



LUT-kauppakorkeakoulu

Kauppätieteiden kandidaatintutkielma

Liiketoiminta-analytiikka

Kaupintavaraston automaatioprojektin vaikutukset

Effects of a Consignment Stock Automation Project

22.8.2021

Tekijä: Timo Messo

Ohjaaja: Elina Karttunen

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Timo Messo
Tutkielman nimi:	Kaupintavaraston automaatioprojektin vaikutukset
Akateeminen yksikkö:	LUT-kauppakorkeakoulu
Koulutusohjelma:	Kauppatieteet, Liiketoiminta-analytiikka
Ohjaaja:	Elina Karttunen
Hakusanat:	Kaupintavarasto, VMI, automaatio, työturvallisuustuotteet

Yritykset pyrkivät alati tehostamaan operatiivista toimintaansa. Niin hankintatoimen ammattilaiset kuin akateeminen maailmakin pitää toimittajayhteistyötä sekä automaatiota keskeisinä keinoina saavuttaa kustannussäästöjä sekä parantaa toimitusketjujen ketteryyttä ja varmuutta. Näin on myös aiheen antaneessa yrityksessä, jonka tiloissa toimiva toimittajan omistuksessa oleva kaupintavarastossa muutettiin automatisoiduksi varastotilaksi, jonka varastosta otot kirjautuvat ilman varastohenkilökunnan työpanosta. Tämän tutkielman tavoitteena on tarkastella uuden varastoratkaisun vaikutuksia sekä toimittajan että asiakkaan näkökulmasta.

Tutkielman empiriaosuus aineisto koostuu toimittajan ja ostavan yrityksen edustajan haastatteluista sekä varastosta kulutusraporteista muutosta edeltäneen ajanjakson sekä sen jälkeisen ajanjakson raporteista. Numeerista aineistoa tarkastelen vertailemalla tuotteiden euromääräistä kulutusta tuoteryhmittäin sekä vertailemalla vain toisessa raportissa esiintyneiden tuotteiden yksikköhintojen keskiarvoja.

Tutkimustulosten perusteella päädyttiin siihen, että asiakkaan etuja ovat merkittävät suhteelliset kustannussäästöt sekä varastojen valvomiseen käytettyjen työvoimaresurssien vapautuminen muihin tehtäviin. Toimittajalle puolestaan puolestaan uuden varastoratkaisun etuja olivat vähentynyt varastoihin sitoutunut pääoma sekä asiakkaan kokemista hyödyistä syntyvä kilpailuetu. Tutkimuksessa ilmeni myös, että automatisoidun varaston ylläpitäminen vaatii toimittajalta enemmän operatiivisia työvaiheita.

ABSTRACT

Author: Timo Messo
Title: Effects of a Consignment Stock Automation Project
School: School of Business and Management
Degree programme: Business Administration, Business Analytics
Supervisor: Elina Karttunen
Keywords: Consignment stock, VMI, automation, protective equipment

Companies are continually aiming to improve their operational efficiency. Procurement professionals and academics alike consider collaboration with suppliers, and automation are indisputable practices to improve the cost-effectiveness, agility, and reliability of the supply chain. Such factors were driving a decision to automate a consignment stock stocked, and owned by the supplier, in a manner that registers stock withdrawals without the supervision of warehouse personnel. The aim of this bachelor's thesis is to examine the effects of the new warehouse solution on the customer and the supplier.

The empirical material of this thesis consists of interviews of a representative of the supplier and of the client company, and of the case, and the consumption reports from before and after the transition. The change of consumption between years is analysed by category as well as the average prices of the items taken from the consignment stock only during one examining period.

Based on the results, the main benefit to the customer is a percentually significant decrease in the invoiced taken items from the consignment stock, more accurate identification data for each transaction and freed human resources from operating the consignment stock. While the supplier's operational workload increased, there were also major advantages for the supplier, including the ability to decrease the capital tied in the consignment stock and the competitive advantage provided by the benefits to the customer.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto.....	1
1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....	3
1.2 Tutkimuksen rajaukset	3
2. Varastot liiketoiminnassa.....	5
2.1 Varastojen hyödyt ja haitat.....	5
2.2 Varastojen taloudellinen merkitys ja niiden mittaaminen.....	6
3. Toimitusketjuyhteistyö	7
3.1 Toimittajavarastointi	10
4. Aineisto ja tutkimusmenetelmät	13
4.1 Yrityksen, toimipisteen ja varaston kuvaus	13
4.2 Tutkimusmenetelmät ja tutkimusstrategia.....	15
4.3 Aineisto	15
4.4 Aineiston käsittely	16
5. Varastouudistuksen vaikutukset	18
5.1 Uuden kaupintavarastomallin odotetut vaikutukset ja varastoprosessin muutokset	18
5.2 Muutokset varastotapahtumien datasta	19
5.3 Vaikutukset asiakassuhteeseen.....	20
5.4 Toimittajan automaattiratkaisujen tulevaisuuden mahdollisuudet	20
6. Muutokset kulutuksessa	22
6.1 Muutoksen vaikutukset eri tuotekategorioiden kulutukseen	22
6.2 Vain toisena vuonna kulutettujen tuotteiden profiili	24
7. Johtopäätökset	26

LIITTEET

LIITE 1: Toimittajan haastattelun haastattelurunko

LIITE 2: Tuotekategorioiden kulutuksen suhteelliset osuudet kokonaiskulutuksesta sekä
tuotekategorioiden toteutuneiden säästöjen suhteelliset osuudet kokonaissäästöistä

1. Johdanto

Logistiikka on merkittävä osa teollisuuden- ja kaupanalan yritysten menestystekijä. Logistiikkaselvityksen 2018 (Solakivi, Ojala, Laari, Lorentz, Kiiski, Töyli, Malmsten, Bask, Rintala, Paimander, Rintala) mukaan teollisuus ja kaupanalan yritysten ja toimialojen liikevaihoilla painotetut logistiikkakustannukset olivat keskimäärin 14,1 % vuonna 2017. 2005–2017 välillä epäsäännöllisesti tehdyissä logistiikkaselvityksissä (Solakivi et al. 2018, kuvio 4) kuljetuskustannukset ja varastointikustannukset ovat vähentyneet ja samalla logistiikan hallintokustannukset, varastoihin sitoutuneen pääoman kustannukset ja logistiikan muut kustannukset ovat lisääntyneet. Perinteisten logistiikkakulujen lasku sekä hallinnon ja muiden kulujen suhteellinen lisääntyminen voivat viitata siihen, että logistiikan perinteisiksi miellettyjä kuluja, kuten varastointia ja kuljetuskustannuksia, pyritään vähentämään hallinnon ja digitalisaation avulla. Samalla tähän ovat vaikuttaneet ajankohtaiset teknologian kehityksen mahdollistamat liiketoiminnan trendit, kuten sähköinen kaupankäynti ja monikanavainen jakelu. Nämä ratkaisut ovat tehostaneet yritysten toimintaa ja luoneet uusia tapoja tehdä liiketoimintaa, mutta selvityksen valossa ne ovat tuottaneet myös lisäkuluja. Samalla aikavälillä logistiikkakustannukset suhteessa yritysten liikevaihtoon ovat kasvaneet aikavälillä 1,3 prosenttiyksiköllä. (Solakivi et al. 2018)

Sekä alan konsultit että tutkijat ovat kannustaneet toimittajayhteistyöhön sekä tiedonjakoon toimitusketjussa. Kirjallisuudessa on kattavasti esitetty, että toimitusketjun synkronoinnilla voidaan vastata ketterämmin asiakkaan tarpeisiin sekä kysynnän muutoksiin pienemmillä varastoilla ja henkilöstökuluilla. (Holweg, Disney, Holmström, Småros 2005) Yhteistyömalleilla on kuitenkin rajoitteensa ja haittansa. Eri yhteistyömuotojen toimeenpaneminen voi olla haastavaa, kun toimittajalla on lukuisia asiakkaita eri markkinoilla eikä yhteistyömalleja tunneta (Holweg et al. 2005). Lisäksi kun jaetaan toiminnasta luottamuksellista tietoa, on riski, että tietoja käytetään ostavaa yritystä vastaan ja ne leviävät kolmansille osapuolille (Simchi-Levi, Kamisnky, Simchy-Levi 2008, 257). On myös havaittu, että ulkoistetut tilauspäätökset voivat altistaa opportunistiseen toimintaan. Yao, Evers ja Dresner (2007) huomioivat esimerkiksi, että toimittajat täytti-

vät hallinnoimiaan asiakkaan omistuksessa olevia varastoja enemmän, jos yhteistyösopimuksessa ei määritetty selkeitä rajoja ja kannustimia varastotasojen optimoimiseksi.

Automaatio ja teknologiset ratkaisut toimitusketjussa ovat yleistyneet niin käytännössä kuin myös tutkimusten aiheina, sillä ne tarjoavat lukuisia mahdollisuuksia sekä suorittavan että hallinnollisen työn vähentämiseen ja tukemiseen (Wu, Yue, Jin & Yen 2016). Automaatioprojektit ovat kuitenkin runsaasti pääomaa sitovia investointeja (Slack, Chambers & Johnston 2010, 223–224). Lisäksi niiden toimeenpano on pitkä ja riskialtis prosessi, joka voi johtaa lyhyellä aikavälillä häiriöihin yrityksen operatiivisessa toiminnassa ja pitkällä aikavälillä haasteita mukautua muutoksiin yrityksen toimitusketjussa ja toiminnassa. (Baker & Halim 2007).

Yrityksissä etsitään alati keinoja tuottaa enemmän arvoa asiakkailleen pienemmillä kustannuksilla, minkä takia toimitusketjuyhteistyötä sekä erilaisia automaatoratkaisuja kartoitetaan organisaatioissa. Näin on myös tutkittavassa yrityksessä, jossa yksi tehtaan toimittajan täyttämistä kaupintavarastoista on muutettu automaattiseksi. Kaupintavaraston tuotteet ovat standardoituja suojarusteita ja kunnossapidon tuotteita, joiden kulutus on arvoltaan koko yrityksen ostoihin suhteessa pieni, eikä kysyntä ole suoraan sidoksissa tuotettujen lopputuotteiden määrään.

Kaupintavarastosta vastaava toimittaja on luvannut 20–30 prosentin kustannussäästöt uudella kaupintavarastomallilla. Yrityksessä ollaan kuitenkin hieman varautuneita arvon suhteen, mutta asiaa ei olla tutkittu tai ennustettu toistaiseksi. Pysin työssäni löytämään käytännön ja teorian synteeseinä olennaiset asiat, joiden avulla muutoksen onnistumista voidaan mitata. Lisäksi koska varastosta saatava kvantitatiivinen aineisto on rajallista, tarkastelen muutosta myös kvalitatiivisesti haastatteleamalla toimittajan ja asiakkaan edustajia. Näin muutoksesta saadaan syvempää tietoa pelkän kvantitatiivisen analyysin lisäksi, sillä kvalitatiiviset ja kvantitatiiviset tutkimusmenetelmät täydentävät toisiaan (Hirsjärvi, Remes, Saajavaara 2009, 136–137)

1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, mitä vaikutuksia varaston automaatiolla niin toimittajalle kuin asiakasyritykselle. Näin ollen päätutkimuskysymyksenäni on:

Mitä vaikutuksia kyseisen kaupintavaraston automaatiosta on?

Alatutkimuskysymyksetni ovat:

Millaisia suoria taloudellisia etuja varaston muutoksesta on asiakkaalle?

Millaisia välillisiä etuja kaupintavarastoista asiakkaalle?

Millaisia vaikutuksia kaupintavaraston automaatiosta on toimittajalle?

Millaisia mahdollisuuksia kyseisen automaattivarastoratkaisujen hyödyntämiselle on tulevaisuudessa?

Tutkimuksessa selvitän monelta kannalta automaatioprojektin vaikutuksia, niin kustannussäästöjen ja operatiivisten muutosten kautta kuin myös yhtiöiden yhteistyön kannalta. Lisäksi koska muutosta voidaan pitää pilottiprojektina automaattivarastoille tehtaalla, tarkastelen myös automaattivarastojen tulevaisuuden soveltamismahdollisuuksia kyseisessä ympäristössä. Alatutkimuskysymykset auttavat laajan tutkimuskysymyksen jäsentämisessä erillisiksi teemoiksi.

1.2 Tutkimuksen rajaukset

Kaupintavaraston automatisointia voidaan pitää pilottiprojektina varastoratkaisun laajemmalle käytölle sekä kyseisellä tehtaalla että muilla paikkakunnilla. Näin olleen tarkastelen työssäni vain kyseistä varastoa. Työn alkuperäisenä tavoitteena oli tarkastella muutoksen vaikutuksia kvantitatiivisesti, mutta yritykseltä saamani aineisto sekä tutkimusprosessin aikana tarkentuneet taustatiedot eivät tätä mahdollistaneet.

Kyseinen varasto on osa suurempaa tuotantolaitoksen keskusvarastoa ja sen kustannuspaikkaa, joten energia- tai henkilöstökulujen tarkasteluun ei aineiston takia ole mahdollisuuksia. Myöskään Ford Harrisin 1913 julkaiseman taloudellisen tilauseräkoon (EOQ) (Harris 1990) tai siitä laajennettujen muun muassa puutekustannukset huomioivan mallien käyttöön (Tersine 1988, 91–110) ei ollut edellytyksiä, sillä että yksikertaiset mallit eivät huomioi varaston tuotteiden vaihtelevaa ja vaikeasti ennustettavaa kysyntää tai logistiikan tehokkuutta esimerkiksi yhdistettyjen kuljetusten

osalta tässä tapauksessa riittävän dynaamisesti. Tästä huolimatta päätin pitää muutoksen taloudelliset vaikutukset keskiössä enkä käsittele käyttäjien kokemuksia tai varastoratkaisun teknistä toteutusta.

2. Varastot liiketoiminnassa

Richard Tersine (1988, 3) määrittelee varaston olevan materiaalia, jota pidetään passiivisessa tai keskeneräisessä tilassa odottaen tulevaa käyttöä tai myyntiä. Varasto mielletään arkisesti erilliseksi fyysiseksi tilaksi, mutta alan kirjallisuudessa varastoa pidetään yrityksen vaihto-omaisuutena, jonka määrää voi mitata sekä fyysisesti että taloudellisesti. (Tersine 1988, 3) Sakki (2014, 72) esittää, että muun muassa yrityksen tuotantotilat, myymälätilat ja jopa kuljetusvälineet, jolla hyödykettä tuodaan yritykseen, voidaan pitää varastona. Varastoille on monia eri luokitteluja niiden erilaisten sisältämien ominaispiirteiden mukaan. Jouni Sakin (2014, 72) mukaan varastot luokitellaan teollisessa ympäristössä kolmeen pääryhmään: raaka-aineisiin, puolivalmisteisiin ja valmiisiin tuotteisiin.

2.1 Varastojen hyödyt ja haitat

Varastoja tarvitaan, koska kysynnän ja tarjonnan määrät vaihtelevat ajallisesti toimitusketjussa. Kun tarjontaa on enemmän kuin kysyntää, varasto kasvaa, ja vastaavasti varastot pienenevät, kun kysyntä ylittää tarjonnan. (Slack et al. 2010, 343) Varastot edistävät yrityksen toimitusvarmuutta, sillä kun tuotteita, niiden osia ja raaka-aineita on varastossa, voidaan asiakkaan tarpeeseen vastata nopeammin. Varastointi antaa myös mahdollisuuden optimoida muita yrityksen operatiivisen toiminnan kustannuksia, kuten kuljetus- ja tuotantokustannuksia. (Sakki 2014, 72–78)

Vaikka varastonpidolla on lukuisia yrityksen toimintaa edistäviä vaikutuksia, on niitä hallittava, sillä varastot aiheuttavat myös selkeitä haittoja. Varastossa olevat tuotteet sitovat käyttöpääomaa, jota käsitellen myöhemmin kirjallisuuskatsauksessa. Tämä pääoma voitaisiin käyttää toisiin arvoa tuottaviin omaisuuseriin tai jakaa osinkoina omistajille. Lisäksi varastotila ja sen ylläpito aiheuttaa yritykselle kustannuksia. Varastossa olevat tuotteet voivat lisäksi vanhentua tai pilaantua ennen myyntiä tai käyttöä ja osana riskienhallintaa varastojen tuotteet voidaan joutua vakuuttamaan. Lisäksi varastojen hallinta aiheuttaa työvoimakustannuksia ja pääomakustannuksia. (Slack et al. 2010, 345)

2.2 Varastojen taloudellinen merkitys ja niiden mittaaminen

Kertynyt varasto näkyy yrityksen tilinpäätöksessä kahdessa kohdassa: tuloslaskelmassa varaston muutoksen kohdalla ja taseessa vaihtuvien vastattavien vaihto-omaisuuden erässä. (Vickerstaff & Johal 2012, 80) Varaston arvon suureneminen kasvattaa tulosta, kun taas varaston pieneneminen, eli varastossa olevien tavaroiden käyttö pienentää sitä. Tämä varaston sitoma käyttöpääoma katetaan jollain vastattavaa-puolen erällä kuten vieraalla pääomalla, omistajien omalla pääomalla tai kertyneillä voitoilla. (Yritystutkimus ry 2011, 12–16, 19, 28)

Vaihto-omaisuus sitoo ja kasvattaa käyttöpääomaa. Käyttöpääoman kaava on esitetty alla. (Yritystutkimus ry 2011)

Käyttöpääoma = vaihto-omaisuus + myyntisaamiset + sisäiset myyntisaamiset + osatuloutuksen saamiset-ostovelat - sisäiset ostovelat - saadut ennakot

Käyttöpääoma kertoo yrityksen juoksevaan liiketoimintaan sitoutuvan rahoituksen määrän. Käyttöpääoman tarve on rahoitettava joko vieraalla tai omalla pääomalla. (Yritystutkimus ry 2011, 68-69; Alma Talent n.d.) Käyttöpääoman kasvulla on pääoman tuottoa laskeva vaikutus, sillä se kasvattaa yrityksen sitoutunutta pääomaa, jolla liikevaihto jaetaan (Sakki 2014, 54-55). Koska osakeyhtiölain (2006/624 5 §) mukaan tehtävä on tuottaa voittoa osakkeenomistajalle, jollei yhtiöjärjestyksessä toisin mainita, voidaan materiaalien ohjauksen tehokkuudella lisätä voiton määrää suhteessa osakkeenomistajien omaan pääomaan muiden asioiden pysyessä yhtäläisinä.

Varastoon sitoutuneeseen pääomaan voivat vaikuttaa monet asiat. Esimerkiksi varaston palveluasteen parantamisella voidaan välttyä puutekustannuksilta, joita voi aiheutua tuotantokatkoista sekä mahdollisista pikatoimituksien järjestelyistä.

3. Toimitusketjuyhteistyö

Holweg, Disney Holmström ja Småros (2005) esittävät, että toimittajayhteistyössä on neljä eri tasoa (Kuva 1). Taso 0 on perinteinen toimitusketju, jossa toimitusketjun toimijat eivät tee yhteistyötä toimitusketjun synkronoimiseksi. Tietoa asiakkaan kysynnästä siirtyy tässä yleisimmässä mallissa toimittajalle ostotilausten kautta. Tämä ylivoimaisesti tyypillisin yhteistyön taso aiheuttaa merkittäviä kustannuksia toimitusketjulle piiskansiimavaikutuksen takia, sillä toimitusketjun eri toimijat joutuvat varmistamaan tuotteiden saatavuuden omilla varmuusvarastoillaan. (Holweg et al. 2005). Kuvasssa 1 esitetään Holweg et al. malli toimittajayhteistyön tasoista.

Sunnitteilyyhteistyö	Kyllä	Taso 1: Tiedonjako	Taso 3: Synkroitu toimitusketju
	Ei	Taso 0: Perinteinen toimitusketju	Taso 2: Toimittajan täyttöpääökset
		Ei	Kyllä
		Varastointiyhteistyö	

Kuva 1 Toimitusketjuyhteistyön tasot (mukaiillen Holweg et. al 2005)

Piiskansiimavaikutuksella (Bullwhip-Effect) tarkoitetaan ilmiötä, jossa kysynnän varianssi kasvaa toimitusketjussa ylävirtaan eli toimittajan kysynnän vaihtelu on suurempaa kuin ostavan yrityksen. Tämä aiheuttaa lukuisia kustannuksia, sillä toimittaja ei voisi suunnitella varastonhallintaansa, hankintojansa, hyödyntää tuotantokapasiteettiaan tehokkaasti vaan joutuu pitämään suurempia varastoja, tekemään suunnittelemattomia hankintoja ja kuljetuksia. Lee, Padmanabhan ja Whang (1997) esittävät artikkelissaan, että ilmiö aiheuttaa 12,5-25 prosenttia ylimääräisiä kustannuksia (Salmon 1993). Käytännön esimerkkinä Lee et al. (1997) kertovat esimerkkinä, että Procotor & Gamble ovat havainneet selkeää vaihtelua jakelijoidensa vaippatilauksissa, mitä ei voitu selittää kuluttajien kysynnän vaihtelulla pelkästään.

Tasolla 1 toimittajan ja asiakas jakavat toisilleen tietoa menekistään ja toimintasuunnitelmistaan pitkän aikavälin suunnitelmiaan pitkän yhteistyön pitkän aikavälin suunnit-

telussaan ja kapasiteettiensa suunnittelussa. Vaikka tiedonjako merkittävä turhaa epävarmuutta ja kysyntätiedon viivettä lyhentävä toimi, tekevät molemmat toimitusketjun omat tuotanto-, varastointi- ja hankintapäätöksensä erikseen. (Holweg et al. 2005)

Yhteistyön tasolla 2 toimittajalle annetaan näkyvyys yrityksen varastotietoihin sekä tilauksiin ja vastuu varastotäydennyksistä sekä varaston palvelutason ylläpidosta ennalta määritettyjen ehtojen mukaisesti. VMI eli toimittajavarastointi kuuluu tähän kategoriaan ja kerron siitä enemmän kappaleessa 3.1. Täyttöpäätösten ja reaaliaikaisen varastotiedon edistämiseksi on selkeitä etuja, mutta tällä yhteistyön tasolla monia toimitusketjun synkronoinnin hyötyjä jää saamatta, sillä toimittaja ei integroi omaa varastohallintaansa ja tuotantoprosessiaan ostavalta yritykseltä saamaansa tietoon. Näin molemmissa yrityksissä joudutaan tekemään samoja operatiivisia päätöksiä kuin perinteisissä toimitusketjuissa. Usein syynä tälle on se, että toimittajalla on useita asiakkaita samoille tuotteille ja kaikkien asiakkaiden tietojen integroiminen samaan järjestelmään on huomattavan haastavaa. (Holweg et al. 2005)

Holweg et al (2005) esittää, että kaupintavarasto, jossa toimittaja omistaa ja täyttää ostavan yrityksen tiloissa olevan varaston, kuuluu yhteistyöluokkaan 0, koska päätökset tehdään samalla tavalla ja tiedoilla kuin perinteisissä toimitusketjuissa ja näin dynaamisia toimitusketjuyhteistyön hyötyjä ei saada. Lukuisissa lähteissä (Braglia, Castellano & Frosolini 2014; Bazan, Jaber & Zanoni 2014) kaupintavarastoa pidetään toimittajavarastoinnin alakäsitteenä ja joissaan lähteissä synonyyminä (Sakki 2007, 93). Vaikka varastojen omistussuhde ei muutu perinteisestä toimitusketjusta, on kaupintavarastoissa perinteistä toimitusketjua enemmän yhteistyötä, sillä toimittajalle tarjotaan suora näkyvyys varaston tuotteiden kulutukseen. Lisäksi fyysisen varastotilan tuominen asiakkaan tiloihin vaatii ostavalta yritykseltä sitoutumista toimittajasuhteeseen ja varastojen käyttöön.

Kolmannella tasolla toimittaja tekee edellisen tason operatiiviset varastontäydennykset ja käyttää saamaansa näkymää ostavan yrityksen menekistä omien hankinta ja valmistustoimintojensa synkronoimiseksi. Näin tämä kokonaisvaltainen ketju jää päätös-

ten määrä toimitusketjussa vähenee eikä toimijoilla tarvitse olla erillisiä varmuusvarastoja. Tämä vähentää varastojen ja tuotannon piiskavaikutusta, kun toimittajan tuotteet kuljetetaan suoraan yhteen varastoon. (Holweg et al. 2005)

Vaikka toimitusketjuyhteistyön hyödyt ovat kirjallisuudessa selkeitä, on monia syitä, miksi tason 3 yhteistyöhön ei päästä. Maantieteelliset etäisyydet ja asiakkaiden määrä rajoittavat yhteistyön korkeimmille tasoille pääsyä. Kun toimittajalla on useita asiakkaita, tuotannon suunnittelu jokaisen tarpeiden mukaan on huomattavasti haastavampaa kuin muutaman lähellä sijaitsevan asiakkaan mukaan. Holweg et al. (2005) esittävät, että parhaat edellytykset tähän on pienemmillä muutamille asiakkaille toimittavilla paikallisilla toimittajilla tällaiseen joustavampaan yhteistyöhön. Lisäyksenä he esittivät, että muun muassa RFID-tekniikan laskemat varastonhallintakulut laajentavat paikallisuuden tehtäväkenttää. Myös suurempien monikansallisten yritysten tulisi pyrkiä paikalliseen tason 3 yhteistyöhön. Joskus tuotannollisista syistä on kuitenkin taloudellisesti järkevintä toimittaa useille eri maantieteellisille markkinoille keskitetyistä tuotantolaitoksista. Tällöin tulisi silti pyrkiä tason 1 toimitusketjuyhteistyöhön. (Holweg et al. 2005)

Myös toimitettavien tuotteiden laatu vaikuttaa yhteistyöllä saavutettaviin hyötyihin. Suurimmat toiminnan yhtenäistämishyödyt saavutetaan, kun tuotteen kysyntä on tasaista, sillä toimitusketjun jäsenten ei tarvitse pitää varmuusvarastoja toimitusketjun alavirran toimijoiden vaihtelevien tilausten takia. Toisten tuotteiden, kuten jäätelön ja ruohonleikkureiden kysyntä on lähtökohtaisesti epätasaista, jolloin toimitusketjun yhtenäistämisen hyödyt vähenevät. Toimitettavien tuotteiden ominaisuudet täytyy myös ottaa huomioon. Nopeasti pilaantuvien elintarvikkeiden, kuten mansikoiden kohdalla, hävikkikustannukset voivat kumota toimitusketjun yhtenäistämällä saadut säästöt. (Holweg et al. 2005) Toisaalta vähän ja epätasaisesti kulutettujen teollisuuden standardinimikkeiden kohdalla tason 2 yhteistyö on kannattavinta (Småros et al. 2003), sillä varastotasojen optimoimista tärkeämpää on tilaukseen ja logistiikkaan liittyvien kulujen minimointi, kuten Kralic (1983) ostosalkku-mallissa esitetään.

3.1 Toimittajavarastointi

Vendor Managed Inventory eli VMI-toimintamallille ei ole vakiintunutta yksikäsitteistä suomenkielistä vastinetta, vaan myös suomalaisessa teollisuudessa puhutaan VMI:stä. Suora käänös VMI:lle on ”toimittajan hallinnoima varasto”. (Häkkinen, Hemilä, Uoti, Salmela, Happonen, Hämäläinen, Siniluhta, Nousiainen, Kärkkäinen 2007, 17). Tutkielmassani käytän Heli Viinamäen (2009) kandidaatintyön mielekästä käännöstä ”toimittajavarastointi”.

Toimittajavarastoinnille on lukuisia hieman toisistaan eroavia määritelmiä, joita yhdistää varastojen täytön ulkoistaminen yhdelle tai useammalle toimittajalle. Hinesin, Lamingin, Jonesin, Cousinsin ja Nichin (2000, 339) määritelmä mukaan: ”Toimittajavarastointi on toimittajan ja asiakkaan välinen yhteistyöstrategia tuotteiden saatavuuden optimoimiseksi pienimmällä mahdollisella kustannuksella molemmille yrityksille. Toimittaja vastaa varaston operatiivisesta hallinnasta yhdessä sovitussa suorituskykytaavoitteiden viitekehyksessä, joita tarkkaillaan jatkuvasti ja päivitetään jatkuvan kehittämisen ilmapiirin luomiseksi.” Kamalanpur, Lyth ja Houshyar (2013) lisäävät tähän, että asiakkaan vastuulla on jakaa ajantasaista ja tarkka tietoa toimittajalle varastotasois- taan.

Toimittajavarastoinnin suurin hyöty toimittajalle on mahdollisuus seurata asiakkaan tuotteiden kulutusta reaaliaikaisesti. (Sakki 2014, 93; Vigtil 2007). Småros, Lehtonen, Appleqvist ja Holmström esittävät, että jo osittainen toimittajavarastoinnin kautta jaettu kysyntätieto hyödyttää toimittajaa. Sen tiedon avulla toimittaja voi suunnitella tuotantoaan, hankintojaan ja toimituksiaan paremmin. (Sakki 2014, 93) Edellä mainittujen seikkojen takia Borade ja Sweeney (2015) esittävät, että toimittajan hallitsemilla varastoilla voidaan tasoittaa kysynnän vaihtelua ja vähentää varastointikustannuksia ja toimituskustannuksia. Småros et al. (2003) esittävät simulaatiossaan, että suurimmat edellä mainitut edut saavutetaan toimittajavarastoinnilla, kun toimitettavien nimikkeiden valikoima on laaja ja kysyntä epätasaista. Holweg et al. (2005) nostivat myös esille, että tilanteissa, jossa jonkin hyödykkeen tarjonta markkinoilla on niukkaa, toimittajat asettavat palvelusopimuskuoppaaneiden täytöt muiden tilausten edelle.

Koska toimittajavarastointi on yläkäsite, voidaan toimittajavarastointia tehdä usealla eri tavalla. Holweg, Disney, Holmström ja Småros toteavat (2005), että yleinen ymmärrys toimittajayhteistyön konsepteista ja käsitteistä on puutteellista; Yksille toimittajayhteistyö tarkoittaa kaupintavaraston pitämistä asiakkaan tiloissa. Toisille taas kokonaisvaltaista toimitusketjun tuotantomäärien ja varastotasojen integroimista. Holweg et. al väittävät myös, ettei kaupintavarasto kuuluisi nelikentässään (Kuvio 1) toimittajavarastointiin.

Toimittajavarastot voivat sijaita sekä toimittajan että asiakkaan tiloissa tai vain asiakkaan tiloissa. Tällöin on lisäksi mahdollista, että palveluvarasto on asiakkaan keskusvarastolla tai ulkoistetun logistiikkakumppanin tiloissa, mistä tuotteet toimitetaan yrityksen eri tuotantotiloihin. Tuotteet voidaan toimittaa joko suoraan toimittajan tuotannosta tai toimittajien varastoista käsin. Tähän vaikuttaa tuotteen valmistus- ja toimitusajat, tilauskustannukset sekä toimittajan muut asiakkaat. (Ståhl, Elvander, Sarpola & Mattson 2007)

Toimittajavarastojen omistuksesta on monia käytäntöjä, joiden avulla voidaan jakaa varastoinnin kustannuksia sekä riskejä eri tavoin. Perinteinen tapa on, että omistus siirtyy, kun tuotteet toimitetaan ja maksetaan. Toinen yleistävä tapa on, että tuotteista maksetaan, kun ne otetaan käyttöön ja tuotteet pysyvät siihen asti toimittajan omaisuutena. Asiakkaan hyödyt tällaisessa mallissa ovat alemmat (varastoihin sitoutuneen pääoman aiheuttamat) varastointikustannukset ja kannustin toimittajalle hallita varastoja tehokkaasti. (Simchi-Levi et al. 2008, 256) Tällaista toimittajavarastoa kutsutaan kaupintavarastoksi (Häkkinen et al. 2007). Lisäksi Elvander et al. (2007) esittävät myös mahdollista, että omistus siirtyy asiakkaalle jo toimittaessa, mutta tuotteet maksetaan, kun ne käytetään.

Vigtil (2007) toteaa, että selkein toimittajavarastoinnin hyöty aiemman kirjallisuuden mukaan on tiedon siirtyminen. Erityisen tärkeää toimittajavarastoinnin kannalta on tiedonkulku asiakkaalta toimittajalle, sillä toimittaja vastaa täyttöpäätöksistä. Tiedonkulku toimituksista asiakkaalle ei ole erityisen tärkeää, ellei vastaanottaja tarvitse tietoa vastaanottojen optimoimiseen.

Vigtil (2007) esittää, että toimittajalle pitäisi jakaa tietoa toimittajavarastoinnissa kahdeksasta eri seikasta: varastotasoista, tulevista tilauksista, matkalla olevista tuotteista, varaston käytöstä, tuotantosuunnitelmista, asiakkaan myyntitiedoista tai -ennusteista, jälkitoimituksista sekä palautuksista. Näistä keskeisimmäksi tutkimuksessa nousivat aiemman kirjallisuuden mukaisesti tutkimuksen tiedot varastotasoista sekä myyntienennusteista. Toimitusketjun alavirran toimijoiden liiketointamallit vaikuttavat myös ylävirtaan siirrettäviin tietoihin. Kun yritys valmistaa tuotteita varastoon, ovat tiedot varastosaldoista ja tuotantosuunnitelmista tärkeämpiä kuin myyntitiedot, joiden jakamisesta on kannattavampaa, mikäli alavirran toimija valmistaa tuotteita pelkästään asiakkaan tilauksia vastaan. (Vigtil 2007)

Simchi-Levi et al. (2008, 255) esittävät, että kehittyneet tietojärjestelmät sekä toimittajalla että asiakkaalla on tärkein ennakkovaatimus toimittajan ja asiakkaan väliselle toimittajavarastointiyhteistyölle. Lisäksi he esittävät, että jokin sähköinen esimerkiksi internetin kautta tapahtuva tiedonsiirtoratkaisu tarvitaan, jotta kulutus- tai myyntitiedot kulkisivat toimittajalle viiveettä ja manuaalisen tiedonsyötön virheistä päästäisiin eroon. (Simchi-Levi et al. 2008, 255)

Vigtil et al. (2007) esittävät kuitenkin, että edistyneet tietojärjestelmät ja sähköinen tiedonsiirto ovat toimivan toimittajavarastoinnin mahdollistajia, mutta eivät vaatimuksia. Holmström (1998) huomasi case-tutkimuksessaan, että toimittajavarastoinnin vaatima tiedonjako voidaan järjestää yksinkertaisemmalla teknologialla, kuten sähköpostilla ja taulukkolaskennalla, kun nimikkeiden varastotäydennyksiä tehdään harvoin ja nimikkeitä on vähän. Tätä tukee myös Vigtilin ja Dreyerin (2008) huomio, että kehittyntä tieto- ja viestintäteknologiaa tärkeämpää datanjakoratkaisuissa ovat jaetun tiedon laa-
tutekijät, luotettavuus ja käyttäjien kyvykkyys sekä halukkuus jakaa tietoa tieto- ja viestintäteknologian avulla. Laatutekijöitä ovat muun muassa olennaisten tietojen määrittäminen, tiedon helposti ymmärrettävyys ja tietojärjestelmien integroitavuus toisen organisaation tietojärjestelmiin. Holmström (1998) kuitenkin huomio, että suuremman mittakaavan toimittajavaraston muuttamiseen tarvitaan ratkaisu, joka mahdollistaa päivittäisen varastotasojen tarkkailun ja niiden pohjalta tilaamisen. Holmströmin tutkimassa projektissa yritysten toiminnanohjausjärjestelmiä laajennettiin lisäosalla, jonka kautta varastotietoa sekä niiden pohjalta laskettuja ostotilauksia siirtyi toimittajalle ilman manuaalista työtä.

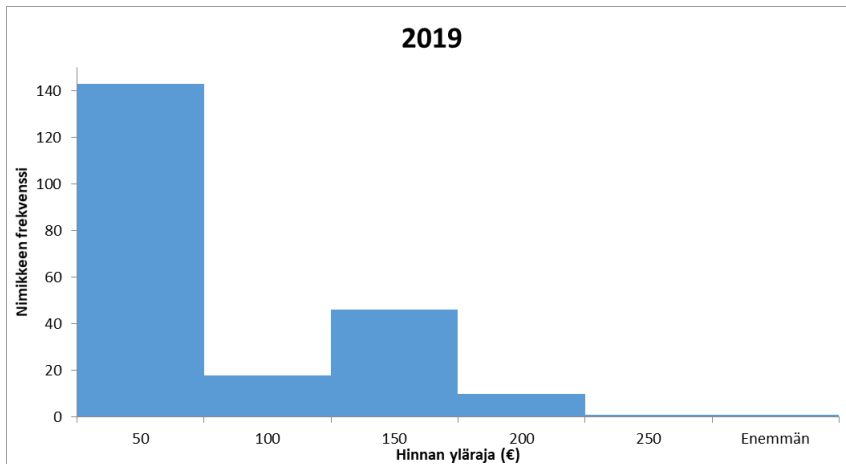
4. Aineisto ja tutkimusmenetelmät

Tässä kappaleessa käsittelen tutkimuksessa empiirisessä osiossa käyttämäni aineistoa ja tutkimusmenetelmiä. Lisäksi kerron varaston ominaispiirteistä ja muutoksen yksityiskohdista.

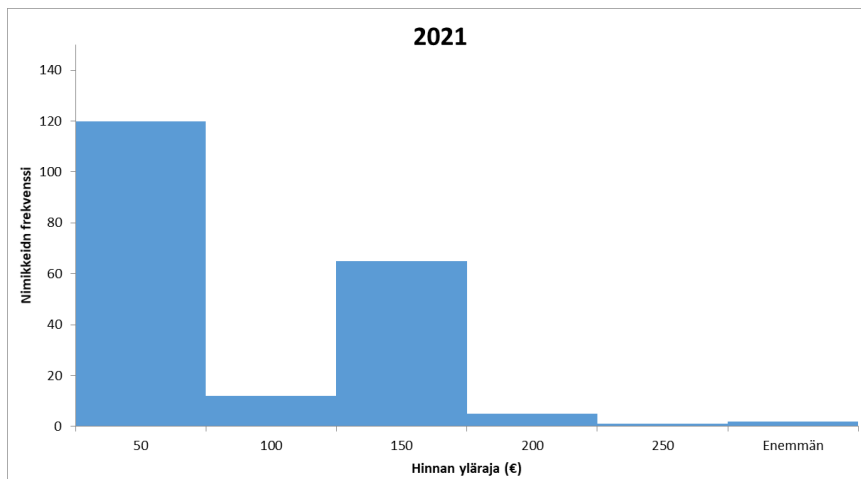
4.1 Yrityksen, toimipisteen ja varaston kuvaus

Varaston asiakasyritys on metsäteollisuuden yritys. Toimittaja on teknisen kaupan erikoisliike, joka tarjoaa asiakkaallensa kattavan valikoiman teollisuustuotteita ja palveluita. Yhtiöt tekevät yhteistyötä valtakunnallisesti ja toimittajan kaupinta- ja palveluvastojen on useilla asiakkailla tehtäviä. Yhtiöt sopivat vuosittain maksuehdoista, yleisimmistä tuotteiden hinnoista sekä yleisestä yhteistoiminnasta. Kyseinen ratkaisun käyttöönotto on osa yhtiöiden välistä yhteistyötä.

Muutettu varasto sijaitsee tehtaan keskusvaraston yhteydessä ja samassa tilassa on myös toimittajan kaupintavarasto sekä asiakkaan tavallisia varastotiloja. Aikaisemmin varasto on ollut muista varastoista selkeästi erotettu alue, jolle on ollut erillinen keruupääte eli järjestelmä, jolla varastosta otot kirjataan. Tuotteiden ottaminen varastosta on aikaisemmin vaatinut varastohenkilökunnan läsnäoloa alueella, sillä ottojen kirjaaminen on kuulunut heidän työtehtäviinsä. Mahdolliset otot on kirjattu lomakkein. Kulutustapahtumat ovat siirtyneet päivittäin toimittajan järjestelmiin, ja tiedot ovat siirtyneet arkisin kerran päivässä. Tutkittavan kaupintavaraston tuotteet ovat työturvallisuustuotteita, kuten erilaisia turvakengkiä, suojalaseja sekä turvakypäriä. Alla olevassa kuvassa 2 esitetään erillisten varastosta otettujen erillisten tuotteiden eli varastonimikkeiden hintojen jakauma vuonna 2019 histogrammina esitettynä. Kuvassa 3 on vuoden 2021 tarkkailujaksolla otettujen tuotteiden hintojen jakauma.



Kuva 2 Vanhan kaupintavarastosta ottojen hintajakauma



Kuva 3 Uusitun kaupintavaraston ottojen hintajakauma

Automatisoitu kaupintavarasto on suljettu tila, jossa on kaksi huonetta: varastohuone ja kirjaushuone. Tuotteet ovat varastohuoneessa hyllyillä erikokoisissa ennalta määrityissä myyntipakkauksissa. Kirjaushuoneessa on kamera, joka tunnistaa huoneeseen tuotujen tuotteiden RFID-tunnisteet.

Käyttäjä kirjautuu varastoon kulkukortillaan, jonka jälkeen hän pääsee sisälle varastoon. Työntekijä ottaa valitsemansa tuotteet ja siirtyy kirjaushuoneeseen, jossa lukija tunnistaa otetut tuotteet. Tilassa on kosketunäyttö, joka näyttää tiedot otetuista tuotteista ja jolla voi tehdä muutoksia tapahtumat tietoihin, kuten mille kustannuspaikalle kulut kirjataan. Varastonkäyttöoikeudet päivitetään kerran päivässä yrityksen tehtaan resurssinhallintajärjestelmästä.

Jokaisesta tapahtumasta jää merkintä ottajasta, kustannuspaikasta, oton ajankohdasta minuuttisolla sekä tuotteista ja hinnoista. Tämän myötä toimittajalle tulee täytöehdotus, kun varastonimikkeen saldo alittaa sille määritetyn hälytysrajan. Hälytysrajat on määritetty vanhaa dataa analysoimalla sekä toimittajan käytännön kokemusta hyödyntäen, sillä kulutus on epäsäännöllistä.

4.2 Tutkimusmenetelmät ja tutkimusstrategia

Muutoksen etujen ja mahdollisuuksien tarkasteluun tutkimustrategiaksi valitsin tapaus-tutkimuksen (case study). Se sopii tutkimuksen tavoitteisiin, sillä tapaus-tutkimuksessa tavoitteena on hankkia yksittäisestä tai pienestä joukosta ilmiöitä. Tapaus-tutkimuksessa ollaan tyypillisesti kiinnostuneita prosesseista, ja tutkimusaineistoa kerätään useita metodeja käyttämällä. Tapaus-tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita tyypillisesti ilmiön kuvailusta miten- ja miksi-kysymysten avulla, eikä tyypillisesti keskitytä hypoteeien tai ennusteiden tekemiseen (Hirsjärvi, Remes, Saajavaara 2009, 134–135). Varastonimikkeiden kulutuksen muuttumisen vertailussa on myös kokeellisen tutkimuksen piirteitä. Kokeellisessa tutkimuksessa mitataan yhden käsiteltävän muuttujan vaikutusta toiseen ja testataan hypoteeseja. Tutkimustrategiassa testataan tyypillisesti hypoteeseja numeerisesti populaatiosta valitusta näyttestä olosuhteita muunnellen sekä kontrolloiden muiden muuttujien vaikutusta. (Hirsjärvi, Remes & Saajavaara 2009, 134–135).

4.3 Aineisto

Kvantitatiivisena aineistona käytän toimittajan antamaa kaupintavaraston myyntiraporttia varastoratkaisun käyttöönoton jälkeiseltä ajalta helmi-maaliskuulta 2021 sekä samalta aikaväliltä 2019. Koska pidemmän aikavälin aineistoa ei ollut saatavilla edes muutosta edeltäneeltä ajalta, valitsin vertailuvuodeksi 2019, sillä vuoden 2020 aineiston edustavuus olisi ollut kyseenalainen. Edustavalla otoksella tarkoitetaan otosta perusjoukosta, jonka perusteella voidaan tehdä yleistyksiä perusjoukosta (Hirsjärvi et al. 2019, 180). Vuonna 2020 samalle aikavälillä tehtaan toimintaan ja henkilöstöön vaikuttivat paperiteollisuuden lakko (Keskisuomalainen 2020) sekä Covid-19-pandemian alku, joiden vaikutusta olisi hankala arvioida luotettavasti vertailulla. Aineiston perusteella ei voida tehdä luotettavia yleistyksiä kulutuksen muutoksesta, koska aineistoa on hyvin lyhyeltä aikaväliltä eikä otoksia voida pitää edustavina otoksina varastojen

yleisestä käytöstä. Erot voivat johtua satunnaisesta vaihtelusta, eikä muita työturvallisuustuotteiden kulutukseen mahdollisesti vaikuttavia muuttujia, kuten aikavälillä tehtyjä korjaustöitä tai uusien rekrytointien määrää, ei ole kontrolloitu.

Kvalitatiivisena aineiston keräsin haastattelemalla yksilöhaastatteluna toimittajan paikkakunnan myymäläpäällikköä sekä haastattelemalla asiakkaan paikkakunnan hankintapäällikköä vapaasti. Toimittajan haastattelun toteutin puolistrukturoituna haastatteluna (liite 1). Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset esitetään valmistellun haastattelurungon mukaisia kysymyksiä tutkimusteemoihin liittyen. Toisin kuin vapaassa tai avoimessa haastattelussa, osa kysymyksistä voi olla yksityiskohtaisia, mutta vastausmahdollisuudet ovat laajempia kuin strukturoidussa haastattelussa. Mikäli haastateltavia on useita, kysymykset sekä niiden järjestys on pidettävä kaikille lähes samoina. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006)

4.4 Aineiston käsittely

Saamassani raportissa riveinä oli raporttien ajanjaksolla kulutetut tuotteet. Raporttien sarakkeita olivat tuotekoodi, nimikkeen nimi, nimikkeen tekninen nimi, pääryhmä, nimikkeen alennuryhmän selite, Tuotemerkki, mittayksikkö, määrä, laskurivien lukumäärä sekä laskuEUR.

Laskin aineistosta kunkin nimikkeen kappalehinnan jakamalla nimikkeen euromääräistä arvoa kuvaavan laskuEUR-sarakkeen määrä-sarakkeella. Jalostin pääsääntöisesti muotoa [numerokoodi] [merkki] [tuotekategoria] olevasta nimikkeen alennusryhmä-sarakkeesta tuotteiden tuotekategorian.

Tein tuotekategorioihin muutoksia, sillä alennusryhmä-sarakkeesta saaduissa tuotekategorioissa oli puutteita. Jaoin kategorian Ei alennusryhmää -ryhmän tuotteet kategorioihin muut, jalkineet sekä työturvallisuustuotteet sen mukaan mihin muut vastaavat tuotteet on luokiteltu. Vuoden 2019 aineistossa tuotteita oli 7 kappaletta ja 2021 aineistossa näitä tuotteita oli 12 kappaletta. Jaoin myös ryhmän pudotussuojaimet tuotteet kategoriaan suojaimet ja muut, sillä tuotteiden tarkastelussa ilmeni, että tuoteryhmässä

ei ollut ollenkaan pudotussuojaimiin liittyviä tuotteita, kuten turvavaljaita, vaan niitä valmistavan valmistajan suojakypäriä ja kasvosuojaimia. Jaoin vain toisena tarkastelujaksona aineistossa omissa tuotekategorioissaan olevan sulkunauhan kategoriaan muut sekä otsavalaisimen ja polkupyörän valosarjan työturvallisuustuotteisiin. Näin päädyin kahdeksaan molemmilla tarkastelujaksoilla kulutettuun erilliseen tuotekategoriaan: ensiaputuotteet, jalkineet, muut, sadevaatteet, suojaimet, suojakypärät, suojakäsineet ja työturvallisuustuotteet. Varastosta kulutettuihin nimikkeisiin on tullut muutoksia, joita käsittelen kappaleessa 6. Varastoitavien tuotteiden tyypit ovat pysyneet samoina, joten kerron niistä seuraavaksi.

Ensiaputuotteet kategoria sisältää muun muassa laastareita, kylmäpusseja ja silmänhuuhteluaineita. Jalkineet kategoriassa on erilaisia turvakenkiä sekä niiden lisävarusteita, kuten pohjallisia ja liukuesteitä. Muut kategoriassa on tuotteita, jotka eivät selkeästi kuuluneet muihin tuoteryhmiin, kuten tuubihuiveja ja huurteenestoainetta. Sadevaatteissa on sadetakkeja sekä sadehousuja. Suojaimissa on erilaisia suojalaseja, kuulosuojaimia, hengityksensuojaimia sekä näiden huoltoon liittyviä lisävarusteita. Suojakypärissä on suojakypäriä sekä samojen valmistajien niihin lisävarusteita, kuten hikinauhoja. Suojakäsineissä on muun muassa asentajankäsineitä, viiltokäsineitä, kertakäyttökäsineitä ja talvihanskoja sekä -sormikkaita. Työturvallisuustuotteissa on muun muassa huomioliivejä sekä kolhusuojalakkeja.

5. Varastouudistuksen vaikutukset

Tässä kappaleessa käsittelen varastojen muutoksen laadullisen haastatteluaineiston pohjalta. Kappaleessa käsittelen tutkimuskysymyksiä aiheita sekä aineiston koodauksessa esiin nousseita teemoja.

5.1 Uuden kaupintavarastomallin odotetut vaikutukset ja varastoprosessin muutokset

Asiakkaan tavoitteena muutoksessa oli vähentää tuotteiden kulutusta eli varaston las-
kujen kokoa. Paikkakunnan hankintapäällikkö arvioi, että varastoon tunnistautumisen
vähentää tahattomien sekä tahallisia tuotteiden kirjaamatta noutoja, sillä varastosta ei
pysty huomioimattaan viedä tuotteita ja tekninen ratkaisu toimii pelotevaikutuksena ta-
halliselle varastamiselle. Aiemmissä inventaarioissa varastossa olevien tuotteiden
määrä on poikennut toimittajan tietojärjestelmissä olevista varastosaldoista. Inventaa-
rioerojen korvaaminen on ollut asiakkaan vastuulla. Vaikutuksia kulutukseen käsittelen
tarkemmin kappaleessa 6.

Toisena tarkoituksena oli vähentää varastohenkilökunnan työkuormaa sekä jouduttaa
noutoprosessia, kun tuotteiden oikeaoppiseen ottamiseen ja varaston valvontaan ei
tarvita varastohenkilökuntaa. Lisäksi haastatteluissa nousi esille, että mikäli tutkimuk-
sessani tarkastelemani pilottiprojekti onnistuu, voidaan myös muita toimittajan ylläpitä-
missä varastoissa ottaa käyttöön automaattiratkaisuja.

Toimittajalle automaatioprosessi aiheuttaa lisäkuluja. Kymmeniä tuhansia maksavan
alkusijoituksen lisäksi varastotilojen huolto sekä juoksevat kulut, kuten tuotteiden li-
säantynyt paukkaustarve sekä RFID-tunnisteet aiheuttavat kustannuksia.

Lisäksi automaattivaraston ylläpitäminen lisää toimittajan henkilökunnan työkuormaa,
sillä tuotteet pitää paketoita sopivan kokosiin myyntipakkauksiin ja RFID-tunnisteet

on liimattava tuotteisiin. Lisäksi automaattivarastoratkaisu vaatii sen täyttäjiltä uudenlaista osaamista, sillä heidän vastuullaan on arkisten vikatilanteiden ratkaiseminen.

5.2 Muutokset varastotapahtumien datasta

Varaston automatisoinnin keskeinen etu on varastotapahtumista saatavan datan laatu. Datan laatua parantavat käytännön toimet, kuten se, että tuotteiden noutajan on tunnistauduttava kulkutunnisteellaan eikä tuotteita pysty vahingossa kirjaamaan väärin.

Toimittajalla on uuden varastoratkaisun myötä suurempi luottamus järjestelmiensä ja varaston todellisen varastotasojen vastaavuuteen. Tämän luottamuksen ansiosta toimittaja on voinut pienentää varaston nimikkeiden varastotasoja sekä laskea hälytystasoja, joiden alituttua toimittajan tietojärjestelmään tulee ilmoitus, että varastoa tulisi täydentää. Tämä on vähentänyt loogisesti sekä toimittajan mukaan vähentänyt varastoon sitoutunutta pääomaa.

Asiakkaalla datan laatu auttaa kulutuksen tarkkailussa sekä yksilö- että kustannuspaikkatasolla. Kahtena kesänä vanhan kaupintavaraston laskuja tarkastaneena olen huomannut, että joka kuukausi raportoiduista varastosta ostoista tunnistetiedoissa on ollut virheitä tai ne ovat puuttuneet raportilta kokonaan.

On kuitenkin huomattava, ettei uusi järjestelmäkään pysty estämään mahdollisia väärinkäytöksiä kokonaan. Molemmat haastateltavat tunnistivat tapoja antaa tapahtumasta vääriä tietoja kulku- ja RFID-tunnisteita hyödyntäen. Tällaista toimintaa ei tois- taiseksi olla uuden ratkaisun käyttöönoton jälkeen havaittu.

Lisäksi datan määrä ja reaaliaikaisuus nousivat toimittajan haastattelussa esiin, joskin tämä on yleisen kirjausjärjestelmän uudistamisen sivuvaikutus eikä muutoksen keskeinen päämäärä. Aiempi varastohallintajärjestelmä siirsi tiedot kerran päivässä aikaisin aamulla. Näin täydennyskuljetuksia suunniteltaessa toimittajalle ei ollut tietoa kuluvan päivän kulutuksesta. Tällä viiveellä on vaikutus sekä varaston täyttöpäätöksiin että toimittajan omaan logistiikkaan, mutta tätä toimittaja ei kokenut suurena haasteena vanhassakaan mallissa.

Toimittaja kertoi myös, että tarkemman aikaseurannan avulla toimittaja saa tarkempaa dataa, milloin eri tuotteita kulutetaan. Tätä dataa toimittaja kertoo käyttävänsä kyseisten varastojen optimointiin sekä täyttöpäätöksen lähtökohtana vastaavanlaisten varastojen perustettaessa myös muille asiakkaille. Tästä herää kysymys yleinen kysymys, mitä tietoja asiakas on halukas jakamaan toiminnoistaan toimittajalle.

5.3 Vaikutukset asiakassuhteeseen

Vaikka uusi varastoratkaisu lisää yrityksen varastoprosessiin työtä ja sitä markkinoidaan tapana vähentää kulutusta, on varaston uudistaminen myös toimittajan etujen mukaista. Asiakkaalle tarjottavat selkeät toimivat kilpailuetuna muiden toimittajien kaupinta- ja palveluvarastointiin nähden. Yleiseen teknologiseen kehittymiseen viitaten myymäläpäällikkö totesi: ”Ei tämä toimi niin, että päivitetään vain vuosittain hintoja. Pitää olla ajan tasalla ja kehittää palvelua.”

Tavallisen kaupintavaraston pitämisestä on molempien operatiivisen tehokkuuden kannalta oiva yhteistyötä syventävä ratkaisu, sillä se vähentää kappalehinnaltaan edullisten tuotteiden käsittelyyn tarvittavaa työmäärää. Vuoden 2019 aineistossa tuotteen ottokertojen kuvaava laskurivien määrä oli 572. Vaikka kerralla olisi tilattu useampia tuotteita, jäisi silti sekä tilaajalle että asiakkaalle satoja tilauksia käsiteltäväksi, mikäli jokaisesta varastosta otosta tehtäisiin erillinen ostotilaus. Näiden tilausten käsittely vaatisi myös lisäresursseja sekä toimittajan että asiakkaan taloushallinnolta sekä logistiikalta. Varaston valvontaresursseja säästävä ja hypoteettisesti asiakkaan kuluja vähentävä ratkaisu on toimittajalle mainio keino pitää standardituotteiden myynti kaupintavarastossa itsellään ja erottua kilpailijoista.

Toimittaja kokee myös, että palveluvarastot ovat merkittävä apu myös asiakassuhteiden kehittämiseen. Tasaisin väliajoin asiakkaan tiloissa käyminen rakentaa luottamusta ja tarjoaa mahdollisuuksia kehittää yhteistyötä ja luottamusta paikkakunnilla.

5.4 Toimittajan automaattiratkaisujen tulevaisuuden mahdollisuudet

Molemmat toivat haastatteluissa esille, että mikäli pilottihankkeesta saadaan positiivisia tuloksia, voidaan kyseistä automaattioratkaisua tai pienempiä automaattivarastoja

perustaa lähemmäs työkohteita erilaisille toimittajan ylläpitämille varastoille. Tämä vähentäisi kunnossapidon ja tuotannon henkilöstön liikkumista laajalla tehdasalueella, mikä vapauttaisi henkilöstöresursseja tuottavampiin tehtäviin. Esiin tuli myös, että tämä lisäisi turvallisuutta tehdasalueella sekä vähentäisi työkohteisiin varmuuden vuoksi kerättyjen varastojen määriä.

6. Muutokset kulutuksessa

Tässä kappaleessa käsitellään kaupintavarastojen tuotteiden kulutuksen euromääräisiä sekä prosenttimääräisiä muutoksia sekä tarkastellaan vain toisella tarkastelujaksolla kulutettujen tuotteiden ominaispiirteitä. Tarkoituksena on tarkastella muutoksen kvantitatiivisesti mitattavia vaikutuksia.

6.1 Muutoksen vaikutukset eri tuotekategorioiden kulutukseen

Alla olevasta taulukosta 1 näkyvät indeksikorjaamattomat euromääräiset kulutusluke- mat molemmilta ajanjaksoilta sekä suhteellinen muutos vuoden 2019 tarkastelujak- sosta vuoden 2021 tarkastelujaksoon tuoteryhmittäin. Samat tiedot hintaindeksillä kor- jattuna ovat taulukossa 2.

Taulukko 1 Kulutuksen vertailu

Tuoteryhmä	2-3/2019	2-3/2021	Ero 2021-2019 (€)	Muutos %
Ensiaputuotteet	373,77 €	34,28 €	-339,49 €	-90,83 %
Jalkineet	24 312,36 €	19 024,53 €	-5 287,83 €	-21,75 %
Muut	399,46 €	201,14 €	-198,32 €	-49,65 %
Sadevaatteet	213,35 €	66,00 €	-147,35 €	-69,06 %
Suojaimet	6 644,29 €	4 575,12 €	-2 069,17 €	-31,14 %
Suojakypärät	1 506,80 €	1 052,67 €	-454,13 €	-30,14 %
Suojakäsineet	2 397,04 €	1 217,39 €	-1 179,65 €	-49,21 %
Työturvallisuustuotteet	509,67 €	347,37 €	-162,30 €	-31,84 %
Ottojen kokonaisarvo	36 356,74 €	26 518,50 €	-9 838,24 €	-27,06 %

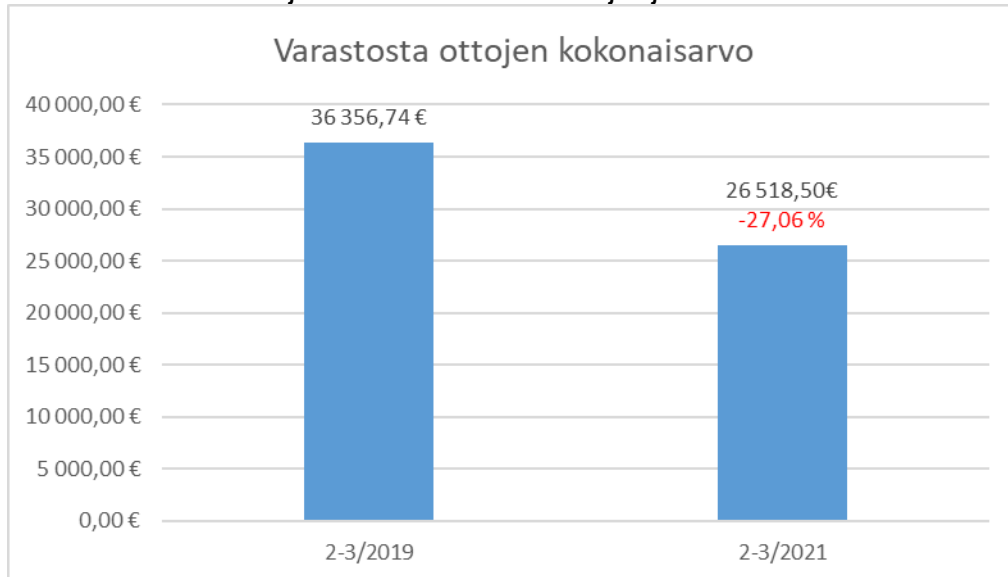
Taulukko 2 Kulutuksen vertailu indeksikontrolloituna

Tuoteryhmä	2-3/2019	2-3/2021	Ero 2021-2019 (€)	Muutos %	2021 hintojen indeksikorjaukseen käytetty pisteluku
Ensiaputuotteet	373,77 €	33,28 €	-340,49 €	-91,10 %	1,030048833
Jalkineet	24 312,36 €	19 302,96 €	-5 009,40 €	-20,60 %	0,985575819
Muut	399,46 €	203,15 €	-196,31 €	-49,14 %	0,990099010
Sadevaatteet	213,35 €	66,67 €	-146,68 €	-68,75 %	0,989922662
Suojaimet	6 644,29 €	4 381,03 €	-2 263,26 €	-34,06 %	1,044301813
Suojakypärät	1 506,80 €	1 079,58 €	-427,22 €	-28,35 %	0,975069252
Suojakäsineet	2 397,04 €	1 113,10 €	-1 283,94 €	-53,56 %	1,093694071
Työturvallisuustuotteet	509,67 €	337,59 €	-172,08 €	-33,76 %	1,028956246
Ottojen kokonaisarvo	36 356,74 €	26 030,49 €	-10 326,25 €	-28,40 %	1,018747565

Varastosta otettujen tuotteiden kulutus väheni 9 838,24 eurolla ja indeksikorjatuilla hin- noilla 10 326,25 eurolla vuoden 2019 arvosta. Tämä vastaa 27,06 prosentin säästöä,

joka on hintaindeksikorjatusti 28,04 %, eli toimittajan arvioimaan 20–30 prosentin kustannussäästöön kyseisen varaston laskussa on päästy. Jatkossa ilmoitan indeksikorjatut arvot suluissa toteutuneiden arvojen jälkeen.

Kuva 4 Varasto ottojen vertailu tarkasteluajanjaksoilla



Absoluuttisesti suurimmat säästöt syntyivät kokonaiskulutukseltaan suurimmassa tuoteryhmässä, vaikka tuoteryhmän suhteellinen muutos oli pienien. Jalkineiden osuus varastoista otettujen tuotteiden kulutuksesta oli 66,87% vuonna 2019 ja 71,74% vuonna 2021 (liite 2). Euromääräinen kulutus on vähentynyt eniten 5 287,83 eurolla (-5009,40 €). Suhteellinen muutos oli -21,75 prosenttia (-20,60 %).

Toiseksi euromääräiseltä kulutukseltaan suurimmassa kategoriassa, suojaissa, myös euromääräinen säästö myös toiseksi suurin 2 069,17 € (2 263,26 €), mikä vastasi 21,03 prosenttia kokonaissäästöistä. Suhteellisesti kulutus on vähentynyt 31,14 prosenttia (-34,06 %).

Kolmanneksi suurin euromääräinen säästö, -1 179,65 euroa (-1 283,94 €) tuli suojakärsineistä. Tämä vastaa 49,21 prosentin (-53,56 %) suhteellista säästöä. Tämä kattaa 11,99 % kokonaissäästöistä.

Muiden tuoteryhmien osuus kokonaissäästöistä on niin pieni, 1,5 prosentista 4,62 prosenttiin, ettei niitä ole syytä käsitellä erikseen. Taulukoista 1 ja 2 on nähtävissä kuitenkin, että kolmen vähiten kulutetun tuoteryhmän sadevaatteiden, muiden tuotteiden

sekä ensiaputuotteiden suhteelliset säästöt ovat huomattavasti suurempia keskiarvoon, -27,06 prosenttia (-28,40 %), verrattuna. Tuotekategorioiden suhteelliset säästöt edellä mainitussa järjestyksessä 69,06 (68,75 %), 49,65 % (-49,14 %) ja 90,83 % (-91,10 %) prosenttia.

6.2 Vain toisena vuonna kulutettujen tuotteiden profiili

Tässä kappaleessa käsittelen vain toisena tarkastelujaksojen kulutettujen varastonimikkeiden ominaisuuksia, sillä varaston tuotevalikoimalla on vaikutus siihen, mitä tuotteita kulutetaan ja tuotteen keskihinnalla on vaikutus loppulaskun kokoon. Toimitajan edustaja kertoi haastattelussa, että varaston valikoimaa on päivitetty muutoksen yhteydessä. Lisäksi hän mainitsi, ettei yksikköhinnaltaan edullisia tuotteita kannata myydä yksittäisinä kappaleina, sillä RFID-tunnisteiden hinta tulee liian suureksi suhteessa yksittäisen kappaleen hintaan sekä siitä jäävään katteeseen.

Taulukko 3 Vain toisella jaksolla kulutettujen nimikkeiden hinnat sekä lukumäärät

Tuotekategoria	2-3/2019		2-3/2021		Suhteellinen muutos (%)	Samoina pysyneet nimikkeet (kpl)
	Vain jaksolla kulutettujen nimikkeiden keskihinta	Vain jaksolla kulutettuja nimikkeitä (kpl)	Vain jaksolla kulutettujen nimikkeiden keskihinta	Vain jaksolla kulutettuja nimikkeitä (kpl)		
Ensiaputuotteet	11,60 €	4	0,00 €	0	0,00 %	2
Jalkineet	88,62 €	57	90,02 €	68	1,58 %	49
Muut	10,36 €	2	7,93 €	2	-23,47 %	1
Sadevaatteet	42,67 €	2	23,76 €	1	-44,32 %	1
Suojaimet	45,92 €	19	51,68 €	22	12,55 %	22
Suojakypärät	36,41 €	3	47,68 €	2	30,93 %	2
Suojakäsineet	3,97 €	26	6,85 €	4	72,47 %	15
Työturvallisuustuotteet	21,80 €	8	22,72 €	8	4,20 %	6
Kaupintavarasto	53,41 €	121	71,05 €	107	33,02 %	98

Taulukko 4 Vain toisella tarkastelujaksolla kulutettujen tuotteiden keskihinnat indeksikorjattuna

Tuotekategoria	2-3/2019	2-3/2021	Indeksikorjauksessa käytetty pisteluku	Suhteellinen muutos (%)
	Vain jaksolla kulutettujen nimikkeiden keskihinta	Vain jaksolla kulutettujen nimikkeiden keskihinta indekikorjattuna		
Ensiaputuotteet	11,60 €	0,00 €	1,018747565	0,00 %
Jalkineet	88,62 €	87,39 €	1,030048833	-1,38 %
Muut	10,36 €	8,04 €	0,985575819	-22,35 %
Sadevaatteet	42,67 €	24,00 €	0,990099010	-43,76 %
Suojaimet	45,92 €	52,21 €	0,989922662	13,69 %
Suojakypärät	36,41 €	45,65 €	1,044301813	25,37 %
Suojakäsineet	3,97 €	7,03 €	0,975069252	76,88 %
Työturvallisuustuotteet	21,80 €	20,77 €	1,093694071	-4,72 %
Kaupintavarasto	53,41 €	69,05 €	1,028956246	29,27 %

Kaupintavarastosta vain toisena tarkastelukautena käytettyjen nimikkeiden keskihinta on noussut 33,02 prosenttia (29,27 %) 53,41 eurosta 71,05 euroon (69,05 €). Koko varaston keskihinnassa näkyy selkeästi vain toisena tarkastelukautena kulutettujen nimikkeiden lukumäärä tuoteryhmittäin. Vain 2019 käytetyistä 121:stä nimikkeestä 57 oli jalkineita kun taas vain 2021 käytetyistä 107:stä nimikkeestä 68 oli jalkineita. Tämä nostaa varaston nimikkeiden keskihintaa, vaikka itse tuoteryhmän keskihinta nousi vain 1,58 prosenttia ja indeksikorjattuna jopa laski 1,38 prosentilla.

Toinen varaston keskihintaan merkittävästi vaikuttanut tekijä on varastosta otettujen suojakäsineiden määrä sekä kappalehinta. Vain toisella tarkastelujaksolla käytettyjen nimikkeiden määrä oli vuonna 2019 26 ja vuonna 2021 niitä oli vain kahdeksan kappaletta. Lisäksi vain toisella tarkastelukaudella kulutettujen hanskojen kappalehinta kasvoi aineistossa eniten. Lisäksi tavararyhmän vain toisena tarkastelukautena kulutettujen tuotteiden keskihinta muuttui suhteessa eniten 3,97 eurosta 6,85 euroon (7,03 €). Nimikkeitä tarkkailemalla selvisi, että vuonna 2019 käytetyissä nimikkeissä oli kappalehinnaltaan edullisia sormikkaita sekä alushanskoja, kun taas 2021 nimikkeet olivat kalliimpia talvi- ja viiltosuojakäsineitä. Kaikkia 2021 otettuja hanskoja tutkiessani selvisi, ettei sormikkaita ollut poistettu valikoimasta, sillä samoja sormikkaita oli kulutettu eri koossa.

Tuoteryhmissä, joissa eri nimikkeitä oli molempina tarkastelujaksoina enemmän kuin 4 tuotetta, hintojen oli vain toisella jaksolla kulutettujen tuotteiden hintaprofiili vastaava. Pienemmissä kategorioissa, kuten sadevaatteissa, kulutus oli niin vähäistä suhteessa kategorian laajuuteen, ettei varaston hintaprofiileista voida tehdä johtopäätöksiä.

Kaiken kaikkiaan kaupintavaraston valikoimaa voidaan pitää laskettujen keskihintojen, että tuoteryhmien tuotteiden tuoteryhmäkohtaisen vertailun pohjalta varsin samanlaisena ennen ja jälkeen muutoksen. Tuloksia tulkittaessa on kuitenkin huomattava, että aineistona käytettiin kulutusdataa eikä kaikkia varastonimikkeitä.

7. Johtopäätökset

Tähän kappaleeseen kokoon tutkielman keskeisimmät tulokset sekä vastaan tutkimuskysymyksiin järjestyksessä. Lisäksi arvioin tutkimuksen luotettavuutta, teen kaupallisia kehitysehdotuksia sekä pohdin jatkotutkimuskohteita.

Varaston automaatiolla on lukuisia vaikutuksia niin varaston tuotteiden rahamääräiseen kulutukseen ja kulutuksen jakautumiseen kategorioittain kuin myös molempien yritysten varastoon liittyvään operatiiviseen toimintaan ja yritysten väliseen yhteistyöhön.

Varastonimikkeiden euromääräinen kulutus oli vähennyt vertailukausien välillä merkittävästi 9 838,24 eurolla, joka hinnanmuutoksilla kontrolloituna vastaa 10326,25 euron säästöä. Toteutunut suhteellinen säästö on 27,06 prosenttia ja indeksikorjattu säästö 28,40 prosenttia. Toimittaja lupaamiin 20–30 prosentin säästöihin siis päästiin vertailujaksolla. Tätä suhteellista säästöä voidaan pitää merkittävänä etuna asiakkaalle.

Suhteessa suurimpia säästöt olivat ensiaputuotteissa sekä suojakäsineissä, mutta absoluuttisesti merkittävimmät säästöt saatiin suhteessa vähemmän pienentyneissä jalkineissa ja suojaimissa, jotka kattavat 74,48 prosenttia kokonaissäästöistä. Suhteessa 2019 tasoon pienempiä säästöjä voidaan tarkastella myös positiivisena asiana, sillä näiden tuoteryhmien tuotteita voidaan pitää työntekijän turvallisuuden kannalta tärkeämpinä tuotteina kuin esimerkiksi muut-kategoriassa olevia tuubihuiveja.

Asiakkaalle varaston uudistaminen on tuonut suurien kustannussäästöjen lisäksi monia välillisiä etuja. Keskeisenä eduksi ilmeni varastohenkilökunnan ajan vapauttaminen toisiin tehtäviin. Samalla tapahtumista jääneiden tietojen laatu parani ja ainakin tahattoman varastamisen mahdollisuus on pienentynyt.

Toimittajalle merkittävimmät varaston uudistamisen merkittävimmät hyödyt ovat luotettavampien varastosaldojen myötä pienentynyt varastoihin sitoutunut pääoma sekä

asiakassuhteen vankistaminen. Myös datan reaaliaikaisuus ja aikatietojen saaminen nousi esiin, mutta siitä ei tämän kyseisen varaston optimoinnin kannalta ollut merkittävää etua. Tämä havainto on samansuuntainen kuin Vigtilin (2005) tutkimuksessa esittämä, että kaikissa tutkimuksessa olevissa toimittajan hallinnoimissa varastoissa varastoissa päivittäinen tiedonsiirto riitti, sillä tietoa varastoista siirtyi tietoa taajempaan kuin tutkimuksen toimittajat päivittivät täyttösuunnitelmiaan.

Aihetta voitaisiin jatkossa tutkia päivitetyllä aineistoilla edustavammalla aineistolla, jolloin varaston aiheuttamista säästöistä saataisiin luotettavampi tulos. Lisäksi tutkimuksessa toimittajan kustannukset ja varastotasojen muutoksien kustannusvaikutukset jäivät toimittajan tulkintojen varaan. Niitä sekä toimittajan muita varastoihin liittyviä kustannuksia voisi tarkastella tarkemmin kvantitatiivisesti.

Lähdeluettelo

Alma Talent (n.d.) Käyttöpääoma ja käyttöpääoma-% [verkkodokumentti]. [Viitattu 09.10.2020]. Saatavilla: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/tehokkuus/kayttopaaoma-ja-kayttopaaoma-prosentti>

Baker, P. and Halim, Z. (2007) An exploration of warehouse automation implementations: cost, service and flexibility issues. *Supply Chain Management*, 12, 2, pp. 129-138

Bazan, E., Jaber, M., Zanoni, S., Zavanella, L. (2014) Vendor Managed Inventory (VMI) with Consignment Stock (CS) agreement for a two-level supply chain with an imperfect production process with/without restoration interruptions. *International Journal of Production Economics*, 157, 289-301.

Borade, A. & Sweeney, E. (2015) Decision support system for vendor managed inventory supply chain: A case study. *International Journal of Production Research* 53, 16, 4789.

Braglia, M., Castellano, D. and Frosolini, M., (2014) Safety stock management in single vendor–single buyer problem under VMI with consignment stock agreement. *International Journal of Production Economics*, 154, 16-31.

Harris, F.W. (1913) How Many Parts to Make at Once. *Factory, The Magazine of Management* 10, 135–136, uudelleenpainettu 1990: *Operations Research* 38, 947-950.

Hines, P., Lamming, R., Jones, D., Cousins, P. & Rich, N. (2000) Value Stream Management. King's Lynn, Biddles.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009) Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Helsinki: Tammi.

Holmstrom, J. (1998) Implementing vendor-managed inventory the efficient way: a case study of partnership in the supply chain. *Production and Inventory Management Journal* 39, 3, 1-5.

Holweg, M., Disney S., Holmström J., Småros, J. (2005) Supply Chain Collaboration: Making Sense of the Strategy Continuum. *European management journal*. [Online] 23, 2, 170–181.

Häkkinen, K., Hemilä, J., Uoti, M., Salmela, E., Happonen, A., Hämäläinen, H., Sini-
luhta, E., Nousiainen, J., & Kärkkäinen, M. (2007) *VMI teollisuudessa: Teoriaa, tek-
nologiasia ja sovelluksia*. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). Espoo, VTT. Tiedot-
teita 2406.

Johal, P. & Vickerstaff, B. (2012) *Financial accounting*. Abingdon, Routledge.

Kamalapur, R., Lyth, D., Houshyar, A. (2013) Benefits of CPFR and VMI Collabora-
tion Strategies: a Simulation Study. *Journal of Operations and Supply Chain Man-
agement* 6, 2, 59–73.

Keskisuomalainen (2020) Paperiliitto ja Metsäteollisuus hyväksyvät sovintoehdotuk-
sen – kikut pois, lakko ja työsulku loppuvat. [verkkodokumentti]. [Viitattu 4.3.2021].
Saatavilla: <https://www.ksml.fi/paikalliset/2360708>

Kraljic, P. 1983. Purchasing must become supply management. *Harvard Business
Review*. 61, 5, 109–117.

Lee, H., Padmanabhan, V., Whang, S. (1997) Information Distortion in a Supply
Chain: The Bullwhip Effect. *Management science*, 43, 4, 546-558.

Saaranen-Kauppinen, A., Puusniekka, A. (2006) Strukturoitu ja puolistrukturoitu
haastattelu KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. [verkkodokumentti]. [Vii-
tattu 20.7.2021] Saatavilla: [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaope-
tus/kvali/L6_3_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaope-
tus/kvali/L6_3_3.html)

- Sakki, J. (2014) Tilaus- toimitusketjun hallinta. 8. p. Vantaa, Jouni Sakki Oy.
- Salmon, K. (1993) Efficient Consumer Response: Enhancing Consumer Value in the Grocery Industry. Food Marketing Institute.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E. (2008) Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies . 3. p. Boston, McGraw-Hill/Irwin.
- Slack, N., Chambers, S. & Johnston, R. (2010) Operations management. 6. p. Harlow, Pearson Education Limited.
- Solakivi, T., Ojala, L., Laari, S., Lorentz H. , Kiiski, T., Töyli, J., Malmsten, J., Bask, A., Rintala, O., Paimander, A., Rintala, H. Logistiikkaselvitys 2018 Turun kauppa- korkeakoulun julkaisuja, sarja E-2:2018.
- Småros, J., Lehtonen, J., Appelqvist, P., Holmström, J. (2003) The impact of increasing demand visibility on production and inventory control efficiency. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33, 4, 336-354.
- Ståhl, Elvander, M., Sarpola, S., Mattsson, S. (2007), "Framework for characterizing the design of VMI systems", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 37, 10, 782-798.
- Tersine, R. J. (1988) Principles of inventory and materials management. 3. p. New York, North-Holland.
- Vigtil, A. (2007) Information exchange in vendor managed inventory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37, 2, 131-147.
- Viinamäki, H. (2009) Toimittajavarastointi paperiteollisuudessa, case Kymin Paperitehdas. Kandidaatintutkielma. Lappeenranta, Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto, kauppatieteiden osasto.

Yritystutkimus ry (2011) Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi. 9. p. Helsinki. Gaudeamus.

Vigtil A., Dreyer H.C. (2008) Critical Aspects of Information and Communication Technology in Vendor Managed Inventory. IFIP – The International Federation for Information Processing 257.

Wu, L., Yue, X., Jin, A., Yen, D.C. (2016) Smart supply chain management: a review and implications for future research. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 27,2, 395-417.

LIITTEET

LIITE 1. Toimittajan haastattelun haastattelurunko

Palvelu- ja kaupintavarastot toimittajan kannalta

1. Millaisille asiakkaalle tarjoatte palvelu- ja kaupintavarastoja?
2. Millaisia hyötyjä palvelu- ja kaupintavarastoista on teille?
 - Koontilaskutus
 - Tehokkaampi logistiikka(konkretiaa?)
 - Parempi näkyvyys kulutukseen
 - Lisämyynti, hankintojen keskittäminen
3. Millaisista asioista palveluvarstoja suunnitellessa sovitaan?
4. Millaista kehitystä ja seurantaa teette asiakkaan kanssa palvelu- ja kaupintavarastoille?

Kaupintavaraston automaatio

5. Miten palveluvarstojen automaattioratkaisunne toimii?
6. Kuinka suuri osa kaupinta- tai palveluvarastoistanne on automatisoitu?
7. Miten varaston automatisointi on vaikuttanut kaupintavaraston varastoprosessiin?
 - a. Omaan logistiikkaanne?
 - b. Varastontädennyksissä?
 - c. Varastotoonotoissa?
8. Miten varastojen automatisointi vaikuttaa varastohallintaan?
 - a. Työnkuvaan?
 - b. Varastohallinnan strategiaanne?
9. Millaisia edellytyksiä automaattivarastoratkaisujen käyttöönottoon vaaditaan?
 - a. Varastotilan kokoon ja sijaintiin liittyen?
 - b. Varastoitavien tuotteiden suhteen?
 - c. Asiakkaan tietojärjestelmiltä?
10. Millaisia haasteita varaston käyttöönotossa on ollut?
 - a. Yleisesti?
 - b. Kyseisellä tehtaalla?
11. Rajaavatko varastoratkaisun fyysiset rajoitteet niiden tuotevalikoimaa tavallista palveluvarastoa enemmän?

Automaation edut ja haitat toimittajalle

12. Millaisia lisäkustannuksia varaston muuttaminen aiheuttaa?

- a. Fyysisen tilan ja laitteistojen rakentaminen?
- b. Asentaminen asiakkaan tiloihin ja integroiminen asiakkaan tietojärjestelmiin?
- c. Ylläpitokulut?

13. Mitä etuja varastojen automaatiosta on ollut teille?

Varastoautomaatio ja asiakassuhde

14. Millaisia kustannussäästöjä palvelu- tai kaupintavarastoratkaisunne tarjoaa asiakkaille?

15. Millaista muuta lisäarvoa kaupintavarastojenne luovat asiakkailleen?

16. Miten näet automaation vaikutuksen kumppanuussuhteillenne?

17. Millaisille asiakkaille tarjoatte palvelu/kaupintavarastojen automaatiota?

18. Kuinka toimitte, jos jonkin kaupintavaraston nimikkeestä on markkinoilla pulaa?

- a. Tiedotuksessa?
- b. Priorisoinnissa?

LIITE 2. Tuotekategorioiden kulutuksen suhteelliset osuudet kokonaiskulutuksesta sekä tuotekategorioiden toteutuneiden säästöjen suhteelliset osuudet kokonaissäästöistä

Tuoteryhmä	2-3/2019	2-3/2021	Osuus säästöistä 2019-2021
Ensiaputuotteet	1,03 %	0,13 %	3,45 %
Jalkineet	66,87 %	71,74 %	53,75 %
Muut	1,10 %	0,76 %	2,02 %
Sadevaatteet	0,59 %	0,25 %	1,50 %
Suojaimet	18,28 %	17,25 %	21,03 %
Suojakypärät	4,14 %	3,97 %	4,62 %
Suojakäsineet	6,59 %	4,59 %	11,99 %
Työturvallisuustuotteet	1,40 %	1,31 %	1,65 %