

Janne Kilpeläinen

Varastoinnin kehittäminen maahantuontiyrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

17.4.2013

Tekijä Otsikko	Janne Kilpeläinen Varastoinnin kehittäminen maahantuontiyrityksessä
Sivumäärä Aika	46 sivua + 3 liitettä 17.4.2013
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tuotantotalous
Suuntautumisvaihtoehto	Kansainvälinen ICT-Liiketoiminta
Ohjaaja	Thomas Rohweder, Yliopettaja, KTT, Metropolia AMK
<p>Tämän insinööriyön taustalla oli maahantuontiyrityksen tarve kehittää muusta toiminnasta jälkeen jäänyttä varastointia. Tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä kuvaus kohdeyrityksen varastoista sekä varastotoiminnoista, ja tämän avulla valita toiminnan parantamisen kannalta tärkein kehitettävä osa-alue. Kohdeyrityksen varastointia tutkittiin laajasti tarkoituksena ymmärtää niiden tärkeys osana liiketoimintaa. Työn tavoitteeksi asetettiin käytännön kehitysehdotusten muodostaminen valitulle kehityskohteelle.</p> <p>Tutkimus suoritettiin tapaustutkimuksena. Tietoa kerättiin haastattelemalla kohdeyrityksen henkilöstö, havainnoimalla sekä tutkimalla yrityksen sisäisiä dokumentteja. Tutkimukselle laadittiin alussa myös tutkimuksen rakenne, jota seurattiin läpi työn.</p> <p>Nykytila-analyysi osoitti kohdeyrityksen varastoinnista useita kehityskohteita. Oleellisimmaksi nousivat varaston arvon laskeminen ja kiertonopeuden nostaminen sekä varaston toimintojen virtaviivaistaminen. Jatkokehityksen kohteeksi valittiin tuotemerkki 2:n tuotetavasto, jossa toimittajan ongelmat toimitusvarmuudessa ja toisaalta menekien kasvu olivat johtaneet varaston arvon kasvamiseen liian suureksi. Liian suuria varastoja tulisikin välttää näiden aiheuttamien varastointikustannusten takia.</p> <p>Tuotemerkin 2 varastoinnille muodostettiin kehitysehdotus. Tätä ennen nimikkeille tehtiin ABC-analyysi, joka avulla luotiin kohdeyritykselle kuva tuotemerkin tärkeistä ja vähemmän tärkeistä nimikkeistä. Kehitysehdotus sisälsi varastonohjaussuunnitelman, jonka avulla tärkeimpien nimikkeiden hankintaa ja varastointia tulisi toteuttaa. Tuotetun varastonohjaussuunnitelman avulla tuotemerkin 2 varastonarvoa voitaisiin laskea lähes 40 % toimitusvarmuuden kuitenkaan kärsimättä. Ohjaussuunnitelman lisäksi suosituksissa sivuttiin varastotoimintojen, kuten tavaran vastaanotto- ja lähetysprosessien virtaviivaistamista sekä kohdeyrityksen nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän laajentamista varasto- ja hankintamoduulein.</p>	
Avainsanat	varastointi, varastonohjaus, prosessit, ABC-analyysi

Author Title	Janne Kilpeläinen Developing Warehousing in an Import Company
Number of Pages Date	46 pages + 3 appendices 17 April 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management
Specialisation option	International ICT-Business
Instructor	Thomas Rohweder, Principal Lecturer, D.Sc., Metropolia
<p>The background of this study was the need for developing case company's warehousing which was not developed equally with other business activities. The purpose of the study was to describe the case company's warehouses and warehouse processes and to find the most essential area for further development. The case company's warehouses were researched comprehensively. The goal of the study was to create a proposal for developing and improving the chosen improvement area.</p> <p>This thesis was conducted as a case study research. The data were gathered by interviewing the case company personnel and by making personal observations. In addition, case company's internal documents such as statistics and reports were used. In the beginning of the study also a research structure was created. The structure was followed throughout the study.</p> <p>The current state analysis indicated several fields in the warehousing that needed improvement. The most relevant areas had to do with decreasing the inventory value and increasing the inventory turnover as well as improving the warehouse processes. As the problems with high inventory value and slow inventory turnover were the worst with the "brand 2" inventory, it was chosen for further development. The problems with the "brand 2" inventory were occurring because the poor delivery reliability was combined with increased demand. This resulted in high inventory levels which practically mean higher costs.</p> <p>A proposal for developing the "brand 2" warehousing was created. Before that an ABC analysis was made to categorize the articles of "brand 2". The ABC analysis provided a view of the important and less important products for the case company. The development proposal included an inventory replenishment model for managing the "brand 2". By following the proposed model it is possible to decrease the inventory by 40 % without affecting the service level. In addition, the proposal included also ideas for improving the inventory processes such as goods receiving and dispatching as well as improving the inventory visibility by expanding the current ERP system with inventory and procurement modules.</p>	
Keywords	warehousing, inventory replenishment, processes, ABC analysis

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Kohdeyritys	1
1.2	Tutkimuksen tausta ja liiketoimintaongelma	1
1.3	Tutkimuksen tavoite	2
1.4	Insinööriyön rakenne	2
2	Tutkimuksen toteutustapa	3
2.1	Tutkimuksen rakenne	3
2.2	Tiedonkeruun ja analyysin menetelmät	5
2.2.1	Haastattelut	5
2.2.2	Havainnointi	6
2.2.3	Dokumentit	6
2.2.4	Sisällönanalyysi	7
2.3	Reliabiliteetti ja validius	7
3	Varastoinnin nykytila kohdeyrityksessä	9
3.1	Varasto yleisesti	9
3.2	Varastonimikkeet	10
3.3	Varaston arvo	12
3.4	Varastotoiminnot: tavaran vastaanotto ja hyllytys	14
3.5	Varastotoiminnot: keräily ja lähetys	17
3.6	Nykytila-analyysin yhteenveto	19
4	Varastoinnin parhaat käytännöt	21
4.1	Syitä varastoisimiseen	21

4.2	Aktiivi- ja passiivivarastot	22
4.3	Varastonohjaus	24
4.3.1	Tilauspistemenetelmä	24
4.3.2	Kahden laatikon menetelmä	25
4.3.3	Minimi-maksimi-menetelmä	26
4.3.4	Tilausvälin menetelmä	26
4.4	Nimikkeiden luokittelu	27
4.5	Varaston jakautuminen luokittain	30
4.6	Luokitteluiden käyttö varastonohjauksessa	30
4.7	Varaston näkyvyys	31
4.8	Yhteenveto parhaista käytännöistä	31
5	Käytännön toimenpide-ehdotukset	35
5.1	Nimikkeiden luokittelu ja varaston kokonaiskuva	35
5.2	Varastonohjauksen kehittäminen	37
5.3	Varaston näkyvyyden parantaminen	38
5.4	Varastotoiminnot	40
5.5	Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista	40
6	Johtopäätökset	43
6.1	Yhteenveto	43
6.2	Arviointi itsestä ja työstä	44
6.2.1	Työn tavoite ja tulos	44
6.2.2	Työn reliabiliteetti ja validius	44
	Lähteet	46

Liitteet

Liite 1. Tutkimuksen teemahaastatteluiden runko

Liite 2. Tuotemerkin 2 ABC-analyysin nimikekohtainen yhteenveto (salainen)

Liite 3. Ehdotus varastonohjausmalliksi (salainen)

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena on tutkia kohdeyrityksen varastonhallintaa sekä varaston keskeisimpiä toimintoja ja parhaiden olemassa olevien käytäntöjen avulla löytää ratkaisuehdotuksia toimintojen kehittämiseksi.

1.1 Kohdeyritys

Tutkimuksen kohdeyritys on teollisuustuotteiden maahantuonti- ja jälleenmyyntiyritys. Kohdeyritys edustaa Suomessa kuutta eurooppalaista päämiestä. Maahantuotavat tuotteet ovat pääosin sähkötekniikkaa. Kohdeyrityksen toimi- ja varastotilat sijaitsevat pääkaupunkiseudulla, josta tuotteiden jakelu tapahtuu tapaus- ja tuotekohtaisesti joko suoraan asiakkaille tai alueellisten jälleenmyyjien ja maanlaajuisten tukkureiden kautta.

1.2 Tutkimuksen tausta ja liiketoimintaongelma

Varastot ovat välttämättömiä lähes kaikkien yritysten toiminnan kannalta. Varastoilla turvataan sekä toimitus- että palvelukyky, ja kytketään yrityksen eri liiketoimintaprosessit yhteen. Toisaalta varasto nähdään myös kustannuksena. Varastoon sitoutuneen pääoman lisäksi itse varastointi ja materiaalien käsittely aiheuttavat kuluja. Varastoinnin lisäksi palvelua voidaan parantaa esimerkiksi toimitustiheyden nostamisella, menekin ennustamisella ja tiedonvälityksen sekä asiakas- ja toimittajayhteistyön kehittämällä. (Haverila ym. 2009: 445.)

Tämän insinööriyön taustalla on tarve tutkia ja kehittää kohdeyrityksen varastonhallintaa ja varastotoimintoja. Varastoa hallitaan tällä hetkellä manuaalisesti, vaikka yrityksellä onkin käytössään toiminnanohjaus- eli ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning). Nykyinen ERP-järjestelmä sisältää asiakas- ja nimikekortistojen lisäksi tarjous-, myynti- ja laskutusmoduulit. ERP-järjestelmän varastointimoduulin puuttumisesta seuraa toimintojen manuaalisuuden lisäksi se, ettei yrityksellä ole selkeää kuvaa varastoista ja varastonhallinnan nykytilasta. Lisäksi yrityksen toiminta on viimeisten vuosien aikana kasvanut niin uusien tuotteiden kuin asiakkaidenkin toimesta. Tämä taas on johtanut sekä materiaalivirtojen että varaston koon kasvuun. Varastotoiminnot ja varas-

tonhallinta on yksi maahantuontiyrityksen keskeisimmistä prosesseista myynnin ohella, mutta se ei ole kehittynyt riittävästi toiminnan muun kasvun mukana.

Kohdeyrityksen liiketoimintaongelman ydin on varastoinnin prosessien manuaalisuus. Varastosaldojen hallinta, hankintojen suunnitteleminen ja keskeisimmät varastotoiminnot tapahtuvat tällä hetkellä ilman ERP-järjestelmän apua. Tämä altistaa prosessit inhimillisille virheille, ja prosessien läpimenoaika pitenee. Lisäksi osaa tuotteita vaivaa heikko toimitusvarmuus, joka on kasvattanut kohdeyrityksen varastoa.

1.3 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää ja kuvata kohdeyrityksen varastonhallinnan ja varastotoimintojen nykytila ja näiden ongelmakohdat. Nykytila-analyysin perusteella valitaan jatkokehityksen kohteeksi jokin osa-alue ja parhaiden olemassa olevien käytäntöjen avulla annetaan kokonaisvaltainen kehitysehdotus toimintojen laadun parantamiseksi. Tämän lisäksi pyritään arvioimaan tuotetun ehdotuksen vahvuudet ja heikoudet.

1.4 Insinööriyön rakenne

Tämä insinööriyö koostuu kuudesta luvusta. Ensimmäinen luku tutustuttaa tutkimuksen taustoihin ja tavoitteisiin. Toisessa luvussa kuvataan tutkimusprosessi ja tiedonkeruun menetelmät. Insinööriyön kolmannessa luvussa kuvataan ja analysoidaan varaston ja sen toimintojen nykytila. Neljännessä luvussa eli teoriaosuudessa tutustutaan varastoinnin ja varastonohjauksen parhaisiin olemassa oleviin käytäntöihin. Yhdistämällä nykytilan kartoituksessa löydetyt kehityskohteet ja teoriaosuudessa löydetyt parhaat käytännöt muodostetaan luvussa viisi suositukset toiminnan kehittämiseksi. Lopuksi viimeinen luku tekee tutkimuksesta yhteenvedon sisältäen insinööriyöntekijän oman arvion työstä.

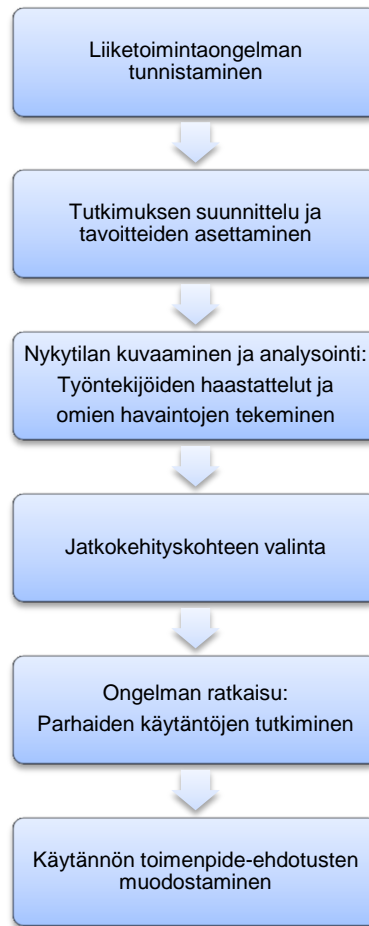
2 Tutkimuksen toteutustapa

Tämä luku kuvaa tutkimuksen toteutuksen ja käy läpi tarkemmin tiedonkeruussa käytettyjä menetelmiä.

2.1 Tutkimuksen rakenne

Tämä tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena, joka on yksi laadullisen tutkimuksen lajeista (Hirsjärvi ym. 2009: 162). Tapaustutkimusta voidaan käyttää tutkimusmenetelmänä, kun tutkimus vastaa kysymyksiin ”miksi” tai ”miten”. Lisäksi tapaustutkimusta voidaan käyttää, kun tutkitaan senhetkistä ilmiötä tai ongelmaa tosielämän ympäristönsään. (Yin 2009: 2.) Tässä tutkimuksessa keskitytään kohdeyrityksen varastohallinnan ongelmien löytämiseen ja niiden ratkaisuun parhaita olemassa olevia käytäntöjä apuna käyttäen.

Tämän insinööriyön tutkimusprosessi on kuvattu kuviossa 1.



Kuvio 1. Tutkimuksen rakenne.

Tutkimus aloitetaan liiketoimintaongelman havaitsemisella ja tutkimuksen tavoitteiden asettamisella sekä kuvaamalla tutkimuksen toteutustapa. Tämän jälkeen kohdeyrityksen varastoinnin nykytila kartoitetaan ja analysoidaan. Nykytilan kuvaus toteutetaan insinööriyöntekijän oman työkokemuksen ja havaintojen perusteella sekä haastatteleamalla muita työntekijöitä ja seuraamalla heidän työntekeään. Haastateltavia henkilöitä ei tarvitse tässä tapauksessa erikseen valikoida, vaan tutkimuksessa haastatellaan kaikki yrityksen työntekijät. Pienen yrityksen toiminnan erityispiirteenä voidaan pitää sitä, että usein kaikki työntekijät osallistuvat jollain tapaa kaikkiin toimintoihin. Haastatteluiden avulla pyritään löytämään laaja kokonaiskuva nykyisen varastonhallinnan ja sen prosessien hyvistä ja huonoista puolista.

Jotta varastotoimintoja voitaisiin analysoida, muodostetaan niistä prosessikaaviot. Kohdeyrityksellä ei ole valmiita kuvauksia nykyisistä prosesseista, joten prosessikuva-

ukset tehdään käyttämällä Microsoft Visio -työkalua. Prosessikuvaukset tehdään noudattamalla vakiintuneita prosessinkuvauksen käytäntöjä.

Tutkimuksen teoriaosuudessa tutustutaan varastonhallinnan ja -ohjauksen keskeisiin menetelmiin ja parhaisiin käytäntöihin. Teoriaosuus käsittelee erityisesti nykytila-analyyseissä esiin tulleita, kehittämistä vaativia osa-alueita.

Yhdistämällä nykytilan kartoituksessa esiin tulleet kehityskohteet ja teoriaosuudessa löydetyt parhaat käytännöt, muodostetaan käytännön toimenpide-ehdotukset. Toimenpide-ehdotusten lähtökohtana on toimintojen tehostamisen ja varmuuden lisääminen.

2.2 Tiedonkeruun ja analyysin menetelmät

Tämän tutkimuksen tiedonkeruu tapahtui pääsääntöisesti teemahaastatteluin ja insinööriyöntekijän omien havaintojen avulla. Lisäksi tutkittiin yritykseltä saatuja dokumentteja ja tilastoja.

2.2.1 Haastattelut

Tapaustutkimuksen yksi tärkeimmistä tiedonkeruun menetelmistä ovat haastattelut (Yin 2009: 106). Myös tässä tutkimuksessa käytettiin pääasiallisena tiedonlähteenä yrityksen työntekijöiden haastatteluja. Haastatteluiden avulla pyrittiin selvittämään, kuinka varastointi ja hankinta yrityksessä toimivat ja kuinka eri henkilöiden toimintatavat eroavat toisistaan. Haastatteluissa selvitettiin myös työntekijöiden tekemiä havaintoja toimintojen hyvistä ja huonoista puolista. Haastatteluiden pohjana käytetyt haastattelurungot löytyvät liitteestä 1. Taulukossa 1 on eritelty tutkimuksessa tehdyt haastattelut.

Taulukko 1. Tutkimuksessa tehdyt haastattelut.

Haastateltava	Haastattelun aiheet	Päivämäärä
A	Hankintaprosessi	28.1.2013 / klo 8.30-9.30
A	Varastonhallinta	10.2.2013 / klo 9.00-9.38
B	Varastonhallinta & hankintaprosessi	18.2.2013 / klo 15.30-16.10

Vaikka insinööriyön aiheeksi otettiin varastointi ja sen kehittäminen, liittyy tähän oleellisena osana myös hankintatoimi. Tästä syystä myös haastatteluissa käytiin läpi molempia aihe-alueita. Haastatteluista tutkimuksessa tehtiin yhteensä kolme.

Haastattelun etuna voidaan pitää tilanteen helppoa säädeltävyyttä. Haastattelua voidaan ohjata erilaisiin suuntiin tilanteen edellyttämällä tavalla. Näin voidaan tehdä esimerkiksi, jotta saataisiin syventäviä tietoja jostain tietystä aiheesta. (Hirsjärvi ym. 2009: 205.) Lisäksi haastattelu mahdollistaa keskustelun kohdistamisen suoraan tutkimusaiheeseen. On kuitenkin myös tiedostettava haastatteluihin liittyvät ongelmat. Haastatteluissa saatavan tiedon luotettavuutta saattavat heikentää esimerkiksi huonosti asetellut kysymykset. Lisäksi vastauksissa saattaa esiintyä vääristymiä, jos haastateltava ei muista kunnolla käsiteltävää aihetta. Joissain tilanteissa taas on mahdollista, että haastateltava antaa vastauksia, joita haastateltava haluaa kuulla, mutta jotka eivät ole todenperäisiä. (Yin 2009: 102.) Koska haastatteluissa saatava tieto saattaa olla sidoksissa tilanteeseen, tulee tuloksia analysoida kriittisesti, turhaa yleistystä välttäen (Hirsjärvi ym. 2009: 207).

2.2.2 Havainnointi

Toinen tutkimuksessa käytetyistä tiedonkeruumenetelmistä oli insinööriyöntekijän tekemät suorat havainnot. Havainnoinnin etuna on, että tutkittavaa aihetta voidaan tarkkailla reaaliaikaisesti sen oikeassa ympäristössä (Yin 2009: 102). Havainnoinnin avulla voidaan saada myös sellaista tietoa, jota haastateltava ei ole jostain syystä halunnut kertoa tutkijalle (Hirsjärvi ym. 2009: 213).

Haastatteluiden tavoin myös havainnointi menetelmänä sisältää joitakin ongelmia. On huomioitava, että huomioija saattaa vääristää tilannetta. On mahdollista, että tutkittava henkilö toimii eri tavoin riippuen siitä, onko huomioija läsnä vai ei. Lisäksi havaintojen dokumentointi heti havaintohetkellä on joskus vaikeaa, jolloin tutkijan on muistettava tekemänsä havainnot myöhemmin. (Hirsjärvi ym. 2009: 213-214.)

2.2.3 Dokumentit

Tiedonkeruun kolmantena menetelmänä käytettiin kohdeyrityksen sisäisiä dokumentteja. Tällaisia olivat muun muassa ERP-järjestelmän tarjoamat tilastot sekä taulukot. Li-

säksi yrityksen varaston kehitystä viimeisen viiden vuoden ajalta tutkittiin inventaariodokumenteista.

Dokumenttien ensisijainen tarkoitus tiedonkeruussa on tukea ja laajentaa muista lähteistä saatavaa tietoa. Dokumenttien tarjoamaa tietoa voidaan myös käyttää apuna esimerkiksi haastattelukysymyksien laatimisessa. Lisäksi dokumentit tarjoavat usein tarkkaa tietoa pitkiltäkin ajanjaksoilta. (Yin 2009: 102-103.)

2.2.4 Sisällönanalyysi

Sisällönanalyysi on analyysimenetelmä, jota voidaan käyttää kaikissa laadullisissa tutkimuksissa (Tuomi ym. 2009: 91). Sisällönanalyysi auttaa kuvaamaan tutkittavan aiheen tiivistetyssä ja selkeässä muodossa. Tästä on hyötyä johtopäätösten teossa, koska kerätty tieto on usein hajanaista. Toisin sanoen, sisällönanalyysi pyrkii järjestämään kerätyn tiedon johtopäätösten tekoa varten. (Tuomi ym. 2009: 108.)

2.3 Reliabiliteetti ja validius

Tutkimuksen luotettavuus ja pätevyys ovat tärkeässä asemassa insinööriyötä tehtäessä. Tutkimuksen luotettavuus eli reliabiliteetti tarkoittaa tutkimustulosten toistettavuutta (Hirsjärvi ym. 2009: 231). Toisin sanoen, jos tutkimus suoritettaisiin uudestaan toisen tutkijan toimesta, päädyttäisiin samoihin lopputuloksiin kuin aiemminkin. Reliabiliteetin tarkoitus on siis vähentää virheitä ja vääristymiä tutkimuksen lopputuloksissa. Laadullista tutkimusta tehtäessä luotettavuutta lisätään tekemällä tarkka kuvaus tutkimuksen suorittamisesta ja sen eri vaiheista. Lisäksi dokumentointia tarvitaan, jotta tutkimuksen toistaminen olisi ylipäätään mahdollista. Kuvauksia voidaan tarkentaa sisällyttämällä niihin tarkat selitykset tutkimuksessa tehdyistä haastatteluista ja minkälaisissa olosuhteissa niitä tehtiin. Luotettavuutta tehostetaan lisäämällä insinööriyöhön esimerkiksi tutkimuksessa käytettyjä aitoja haastatteludokumentteja. (Hirsjärvi ym. 2009: 232-233; Yin 2009: 45.)

Tutkimuksen pätevyydellä, eli validiudella taas tarkoitetaan tutkimuksessa käytettyjen mittareiden ja menetelmien sopivuutta tutkittavalle aiheelle. Tutkijan on vältettävä subjektiivisia näkemyksiä tiedonkeruussa ja varmistuttava siitä, että valitut menetelmät

mittaavat tutkittavaa asiaa mahdollisimman todenmukaisesti. (Hirsjärvi ym. 2009: 231; Yin 2009: 41.)

3 Varastoinnin nykytila kohdeyrityksessä

Tässä osiossa kuvataan tutkimuksen kohdeyrityksen varastonhallinnan ja varastotoimintojen nykytila. Nykytilan kuvaukset perustuvat yrityksen työntekijöiden haastatteluihin ja insinööriyöntekijän omiin havaintoihin. Lisäksi tutkimiseen käytettiin muun muassa ERP-järjestelmän tarjoamia tilastoja ja eri vuosien inventaariodokumentteja. Varastotoiminnoista sekä tavaran vastaanotto- ja keräilyprosessi on kuvattu käyttämällä Microsoft Visio-työkalua.

3.1 Varasto yleisesti

Varaston arvo on viime vuosina ollut kasvussa. Tähän ovat syynä sekä myyntiohjelman tulleet uudet tuotteet että myynnin kasvu. Tämän lisäksi taustalla ovat myös ongelmat toimitusvarmuudessa tiettyjen tuotteiden kohdalla. Osaa tuotteista vaivaa pitkät ja vaihtelevat toimitusajat, joihin yritys on varautunut kasvattamalla varastoa. Pahimmillaan toimitusajat ovat venyneet jopa 15 viikkoon tietyissä vakionimikkeissä. On ollut myös tapauksia, joissa 15 viikon tilaukset ovat saattaneet tulla kahden viikon aikana varastoon. Yrityksen tarkoituksena on pienentää varaston arvoa pienin harppauksin vuoden 2013 aikana. Tätä ei kuitenkaan ostajien mukaan tehdä asiakaspalvelun kustannuksella, vaan toimitusvarmuuden parantuessa voidaan varastoa pienentää.

Menekkiä voidaan seurata ERP-järjestelmän myynti-moduulista. ERP-järjestelmästä voidaan tulostaa myyntiraportti halutulle ajanjaksolle. Raportit ovat tosin ominaisuuksiltaan rajoittuneita. Järjestelmästä ei esimerkiksi saada rajattua yksittäisten nimikkeiden menekkiä, eikä järjestelmässä voida vertailla eri kuukausien myyntiä samanaikaisesti. Varastoa ohjataan visuaalisesti. Koska käytössä ei ole järjestelmää joka ilmoittaisi varastosaldot, ei ole myöskään määritetty tarkkoja tilauspisteitä. Varaston täydennystarpeet määritetäänkin käymällä viikoittain silmämääräisesti varasto läpi. Usein varaston täydennystarpeen ilmoittaminen jää tavaran keräilijän vastuulle. Jos tavaraa kerätessä huomataan varaston ehtyminen, ilmoitetaan tästä ostajalle.

Varaston hyllypaikoissa on selkeyden kannalta parantamisen varaa. Saman tuotteen eri variaatiot saattavat olla samanlaisissa myyntipakkauksissa, mutta ilman kunnollista hyllypaikkamerkkausta, jää tuotteiden tunnistaminen myyntipakkauksien kyljessä olevien tuotekoodien varaan. Lisäksi osassa tuotteita tuotekoodimerkkauksetkin ovat puut-

teellisiä. Hyllyjärjestys on aina ollut sama ja hyllypaikat on järjestetty tuotemerkeittäin ja tuoteryhmittäin. Koska varasto on kohtuullisen pieni, ei menekkiperusteiselle hyllyjärjestykselle nähdä tarvetta.

Varaston fyysinen koko alkaa olla äärirajoillaan. Osa tuotteista ei mahdu varastohyllyihin, mikä taas vaikeuttaa varastotasojen visuaalista valvontaa. Enempää nimikkeitä ei nykyiseen varastoon järkevästi mahdu. Koska varastossa tehdään myös pakkaus-, lähetys- ja kokoamistyötä, on varastossa oltava hyllyjen lisäksi työtilaa. Tällä hetkellä saattaa esiintyä tilanteita, jolloin tehdään samaan aikaan pakkausta ja komponenttien kokoamista samassa työpisteessä. Tällöin tilarajoitteet tulevat helpoimmin esille. Lisäksi varastossa ei ole kunnolla tilaa saapuville lähetyksille, ja usein niitä joudutaankin tilanpuutteen vuoksi säilyttämään tilapäisesti varaston ulkopuolella. Lähtevät lähetykset kerätään usein varaston ulko-oven vierustalle, joka hankaloittaa kulkua ja saapuvien lähetysten tuontia varastoon.

Varastohallinta ja varastoon liittyvät prosessit ovat manuaalisia. Varastointimoduulin puuttuminen ERP-järjestelmästä hidastaa ja hankaloittaa toimintoja. Varastointimoduuli ei kuitenkaan yksistään ole parannuskeino, vaan tämän lisäksi tarvittaisiin hankintamoduuli, jolloin kaikki toiminnot hankinnasta laskutukseen voitaisiin hoitaa samassa järjestelmässä. ERP-järjestelmän täydentäminen lisäisi prosessien läpinäkyvyyttä kaikille yrityksen työntekijöille. Lisäksi prosessien manuaalisuus altistaa varastotoiminnot inhimillisille virheille. Tällaisia virheitä voivat olla esimerkiksi varastosaldon tippuminen nollaan, tilauksen unohtaminen, väärän tuotteen tilaaminen tai väärä tilauskoko. Haastatteluissa kävi ilmi, että yrityksellä on halu kehittää varastohallintaa ERP-järjestelmän laajentamisen avulla. Toisaalta varastohallintamoduulin hankintaa on jarruttanut hankkeesta aiheutuva työmäärä. Samalla myös epäiltiin, olisiko varastohallintamoduulista kuitenkaan suurta hyötyä suhteellisen pienen varaston hallinnassa.

3.2 Varastonimikkeet

Varasto sisältää kaikkia kohdeyrityksen edustamia tuotemerkkejä. Lisäksi varastossa on muutamia täydentäviä tuotteita ja varaosia. Varastoitavia nimikkeitä on yhteensä 274, ja ne jakautuvat taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Varastoitavat nimikkeet.

Tuotemerkki	Varastoitavia nimikkeitä	Keskim. varastosaldo nimikettä kohden	Osuus varastonarvosta
Tuotemerkki 1	135 kpl	25 kpl	39 %
Tuotemerkki 2	31 kpl	35 kpl	40 %
Tuotemerkki 3	21 kpl	79 kpl	5 %
Tuotemerkki 4	38 kpl	116 kpl	6 %
Tuotemerkki 5	18 kpl	15 kpl	2 %
Muut	33 kpl	72 kpl	8 %

Varastoitavista nimikkeistä tuotemerkin 1 tuotteet ovat helpoimmin hallittavissa. Hallittavuutta helpottavat toimitusajat, jotka ovat vakiotuotteissa olleet jo pitkään kahdesta kolmeen viikkoon tilauksen lähettämisestä tehtaalle. Varastoitavat nimikkeet ovat pitkälti vakiintuneita, mutta varastonimikkeitä saatetaan aika ajoin muuttaa tapauskohtaisesti ja tarpeen mukaan. Varasto koostuu sekä valmiista tuotteista että tuotteista, jotka kootaan yrityksen tiloissa asiakkaan toiveiden mukaisesti. Varastossa säilytetään myös varaosia ja asennustarvikkeita, joita tarvitaan esimerkiksi rikkoutuneiden tai kuluneiden laitteiden korjaamiseen. Pitämällä varastossa varaosia, voidaan asiakasta palvella nopeasti, mikä on tärkeää esimerkiksi kiireisissä huoltotöissä. Tämän lisäksi suuri osa tuotemerkin 1 tuotteista valmistetaan täysin asiakastilausten perusteella, eli kootaan tehtaalla asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Näitä tuotteita ei siis varastoida.

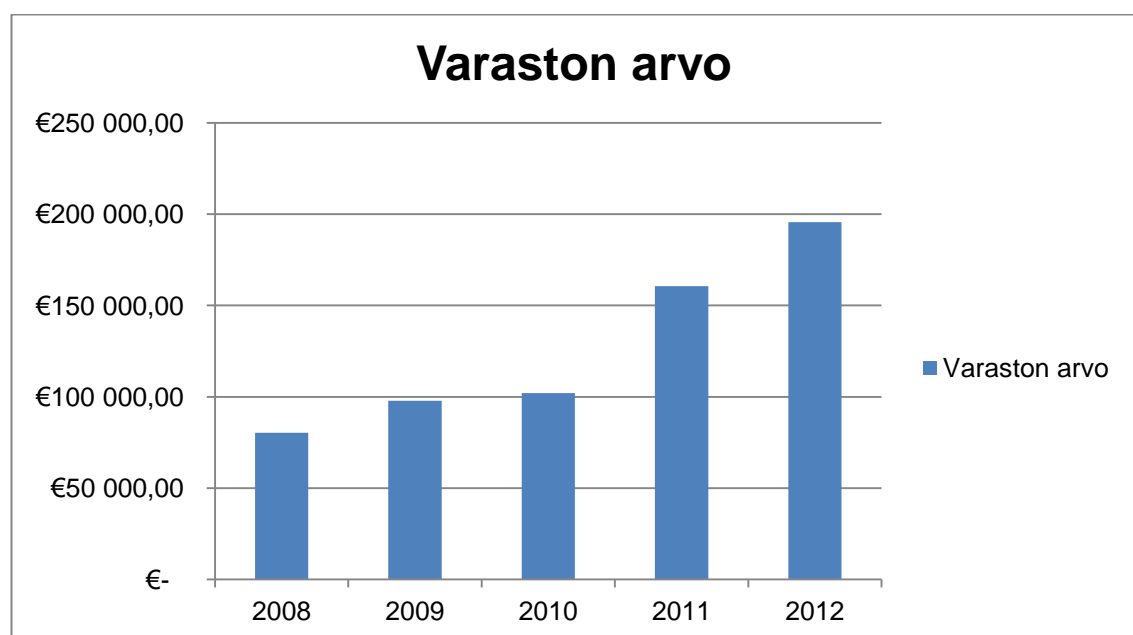
Tuotemerkin 2 varastoa ei ole vielä saatu asettumaan sopivalle tasolle, vaan varastonarvossa tapahtuu suuriakin heilahduksia jatkuvasti. Ongelmia aiheuttaa epäsäännölliset ja osittain pitkät toimitusajat. Tämän lisäksi tilausvahvistukset eivät usein pidä paikkaansa. Pahimmillaan toimitusaika on ollut 16 viikkoa, ja joskus 15 viikon viikkotilaukset ovat saapuneet varastoon kahden viikon sisällä. Tuotemerkin 2 menekki on kuitenkin ollut koko edustuksen ajan kasvussa, joten palvelun ja toimitusten varmistamiseksi varastoa on pidetty kohtuullisen korkealla tasolla. Myynnin kasvusta kertoo myös varaston arvon nousu noin 30 prosentilla vuoden 2011 lopusta vuoden 2012 loppuun. Tuotteiden menekki on jatkuvaa, joten myös varastotäydennykset tehdään viikoittain. Vaikka toimitusvarmuudessa on ollut suuriakin ongelmia, on vuoden 2013 alusta toimitusajoissa alkanut olla kuitenkin parantumisen merkkejä. Tuotemerkin 2 nimikkeet ovat vakiotuotteita, jotka myydään sellaisinaan. Tästä syystä varasto koostuukin valmiista tuotteista ja muutamista varaosista, joita voidaan toimittaa asiakkaalle esimerkiksi rikkoutuneen laitteen korjaamiseksi.

Tuotemerkeistä 3, 4 ja 5 edustavat asennustarvikkeita. Tuotemerkkien 4 ja 5 toimitukset ovat toimineet hyvin, mutta 3:n ongelmana ovat pitkät toimitusajat ja epäluotettavat tilausvahvistukset. Kaikille kolmelle tuotemerkillä on yhteistä, että tuotteet ovat valmiita myytäviä tuotteita ja fyysiseltä kooltaan pieniä. Tästä syystä ne myös tarvitsevat vähemmän hyllytilaa varastossa. Toisaalta asennustarvikkeille on tyypillistä suuret toimituserät. Tämän takia tuotemerkkien 3 ja 4 keskimääräiset varastosaldot ovat muita tuotemerkkejä suuremmat. Tuotemerkin 5 nimikkeitä voidaan pitää erikoistuotteina, jonka takia toimituserät ja varastosaldot ovat muita asennustarvikkeita pienempiä. Suuret eräkoot nostavat myös kappalemääriä varastossa. Varastonhallinta-moduulin puuttuminen ERP-järjestelmästä hankaloittaa varsinkin tällaisten suurieräisten nimikkeiden hallintaa.

Muut tuotteet koostuvat lähinnä varaosista ja muutamasta asiakaskohtaisesta erikoistuotteesta. Varaosien takia muut tuotteet kategoriolla on myös suuri keskimääräinen varastosaldo nimikettä kohden.

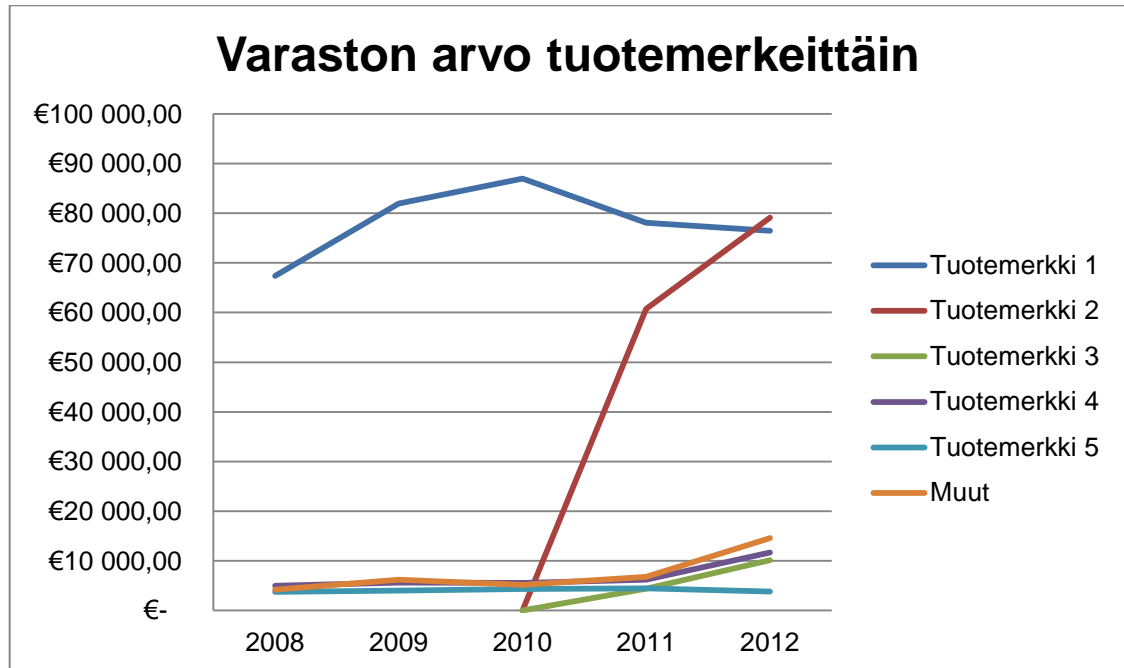
3.3 Varaston arvo

Oheisesta kuviosta 2 nähdään yrityksen varaston arvon kehitys viimeisen viiden vuoden ajalta.



Kuvio 2. Varaston arvo 2008-2012.

Kuten kuvio 2 osoittaa, on kohdeyrityksen varasto yli kaksinkertaistunut viimeisen viiden vuoden aikana. Suurin kasvu on tapahtunut viimeisten kahden vuoden aikana, jolloin myyntiohjelman on tullut kaksi uutta tuotemerkkiä. Kuviossa 3 on eritelty eri tuotemerkkien varaston arvon kehitys viimeisen viiden vuoden aikana.



Kuvio 3. Varaston arvo tuotemerkeittäin.

Kuviosta 3 nähdään, että suurimman osan varaston arvosta muodostavat tuotemerkit 1 ja 2. Nämä tuotemerkit myös synnyttävät myös suurimman osan kohdeyrityksen liikevaihdosta. Tuotemerkin 2 osuus varastosta on kasvanut nopeasti kahdessa vuodessa. Muissa tuotemerkeissä varaston arvon vaihtelut ovat olleet verrattain pieniä.

Tuotemerkkien varaston kierto vuonna 2012 on esitetty taulukossa 3.

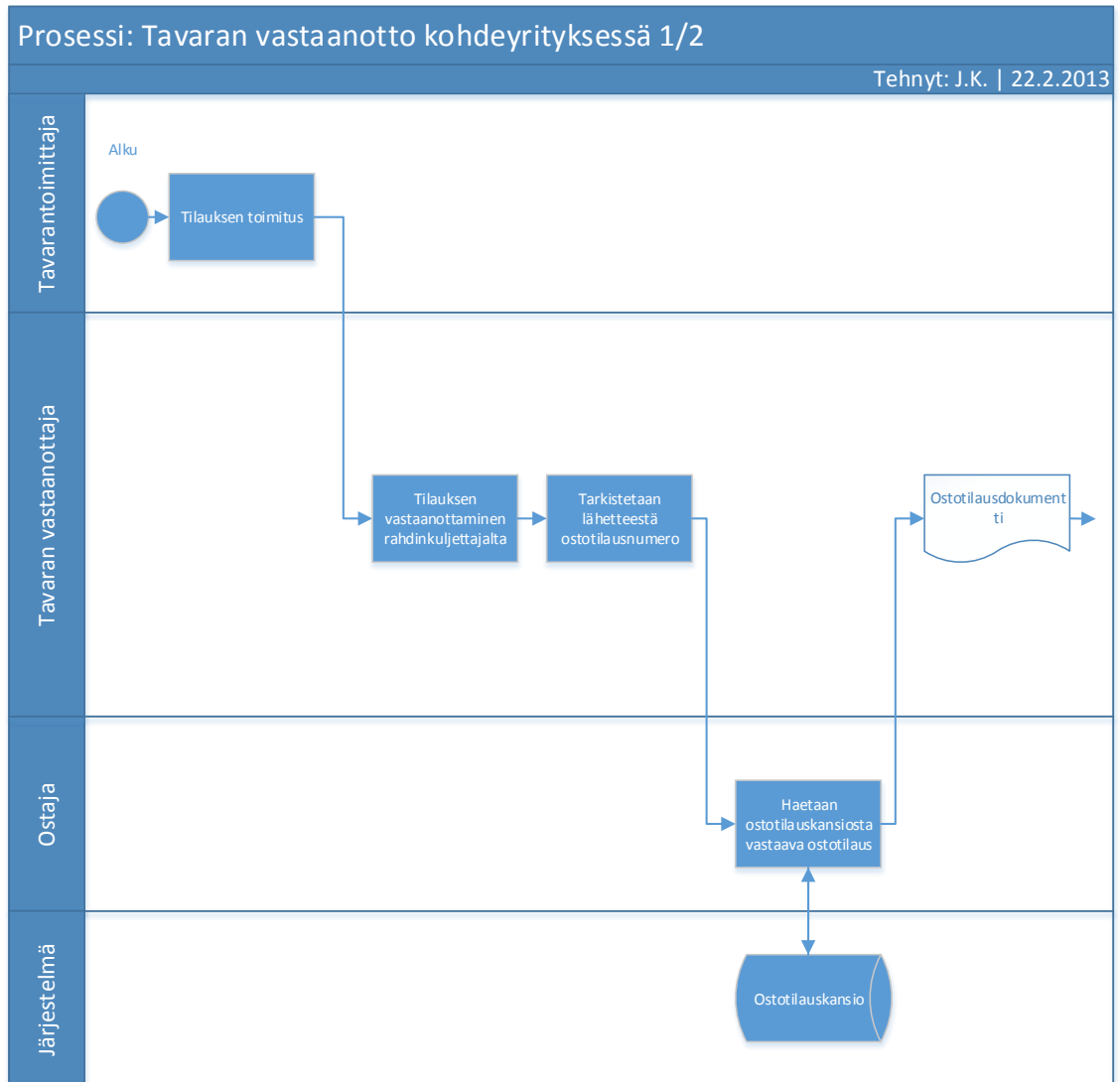
Taulukko 3. Varaston kierto tuotemerkeittäin.

Tuotemerkki	Varaston kierto
Tuotemerkki 1	13,7
Tuotemerkki 2	4,2
Tuotemerkki 3	4,7
Tuotemerkki 4	5,8
Tuotemerkki 5	5,9

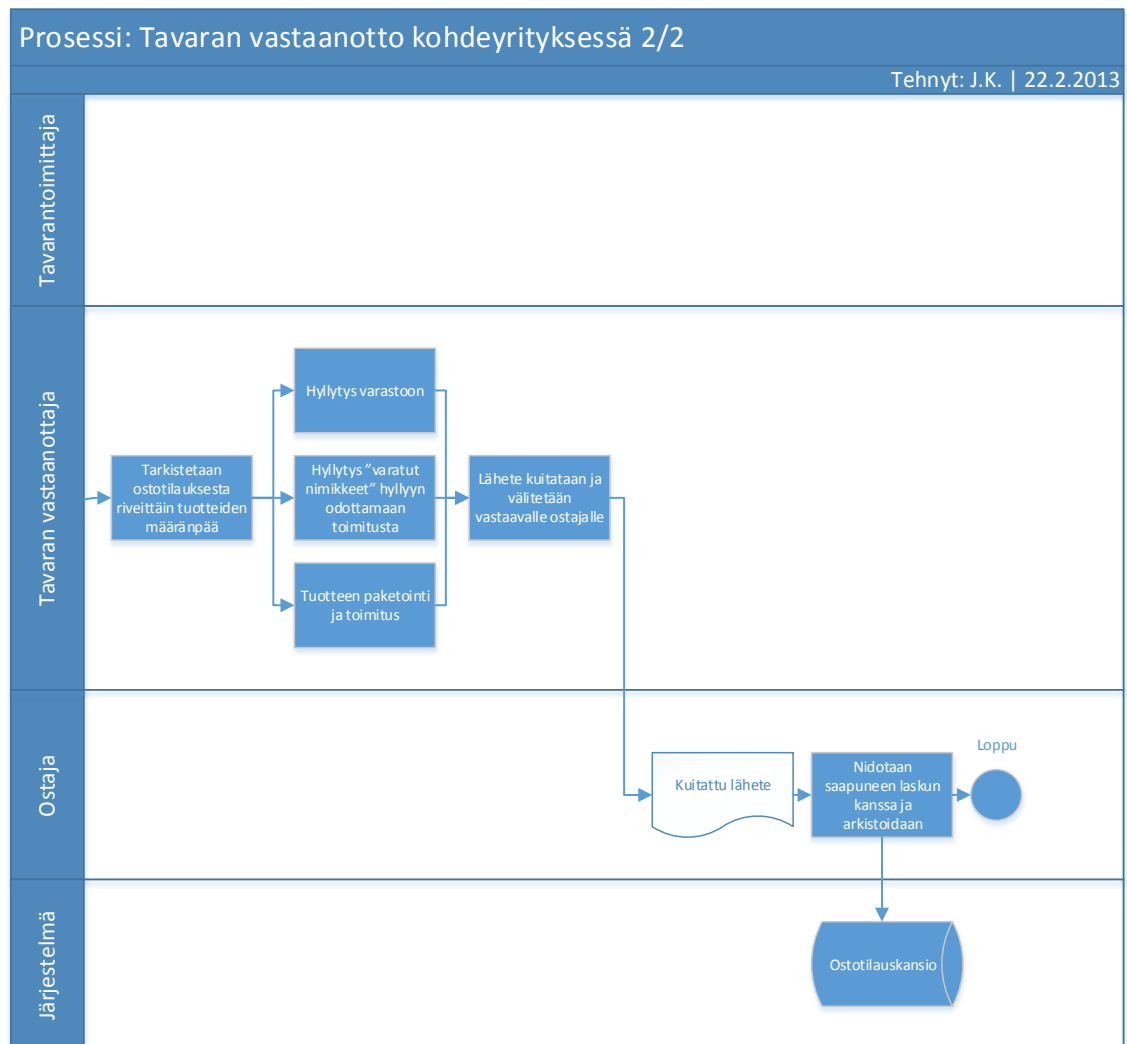
Kuten taulukosta 3 huomataan, on tuotemerkin 2 varaston kierto hitain. Tämä tukeekin huomioita tuotteen vaikeasta hallittavuudesta. Toiseksi hitain varaston kierto on tuotemerkillä 3, jota vaivaa samankaltaiset ongelmat kuin edellä mainittua. Varaston kiertonopeus tuotemerkin 2 kohdalla tarkoittaakin, että varastossa on tarpeita keskimäärin lähes kolmen kuukauden kulutukselle, ja tuotemerkin 3 kohdalla kahden ja puolen kuukauden kulutukselle. Voidaankin todeta, että pitkät toimitusajat ja heikko toimitusvarmuus korreloivat hitaan varaston kierron kanssa. Tuotemerkeillä 4 ja 5, joiden toimitusajat ovat keskimäärin lyhyempiä ja toimitusvarmuus paremmalla tasolla, varaston kierto on nopeampi. Varastossa on noin kahden kuukauden tarpeet. Selkeästi nopein varastonkierto on tuotemerkin 1 tuotteilla. Tämä ei kuitenkaan ole täysin vertailukelpoinen luku muiden kanssa, koska osa tuotemerkin 1 myynnistä koostuu projektikohtaisista tuotteista. Tällaiset tuotteet valmistetaan asiakastilausten pohjalta, jolloin ne ainoastaan kulkevat varaston kautta asiakkaille. Muissa tuotemerkeissä myynti tapahtuu pääsääntöisesti varastosta.

3.4 Varastotoiminnot: tavaran vastaanotto ja hyllytys

Tavaran vastaanoton prosessi on kuvattu alla olevissa kuvioissa 4 ja 5.



Kuvio 4. Tavarin vastaanotto prosessi 1/2.



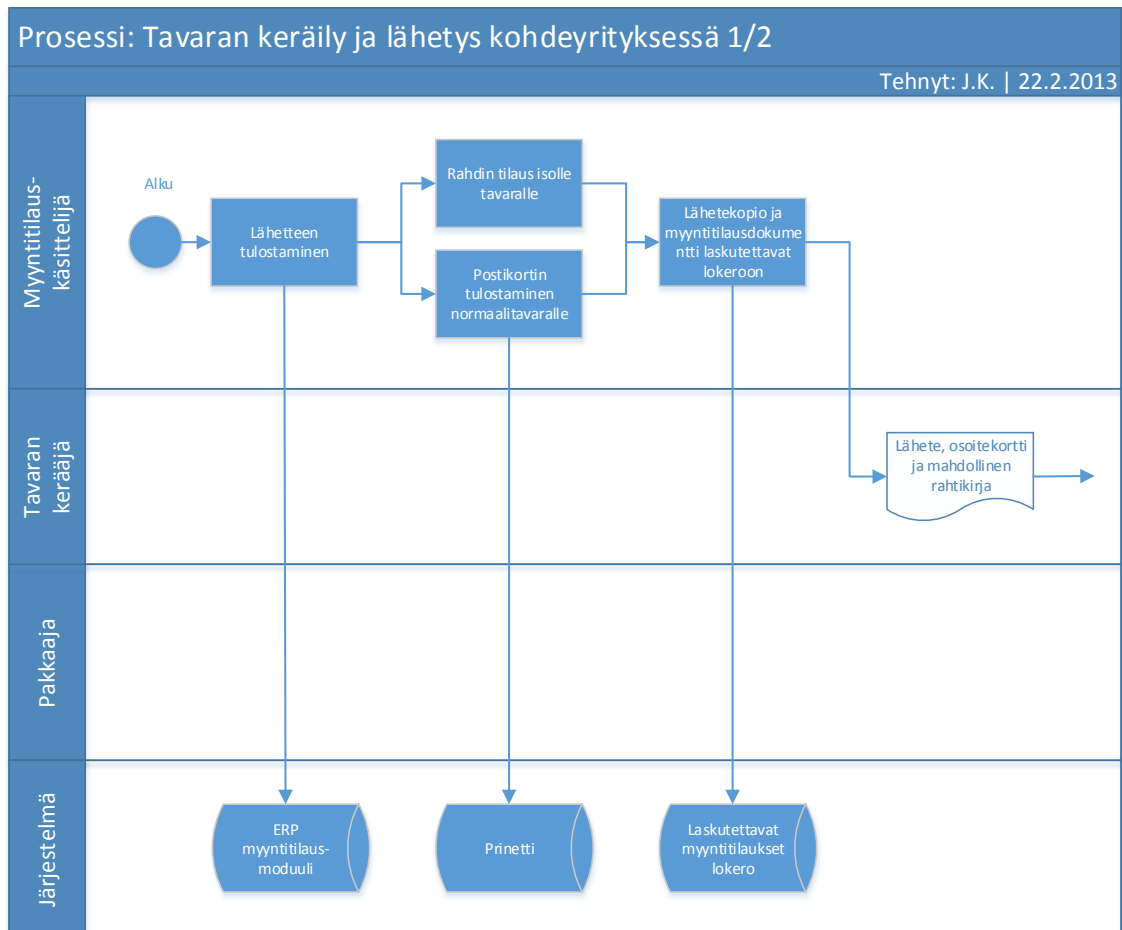
Kuvio 5. Tavarantoimitusprosessi 2/2.

Prosessi aloitetaan tavarantoimituksella, pakkauksen lähetteen avaamisella ja ostotilausnumeron tarkistamisella. Lähetteessä olevan ostotilausnumeron perusteella etsitään ostotilaukansiosta vastaava ostotilausdokumentti, johon on merkattu tuotteiden päämäärä. Yhdellä ostotilauksella voi olla sekä varastoon, että asiakkaille meneviä nimikkeitä. Tämä on merkattu ostotilausdokumenttiin riveittäin. Ostotilauksen perusteella tavarantoimittaja joko hyllyttää tuotteen, pakkaa sen edelleen lähetettäväksi tai siirtää odottamaan myöhempää toimitusta varastojen tuotteiden hyllyyn. Kun toimitus on käsitelty varastossa, kuittaa tavarantoimittaja läheteeseen tilauksen vastaanotetuksi ja tarkastetuksi, ja toimittaa sen ostajalle. Ostaja yhdistää saapuneet läheteet saapuneisiin laskuihin. Tällöin varmistetaan, että jokaista saapunutta laskua vastaan on saapunut myös tavara. Tämän jälkeen ostaja arkistoi laskun ja lähetteen.

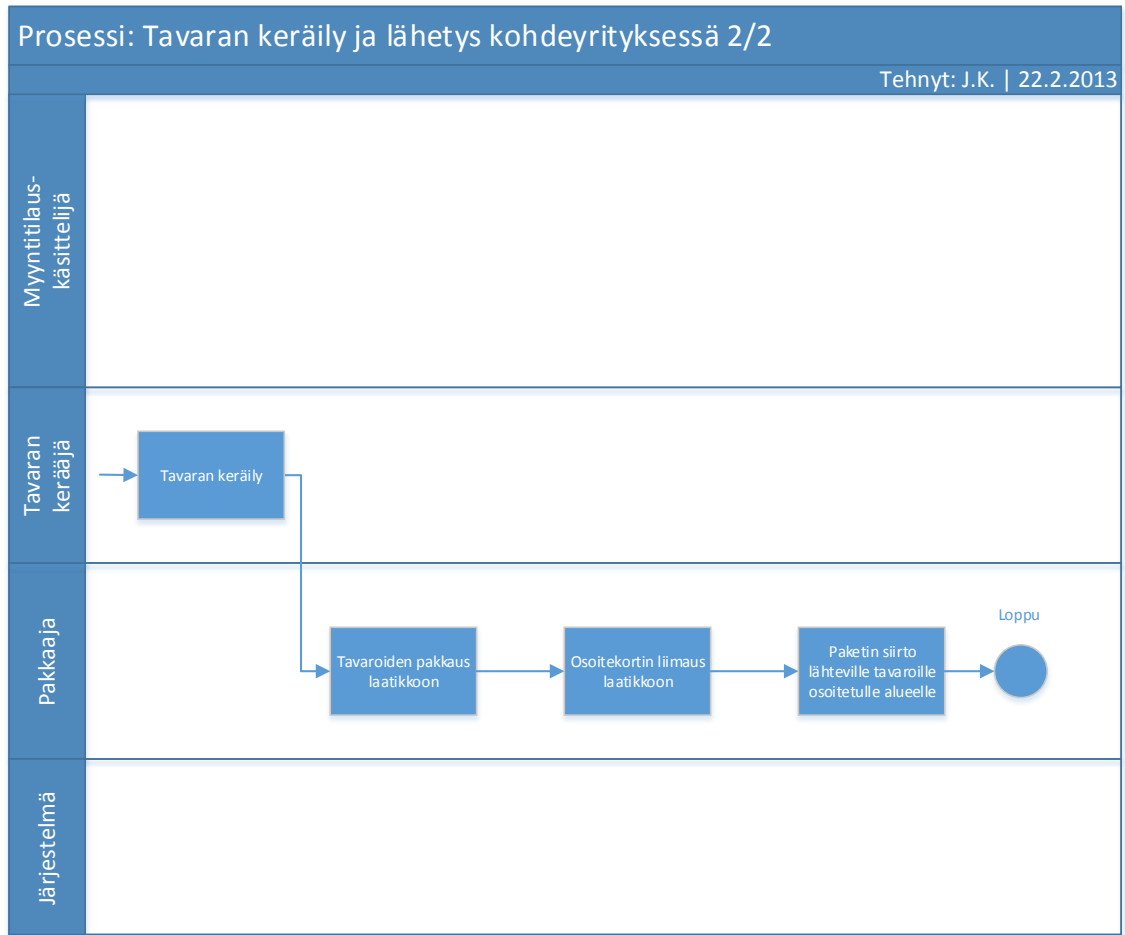
Tavaran vastaanottoprosessin pullonkaula sijaitsee saapuneiden tilausrivien käsittelyssä. Saapuva tavara voidaan jatkokäsitellä kolmella mahdollisella tavalla riippuen siitä, meneekö tuote varastoon, odottamaan myöhempää toimitusajankohtaa ”varatut nimikkeet”-hyllyyn vai heti toimitukseen. Tämän selvittämiseksi on etsittävä aina oikea ostotilauskansio ostajan toimistosta. Se vie aikaa ja monimutkaistaa prosessia. Prosessin yksinkertaistamisen edunmukaista olisikin, jos koko tavaran vastaanoton toimintoketjun voisi suorittaa poistumatta varastosta. Tämä edellyttäisi mahdollisuutta päästä käsiksi ostotilauksen sisältämiin tietoihin varastossa.

3.5 Varastotoiminnot: keräily ja lähetys

Tavaran keräily ja lähetysprosessi on kuvattu alla olevissa kuvioissa 6 ja 7.



Kuvio 6. Tavaran keräily ja lähetys 1/2.



Kuvio 7. Tavarankeräily ja lähetys 2/2.

Tavarankeräily toimitusta varten aloitetaan luomalla ja tulostamalla myyntitilauksesta lähetepaperi ja osoitekortti. Yritys käyttää tavarankuljettajana normaalisti Itellaa, mutta suurikokoisten toimitusten kuljetukseen Kiitolinjaa tai muuta asiakkaan määrittämää rahdinkuljettajaa. Itellan kuljetuksiin tulostetaan osoitekortit Itellan omalla Prinetti-ohjelmalla, josta voidaan myös tarkastella vanhoja lähetyksiä sekä avata näiden lähetysseuranta. Läheteitä tulostetaan kaksi kappaletta, joista toinen siirretään laskutettavien myyntitilausten lokeroon odottamaan seuraavan päivän laskutusta. Toinen lähettestä siirtyy osoitekortin ja mahdollisen rahtikirjan mukana tavarankerääjälle, joka kerää varastosta läheteen sisältämät nimikerivit. Tuotteet voivat sijaita joko omilla hyllypaikoillaan, tai jos tilaus on tehty aiemmin, varattujen tuotteiden hyllyssä. Tämän jälkeen tuotteet ja lähete pakataan, osoitekortti liimataan pakettiin ja paketti siirretään varastossa lähteville toimituksille osoitettuun paikkaan.

Tavaran keräily- ja lähetysprosessia voitaisiin nopeuttaa ja helpottaa mahdollistamalla lähetysdokumenttien luonti ja tulostus varaston puolella. Nyt tietojen käsittely hoidetaan toimistossa, jonka jälkeen siirrytään varastoon suorittamaan keräily ja lähetys loppuun. Jos dokumentaatioissa ilmenee virheitä tai siihen täytyy tehdä muutoksia pakkaamisen aikana, on työntekijän siirryttävä takaisin toimiston puolelle tekemään korjaukset.

3.6 Nykytila-analyysin yhteenveto

Varaston ja varastotoimintojen nykytila-analyysissä havaitut keskeisimmät ongelmat on lueteltu taulukossa 4.

Taulukko 4. Varastoinnin ja varastotoimintojen keskeisimmät ongelmat.

Ongelma	Syy	Esiintyminen
Tuotemerkin 2 hidas varaston kierto.	Tuotemerkin 2 varaston vaikea hallittavuus.	Jatkuva.
Tavaran vastaanottoprosessiin kuluu liikaa aikaa.	Saapuneiden tilausten käsittely vaatii tietojen hakemista manuaalisesti useasta eri paikasta.	Usein – joka päivä.
Tavaran keräilyprosessiin kuluu liikaa aikaa.	Prosessin suorittaminen vaatii toimintojen suorittamista sekä toimistossa, että varastossa.	Usein – joka päivä.
Varaston hallintaan ja hankintaan liittyvät inhimilliset virheet.	ERP:n vajavaisuuden takia tietoa säilytetään useissa eri työkaluissa.	Joskus.
Varaston arvossa yleisesti on laskemisen varaa.	Tietojärjestelmän puuttumisen takia varaston kokonaiskuvasta ei ole kunnollista käsitystä.	Jatkuva.

Varaston suuri arvo johtuu enimmäkseen tiettyjen tavarantoimittajien epäsäännöllisistä toimitusajoista. Hyvää toimitusvarmuutta ja palvelutasoa pidetään kuitenkin kohdeyrityksessä varaston arvon tiputtamista tärkeämpänä, joten asiaa pyritään parantamaan sitä mukaa, kun tavarantoimittajien toimitusajat ja toimitusvarmuus paranevat merkittävästi. Varastoinnin tarvetta lisää myös pitkä matka tavarantoimittajiin. Kaikki tuotteet hankintaan Keski-Euroopasta, joten toimitusaika vaihtelee vakiotuotteissakin normaalisti kahdesta viiteen viikkoon.

Tuotemerkeistä 1:n, 4:n ja 5:n toimitusvarmuus on hyvä. Tästä johtuen myös varastot ovat vakiintuneet kohtalaisen hyvälle tasolle. Varastoja onkin helppo hallita lyhyiden

toimitusaikojen takia. Tuotemerkki 3:n toimitusvarmuudessa on parannettavaa, mutta toistaiseksi verrattain pieni varasto helpottaa hallittavuutta.

Tuotemerkki 2 on osoittautunut varastoinnin kannalta haasteellisimmaksi. Tuotteen menekki on ollut koko ajan kasvussa, mutta tehtaan epävarmojen toimitusaikojen takia varastoa on vaikea hallita.

Sekä keräily- ja lähettämisprosessia että tavaran vastaanottoprosessia voitaisiin virtaviivaistaa hankkimalla varastoon tietokone ja tulostin. Tällöin tietojenkäsittely voitaisiin siirtää toimistosta varastoon. Nykyisessä varastossa ei kuitenkaan ole tarpeeksi tilaa, jotta sinne voitaisiin hankkia ja sijoittaa tietokonetta. Tavaran vastaanottoprosessia nopeuttaisi, jos tavaran jatkokäsittelyä varten tarvittavat ostotilausdokumentit olisi saatavilla varastossa. Nyt ne joudutaan etsimään erikseen ostajien toimistoista.

Sekä varastoon, että hankintaan liittyvien prosessien manuaalisuus johtaa välillä virheisiin. Ilman tietojärjestelmän apua, monet asiat ovat muistin varassa. Haastatteluissa kävi ilmi, että tällaisia virheitä voivat olla muun muassa nimikkeen unohtaminen tilauksesta, väärän nimikkeen tilaaminen tai vaikkapa varastosaldon tippuminen nolnaan.

Nykytila-analyysin perusteella jatkokehityksen kohteeksi valitaan tuotemerkin 2 varasto. Parhaiden käytäntöjen avulla varaston kokonaiskuvaa pyritään selkeyttämään lisä-analyysien ja varaston ohjaukselle luodaan kehitysehdotukset. Tuotemerkin 2 varaston valintaa jatkokehityskohteeksi puoltaa sen kohtuullisen suuri varaston arvo sekä vaikea hallittavuus.

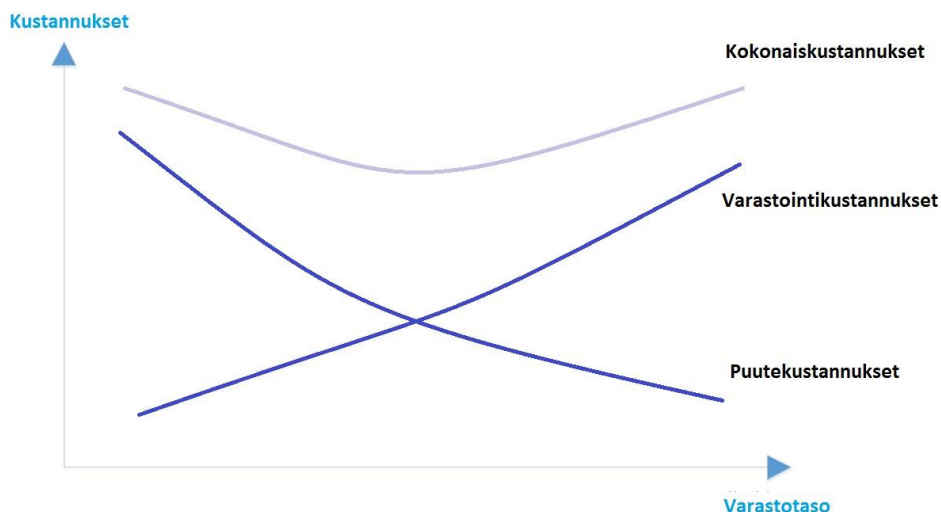
4 Varastoinnin parhaat käytännöt

Varastoiksi lasketaan tilat, joissa tavaroita säilytetään. Varastotilojen lisäksi tällaisiksi lasketaan esimerkiksi myymälätilat ja jopa kuljetusväline, jossa tavara on esimerkiksi matkalla kohti yritystä. Talouskielessä puhutaan yrityksen vaihto-omaisuudesta. Kirjanpitolain mukaan vaihto-omaisuus sisältää myös siitä maksetut ennakkoerät. Ne eivät siis ole varastoitavaa tavaraa, mutta toisaalta raha sitoutuu niihin samoin kuin varastossa olevaan tavaraankin. (Sakki 2003: 73; Alhola 2003: 123.)

4.1 Syitä varastoimiseen

Varastoja tarvitaan erilaisista syistä. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi saatavuuden ja asiakaspalvelun turvaaminen, taloudellisten eräkokojen hankinta, menekin ennustamisen vaikeus, tavarantoimittajan epäsäännölliset toimitukset tai ennakoitu hintojen nousu. Varastoinnista aiheutuu kuitenkin aina kustannuksia. Varastoinnin kustannukset koostuvat sitoutuneesta pääomasta, tila- ja työvoimakustannuksista, hävikistä sekä vakuutuksista. Toisaalta varastojen pienentäminen voi nostaa oleellisesti niin sanottuja puute- ja hankintakustannuksia. Tällaisiksi kustannuksiksi luetaan tuotevarastoissa huonon toimituskyvyn vuoksi menetetyt kaupat, jälkitoimitukset, myöhästymissakot ja hyvitykset sekä pahimmassa tapauksessa asiakassuhteen menettäminen. (Ritvanen ym. 2011: 80; Haverila ym. 2008: 444-445; Weele 2002: 21.)

Kuviossa 8 on esitetty varastotasojen vaikutus kustannuksiin.



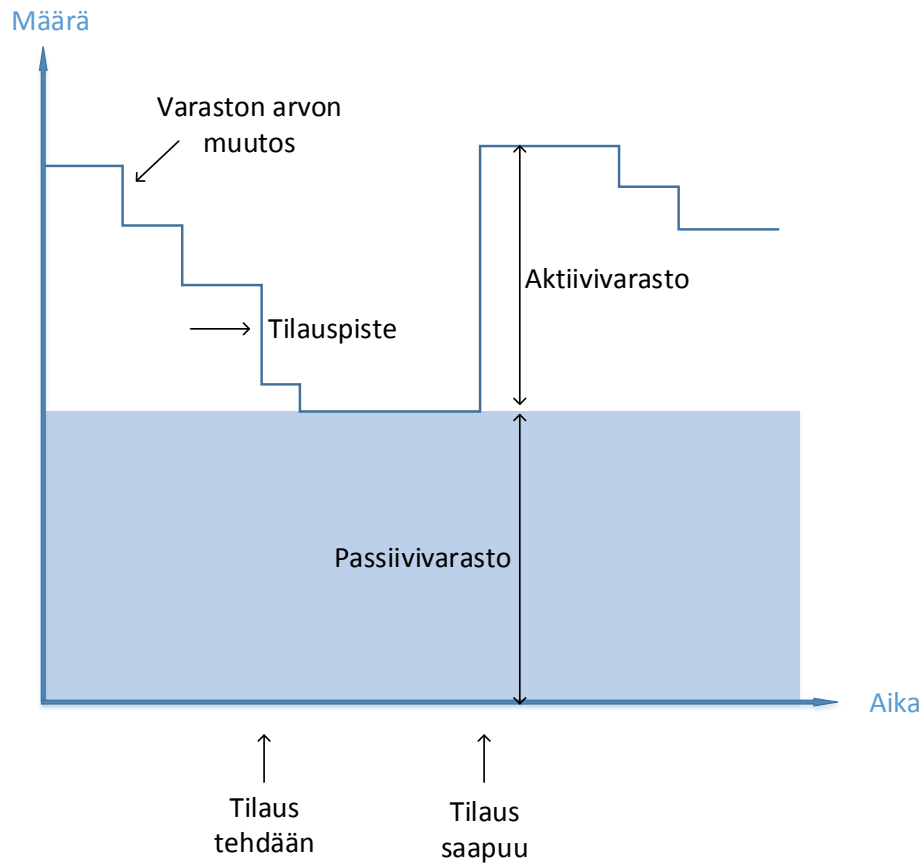
Kuvio 8. Varastotason vaikutus kustannuksiin. (Haverila ym. 2009: 445.)

Varastointi- tai puute- ja hankintakustannusten optimoimisen sijaan ongelmaa voidaan ajatella palvelutason näkökulmasta. Valitaan haluttu palvelutaso ja keskitytään ylläpitämään tätä minimikustannuksilla. Palvelutasoa voidaan parantaa ja ylläpitää varastoinnin lisäksi toimitustiheyden optimoimisella, menekin ennustamisella, tiedonvälityksen nopeuttamisella ja asiakas- sekä toimittajayhteistyön kehittämällä. (Haverila ym. 2008: 445.)

4.2 Aktiivi- ja passiivivarastot

Vaikka yhden tuotteen varasto fyysisesti sijaitseekin yhdessä paikassa, voidaan se jakaa sen syntymisen perusteella kahteen osaan. Toinen näistä on niin kutsuttu aktiivivarasto. Aktiivivarasto on osuus tavarasta, jota säilytetään varastossa vain hetki. Tällainen tilanne syntyy, kun hankintaerä on asiakkaan välitöntä tarvetta suurempi. Toista osaa varastosta kutsutaan passiivi- tai varmuusvarastoksi. Passiivivarastot syntyvät, koska ei olla varmoja tuotteen todellisesta menekistä tai siitä, milloin tuotetta tosiasiassa tarvitaan. Toisaalta passiivivarastot syntyvät huomaamatta. Tämä johtuu siitä, että varastoon saapuu tavaraa, vaikka sitä olisi ennestään vielä jäljellä. (Sakki 2003: 73-74)

Kuvio 9 kuvaa varastojen syntymistä.



Kuvio 9. Varastojen synty. (Sakki 2003: 75.)

Passiivivarastojen suuri määrä kertoo yleensä huonosta suunnittelusta, toimittajien ja asiakkaiden välisen yhteistyön puutteellisuudesta sekä logistiikan heikosta laadusta. Passiivivarastojen pienentämisen lähtökohtana on tiedonvälityksen ja yhteistyön parantaminen. Menekkitietojen kertominen tavarantoimittajalle on asiakkaan omien etujen mukaista. Tällä tiedolla toimittajien on helpompi suunnitella omat toimintonsa. (Sakki 2003: 74.)

On myös olemassa varastoja, joita ei luokitella aktiivi- eikä passiivivarastoiksi. Tällaisia varastoja kutsutaan suunnittelemattomiksi varastoiksi. Nämä varastot syntyvät, kun menekki onkin osoittautunut arvioitua pienemmäksi. Suunnittelemattomia varastoja voidaan ehkäistä tasapainottamalla saapuvia ja lähteviä tavaravirtoja, asettamalla varastomäärille tarkat tavoitteet, kytkemällä asiakkaat menekin suunnitteluun ja hankkimalla yritykselle yhtenäinen järjestelmä materiaalin ohjaukseen. (Sakki 2003: 74-75.)

4.3 Varastonohjaus

Varastonohjauksella tarkoitetaan varastojen ja materiaalivirtojen hallintaa. Varastoja voidaan täydentää sekä määrä- että aikaperustaisesti. Määräperusteisia varastonohjaustapoja ovat muun muassa tilauspistemenetelmä, kahden laatikon menetelmä ja minimi-maksimi-menetelmä. Tilausvälin menetelmä taas on esimerkki aikaan perustuvasta varastonohjaustavasta. (Ritvanen ym. 2011: 87-89; Sakki 2003: 101-103.)

4.3.1 Tilauspistemenetelmä

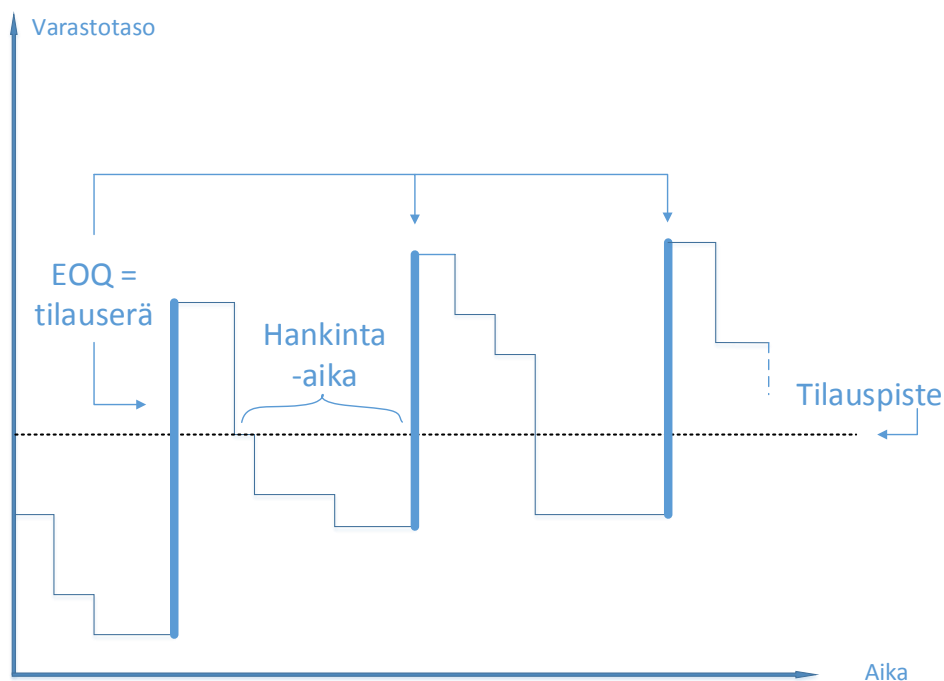
Tilauspistemenetelmässä tilaus tehdään tavarantoimittajalle silloin, kun varaston määrä laskee tiettyyn pisteeseen. Tilauspiste määritetään nimikekohtaisesti niin, että varasto riittää uuden tilauksen toimitusajalle. Menetelmän hyvinä puolina on sen ohjautuvuus kulutuksen mukaan ja taloudellisten tilauskokojen helppo hyödyntäminen. Toisaalta tilauspistemenetelmä ei ole kovin joustava ja vaikeuttaa tilausten yhdistelemistä. Varastosaldoja tarkkaillaan päivittäin, ja koska eri tuotteet saavuttavat tilauspisteet eri aikoina, joudutaan tilauksia tekemään koko ajan. Tämä taas lisää kuljetuksista ja tavarankäsittelystä aiheutuvia kuluja. (Ritvanen ym. 2011: 88-89; Sakki 2003: 102.)

Tilauspiste lasketaan kaavalla:

$$T = DL + B$$

Tilauspisteen T laskemiseksi tarvitaan kolme tekijää. D on keskimääräinen menekki tietyn ajanjakson, esimerkiksi yhden viikon aikana. L on tilauksen tekemisestä tavaransaapumiseen kuluva hankinta-aika viikoissa. B on varmuusvarasto, eli arvio varaston minimimäärästä, jonka alle varastosaldo saa pudota ainoastaan poikkeustapauksissa. Varmuusvaraston arvioimiseksi käytetään toimitusajan pituutta, menekin vaihtelua, tuotteen loppumisen kriittisyyttä ja toimittajan toimitusvarmuutta. (Sakki 2003: 101)

Kuviossa 10 on havainnollistettu tilauspistemenetelmän toiminta.



Kuvio 10. Tilaukspistemenetelmä. (Ritvanen ym. 2011: 88.)

Tilaukspistemenetelmässä tilauserät ovat usein keskenään samankokoisia. Varaston koko on keskimäärin puolet tilauserän koosta lisättynä varmuusvarastolla. Eli jos tilauserä on 500 kpl ja varmuusvarasto on 200 kpl, on varasto keskimäärin 450 kpl. (Sakki 2003: 102.)

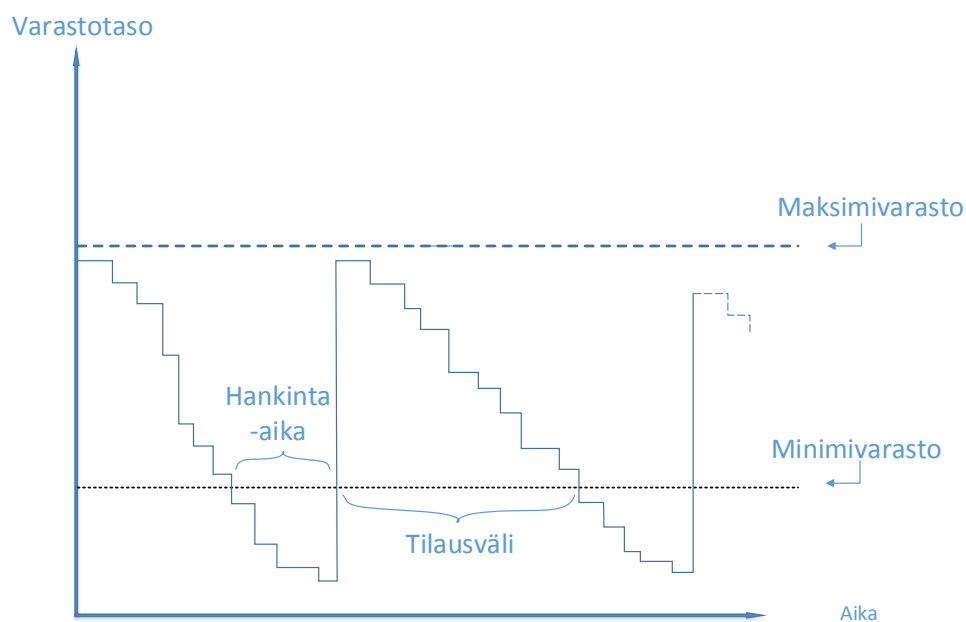
4.3.2 Kahden laatikon menetelmä

Kahden laatikon-menetelmä on yksinkertainen ja käytännönläheinen varastonohjaustapa. Kuten tilaukspistemenetelmässä, myös kahden laatikon menetelmässä lasketaan tuotteille tilaukspisteet. Tilaukspistettä vastaava määrä tuotetta sijoitetaan erilleen esimerkiksi toiseen laatikkoon tai varastohyllyyn. Kun tuotteet loppuvat ”ensimmäisestä laatikosta”, tehdään täydennystilaus ja otetaan ”toinen laatikko” käyttöön täydennystilauksen toimitusajaksi. Normaalisti ”toiseen laatikon” yhteydessä on tilauskortti, jonka avulla tehdään oikea täydennystilaus. Edistyneimmillään laatikoihin voidaan lisätä RFID-tunnisteet, joilla tiedot tuotteista siirtyvät automaattisesti yrityksen ERP-järjestelmään. Menetelmä sopii tasaisen kulutuksen tuotteille ja edellyttää toimiakseen hyvää ja selkeää varaston järjestystä. (Ritvanen ym. 2011: 87; Sakki 2003: 102-103.)

4.3.3 Minimi-maksimi-menetelmä

Minimi-maksimi-ohjausmenetelmässä tilauspisteenä toimii niin sanottu minimivarasto. Niin kauan kuin varastotaso pysyy määritettyjen maksimi- ja minimitasojen välissä, ei täydennystilausta tehdä. Minimivarasto lasketaan lisäämällä varmuusvarastoon hankintaan kuluvan ajan keskimääräinen menekki. Maksimivarasto taas lasketaan lisäämällä varmuusvarastoon menekki sekä hankinnan että tilausvälin ajalta. (Ritvanen ym. 2011: 88; Sakki 2003: 103-104.)

Kuvio 11 havainnollistaa minimi-maksimi-ohjausmenetelmän toimintaa.



Kuvio 11. Minimi-maksimi-menetelmä. (Ritvanen ym. 2011: 88.)

Ohjausmenetelmä sopii hyvin vähäisen kulutuksen tuotteille. Tiluserien koot vaihtelevat tilauksittain ja varaston tarkastelun yhteydessä tilaukseen lisätään kaikki minimivaraston alittaneet tuotteet. Maksimivaraston määrittelyllä estetään ylisuuret tilauserät ja pitkällä tilausvälillä taas vähennetään ostotapahtumia. (Sakki 2003: 104.)

4.3.4 Tilausvälin menetelmä

Tilausvälin menetelmä tarkoittaa varastojen seuraamista tietyin aikaväleillä, esimerkiksi viikoittain. Tällöin tilauserien koot vaihtelevat menekin mukaan. (Ritvanen ym. 2011: 89; Sakki 2003: 103.)

Tilausvälin menetelmässä voidaan käyttää myös tilauspistettä, joskin laskutapa eroaa hieman tilauspistemenetelmään verrattuna. Tilauspiste lasketaan tällöin seuraavalla kaavalla:

$$T = D \left(L + \frac{P}{2} \right) + B$$

Tilauspisteen T laskemiseksi täytyy tuntea neljä tekijää. D on jälleen keskimääräinen menekki tietyssä ajanjaksossa, esimerkiksi yhden viikon aikana. L on hankinta-aika viikoissa. P on tarkastelujakson pituus ja B varmuusvarasto. Verrattuna tilauspistemenetelmään varastojen keskimääräinen koko on suurempi tilausvälin menetelmää käytettäessä. Tämä johtuu siitä, että varastoon täytyy lisätä tarkastelujakson puolikkaan menekki. (Sakki 2003: 103.)

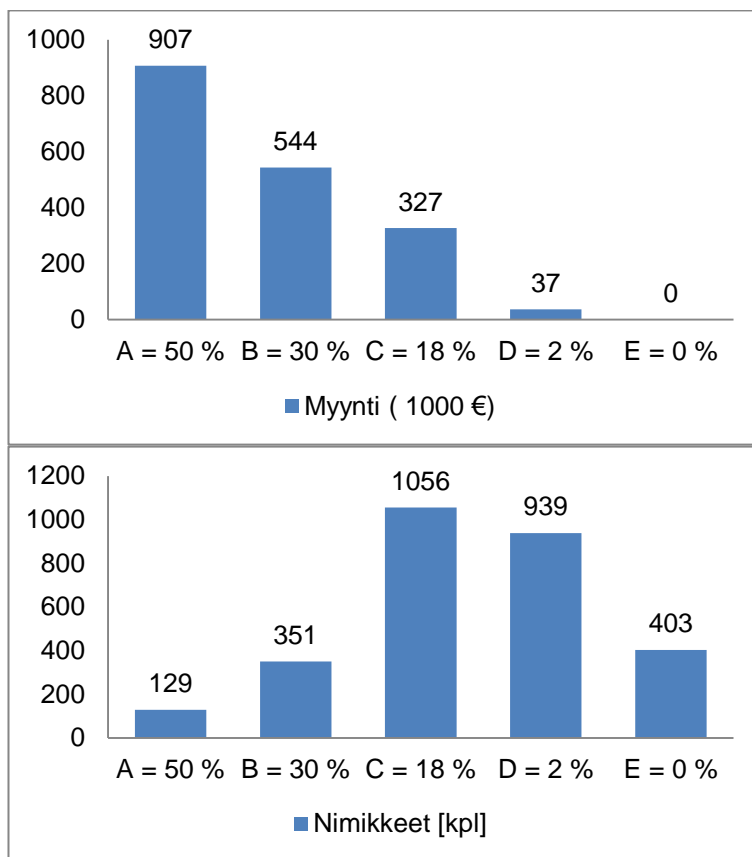
4.4 Nimikkeiden luokittelu

ABC-analyysi on hyvä apukeino tuotevaraston tai sen osien ohjauksen määrittelemiseen (Lehtonen 2004: 125). ABC-analyysin tarkoituksena on nimikkeiden luokittelu euromääräisen myynnin tai kulutuksen perusteella. ABC-analyysissä nimikkeet luokitellaan normaalisti kolmesta viiteen eri luokkaan esimerkiksi seuraavan jaottelun perusteella:

- A-nimikkeet: Ensimmäiset 50 % myynnistä
- B- nimikkeet: Seuraavat 30 % myynnistä
- C- nimikkeet: Seuraavat 18 % myynnistä
- D- nimikkeet: Loput 2 % myynnistä
- E- nimikkeet: Nimikkeet joita ei ole myyty tai kulutettu ollenkaan.

ABC-luokittelu seuraa Pareton 80/20-sääntöä. Sen mukaan 20 % nimikkeistä aiheuttaa 80 % myynnistä ja toisin päin. (Haverila 2009: 457-458; Sakki 2003: 91.)

Kuvio 12 esittää ABC-analyysin yhteenvetoa.



Kuvio 12. ABC-analyysin yhteenveto. (Sakki 2003: 91.)

Edellisissä taulukoissa nimikkeet on jaettu viiteen eri luokkaan. Kuten taulukot osoittavat, ensimmäiset 129 nimikettä muodostavat jo 50 % myynnistä. Sen sijaan luokat C-E muodostavat nimikkeistä yli 80 %, mutta tuovat myynnistä ainoastaan 20 %. (Sakki 2003: 91.)

XYZ-analyysi on muunnos ABC-analyysistä. XYZ-analyysissä nimikkeet luokitellaan myyntitapahtumien lukumäärän perusteella. Kuten ABC-analyysissä, myös XYZ-analyysissä luokittelu seuraa 80/20-sääntöä. Luokittelu voidaan tehdä esimerkiksi seuraavanlaisesti:

- X-luokka: nimikkeellä tapahtumia yli 100 kpl vuodessa (yhteensä 50 % tapahtumista)
- Y-luokka: tapahtumia 10-99 kpl vuodessa (yhteensä 30 % tapahtumista)

- Z-luokka: tapahtumia 3-9 kpl vuodessa (yhteensä 18 % tapahtumista)
- ZZ-luokka: tapahtumia 1-2 kpl vuodessa (yhteensä 2 % tapahtumista)
- 0-luokka: tapahtumia 0 kpl vuodessa.

XYZ-analyysi täydentää ABC-analyysiä ja on hyvä työkalu erityisesti tavarankäsittelyn kehittämiseen. Tämän lisäksi XYZ-analyysin avulla on hyvä tutkia myös myynnin ja nettotuloksen muodostumista nimikkeittäin. Yleensä paljon lähetystapahtumia omaavilla nimikkeillä on heikompi tulos verrattuna eräkooltaan suurempiin, mutta harvemmin myytäviin tuotteisiin. (Sakki 2003: 95.)

Nelikenttäanalyysi on tapa luokitella nimikkeet arvon ja riskien muodostumisen mukaan. Arvolla tarkoitetaan tuotteesta saatavaa tuottoa ja riskeillä taas puutteista johtuvia negatiivisia vaikutuksia. Nelikenttäanalyysi on havainnollistettu kuviossa 13.

	Suuri riski, pieni tuotto	Suuri riski, suuri tuotto
Riskit	Pieni riski, pieni tuotto	Pieni riski, suuri tuotto
	Tuotto	

Kuvio 13. Nelikenttäanalyysi. (Coyle 2003: 123.)

Kuten ABC-analyysinkin, myös nelikenttäanalyysin tarkoitus on erotella tärkeät ja vähemmän tärkeät nimikkeet toisistaan. Kriittiset nimikkeet (suuri riski ja suuri tuotto) täytyy ohjata tarkasti, kun taas pienen riskin ja pienen tuoton nimikkeet voidaan hallita

vähemmällä huomiolla. Kahta muuta kategoriaa täytyy tarkastella tapauskohtaisesti niiden sisältämien riskien tai tuottojen takia. (Coyle 2003: 210.)

4.5 Varaston jakautuminen luokittain

Varaston jakautumista ABC-luokittain on syytä tutkia. C- ja D-tuotteiden suuri osuus varastosta on merkki hankintatoimen huonosta suunnittelusta ja hallinnasta. C- ja D-tuotteiden osuus myynnistä on pieni, joten näitä tuotteita ei ole syytä säilyttää varastossa suuria määriä. Lisäksi turhat nimikkeet tulisi karsia minimiin. Toisaalta varastointia ei välttämättä pidä lopettaa kokonaan, sillä joskus näillä tuotteilla saattaa olla suurikin merkitys asiakkaille. Jos taas varastossa on suurin osa A- ja B-tuotteita, mutta näillä on hidaskiertä, on tilauseriä syytä pienentää. (Sakki 2003: 93; Ritvanen 2007: 39.)

4.6 Luokitteluiden käyttö varastonohjauksessa

ABC-analyysi on hyvä työkalu varastoinnin kehittämiseen. Varsinkin suurissa varastoissa kaikkien nimikkeiden tarkka hallinta vaikuttaa yrityksen kustannustehokkuuteen. Resurssien rajallisuudesta johtuen varastonohjaus täytyy pyrkiä pitämään mahdollisimman yksinkertaisena. ABC-analyysin pohjalta tuotettu kuva varastonimikkeiden myynnistä auttaa tunnistamaan varastoinnin kannalta tärkeimmät nimikkeet. Luokittelun perusteella voidaan päättää sopivat ohjaustoimenpiteet eri tuotteille. (Ritvanen 2011: 90-91; Ritvanen 2007: 38.)

A-nimikkeiden ohjaus kannattaa toteuttaa menekin mukaan esimerkiksi tilauspistemenetelmällä. Tämän vuoksi myös varastokirjanpidon on oltava tarkkaa. Lisäksi A-nimikkeiden toimitusrytmi pitäisi pitää tiheänä ja toisaalta toimituserät pieninä. Tämä tarkoittaa siis sitä, että nimikkeitä tilataan esimerkiksi kerran viikossa. B-nimikkeiden ohjauksessa voidaan olla vähemmän tarkkoja. Tuotteita tilataan hieman harvemmin ja suurempina erinä. C- ja D-nimikkeille on tärkeää hoitaa hankinnat järkevissä erissä. Nimikkeiden ohjauksesta ja valvonnasta aiheutuvat oheiskulut tulee pyrkiä minimoimaan. Toisin sanoen nimikkeitä ei varsinaisesti ohjata, vaan tarpeet katetaan muutamalla suuremmalla erällä vuoden aikana. Tilauksia tulee pyrkiä yhdistelemään mahdollisuuksien mukaan. Jos varastonohjausta halutaan kehittää vielä pidemmälle, voidaan

nimikeluokat jakaa tuotekohtaisesti toimitusaikojen perusteella. Tällainen jaottelu voi olla esimerkiksi alle viikon toimitusaika, 1-4 viikon toimitusaika ja yli kuukauden toimitusaika. Alle viikon toimitusajalla oleville tuotteille riittää tällöin hieman kevyempi ohjaus. Pidemmän toimitusajan tuotteita taas tulisi ohjata tarkemmin. (Sakki 2003: 86, 96; Ritvanen 2011: 91; Haverila ym. 2009: 458.)

4.7 Varaston näkyvyys

Varaston näkyvyydellä (Inventory visibility) tarkoitetaan mahdollisuutta tarkastella varaston tilannetta reaaliaikaisesti. Toisin sanoen yrityksen organisaatiolla on mahdollisuus jäljittää ja seurata tilauksia sekä varaston tasoa, saada tilastoja ja raportteja varaston toiminnoista, sekä automaattisia ilmoituksia tilaus-toimitusketjun viivästyksistä ja ongelmista. Varaston näkyvyyden hyötyinä voidaan nähdä asiakaspalvelun parantuminen, myyntikustannusten pieneneminen, varaston arvon pieneneminen ja varastonkierro parantuminen, tilauksesta laskutukseen -prosessin nopeutuminen ja koko tilaus-toimitusketjun suorituskyvyn mittauksen mahdollistaminen. Myös varmuusvarastojen tarve pienenee varaston näkyvyyden ansiosta. Tämä johtuu myyntiennusteiden parantumisesta, sekä toimitusajan lyhenemisestä ja toimitusajan tarkentumisesta. Jos toimitusaika on esimerkiksi keskimäärin 10 päivää, virhemarginaali 2 päivää ja tarve 100 kappaletta päivässä, on varmuusvaraston koko 90 prosentin toimitusvarmuudella 256 kappaletta. Jos virhemarginaali pienenee yhteen päivään, tippuu myös varmuusvaraston koko puoleen, eli 128 kappaleeseen. (Coyle ym. 2003: 211-212.)

4.8 Yhteenveto parhaista käytännöistä

Teoriaosuuden tarkoituksena oli etsiä keinoja varastoinnin ja varastonohjauksen kehittämiseksi. Varastoinnin parhaat käytännöt keskittyivätkin varastonohjauksen lisäksi ymmärtämään varastojen muodostumista, nimikkeiden luokittelutapoja ja niiden käyttämistä varastonohjauksen kehittämiseen sekä varaston näkyvyyden vaikutusta varastointiin.

Varastot ovat yleensä välttämättömiä yrityksille. Usein ne kuitenkin kasvavat huomattavasti liian suuriksi. Vaikka varastointi aiheuttaaakin kustannuksia, syntyy niitä toisaalta myös puutteista. Onkin tärkeää löytää sellainen varastotaso, jossa varastointi- ja puu-

tekustannukset ovat tasapainossa. Tätä ongelmaa kannattaa lähestyä valitsemalla palvelutaso, jolla asiakkaita halutaan palvella ja ylläpitää sitä minimikustannuksin.

Varastoja ja materiaalivirtoja hallitaan varastonohjauksella. Varastonohjausmenetelmät voidaan jakaa määräperusteisiin ja aikaperusteisiin. Määräperusteisiin menetelmiin luetaan esimerkiksi tilauspistemenetelmä, kahden laatikon menetelmä ja minimi maksimi-menetelmä ja aikaperusteisiin tilausvälin menetelmä. Tilauspistemenetelmässä tavaraa tilataan varastotason alittaessa määritetyn tilauspisteen. Tilauspiste lasketaan yhdistämällä varmuusvaraston koko ja hankinta-ajan menekki. Tilauspistemenetelmän etuna on varaston ohjautuvuus menekin mukaan. Tämä vaatii tarkkaa varastokirjanpitoa ja hankaloittaa tilausten yhdistelemistä. Kahden laatikon menetelmä taas on käytännönläheinen ohjausmenetelmä, jossa tilaus tapahtuu ensimmäisen varastolaatikon tyhjennettyä. Tällöin otetaan hankinnan ajaksi käyttöön toinen varastolaatikko. Minimimaksimi-menetelmässä varastolle määritetään sekä ylä- että alaraja. Täydennystilaus tapahtuu varastosaldon alittaessa minimitaso. Varastotason maksimin määrittelyllä taas estetään liian suuret täydennystilaukset. Aikaperusteinen tilausvälinmenetelmä tarkoittaa varastojen seuraamista ja täydennystä tietyin ennalta määrättyin aikavälein. Tilausvälinmenetelmään voidaan yhdistää myös tilauspisteen käyttö. Tällöin tilauspiste lasketaan yhdistämällä varmuusvarastoon menekki hankinta-ajalta ja tarkastelujakson puolikkaalta.

Nimikkeiden luokitteluksi on kehitetty ABC-analyysi, jossa nimikkeet erotellaan myynnin mukaan. A-luokkaan sijoittuvat nimikkeet, joiden myynti on yhteensä puolet kokonaisymyynnistä. B-nimikkeet muodostavat seuraavat 30 %, C-nimikkeet 18 % ja D-nimikkeet loput 2 % myynnistä. Lopputulos mukailee niin kutsuttua 80/20 sääntöä, jonka mukaan 20 % tuotteista tuo yhteensä 80 % myynnistä. Luokittelun tarkoituksena on selvittää mitkä tuotteista ovat tärkeitä ja mitkä taas vähemmän tärkeitä. ABC-analyysiä käytetään usein varastonohjauksen kehittämiseen. Nimikkeitä kannattaakin ohjata luokittain. Luokkakohtaiset ohjeet varastonohjaukselle, tilauserien koolle ja tilausrytmille on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Varastonohjaus ABC-luokittain.

Luokka	Varastonohjaus	Tiluserän koko	Tilausrytmi
A-nimikkeet (ens. 50 % myynnistä)	Tarkka menekin mukainen ohjaus ja kirjanpito. Valvonta päivittäin.	Pieni	Jatkuva
B-nimikkeet (seur. 30 % myynnistä)	Kirjanpito ja visuaalinen ohjaus. Valvonta viikoittain.	Keskisuuri	Usein
C-nimikkeet (seur. 18 % myynnistä)	Ohjauksen minimointi.	Suuri	Harvoin
D-nimikkeet (lopun 2 % myynnistä)	Ohjauksen minimointi.	Suuri	Muutaman kerran vuodessa

Sakin (2003: 97) mukaan on tärkeää ymmärtää, että A- ja B-tuotteilla olisi selkeästi erilainen osto- ja toimitusrytmi, kuin C- ja D-tuotteilla. Varastonohjauksen nimikekohtaisen mukauttamisen etuna on rajallisten resurssien säästäminen ja kustannustehokkuuden nostaminen. Myös varastoja voidaan tutkia ABC-luokittain. Pienen myynnin C- ja D-nimikkeitä ei tulisi varastoida suuria määriä ja toisaalta A- ja B-nimikkeidenkin varastonkierto tulisi pitää nopeana pienten tiluserien avulla.

Varaston näkyvyydestä puhuttaessa tarkoitetaan yrityksen organisaation mahdollisuutta saada reaaliaikaista tietoa varastoista. Tällaista tietoa ovat esimerkiksi varastotasot, varastojen sijainti tilaus-toimitusketjussa, varasto- ja toimitusraportit sekä hälytykset viivästyksistä. Coylen ym. (2003: 211) mukaan näkyvyyden parantamisesta on useita hyötyjä, kuten esimerkiksi myyntikustannusten pieneneminen, asiakaspalvelun laadun parantuminen sekä varastojen pieneneminen.

Kuvio 14 esittää parhaiden käytäntöjen yhteenvetoa.



Kuvio 14. Yhteenveto parhaista käytännöistä.

Kuvio esittää varastoinnin ympärille keskittyviä teoriaosuudessa käsiteltyjä aiheita ja termejä sekä niiden välisiä yhteyksiä. Tärkeimmäksi yksittäiseksi aihe-alueeksi voidaan lukea varastoonohjausmenetelmät. Varastoonohjausta kehitettäessä kannattaa lähtökohdaksi ottaa palvelutason näkökulma. Nimikeanalyysit taas ovat hyvä perustyökalu ohjausmenetelmien valintaan ja käyttöönottoon. Varaston näkyvyyden kehittämistä voidaan pitää edellytyksenä varastoonohjauksen tehostamiseksi. Toisaalta se on myös keino alentaa varastointiin liittyviä muita kustannuksia.

5 Käytännön toimenpide-ehdotukset

Nykytila-analyysi osoitti yrityksen varastohallinnan ja varastonohjauksen hyvin manuaaliseksi. Yrityksellä ei ole ollut myöskään selkeää kokonaiskuvaa varastosta ja varaston koko on kasvanut kohtuullisen suureksi. Jatkokehityksen kohteeksi otettiinkin tuotemerkin 2 tuotevarasto, jossa edellä mainitut ongelmat olivat pahimpia. Parhaiden käytäntöjen tutkiminen auttoi hahmottamaan varastojen muodostumisen syitä. Lisäksi tutkittiin nimikkeiden luokitteluperusteita ja varastonohjausmenetelmiä. Yleisesti voidaan todeta, että tuotemerkki 2:n varaston arvon alentaminen sekä kiertonopeuden nostaminen ja samalla nykyisen palvelutason ylläpito on hyvin mahdollista. Kehittämällä nykyisiä toimintatapoja ja kohdentamalla resurssit oikein voidaan saada selkeää muutosta aikaan.

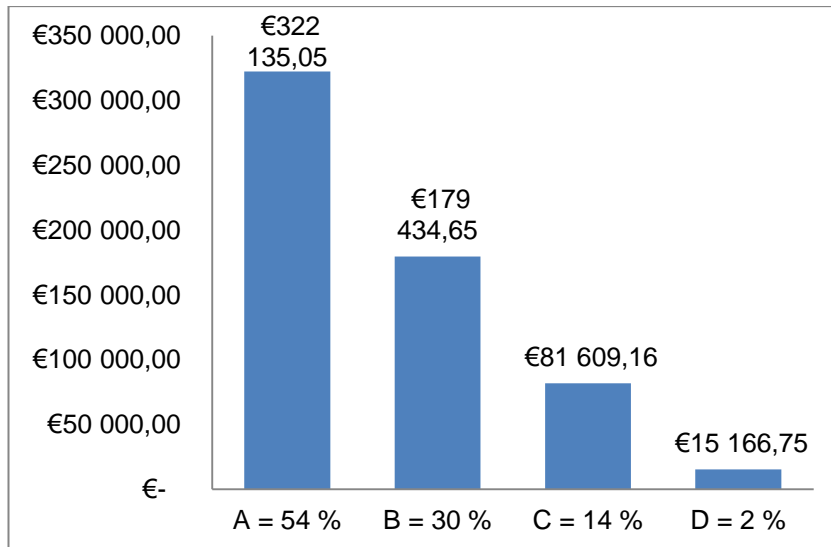
5.1 Nimikkeiden luokittelu ja varaston kokonaiskuva

Tuotemerkin 2 varaston selkeyttämiseksi tehtiin ABC-analyysi. Taulukossa 6 on yhteenvedo analyysin tuloksista.

Taulukko 6. Tuotemerkin 2 ABC-analyysi.

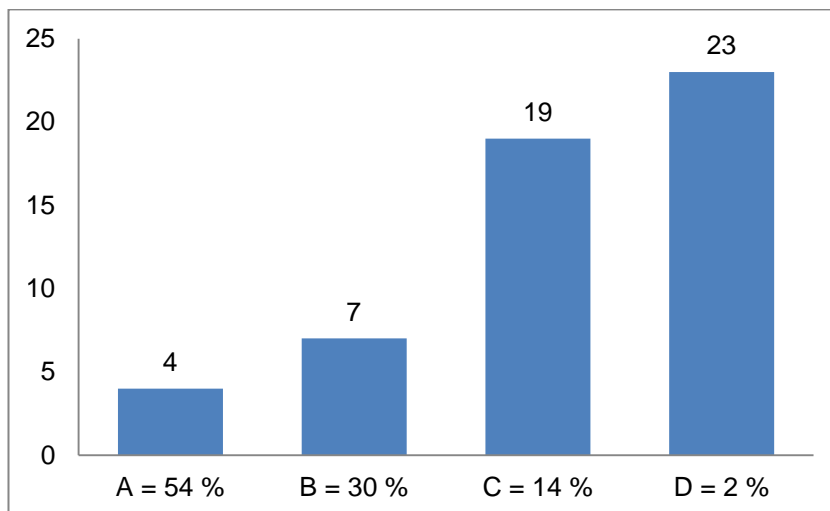
Luokka	Myynti	Osuus	Nimikkeet [kpl]	Osuus nimikkeistä
A = 54 %	322 135,05 €	54,0 %	4	8 %
B = 30 %	179 434,65 €	30,1 %	7	13 %
C = 14 %	81 609,16 €	13,7 %	19	36 %
D = 2 %	15 166,75 €	2,5 %	23	43 %

Myytyjä nimikkeitä vuonna 2012 oli yhteensä 53. A-nimikkeitä oli neljä, ja ne toivat yhteensä ensimmäiset 54 % myynnistä. B-nimikkeitä oli 7 kappaletta niiden tuodessa seuraavat 30 % myynnistä. 84 % tuotemerkin 2 myynnistä tuli yhteensä 11 nimikkeeltä. Tämä on prosentteina 21 % kaikista nimikkeistä. Tehty ABC-analyysi siis seuraa Paretton 80/20 sääntöä. C- ja D-nimikkeitä oli yhteensä 42 niiden tuodessa ainoastaan 16 % myynnistä. Myynnin jakautuminen ABC-luokittain on esitetty pylväsdiagrammina kuviossa 15.



Kuvio 15. Pylväsdiagrammi: Tuotemerkin 2 myynnin jakautuminen ABC-luokittain.

Nimikkeiden jakautuminen ABC-luokittain on esitetty pylväsdiagrammina kuviossa 16.



Kuvio 16. Pylväsdiagrammi: Tuotemerkin 2 nimikkeiden jakautuminen ABC-luokittain.

ABC-analyysin tarkka nimikekohtainen yhteenveto sijaitsee liitteessä 2.

Kuten nykytila-analyysi osoitti, koko tuotemerkki 2:n varasto kiertää hitaasti. Vertaamalla varastonkiertonopeuksia nimikkeittäin huomattiin, että A- ja B-nimikkeiden kierroissa ei ollut keskimäärin suurta eroa ja että varastossa oli paljon C- ja D-nimikkeitä, joiden varastonkierto oli olematonta.

5.2 Varastonohjauksen kehittäminen

ABC-analyysin pohjalta valitaan yhteensä kahdeksan tuotetta, joiden varastonohjaukseen tullaan kiinnittämään tarkempaa huomiota. Loppuja tuotteita tullaan ohjaamaan kuten tähänkin asti. Tuotteista kolme on A-nimikkeitä, neljä B-nimikkeitä ja yksi on C-nimike. Nimikkeitä ei siis ole valittu suoraan ABC-analyysin mukaisesti kahdesta ensimmäisestä luokasta. ABC-analyysissä otettiin huomioon kaikki nimikkeet - myös sellaiset, joita ei ole varastoitu niiden epäsäännöllisen menekin ja toisaalta hyvän toimitusvarmuuden vuoksi. Valitut nimikkeet edustavat varaston arvosta yhteensä noin 75 prosenttia.

Valikoidut kahdeksan nimikettä jaetaan kerran viikossa ja kolmen viikon välein tilattaviin. Tilausrytmiä tihentämällä voidaan pienentää hankintaeriä, joka taas nostaa varastonkiertonopeutta. Liitteestä 3 löytyy tarkkaan ohjaukseen valitut kahdeksan nimikettä ja niille muodostettu varastonohjausmalli. Liitteessä on myös arvio sopivasta varmuusvarastosta, tilauserien suuruus ja kolme vaihtoehtoista tilauspistettä toimitusajan pituudesta riippuen. Tämän perusteella on laskettu lisäksi keskimääräiset varastonkoot nimikekohtaisesti. Laskelmien pohjana olivat vuoden 2012 menekkitiedot ja arviot vuoden 2013 menekistä. Hankintasuunnitelmaa seuraamalla varastonarvo tippuisi näiden kahdeksan nimikkeen kohdalla noin 50 prosenttia. Koko tuotemerkin 2 varastossa tämä tarkoittaisi noin 39 % pienempää varastonarvoa. Taulukossa 7 on eriteltynä tarkkaan varastonohjaukseen valittujen nimikkeiden varastosaldot ja -arvot vuoden 2012 lopussa, tutkimuksen aikana sekä varastonohjausmallin tavoitteellinen keskimääräinen varasto.

Taulukko 7. Tarkan varastonohjauksen nimikkeiden varastosaldot ja keskimääräisen varaston tavoite.

Nimike	31.12.2012 Varastosaldo kpl	1.4.2013 Varastosaldo kpl	Tavoite keskim. varasto kpl
X1	117	75	50
X2	81	95	28
X3	93	75	50
X4	61	65	30
Y1	212	161	81
Y2	69	57	45
Y3	4	28	18
Y4	34	53	19
Arvo yht	60 922,22 €	56 416,43 €	30 455,06 €

Luodun varastonohjausmallin haasteena on menekin mahdollinen epäsäännöllisyys. Jos tilauspisteet eivät alitu, ei nimikkeitä pitäisi tilata. Toisaalta tilauksia pitää yhdistellä, jotta minimi tilauskoko ylittyy. Laskelmat kuitenkin osoittavat, että varastonarvoon ja kiertonopeuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi, vaikkei suunnitelmaa täysin pystyttäisikään seuraamaan. Ehdotetun hankintasuunnitelman onkin tarkoitus olla ohjeellinen ja käytännön ostotyössä joudutaan varmasti tekemään kompromisseja. Aikavälinmenetelmä yhdistettynä tilauspistemeneetelmään auttaa toteuttamaan hankinnat jatkuvana virtana. Toisaalta ohjaustapa ottaa huomioon menekin. Nopealla hankintarytmillä ja sopivien varmuusvarastojen avulla toimitusvarmuus kyettäisiin pitämään samalla tasolla kuin aiemminkin.

5.3 Varaston näkyvyyden parantaminen

Nykyisen ERP-järjestelmän vajavaisuus hankinta- ja varastomodulien osalta heikentää varaston läpinäkyvyyttä yrityksen sisällä. Tästä johtuen esimerkiksi hankintatilausten seuranta on hankalaa ja varastotasojen tarkastelu manuaalista. Nykyistä ERP-järjestelmää olisi kuitenkin mahdollista laajentaa sekä hankinta- että varastomodulleilla. Tämä lisäisi varaston näkyvyyden lisäksi myös kaikkien yrityksen sisäisten prosessien välistä integraatiota. Hankinta- ja varastomodulien hankinnassa voidaan nähdä taulukon 8 mukaisia mahdollisia hyötyjä ja etuja.

Taulukko 8. Hankinta- ja varastomodulien tuomat mahdolliset hyödyt ja edut.

Hyödyt	Edut
Varastosaldojen tarkempi seuranta.	Varastot eivät jää huomioimatta. Hankintaerät pysyvät sopivan kokoisina.
Automaattiset hälytykset tilauspisteistä.	Tilaukset eivät unohdu ja varastotasot eivät pääse tippumaan liian alas.
Raportit.	Varastoraporttien avulla voidaan mitata toiminnan tehokkuutta paremmin.
Hankinnan helpottaminen.	Hankintatilausten tekeminen nopeutuu, kun järjestelmä tekee hankintaehdotukset varastosaldojen perusteella. Lisäksi tilattavat nimikkeet on nopea valita järjestelmän nimikekortista.
Varastotoimintojen nopeuttaminen.	Varastotoiminnoista esimerkiksi vastaanotto nopeutuu, kun ostotilauksia voidaan tarkastella järjestelmässä.

ERP-järjestelmän laajentaminen ei tietenkään ole täysin haasteetonta. Huomioon tulisi ottaa muun muassa seuraavat asiat:

- Hankinnasta ja käyttöönotosta aiheutuu kustannuksia, jonka lisäksi ne sitovat kohdeyrityksen resursseja.
- Nimikekortiston kääntäminen ja päivittäminen yhdenmukaiseksi, jotta tavaran-toimittajat voivat lukea ostotilauksia.
- Varastonhallintaa ja -ohjausta ei voida jättää täysin järjestelmän haltuun, vaan tarpeellinen manuaalinen valvonta täytyy säilyttää.

Vaikka yrityksen varasto ei ole nimikemääriltään tai arvoltaan välttämättä kovinkaan suuri, on sitä verrattava yrityksen henkilöstön kokoon ja resursseihin. ERP:n laajentamisesta varasto- ja hankintamoduulein voidaan nähdä hyötyjä, jotka helpottavat ja nopeuttavat prosesseja. Tällöin aikaa vapautuu muihin toimintoihin. Varasto- ja hankintamoduulin hankintaa tulisikin kohdeyrityksessä pohtia.

5.4 Varastotoiminnot

Varastotoimintoja vaivaa niiden manuaalisuus. Vaikka ERP on toiminnoiltaan vajavainen, voitaisiin tietojärjestelmää hyödyntää paremmin prosessien virtaviivaistamiseksi. Tämä tarkoittaisi tietojärjestelmän tuomista varastotiloihin, jolloin esimerkiksi lähetteet voitaisiin käsitellä ja tulostaa kätevästi pakkaamisen ohessa. Ongelmana on tämän hetkisten varastotilojen ääri rajoillaan oleva koko, jonka takia tietokonetta ei järkevästi tilaan saada mahtumaan. Tavarantoimitusta taas voitaisiin virtaviivaistaa ja nopeuttaa lisäämällä kopioita hankintatilausista varastoon. Näitä tarvitaan, jotta tavarantoimitusta tietää, meneekö saapunut tuote varastoon vai asiakkaalle.

5.5 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Insinööriyön antamat ratkaisu- ja kehitysehdotukset nykytila-analysissä esiin tulleisiin ongelma-alueisiin on koottu taulukkoon 9.

Taulukko 9. Insinööriyön löydökset ja käytännön kehitysehdotukset haasteiden ratkaisemiseksi.

Ongelma	Ratkaisuehdotus	Hyödyt	Haasteet
1. Tuotemerkin 2 varaston hidaskierto	ABC-analyysin pohjalta valikoidaan 8 nimikettä tarkempaan ohjaukseen. Hankinta tapahtuu kehitetyn suunnitelman mukaisesti aika- ja tilauspisteohjautuvasti.	+ Varaston kierron nopeutuminen + Ohjautuvuus kulutuksen mukaan + Varaston arvon tippuminen n. 40 % + Jatkuva hankintarytmi	- Varastosaldojen ja hälytysrajojen tarkkailu manuaalisesti saattaa lisätä hieman työn määrää
2. Varaston heikko näkyvyys	Nykyisen ERP-järjestelmän laajentamista varasto- ja hankintamoduulein suositellaan harkittavaksi.	+ Varastosaldojen ja hälytysrajojen seuranta helpottuu + Raporttien saatavuus + Hankinnan helpottuminen + Varastotoimintojen nopeuttaminen + Prosessien välisen integraation lisääminen	- Hankinnan ja käyttöönoton vaatimat resurssit ja kustannukset - Nimikekortistojen yhdenmukaistaminen - Tarvittavan manuaalisuuden säilyttäminen prosesseissa
3. Varastotoiminnot: tavaran vastaanotto-prosessin virtaviivaistaminen	Hankintatilauskopioiden lisääminen varastoon tavaranvastaanottajan saataville.	+ Prosessin virtaviivaistuminen nopeamman tiedonsaannin myötä.	- Ostotilausten kopioiminen varastoon jää ostajien muistin varaan.
4. Varastotoiminnot: keräily ja lähettämisen virtaviivaistaminen	Tietokone ja tulostusmahdollisuus varastoon.	+ Pääsy järjestelmään varastossa nopeuttaisi lähettämisen prosessia. + Koko prosessi voitaisiin hoitaa varastossa, tarvitsematta käydä toimistossa.	- Varaston rajallisen koon vuoksi tietokonetta ja tulostinta ei ole mahdollista sijoittaa järkevästi tilaan.

Nykytila-analyysin perusteella tärkeimmäksi kehityskohteeksi valitun tuotemerkin 2 varaston kehittämiseksi valittiin yhdistetty aikavälin ja tilauspisteen varastonohjausmenetelmä. Ohjausmenetelmää ja -suunnitelmaa varten nimikkeille tehtiin ABC-analyysi, jonka perusteella tarkkaan varaston ohjaukseen valikoitui kahdeksan nimikettä. Näille nimikkeille laskettiin tilauspisteiden ja tilausvälien lisäksi, täydennyserien koot, tarvittavat varmuusvarastot ja keskimääräiset varastotasot. Suunnitelmaa seuraamalla varastonarvoa olisi mahdollisuus laskea noin puolella. Tällöin varastonkiertonopeus tulisi kasvamaan. Tämän lisäksi pohdittiin varaston heikkoa näkyvyyttä ja varastotoimintojen

pullonkauloja. Näiden kehittämisen keskiössä on tiedon kulun ja saatavuuden parantaminen. Yksi suuri tekijä olisi nykyisen ERP-järjestelmän laajentaminen hankinta- ja varastomoduulein.

6 Johtopäätökset

6.1 Yhteenveto

Tämä insinööriyö syntyi tarpeesta tutkia ja kehittää tutkimuksen kohdeyrityksen varastointia. Taustalla oli uusien asiakkaiden ja toisaalta myös tuotteiden myötä kasvanut varastonarvo. Lisäksi varastointi on aina ollut hyvin manuaalista, joka lisää varastohallintaan käytettyä aikaa ja mahdollistaa inhimillisten virheiden helpomman synnyn. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää ja kuvata kohdeyrityksen varasto ja sen toiminnot, sekä esittää toimenpide-ehdotukset varastoinnin kehittämiseksi.

Nykytila-analyysissä varasto ja varastointi kuvattiin hyvin laajasti, jotta saataisiin selville tärkeimmät kehittämistä vaativat osa-alueet. Analyysi käsitteli varastoa yleisesti, sen fyysistä kokoa, hyllypaikkoja, käytössä olevaa järjestelmää, varastonimikkeitä, varastonarvoa ja sen kehitystä sekä varastotoimintoja. Analysoinnin tukena käytettiin haastatteluita, havaintoja ja saatavilla olevia dokumentteja, kuten inventaariolistoja ja järjestelmän tarjoamia myyntiraportteja. Nykytila-analyysissä löydettiin monia kehityskohteita, joista kuitenkin selkeästi tärkeimmäksi valikoitui tuotemerkin 2 varaston lisäanalyysin tarve ja ohjauksen kehittäminen.

Teoriaosuudessa keskityttiin tutkimaan varastojen syntymisen syitä, varastonohjauksen eri menetelmiä sekä keinoja nimikkeiden analysoimiseksi. Analyysien käyttämisestä varastonohjauksen kehittämiseen löydettiin myös tärkeää tietoa. Lisäksi teoriaosuus käsitteli lyhyesti varaston näkyvyyden parantamisen vaikutuksia ja hyötyjä toiminnan laadun kehittämiseksi.

Teoriaosuuden parhaiden olemassa olevien käytäntöjen avulla nykytila-analyysin kehityskohteisiin laadittiin ratkaisuehdotukset. Kehityskohteeksi valitulle tuotevarastolle laadittiin varastonohjaussuunnitelma, jossa yhdistyivät sekä tilauspiste- että aikavälinmenetelmä. Kehitetty varastonohjaussuunnitelma mahdollistaa varastonarvon laskemisen ja kiertonopeuden parantamisen, kuitenkin tämän vaikuttamatta negatiivisesti toimitusvarmuuteen. Mahdollisena haastena voidaan nähdä työn lisääntyminen. Tämän lisäksi toimenpide-ehdotuksissa tuotiin esille nykyisen ERP-järjestelmän laajentaminen varasto- sekä hankintamoduuleilla. Etuina nähtiin prosessien näkyvyyden ja integraation parantuminen kautta organisaation, prosessien

virtaviivaistuminen ja varaston näkyvyyden parantuminen. Haasteina taas olivat järjestelmän käyttöönoton vaatima työn määrä sekä resurssien tarve.

Toimenpide-ehdotusten tärkeimpänä yksittäisenä suosituksena voidaan pitää tuotemerkki 2:n varastonohjauksen kehittämistä. Kehitettyä suunnitelmaa voidaan hyvin käyttää ohjenuorana käytännön varastonohjaustyössä. Tehdyn tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että varastoinnin kehittämiseksi on olemassa oikea tarve, ja, että toisaalta pienilläkin muutoksilla voidaan saada aikaan suuria vaikutuksia.

6.2 Arviointi itsestä ja työstä

6.2.1 Työn tavoite ja tulos

Työn tavoitteeksi asetettiin varastoinnin tilan ja ongelmakohtien selvittäminen nykytila-analyysin avulla sekä käytännön toimenpide-ehdotusten antaminen jatkokehityksen kohteeksi valitun osa-alueen kehittämiseksi. Tutkimuksen nykytila-analyysi käsitteli kohdeyrityksen varastointia hyvin laajasti tarkastellen aihetta monelta kantilta. Toisaalta laajasta nykytilan kuvauksesta huolimatta pystyttiin tarkasti nimeämään ja perustelemaan tärkein kehitystä vaativa osa-alue. Tämän jälkeen parhaiden käytäntöjen tutkimista ohjasi nykytila-analyysissä määritetty kehityskohde.

Tutkimuksen tuloksena syntyi suunnitelma, jonka pohjimmaisena tarkoituksena on kehittää valitun tuotteen varastonohjausta tarttuen samalla havaittuihin ongelmiin. Suunnitelman laatimisen apuna käytettiin ABC-analyysia, joka itsessään toi lisäarvoa kuvaamalla kohdeyritykselle tuotemerkin 2 tärkeimmät nimikkeet. Luodun kehitysehdotuksen raameja voidaan hyvin käyttää myös muiden tuotevarastojen kehittämiseen tulevaisuudessa.

Työn tulokset vastaavat alussa asetettuja tavoitteita hyvin.

6.2.2 Työn reliabiliteetti ja validius

Tutkimusta voidaan pitää luotettavana. Työssä noudatettiin tutkimusmenetelmäksi valitun tapaustutkimuksen toimintaperiaatteita. Reliabiliteetti on pyritty takaamaan kuvaamalla tutkimustapa tarkasti. Lisäksi käytetyt menetelmät, kuten esimerkiksi tehdyt

haastattelut on mainittu ja eritelty työssä. Tutkimuksen validiutta pohdittaessa voidaan todeta, että työn tulokset ovat yleistettävissä. Tuloksia voidaan pitää uskottavina ja niissä on pyritty huomioimaan asiat sekä positiiviselta että negatiiviselta kantilta. Toisin sanoen tuloksissa on pohdittu mahdollisten etujen lisäksi myös haasteita. Lisäksi tutkimuksessa on ollut pyrkimys saada paras mahdollinen ymmärrys tutkittavasta asiasta käsittelemällä sitä sopivan laajasti.

Lähteet

Alhola, Kari. Lauslahti, Sanna. 2003. Laskentatoimi ja kannattavuuden hallinta. Vantaa: Dark Oy.

Coyle, John J., Bardi, Edward J., Langley Jr., John. 2003. The Management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective. Ohio: South-Western.

Haverila, Matti J., Uusi-Rauva, Erkki., Kouri, Ilkka., Miettinen, Asko. 2005. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Oy.

Hirsjärvi, Sirkka., Remes, Pirkko., Sajavaara, Paula. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Lehtonen, Juha-Matti. 2004. Tuotantotalous. Helsinki: WSOY.

Ritvanen, Virpi., Inkiläinen, Aimo., von Bell, Anders., Santala, Jouko. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Suomen Huolintaliikkeiden liitto: Suomen osto- ja logistiikkayhdistys LOGY.

Ritvanen, Virpi., Koivisto, Eija. 2007. Logistiikka PK-yrityksissä. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Sakki, Jouni. 2003: Tilaus-toimitusketjun hallinta. Espoo: Jouni Sakki Oy.

Tuomi, Jouni., Sarajärvi Anneli. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Vantaa: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Weele, Arjan J. van. 2002. Purchasing and Supply Chain Management: Analysis, Planning and Practice. London: Thomson Learning.

Yin, Robert K. 2009. Case Study Research. Fourth Edition. USA: SAGE Publications, Inc.

Tutkimuksen teemahaastatteluiden runko

Haastattelu nro: 3

Haastattelun pvm: 18.2.2013, klo 15.30

Haastateltava: B

Paikka: Toimisto

Aihe: Varastonhallinta ja hankintatoimi

1. Varastonhallinta

- Onko varaston arvo sopivalla tasolla tällä hetkellä?
- Miten näet varaston arvon kehityksen?
- Miten menekin seuranta tapahtuu?
- Toimiiko varaston layout sekä hyllypaikat?
- Mitä hyvää näet varastonhallinnassa tällä hetkellä?
- Mitä ongelmia näet varastonhallinnassa tällä hetkellä?
- Mitä haasteita näet varastonhallinnassa?
- Kehitysehdotuksia?

2. Varastotoiminnot: tavaran vastaanotto

- Prosessin läpikäynti
- Mitä hyvää nykyisessä prosessissa?
- Mitä kehitettävää nykyisessä prosessissa?
- Mitä haasteita nykyisessä prosessissa?

3. Varastotoiminnot: tavaran keräily ja toimitus

- Prosessin läpikäynti
- Mitä hyvää nykyisessä prosessissa?
- Mitä kehitettävää nykyisessä prosessissa?
- Mitä haasteita nykyisessä prosessissa?

4. Hankintatoimi

- Mitä hyvää näet nykyisessä hankintaprosessissa?
- Mitä kehitettävää näet nykyisessä hankintaprosessissa?
- Mitä haasteita näet nykyisessä hankintaprosessissa?
- Miten näet nykyisen hankintatoimen jaon?

Tuotemerkin 2 nimikekohtainen ABC-analyysin yhteenveto

Liite on salainen.

Ehdotus varastonohjausmalliksi

Liite on salainen.