovat melko korkeita. Täydennyserät ovat 4 kuukauden riittoa vastaavia ja maksimiraja on puolen vuoden riittoa vastaava varasto. Kuitenkin syyskuussa 2015, ennen kuin VMI-toiminta ohjausraportin avulla käynnistettiin, oli kaupintavaraston keskimääräinen riitto jopa 32 viikkoa. Silti varastossa oli myös osapuutteita.

VMI-toiminnan myötä keskimääräinen varastotaso tulee siis laskemaan merkittävästi, sillä sen pitäisi tulevaisuudessa olla noin 3-4 kuukauden riittoa vastaava määrä.

Kaupintavaraston ohjausraportit tarjoavat jatkossa myös mahdollisuuden laajentaa 3PL-varastointia myös muille toimittajille. Kohdeyrityksen hankintatoiminnan globalisoituessa on todennäköistä, että tulevaisuudessa palveluvarastoa hyödynnetään myös uusien toimittajien logistiikan hallintaan. Ohjausraporttien avulla kohdeyrityksellä on valmiit työkalut tiedonjakoa ja materiaalivirtojen hallintaa varten.

#### **8.4 Muut palveluvarastotoiminnan kehitystoimenpiteet**

Lähtötilanteen 3PL-toiminnan tunnistettuja kehityskohteita olivat myös palveluvaraston käyttämien läheteiden puutteellisuus sekä se, että palveluvaraston nimikkeille ei ollut prosessia, jolla ne pysäytettäisiin vastaanotossa ja ohjattaisiin vastaanottotarkastukseen. Läheteiden puutteellisuus hidasti nimikkeiden vastaanottokäsittelyä sekä niiden toimittamista oikeaan varastopaikkaan tehtaalla. Nimikkeiden vastaanottotarkastukset ovat puolestaan yrityksen laadunvarmistusprosessien kannalta tärkeitä.

Yritys A:n läheteissä käytettiin lähtötilanteessa vihreää lähetettä, mikäli toimitus oli kaupintavarastosta ja puolestaan valkoista lähetettä, mikäli toimitus oli lähtöisin yrityksen omistamasta varastosta. Läheteissä ei ollut ollenkaan tietoa, mihin varastoon nimikkeet kohdeyrityksessä olivat menossa. Sekä tieto lähtövarastosta, että varastopaikka, johon nimike oli menossa oli tiedettävä vastaanotossa. Tähän asti ongelma ei ollut tullut ilmi, sillä toimittaja C:n osat olivat kaikki yhden tuotantolinjan osia ja vastaanotossa oli opittu siirtämään osat oikealle varastosaldolle ja toimittamaan oikeaan varastoon. Nyt kun ongelma havaittiin päivitettiin yritys A:n WMS-järjestelmään jokaisen nimikkeen varastopaikka kohdeyrityksessä. Tieto lisättiin myös läheteeseen. Samalla läheteeseen lisättiin lähtövarasto tekstinä sekä nimikenumeron viivakoodi.

Jatkossa ei ollut enää tarvetta käyttää eri värisiä lähetepapereita kuvaamaan lähtövarastoa ja lisäksi viivakoodin avulla ei ollut tarvetta näppäillä nimikenumeroita varastosiirtoa tehtäessä. Toimenpiteet nopeuttivat vastaanottokäsittelyä.

Kohdeyrityksessä nimikkeitä ohjataan vastaanottotarkastukseen ERP-järjestelmässä olevien vastaanottotarkastuskoodien avulla. Tarkastuksia hyödynnetään esimerkiksi laadun varmistamisessa sekä revisiopäivitysten yhteydessä. Ilman vastaanottotarkastusta esimerkiksi uuden revision nimikkeet voivat päätyä tuotantolinjalle huomaamatta. Tämä voi aiheuttaa ongelmia, mikäli design-muutokseen liittyy esimerkiksi muita muuttuneita osia, jotka on otettava käyttöön tuotantolinjalle jo päätyneen osan kanssa samanaikaisesti. Vastaanottotarkastuksessa tarkistetaan, että revisiomuutos on toteutettu kuvien mukaisesti ja laitetaan toimituksen mukaan seurantalomake, jonka avulla varastossa tiedetään, että osa on revisioitunut.

Palveluvarastolta tulevat nimikkeet eivät pysähdy vastaanottotarkastukseen, sillä päällä oleva tarkastuskoodi näkyy ainoastaan ostotilausten vastaanoton yhteydessä, mutta ei varastosiirtojen yhteydessä. Ongelma pystyttiin kuitenkin korjaamaan lisäämällä kotiinkutsujen läheteisiin tarkastuskoodi nimikkeen tietojen alle. Näin vastaanotossa osattaisiin ohjata nimikkeet tarkastukseen ennen niiden toimitusta varastoon. Tarkastuskoodeille otettiin yritys A:n WMS-järjestelmässä käyttöön nimikkeen tiedoissa ollut huomautuskenttä, josta se tulee läheteelle automaattisesti, jollei sitä poisteta huomautuskentästä.

Tarkastuskoodien tutkimisen yhteydessä havaittiin lisäksi, ettei yritys A:n WMS-järjestelmässä ollut huomioitu nimikkeiden revisioita. Toimittaja C:n osiin oli tullut edellisen kolmen vuoden aikana vain muutama muutos, minkä vuoksi asiaan ei oltu aiemmin kiinnitetty huomiota. Toimittaja B:n osissa muutokset olivat melko yleisiä ja revisiotiedon puuttuminen varastokirjanpidosta nähtiin riskinä, vaikka FIFO-periaate toimisikin ja vanhat revisiot käytettäisiin ensin loppuun. Yritys A:n WMS-järjestelmästä otettiin aiemmin kollinumeroinnissa käytetty

tietokenttä käyttöön revisiotiedon merkitsemistä varten ja päivitettiin kaikkien nimikkeiden revisiotiedot järjestelmään. Toimittaja täyttäisi lisäksi revision WMS-järjestelmään täyttämäänsä ennakkosaapumisilmoitukseen, jolloin nimikkeet otettaisiin WMS-järjestelmään vastaan oikealla revisiolle. Revisiotiedon avulla riski siitä, että revisiot sekoittuvat keskenään pienenee.

### **8.5 *Palveluvaraston toimintakonseptin yhteenveto***

Seuraavassa esitellään yhteenvetona palveluvaraston uusi toimintakonsepti, jonka avulla tunnistettuja ongelmia pyrittiin korjaamaan. Diplomityön liitteessä 2. on prosessikuva uudesta toimintakonseptista.

Lähtötilanteessa toimittaja C:n osien kotiinkutsut perustuivat sähköpostilla lähetettävään excel-tiedostoon. Tämä toimintatapa koettiin hitaaksi ja virhealttiiksi ja kotiinkutsuprosessia haluttiin tehostaa ennen kuin toimittaja B:n nimikkeet siirrettäisiin palveluvarastoon. Ratkaisuksi otettiin käyttöön RFID-lukija, jonka avulla kotiinkutsut saadaan välitettyä nopeasti palveluvarastolle, jossa ne kirjautuvat suoraan yritys A:n WMS-järjestelmään. Lukijan käyttö alentaa kustannuksia ja mahdollistaa siirtymisen tulevaisuudessa useampiin toimituksiin päivässä, jos se katsotaan muuten taloudellisesti kannattavaksi.

Palveluvaraston läheteitä kehitettiin projektin aikana. Aiemmin palveluvarastolta saapuvat toimitukset menivät yrityksen normaalin vastaanottotarkastusprosessin ohi, sillä tarkastuskoodit eivät pysäyttäneet nimikkeitä vastaanotossa tarkistettaviksi. Tämä ongelma korjattiin lisäämällä palveluvaraston läheteisiin tarkastuskoodit, joiden avulla nimikkeet osataan ohjata vastaanottotarkastukseen. Lisäksi läheteisiin otettiin käyttöön viivakoodit vastaanoton nopeuttamiseksi. Läheteille lisättiin myös nimikkeen lähtövarasto ja varastopaikka, johon sen toimitusta oli pyydetty. Varastopaikkaa ei lähtötilanteen läheteissä ollut ollenkaan ja lähtövarasto ilmoitettiin eri värisillä läheteillä.

Palveluvaraston toiminnassa huomattiin projektin aikana puute myös revisioiden hallinnassa. Lähtötilanteessa yritys A:n järjestelmässä nimikkeiden revisioita ei ollut huomioitu. Projektin myötä yritys A päivitti WMS-järjestelmäänsä nimikkeiden revisiotiedot. Toimittajien WMS-järjestelmään tekemien ennakkosaapumisilmoitusten yhteyteen otettiin käyttöön revisiokenttä, jolloin vastaanoton yhteydessä yritys A osaa ottaa nimikkeet vastaan oikealle revisiolle.

Lähtötilanteen 3PL-toiminnan kenties suurin ongelma oli materiaalivirran hallinta toimittajilta palveluvarastolle. Toimittaja C:n osat varastoitiin kaupintavarastossa, mutta nimikkeiden varastonohjaus oli kohdeyrityksen vastuulla. Kohdeyrityksessä varastotasojen seuranta perustui nimikkeiden varastosaldojen tarkistamiseen nimike kerrallaan. Varastosaldojen perusteella täytettiin excel-tiedosto, johon kirjattiin täydennystarpeet ja tämä tiedosto lähetettiin toimittaja C:lle. Projektin myötä palveluvaraston täydentämisen osalta siirryttiin VMI-toimintaan, jossa toimittaja vastaa varaston täydentämisestä. VMI-toimintaa varten kohdeyritys loi yhteistyössä yritys A:n kanssa kaksi ohjausraporttia. Toista raporttia käytettäisiin ohjaamaan VMI-toimintaa, jossa toimittajaa veloitetaan pitämään varasto minimi- ja maksimirajojen sisällä, mutta toimittaja saa itse päättää varaston täydentämisestä. Toinen raporteista luotiin puolestaan sellaista VMI-toimintaa varten, jossa toimittaja lähettää kaupintavarastoon sovitun täydennyserän tilauspisteen alituttua. Raporttien avulla kohdeyrityksessä pystytään myös helposti ja nopeasti tarkistamaan nimikkeiden varastotilanne ja se että täydennystoiminta sujuu ongelmitta.

Palveluvaraston toimintakonseptin luomisen myötä 3PL-toimintaa voidaan tulevaisuudessa laajentaa myös muille toimittajille. Toiminnassa on kuitenkin vielä selkeitä parannuskohteita kuten esimerkiksi palveluvaraston suorittamien vastaanottotarkastusten kehittäminen sekä toiminnan mittaaminen.

## 9 TULEVAISUUDEN KEHITYSKOhteET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa esitellään, mitä kehityskohteita liittyy 3PL-toimintaan ja arvioidaan toiminnan tulevaisuutta. Lisäksi luvussa käydään läpi, mitä hyötyjä ja toisaalta haittoja palveluvarastotoimintaan ja hankintatoiminnan globalisoitumiseen liittyy.

### 9.1 *Hankintalähteiden vertailu ennen päätöksentekoa*

Yrityksen hankintatoimi on globalisoitumassa voimakkaasti, mikä tarkoittaa sitä, että uusia toimittajia etsitään aiempaa enemmän halvemmän kustannustason maista, kuten Aasiasta ja Itä-Euroopasta. Diplomityön alussa vertailtiin suomalaisen toimittaja A:n ja romanialaisen toimittaja B:n hankinnan kokonaiskustannuksia. Vertailun tuloksena toimittaja B osoittautui kokonaiskustannuksiltaan halvemmaksi ja hankinta päätettiin siirtää Suomesta Romaniaan. Kuitenkin logistiikan ja materiaalihallinnan kustannukset olivat merkittävästi suurempia hankittaessa osat toimittaja B:ltä. Holweg et al. (2011) esittivät globaalin hankintatoimen riskejä käsittelevässä artikkelissaan, että usein yritykset eivät osaa huomioida globaaliin hankintatoimeen liittyviä dynaamisia- ja piilokustannuksia (Holweg et al., 2011, s. 340). Näitä kustannuksia ovat esimerkiksi varastonpuutostilanteiden aiheuttamat kustannukset, pikatoimitusten kustannukset, toimittajasuhteen ylläpitoon liittyvät kustannukset ja työvoimakustannusten nousu (Holweg et al. 2011, s. 336). Myös tämän diplomityön kokonaiskustannusten laskennassa jätettiin huomioimatta tällaisia kustannusryhmiä. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että vaikka usein kokonaiskustannukset jäävätkin alhaisemmiksi hankittaessa halvemmän kustannustason maista, on hankintalähteitä syytä analysoida huolellisesti ennen päätöstentekoa. Holweg et al. (2011) esittävät esimerkiksi Likert-asteikon käyttöä, jonka avulla voidaan tunnistaa kansainväliseen hankintaan parhaiten soveltuvia nimikkeitä (Holweg et al. 2011, s. 339).

## **9.2 *Palveluvarasto parantaa varaston palveluastetta***

Palveluvarastointi lisää hankinnan kokonaiskustannuksia, mutta sillä voi olla myös kustannuksia alentavia vaikutuksia, sillä se nostaa yrityksen varaston palveluastetta. Projektin aikana toimittaja A:n aiemmin toimittamat ohutlevykokoonpanot siirrettiin hankittavaksi toimittaja B:ltä ja samalla niiden varastointi siirrettiin palveluvarastolle. Toimittaja A:ltä hankittaessa varastonohjaus oli perustunut kanban-ohjaukseen, joka oli mahdollistanut varaston nopean kiertonopeuden. Kanban-ohjauksen käyttö oli aiheuttanut kuitenkin myös paljon osapuutteita ja pikatoimituksia. Pienillä varmuusvarastoilla tilausvirheet, laatuongelmat ja tilausten myöhästyminen oli aiheuttanut usein pikatoimitustarpeita. Toimittaja A:n toimipiste sijaitsee 5-6 tunnin ajomatkan päässä kohdeyrityksestä, joten ongelmatilanteissa pikatoimitukset venyivät usein seuraavaan päivään ja ajoittain tämä aiheutti tuotantokatkoksia tai muutoksia tuotantosuunnitelmaan. Palveluvarastoinnin avulla pikatoimitukset saadaan tarpeen mukaan toimitettua jopa 15 minuutissa kohdeyritykselle. Lyhyen etäisyyden avulla voidaan jatkossa estää puutetilanteita ja tuotantokatkoksia.

Palveluvaraston etuna on myös, että se lisää läpinäkyvyyttä toimitusketjuun. Palveluvaraston varastosaldot ovat kohdeyrityksen tiedossa ja seurattavissa. Varastotasojen seurannan avulla mahdollisiin ongelmatilanteisiin voidaan puuttua ajoissa ja välttää näin osapuutteiden aiheuttamia tuotantokatkoksia. Lisäksi mahdollisten osapuutteiden vaikutukset pystytään minimoimaan muuttamalla tuotantosuunnitelmia hyvissä ajoin.

## **9.3 *VMI-toimintamallin valinta***

Diplomityössä kehitettiin kaupintavaraston ohjausraportit kahdenlaista VMI-toiminnan ohjaamista varten. Ensimmäinen ohjausraportti soveltuu käytettäväksi min-max-järjestelmään pohjautuvassa VMI-toiminnassa, kun taas toinen ohjausraportti on kehitetty tilauspistejärjestelmää varten. Mikäli palveluvarastoon

tulee tulevaisuudessa uusia toimittajia, kuten on oletettavaa, voidaan valita VMI:n ohjaustavaksi jompikumpi. Kummassakin ohjaustavassa on vahvuutensa ja heikkoutensa.

Holweg et al. (2005) esittelevät artikkelissaan *Supply Chain Collaboration: Making Sense of Strategy Continuum* toimitusketjuyhteistyön tasot. Holweg et al. mukaan toimitusketjun kaikki hyödyt voidaan saavuttaa vasta viimeisellä tasolla 3., kun toimittaja synkronoi asiakkaaltaan saamansa kysyntätiedon omaan tuotanto- ja täydennyssuunnitteluunsa (Holweg et al. 2005, s. 175-176). Holweg et al. kutsuvat tätä yhteistyötasoa *synkronoiduksi toimitusketjuksi* (Holweg et al. 2005, 175). Toimitusketjun synkronoinnin edellytyksenä on, että toimittaja saa varastonohjauksen hallinnan itselleen (Holweg et al. 2005, s. 176). Min-max-järjestelmään perustuva varastonohjaus tarjoaa toimittajalle laajemman joustavuuden hallita varastotasoja verrattuna tilauspistejärjestelmään, minkä ansiosta min-max-järjestelmän avulla on paremmat mahdollisuudet saavuttaa synkronoitu toimitusketju. Holweg et al. (2005) mukaan aina ei kuitenkaan ole järkevää tavoitella synkronoitua toimitusketjua, eikä ole olemassa yhtä oikeaa lähestymistapaa jokaiseen toimitusketjuun (Holweg et al. 2005, s. 178-179). Min-max järjestelmään pohjautuva varastonohjaus vaatii toimittajalta suunnittelua. Lisäksi se vaatii asiakasyritykseltä sekä toimittajalta luottamusta ja sitoutumista toimintaan. Holweg et al. mukaan usein toimitusketjuyhteistyössä jäädään tasolle 2, jossa VMI-toiminta on vajaasti hyödynnettyä, koska toimittaja ei onnistu hyödyntämään asiakkaalta saamaansa kysyntätietoa omassa suunnittelussaan (Holweg et al. 2005, s. 175). Yleinen syy tähän on, että asiakasyritys on vain yksi toimittajan asiakkaista (Holweg et al. 2005, s. 175). Tilauspistejärjestelmään perustuva VMI-toiminta soveltuu paremmin tilanteisiin, jossa esimerkiksi kohdeyrityksen ostovolyymi on toimittajan kokonaisvolyymiin nähden pieni, jolloin toimittajalla ei ole välttämättä kiinnostusta tai mahdollisuutta synkronoida varastonohjausta muuhun toimintaansa. Toimittajalla ei välttämättä ole aina myöskään resursseja min-max-järjestelmän vaatimaan suunnittelu- ja seurantatyöhön, jolloin tilauspistejärjestelmä soveltuu paremmin varastonohjausmenetelmäksi. Tilauspistejärjestelmän avulla täydennystoimintaa

voidaan seurata ja valvoa kohdeyrityksen näkökulmasta tehokkaammin, minkä vuoksi se on kohdeyrityksen näkökulmasta riskittävämpi vaihtoehto.

Molemmat VMI:n ohjaustavat tarjoavat toimittajille tietoa kohdeyrityksen varastotasoista, kysynnästä ja täydennystarpeista. Toimittaja voi hyödyntää tätä tietoa omassa suunnittelussaan. Esimerkiksi toimittaja C:n osalta täydennystarpeet eivät tule sille enää yllätyksenä, jolloin toimittaja voi tilata esimerkiksi raaka-ainetta varastoonsa riittävän ajoissa seuraavaan täydennykseen nähden. VMI-toiminta ja ohjausraportit vapauttavat myös kohdeyrityksessä resursseja varastojen täydennyssuunnittelusta ja varastotasojen seurannasta muihin työtehtäviin.

#### **9.4 *Palveluvaraston tulevaisuus ja kehityskohteet***

3PL-projektin alussa kohdeyrityksessä keskusteltiin 3PL-varaston sijaan myös vaihtoehdosta, jossa varaston tilaongelmat ratkaistaisiin perustamalla yrityksen läheisyyteen yrityksen itse hallinnoima tehtaan ulkopuolinen varasto. Resurssipuutteiden ja nopean ratkaisun aikaansaamiseksi päädyttiin kuitenkin 3PL-palveluiden ostamiseen ainakin lyhyen tähtäimen ratkaisuna. Transaktiokustannusteorian ja resurssipohjaisen näkemyksen näkökulmat on kuitenkin syytä huomioida, mikäli yrityksessä myöhemmin päädytään pohtimaan oman ulkoisen varastoinnin aloittamista. Markkinaratkaisun (ts. palveluvaraston) keskeinen etu verrattuna hierarkiaratkaisuun on, se että palveluvarasto pystyy hyödyntämään mittakaavaetua tarjoamalla palveluitaan myös muille asiakkaille. Andersson (1997) tuo väitöskirjassaan esille juuri mittakaavaedut motiivina 3PL-toiminnalle (Andersson 1997, s. 93). Lisäksi transaktiokustannusteorian mukaan hierarkiassa ei ilman lisäkustannuksia pystytä luomaan yhtä voimakkaita kannustimia kuin mitä markkinoilla vallitsee ja hierarkia on usein myös markkinaratkaisua anteeksiantavampi organisoitumisen muoto (Williamson 1985, s. 140, 150).

Resurssipohjainen näkemyksen mukaan yrityksen on tarkasteltava myös ydinosaamistaan sekä osaamista ja kyvykkyyksiään ulkoistuspäätösten yhteydessä. Halldorsson et al. (2007) mukaan yrityksen päätös ulkoistaa perustuu resurssipohjaisen näkemyksen mukaan joko päätökseen keskittyä ydinosaamiseen tai haluun päästä käsiksi muiden yritysten osaamiseen ja kyvykkyyksiin (Halldorsson et al. 2007, s. 288). Mikäli kohdeyrityksessä tulevaisuudessa pohditaan oman ulkoisen varaston perustamista, olisi päätöstä tarkasteltava myös yrityksen ydinosaamisen sekä resurssien ja osaamisen näkökulmasta. Palveluvaraston kehitysprojektissa ohjausraporttien kehitystyö oli esimerkki siitä, miten ulkoistamisen kautta päästiin käsiksi yrityksen ulkopuoliseen osaamiseen ja resursseihin. Kohdeyrityksessä olisi ollut teknistä osaamista ohjausraporttien kehittämiseen, mutta nämä resurssit kohdennettiin kohdeyrityksen ydinliiketoimintaa tukeviin toimintoihin ja raporttien kehitystyö toteutettiin yhteistyössä yritys A:n kanssa. Ulkoistamisen avulla raporttien kehittämistyössä hyödynnettiin samalla myös yritys A:n ydinosaamista, jota on logistiikka ja materiaalihallinta. Yhtenä palveluvarastoa tukevana näkökulmana onkin se, että yhteistyö yritys A:n kanssa voi auttaa kohdeyritystä pysymään ajan tasalla esimerkiksi materiaalihallinnan ja logistiikan uusista teknologioista. Lisäksi yhteistyön avulla voidaan saada myös uusia ideoita.

Yhteistyösuhteessa yritys A:n kanssa on kuitenkin tärkeää muistaa myös transaktiokustannusteorian oletus opportunistisesta käyttäytymisestä ja välttää suhdespesifisten investointien kasvua yhteistyösuhteessa. Esimerkiksi yritys A:n hiljaisen tiedon määrä voi olla seikka, joka kasvattaa kohdeyrityksen riippuvuutta yritys A:sta. Hiljaisen tiedon muodostumista voidaan estää esimerkiksi dokumentaation avulla.

Vitasek et al. (2010) varoittavat kirjassaan *Vested Outsourcing – Five Rules That Will Transform Outsourcing*, ulkoistussuhteen kannustinloukuista (Vitasek et al. 2010, s. 28). Palveluvaraston osalta yksi esimerkki kannustinloukusta on nimikkeiden vastaanottotarkastukset. Yritys A suorittaa toimittaja C:n nimikkeille vastaanottotarkastuksen, jonka kohdeyritys maksaa. Kohdeyrityksen tavoitteena

on parantaa toimittaja C:n laatua. Tällä hetkellä yritys A:lla sen sijaan ei ole taloudellista kannustinta laadunparantamiseen, sillä se hyötyy tarkastustoiminnasta. Tämä on seikka, jolle tulisi jatkossa miettiä ratkaisua. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla, että toimittaja C maksaisi tarkastustoiminnan kustannukset.

On syytä muistaa, että vaikka palveluvarastointi tarjoaakin mahdollisuuden pitkän toimitusajan toimittajien logistiikan hallintaan, on se pohjimmiltaan hukkaa eli arvoa lisäämätöntä toimintaa. Palveluvarasto luo toimitusketjuun ylimääräisen välivaraston, jota ei aiemmin ollut. Tällä hetkellä palveluvaraston nimikkeet varastoidaan erikseen kohdeyrityksen varastossa, kun ne saapuvat palveluvarastolta. Tulevaisuudessa tästä varastoinnista tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä luopumaan toimittamalla nimikkeet suoraan tuotantolinjoille ilman erillistä varastointia. Lisäksi mikäli nimikemäärä palveluvarastolla tulevaisuudessa kasvaa, tulisi miettiä, voidaanko palveluvarastoa hyödyntää lisäarvopalveluiden tuottamiseen esimerkiksi valmiiden settien keräämisen muodossa. Toiminnan mahdollisesti laajentuessa palveluvaraston toiminnalle olisi syytä luoda myös mittareita. Kehitysprojektin aikana mittareita ei luotu.

Palveluvaraston toimintakonsepti kehitettiin sillä oletuksella, että toimittajat varastoivat osia yritys A:n tiloissa kaupintavarastossa. Mikäli palveluvarastoa halutaan kuitenkin käyttää välivarastona ilman, että nimikkeet ovat palveluvarastolla kaupinnassa, on materiaalihallinnan prosesseja mietittävä uudelleen. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla, että kohdeyritys tekisi toimittajalle ostotilauksia suurista eristä ja nämä erät toimitettaisiin palveluvarastolle, josta niitä kotiinkutsuttaisiin yrityksen tehtaalle pienemmissä erissä RFID-lukijan avulla. Palveluvaraston täydentämisen ohjaamisessa voitaisiin puolestaan hyödyntää kehitettyjä ohjausraportteja. Ensisijaisena tavoitteena on kuitenkin, että palveluvarastossa varastoitavat nimikkeet ovat kaupinnassa. Tällöin palveluvarastotoiminta ei nosta yrityksen varastoarvoa.

## 10 YHTEENVETO

Diplomityö ensimmäisessä vaiheessa vertailtiin kahden vaihtoehtoisen hankintalähteen kustannuksia. Vertailun kohteena olivat suomalainen toimittaja A ja romanialainen toimittaja B. Vertailussa oli mukana 14 ohutlevyosaa. Kustannusvertailun lopputuloksena todettiin, että hankinta romanialaiselta toimittaja B:ltä olisi halvempaa, vaikka se tarkoittaisi sitä, että toimittaja B:n osat olisi varastoitava 3PL-varastossa, josta ne toimitettaisiin kohdeyrityksen tehtaalle. Tulosten pohjalta päätettiin, että toimittaja A:n lähtötilanteessa toimittamat osat tulitaisiin siirtämään toimittaja B:lle Romaniaan.

Kohdeyritys järjesti 3PL-toiminnasta tarjouskilpailun, jonka voittajaksi valikoitui yritys A, jonka kanssa yrityksellä oli jo aiempaa varastointiyhteistyötä toimittaja C:n osien varastoinnista. Lähtötilanteen 3PL-toimintaan liittyi kuitenkin useita kehityskohteita, jotka olisi korjattava ennen kuin toimittaja B:n osat voitaisiin siirtää palveluvarastolle. Kehitystyön toteutusta varten perustettiin projektiryhmä, johon kuuluivat työn kirjoittaja, ostopäällikkö A, ostopäällikkö B, IT-spesialisti, logistiikkapäällikkö sekä yritys A:n toimitusjohtaja.

Lähtötilanteen 3PL-toiminnan keskeiset kehityskohteet olivat materiaalien kotiinkutsuminen palveluvarastolta yrityksen tehtaalle. Tämä tapahtui lähtötilanteessa sähköpostilla lähettävän excel-tiedoston avulla. Toinen kehityskohde oli palveluvarastossa varastoitavien nimikkeiden materiaalitäydennysten ohjaus toimittajalta palveluvarastolle. Lisäksi lähtötilanteen 3PL-toiminnan kehityskohteita olivat palveluvaraston lähetteet sekä revisioiden hallinta.

Materiaalien kotiinkutsumista varten yrityksessä otettiin käyttöön RFID-lukija. Lukija on yhteydessä yritys A:n WMS-järjestelmään ja sen avulla kotiinkutsut voidaan toteuttaa aiempaa nopeammin ja halvemmalla.

Yritys A:n palveluvarastossa varastoitiin lähtötilanteessa toimittaja C:n osia. Varasto oli toimittaja C:n omaisuutta eli kyseessä oli kaupintavarasto. Kaupintavarastoinnista sovittiin myös toimittaja B:n osien osalta. Lähtötilanteessa kohdeyritys ohjasi toimittaja C:n kaupintavaraston täydennyksiä tarkistaen aika ajoin kaupintavaraston varastosaldot ja pyytäen tämän perusteella toimittajaa täydentämään kaupintavarastoa. Toimintatapa oli hidas ja epäjärjestelmällinen. Vuoden 2014 aikana toimittaja C:n pikatoimitusten kustannukset olivat yli 8000 dollaria. Pikatoimitukset johtuivat varastotäydennysten heikosta ohjaamisesta. Kehitysprojektissa päätettiin, että jatkossa kaupintavarastojen ohjaus tulisi toimimaan VMI-periaatteen mukaisesti, eli toimittaja ottaisi varastotäydennysten ohjausvastuun. Jotta ohjausvastuu voitaisiin siirtää riskittömästi toimittajille, olisi kuitenkin ensin kehitettävä varastointiin, kulutukseen ja täydennyksiin liittyvää tiedonjakoa kohdeyrityksen, toimittajien ja yritys A:n välillä. Ratkaisuksi kehitettiin kaksi ohjausraporttia, jotka toimivat työkaluina varastotäydennysten suunnittelussa ja seuraamisessa. Ohjausraporteista toinen kehitettiin VMI-toimintaa varten, jossa toimittaja pitää varastotason sovittujen minimi- ja maksimirajojen välissä, päättäen vapaasti täydennyseristä. Toinen raportti kehitettiin puolestaan tilauspistejärjestelmää varten. Tilauspistejärjestelmässä toimittaja lähettää kaupintavarastoon sovitun eräkoon tilauspisteen alituttua.

Palveluvaraston lähtötilanteessa kotiinkutsujen läheteistä puuttui tarvittavia tietoja. Lisäksi yritys A:n järjestelmässä varastoitavien nimikkeiden revisioita ei ollut huomioitu. Läheteisiin lisättiin kehitysprojektin myötä viivakoodit, vastaanottotarkastuskoodit sekä tieto lähtövarastosta ja varastopaikasta, jonne nimike tuli toimittaa. Viivakoodin avulla kotiinkutsujen vastaanottokäsittely nopeutui. Vastaanottotarkastuskoodien avulla nimikkeet pystytään jatkossa ohjaamaan tarvittaessa vastaanottotarkastuksiin. Lisäksi projektin myötä otettiin käyttöön yritys A:n WMS-järjestelmässä nimikkeiden varastokirjanpidossa revisiotieto. Näin revisioiden hallinta pystytään jatkossa toteuttamaan tehokkaammin ja luotettavammin.

Palveluvaraston kehitystyön myötä toimittaja B:n osien varastointi palveluvarastolla pystyttiin aloittamaan. Tämä tuo yrityksellä laskennallisesti runsaan 63 000 euron vuosittaiset kustannussäästöt. Lisäksi kehitystyön myötä palveluvarastotoimintaa voidaan jatkossa laajentaa myös muille toimittajille. Yrityksen hankintatoiminta on globalisoituu voimakkaasti ja yrityksen ostopäälliköt arvioivat, että tulevaisuudessa palveluvarastossa tullaan hyödyntämään kaukaisten ja pitkän toimitusajan toimittajien osalta.

Jatkokehitystoimenpiteinä palveluvarastotoiminnassa tulisi kehittää palveluvaraston vastaanottotarkastusprosessia. Kohdeyritys maksaa vastaanottotarkastukset ja yritys A:lla ei ole taloudellista motiivia kehittää toimittajan laatua. Jatkossa tulisi lisäksi pyrkiä kehittämään materiaalivirtaa palveluvarastolta yrityksen tehtaalle. Tavoitteena tulisi olla, että tulevaisuudessa palveluvaraston nimikkeet tulisi toimittamaan suoraan tuotantosoluihin ilman erillistä varastointia yrityksen materiaalivarastossa. Tulevaisuudessa voidaan pohtia myös, mitä mahdollisia lisäarvopalveluita palveluvarasto voisi tuottaa. Tällaisia palveluita voisivat olla esimerkiksi osien setitykset.

## 11 LÄHTEET

Andersson, D. 1997. Third Party Logistics – Outsourcing Logistics in Partnership. Linköping Studies in Management and Economics. Väitöskirja nro 34. 147 s.

Baily, P., Farmer, D., Jessop, D. Jones, D. 2005. Purchasing Principles and Management. 9. painos. Essex, England: Pearson Education Limited. 427 s.

Bask, A. H., 1999. Third Party Relationships in Logistics Services. Lisensiaatintyö. Helsingin Kaupakorkeakoulun julkaisuja B-27. 140 s.

Bolumole, Y., Frankel, R., Naslund, D., 2007. Developing a Theoretical Framework for Logistics Outsourcing. Transportation Journal. Vol. 46, nro. 2, s. 35-54.

Bottani E. & Rizzi A. 2006. A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing logistics services. Supply Chain Management: An International Journal. Vol. 11, nro. 14, s. 294-308.

Bowersox, D., Closs, D., Bixby Cooper, M., 2007. Supply Chain Logistics Management. 2. painos. International edition. New York: The McGraw-Hill Companies Inc. 410 s.

Coase, R. H., 1937. The Nature of the Firm. *Economica*, New Series. Vol. 4, nro. 16, s. 386-405.

Espino-Rodriguez, T., & Padron-Robaina, V., 2006. A review of outsourcing from the resource-based view of the firm. *International Journal of Management Reviews*. Vol. 8, nro. 1, s. 49-70.

Grant, R., 1991. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*. s. 114-135.

Halldorsson, A., Kotzab, H., Mikkola J. H., Skjoett-Larsen, T. 2007. Complementary theories to supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*. Vol. 12, s. 284-296.

Hertz, S., Macquet, M. 2006. Customer Coordination As a Base For Third Party Logistics Providers Effectiveness And Efficiency. Teoksessa L. Ojala & P. Jämsä (toim.), *Third Party Logistics – Finnish and Swedish Experiences*, Sarja Keskustelua ja raportteja 3:2006, Turku School of Economics, 136 s.

Holweg, M., Disney, S. Holmström, J., Småros, J. 2005. Supply Chain Collaboration: Making Sense of the Strategy Continuum. *European Management Journal*. Vol. 23, nro. 2, s. 170-181.

Holweg, M., Reichhart, A., Hong, E. 2011. On risk and cost in global sourcing. *International Journal of Production Economics*. Vol. 131, s. 333-341.

Kohtamäki, M. 2005. Strategisen verkoston ohjaus: Toimittajien toimijoiden kokemuksia kärkiyrityksen ohjauksessa. Väitöskirja. *Acta Wasaensia* 147, *Liiketaloustiede* 62, 291 s. Saatavissa: [http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn\\_952-476-109-2.pdf](http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_952-476-109-2.pdf)

Lappalainen, I., Simons, M., Häkkinen, K. 2008. Yrittäjyyteen kannustaminen valmistavassa pk-teollisuudessa: Käsikirja MBO- ja EBO-ulkoistusprosessien hallintaan sekä uuden yrityksen ja alihankintasuhteen kehittämiseen. Tykes. Raportteja 63. Helsinki: Tekes. 126 s. Saatavissa: <https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/raportti63.pdf>

Marasco, A., 2008. Third-party logistics: A literature review. *International Journal of Production Economics*. Vol. 113, s. 127-147.

Nobelprize.org. 2015. All Prizes in Economic Sciences. [www-dokumentti].  
[viitattu 4.10.2015]. Saatavissa:  
[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/)

Ojala, L., Andersson, D., Naula, T. 2006. The Definition and Market Size of Third Party Logistics Services. Teoksessa L. Ojala & P. Jämsä (toim.), *Third Party Logistics – Finnish and Swedish Experiences*, Sarja Keskustelua ja raportteja 3:2006, Turku School of Economics, 136 s.

Pajarinen, M. 2001. Ulkoistaa vai ei – Outsourcing teollisuudessa. ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos. Sarja B 181. Helsinki. 67 s.

Prahalad, C. K. & Hamel, G. 1990. The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*. Vol. 68, nro. 3, s. 79-91.

Rindfleisch, A. & Heide, J. B. 1997. Transaction Cost Analysis: Past, Present, and Future Applications. *Journal of Marketing*. Vol. 61, nro. 4, s. 30-54.

Sakki, J., 1994. *Logistinen materiaalin ohjaus*. Espoo. MH-Konsultit Oy. 134 s.

Savasneril, S. & Erkip, N. 2010. An analysis of manufacturer benefits under vendor-managed systems. *IIE Transactions*. Vol. 42, s. 455-477.

Skjoett-Larsen, T., 1999. Supply Chain Management: A New Challenge for Researchers and Managers in Logistics. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 10, nro. 2, s. 41-54.

Skjoett-Larsen, T., 2000. Third party logistics – from an interorganizational point of view. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 30, nro. 2, s. 112-127.

Solakivi, T., Ojala L., Töyli, J., Hälinen, H-M., Lorentz, H., Rantasila, K., Huolila, K., Laari S. 2010. *Logistiikkaselvitys 2010. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu* 36/2010.

Vitasek, K., Ledyard, M., Manrodt K., 2010. *Vested Outsourcing: Five Rules That Will Transform Outsourcing*. New York: Palgrave Macmillan. 198 s.

Ward, J., 2014. Outsourcing's thin grey line. *Automotive Logistics* April-June 2014. s. 52-56.

Wernerfelt, B., 1984. A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*. Vol. 5, nro. 2, s. 171-180.

Williamson O. E., 2008. Outsourcing: Transaction Cost Economics and Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*. Vol. 44, nro 2, s. 5-16.

Williamson O. E., 1991. Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 36, nro. 2, s. 269-296.

Williamson O. E., 1985. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The Free Press. 450 s.

**Liite 1.** Toimittaja B:n min-max-järjestelmään perustuva ohjausraportti.



**Consignment Stock Report**  
2609

29.09.2015

Part Number	Description	Lot size (pcs)	Demand Forecast	Inv. Limits	Inv. on hand	Inv. revision and status		Incoming
						Stock No*	Revision	
		Pack size	Daily	MIN	Total pcs			Incoming deliveries: Delivery no Qty ETA
		Del. qty	Annual	MAX	Days**			
		10	7,9	90	70		4	
			1 900	180	9	7	70	
						Tot (Pcs)		
		30	7,9	120	260		1	
			1 900	360	33	7	260	
						Tot (Pcs)		
		16	5,0	80	206		3	
			1 200	240	41	7	206	
						Tot (Pcs)		
		30	7,9	100	180		3	
			1 900	320	23	7	180	
						Tot (Pcs)		
		36	7,9	120	134		1	
			1 900	216	17	7	134	
						Tot (Pcs)		
		36	7,9	108	144		2	
			1 900	162	18	7	144	
						Tot (Pcs)		
		30	7,9	100	190		5	
			1 900	320	24	7	190	
						Tot (Pcs)		
		60	15,8	200	480		1	
			3 800	600	30	7	480	
						Tot (Pcs)		
		30	7,9	200	470		3	
			1 900	600	59	7	470	
						Tot (Pcs)		
		30	7,9	120	150		1	
			1 900	240	19	7	150	
						Tot (Pcs)		
		30	7,9	120	160		5	
			1 900	240	20	7	160	
						Tot (Pcs)		

**REPORT INSTRUCTIONS:**

\*\* Days = how many workdays until the stock is consumed with average consumption.

\* Stock numbers: 1= owned stock, 2 = Parts under quality inspection, 7= Consignment stock

**Color Instructions**

■ RED: Stock quantity is under minimum level. Rapid actions needed.

■ YELLOW: Next delivery needed soon.

■ GREEN: Replenishment acceptable if max inventory level not exceeded.

See report instructions on the last page!



**Liite 2.** Palveluvaraston toimintakonseptin kuvaus.

