

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Teknitaloudellinen tiedekunta

Tuotantotalous

Toimitusketjun johtaminen

**ELINTARVIKKEIDEN SAATAVUUDEN VARMISTAMISEN KEINOT JA
OSTOTILAUSPROSESSIN KEHITTÄMINEN TUKKULIIKKEESSÄ**

Työn tarkastaja: Professori Janne Huiskonen

Työn ohjaaja: VT Jukka Kehusmaa

Vantaalla 12.8.2012

Laura Huotarinen

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Laura Huotarinen

Työn nimi: Elintarvikkeiden saatavuuden varmistamisen keinot ja osto-tilausprosessin kehittäminen tukkuliikkeessä

Vuosi: 2012

Paikka: Vantaa

Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

64 sivua, 10 kuvaa ja 2 taulukkoa

Tarkastaja: professori Janne Huiskonen

Hakusanat: tuotteiden luokittelu, kotiinkutsut, kysynnän hallinta

Työn tavoitteena oli selvittää, miten elintarviketukun suurtaloustuotteiden saatavuus voitaisiin varmistaa. Nykyisellään suurtalouselintarvikkeiden kysynnän vaihtelut ovat vaikeasti hallittavia, mikä nostaa niiden varastotasoa aiheuttaen ongelmia kohdeyrityksen ahtaaksi käyneessä varastossa. Lisäksi tuotteiden tilaaminen työllistää neljä henkilöä ja mahdollinen tilausmäärien kasvu lisäisi henkilöstötarvetta entisestään.

Työn tuloksena yrityksen tuotteet sekä toimittajat jaettiin neljään eri ryhmään: paras a-ryhmä, haasteryhmä, testiryhmä ja poistoryhmä. Näiden ryhmien varastojen ja tilausten hallitsemiseksi esitettiin puolestaan kolme eri tapaa: Automaattiset ostotilaukset sopivat kaikille tasaisen kysynnän tuotteille. Suuren kysynnän vaihtelun tuotteille voidaan käyttää nykyistä tilaustapaa sekä hyödyntää mahdollisuuksien mukaan asiakkailta saatavia menekkiennusteita tilaamisen tukena. Ongelmallisten suuren kysynnän vaihtelun ja pienen menekin tuotteiden kohdalla tuotteet voidaan joko poistaa kokonaan yrityksen valikoimasta tai niiden tilaaminen voidaan muuttaa varasto-ohjauksen sijaan tilausohjautuvaksi.

ABSTRACT

Author: Laura Huotarinen

Title: The Means to Maintain the Availability of Food Products and Develop Purchase Order Process in a Wholesaler

Year: 2012

Location: Vantaa, Finland

Master's Thesis. Lappeenranta University of Technology, Faculty of Technology Management, Industrial Management.

64 Pages, 10 Pictures and 2 Tables

Examiner: Professor Janne Huiskonen

Keywords: product classification, supply planning, demand management

The target of the thesis was to find out how the availability of food catering products could be ensured in a wholesale company. At present, the demand fluctuations of the products are difficult to manage, which increases inventory levels causing problems in the warehouse. In addition to that the ordering of products employs four people and increase in order quantities would increase the number of personnel needed.

As a result of the thesis, the items and suppliers were divided into four groups: A-group, challenge group, test group and removal group. To manage inventories and orders of the groups, three control policies were suggested: Automatic purchase orders fit to all products with even demand. Well-selling, high demand volatility products can be ordered in the same way as currently and customer sales forecasts can be utilized in the ordering. Problematic high demand variability and low sales products can be removed from the product range, or alternatively, their order type can be changed from inventory control to order management.

Alkusanat

Haluan kiittää kaikkia diplomityöni tekemisessä mukana olleita. Kiitoksensa ansaitsevat niin Janne Huiskonen ja Annastiina Kerkkänen Lappeenrannan teknillisen yliopiston tuotantotalouden osastolta kuin työn ohjaaja ja kannustavat työkaiverit kohdeyrityksessä. Ilman hyvää ohjausta oman työn ohella tehty diplomityö olisi tuskin onnistunut.

Omat kiitoksensa ansaitsevat myös sijaiskärsijät eli Iskä, Mamma, Sara, Jusa, Jemi ja Ellu. Kiitos teille kaikille tuesta, avusta ja kannustuksesta. Diplomityön tekeminen olisi ollut paljon vaikeampaa ilman innostavia ja kannustavia tukijoukkoja.

Vantaalla 12.8.2012

Laura Huotarinen

Sisällys

1 Johdanto.....	1
1.1 Työn tausta.....	1
1.2 Työn tavoitteet ja rajausta.....	2
1.3 Tutkimuksen toteutus.....	3
1.4 Diplomityön rakenne	4
2 Kohdeyrityksen nykytila.....	5
2.1 Kotiinkutsut.....	6
2.2 Tietojärjestelmävalmiudet.....	7
3 Varastonhallinta.....	10
3.1 Perinteiset varastonhallintamenetelmät.....	11
3.2 Tulevaisuuden tarpeisiin perustuvat varastonhallintamenetelmät	12
4 Kysynnän ennustaminen.....	14
4.1 Kysynnän hallinta	14
4.2 Kysynnän suunnittelu.....	16
4.2.1 Tilastolliset ennustemenetelmät	17
4.2.2 Ennustemenetelmän valintaperusteet	19
4.2.3 Ennustevirhe	20
4.3 CPFR.....	21
5 Tilausten hallinta	22
5.1 Tilausohjaus	22
5.2 Automaattiset ostotilaukset.....	23
6 Nimikkeiden luokittelu	25
6.1 ABC-analyysi.....	25
6.2 Kysyntään perustuva luokittelu.....	26

7 Muiden yritysten toimintamallit	28
7.1 Päivittäistavara-alan tukkukauppa	28
7.2 Henkilöstöravintolaketju	31
7.3 Oy Gustav Paulig Ab	32
7.4 Tuko Logistics Osk	33
7.5 OMG Kokkola Chemicals Oy	35
8 Kohdeyrityksen tuotteiden ja toimittajien ryhmittely	36
8.1 Tuotteiden ABC-analyysi	36
8.2 Kysyntäperusteinen tuoteryhmittely	38
8.3 Toimittajaluokittelu	43
9 Saatavuuden varmistaminen tukkuliikkeessä	45
9.1 Nimikkeiden hallinta	45
9.1.1 Paras A-ryhmä	46
9.1.2 Testiryhmä	47
9.1.3 Haasteryhmä	48
9.1.4 Poistoryhmä	49
9.2 Toimintasuunnitelma	50
9.3 Haasteet	52
10 Arviointi	53
11 Johtopäätökset	56
12 Yhteenveto	59
Lähteet	62

Lyhenne- ja symboliluettelo

CPFR	vuorovaikutteinen suunnittelu, ennustaminen ja täydennys
EOQ	taloudellinen tilauserä
HoReCa	hotelli, ravintola ja juhlapalvelu
MAD	absoluuttinen keskipoikkeama
MRP	materiaalitarvesuunnittelu
Q	vakiotilauserä
Q_k	dynaaminen tilauserä
r	tilauspiste
S	maksimivarasto
S_k	dynaaminen maksimivarasto
T	tilausväli

1 Johdanto

Tämä diplomityö on tehty Lappeenrannan teknillisen yliopiston tuotantotalouden osastolle toimitusketjun johtamisen pääaineeseen. Työ on diplomi-insinöörin tutkintoon vaadittava opinnäytetyö.

Diplomityön aiheena ovat tuotteiden saatavuuden varmistamisen keinot elintarvikkeiden tilaustoiminnan tehostamisessa. Työn kohdeyrityksenä on suomalainen elintarvikealan tukkuliike, joka esiintyy yrityksen omasta pyynnöstä työssä nimettömänä.

Työn johdannossa käsitellään työn taustaa, tavoitteita ja toteutusta. Johdanto pyrkii vastaamaan kysymyksiin: Miksi työ teetetään? Mitä työllä pyritään saavuttamaan? Mitä rajataan työn ulkopuolelle? Miten työ toteutetaan? Lisäksi johdannon viimeisessä alaluvussa esitellään diplomityön muiden lukujen sisältö ja rakenne.

1.1 Työn tausta

Työn kohdeyrityksenä oleva elintarvikkeiden tukkuliike haluaa tutkia mahdollisuutta muuttaa nykyisen tilaustoimintansa automaattisemmaksi. Nykyisin kaikki tuotteet tilataan yksitellen neljän henkilön voimin kunkin tuotteen menekin mukaan, eikä muita saatavuuden varmistamisen keinoja ole tutkittu.

Kohdeyrityksen ongelmana on se, että sen nykyinen tilausprosessi sitoo paljon henkilöresursseja ja mahdollinen tilausmäärien kasvu tulevaisuudessa vaatisi vielä nykyistäkin enemmän henkilöstöä. Tämänhetkinen toimintamalli on kuitenkin hyvin toimiva, sillä yrityksen kokonaisvaraston riitto oli vuonna 2011 vain 12 päivää ja palveluaste 98,9 %. Riitto ja palveluaste vaihtelevat kuitenkin voimakkaasti eri tuotealueiden sisällä ja etenkin monet suurतालoustuotteet kärsivät heikosta varastonkierrosta niiden vaihtelevan kysynnän vuoksi.

1.2 Työn tavoitteet ja rajaus

Tämän diplomityön tarkoituksena on selvittää, voidaanko kohdeyrityksen tilausprosessia helpottaa nykyistä parempien ja mahdollisesti automaattisten toimintatapojen avulla kuitenkin niin, ettei yrityksen nykyinen palveluaste tai riitto kärsi. Jos tilaustoimintaan olisi mahdollista tuoda lisää automaatiikkaa, säästettäisiin arvokkaissa henkilöresursseissa, jolloin niitä voitaisiin allokoida yrityksen muihin tarpeisiin. Lisäksi, jos suurtalouskeittiötuotteiden vaihtelevaa kysyntää kyettäisiin hallitsemaan paremmin esimerkiksi ennusteiden avulla, ostotilausten tekeminen ja sitä kautta varastonhallinta olisi helpompaa.

Diplomityön päätutkimuskysymys on, miten suuratalouselintarvikkeiden saatavuus tukussa voitaisiin varmistaa tehokkaimmin. Työn alakysymyksiä ovat, mitkä varastonhallinta- ja kysynnän ennustamismenetelmät soveltuvat kohdeyrityksen tarpeisiin ja mitä mahdollisuuksia yrityksellä on nykyisen tilaustoimintansa tehostamiseksi.

Diplomityössä keskitytään analysoimaan suurtalouskeittiöelintarvikkeita ja niiden saatavuuden varmistamisen keinoja, koska niiden kysyntään vastaaminen on haasteellista etenkin jaksovaihdosten yhteydessä sekä syksyisin koulujen alkaessa. Tarkastelun ulkopuolella rajataan vähittäiskaupan tuotteet, sillä niiden kysyntä on tasaisempaa ja näin ollen niiden saatavuuden turvaaminen on helpompaa.

Tuotteiden tarkastelun lisäksi työssä tutkitaan yrityksen nykyistä tilausprosessia ja verrataan sitä muiden yritysten tilaustoimintoihin. Benchmarking keskittyy erityisesti vertailemaan muiden yritysten tilaus-, varastonhallinta- ja kysynnän ennustamiskäytäntöjä, jolloin saadaan näkemys siitä, millaisia malleja ja tapoja muualla hyödynnetään. Erilaisia tilaus-, varastonhallinta- ja kysynnän ennustamiskäytäntöjä etsitään kaiken kaikkiaan viidestä eri yrityksestä. Löydettyjä malleja arvioidaan kohdeyritystä sekä sen tarpeita ja valmiuksia silmällä pitäen, minkä jälkeen tehdään ehdotus kohdeyrityksen suurtaloustuotteille parhaiten soveltuvasta tilauskäytännöstä. Työn tarkoituksena on löytää kohdeyritykselle käytännöllisin saatavuuden varmistamisen keino, eikä niinkään tutkia erilaisia matemaattisia malleja.

1.3 Tutkimuksen toteutus

Työn ensimmäisenä vaiheena analysoitiin suurtalouskeittiötuotteita ja niiden kysynnän vaihteluita sekä ryhmiteltiin tuotteet niiden kysyntäkäyttäytymisen perusteella. Ryhmittelyn avulla oli tarkoitus löytää ne tuotteet ja toimittajat, joiden ostotilausten automatisointi olisi mahdollista. Tuotteiden ryhmittely toteutettiin tutkimalla yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä saatavia tietoja. Ryhmittely pohjautui ensisijaisesti tuotteiden vuosittaisiin myyntimääriin ja viikkokysynnän vaihteluihin viimeisen kahden vuoden aikana.

Kun tuotteet ja niiden avulla myös toimittajat oli ryhmitelty, arvioitiin, miten kunkin ryhmän kysynnän vaihteluita voitaisiin parhaiten hallita. Missä ryhmissä tuotteiden nykyisen tilaustoiminnan muuttamisesta olisi yritykselle eniten hyötyä? Olisiko automaattitilausten käyttö kohdeyrityksessä mahdollista? Arvioinnin tueksi selvitettiin tarkasteluun valittujen muiden yritysten tilaus-, varastonhallinta- ja ennustamismenetelmiä ja evaluoitiin niiden käytettävyyttä kohdeyrityksen tarpeita ja toimintatapoja silmällä pitäen. Kun aiheeseen liittyvä tieteellinen kirjallisuus ja muiden yritysten toimintamallit oli kartoitettu ja arvioitu, tehtiin ehdotus parhaasta elintarvikkeiden tilaustavasta, joka kohdeyrityksen suurtalousnimikkeiden osalta voitaisiin toteuttaa. Ehdotuksen tavoitteena oli olla mahdollisimman yksinkertainen, jotta sen käytännön toteuttamismahdollisuudet olisivat hyvät.

Diplomityön teossa sovelletut tutkimusmenetelmät olivat käytännön toimenpiteiden ja tietojärjestelmävalmiuksien arviointi kohdeyrityksessä, työn aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen tutustuminen sekä muissa yrityksissä tehtävien tilaus-, varastonhallinta- ja ennustetoimintaan liittyvien toimintatapojen tutkiminen ja arviointi kohdeyritystä silmällä pitäen. Aineistoina diplomityössä käytettiin kohdeyrityksen tietojärjestelmätietoja, kirjoittajan omia kokemuksia tuotteiden tilaustoiminnasta, haastatteluja kohdeyrityksen asiakasyrityksissä sekä aiheeseen liittyvää tieteellistä kirjallisuutta.

1.4 Diplomityön rakenne

Tämä tutkimusraportti koostuu kahdeksasta pääluvusta. Ensimmäisessä pääluvussa esitellään työn kohdeyritys ja sen nykyinen tilaustoiminta. Neljässä seuraavassa luvussa tutustutaan työn aiheeseen liittyvään teoriataustaan tieteellisen kirjallisuuden kautta. Työn seitsemäs luku esittelee muiden yritysten toimintamalleja liittyen tilaustoimintaan, varastonhallintaan ja ennustamisratkaisuihin. Diplomityön kahdeksannessa luvussa käydään läpi kohdeyrityksen nimikkeille toteutettu tuoteryhmittely, jonka perusteella viimeisessä pääluvussa rakennetaan ehdotus siitä, miten kohdeyrityksen tilaustoimintojen uudelleen organisointi tulisi toteuttaa.

Päälukujen lisäksi raportin lopussa arvioidaan luodun uuden tilaustoimintamallin käytettävyyttä kohdeyrityksessä sekä sen vahvuuksia ja heikkouksia. Raportti päättyy johtopäätöksiin tehdystä työstä, mikä sisältää myös arvion mahdollisista jatkotutkimustarpeista. Koko tutkimusraportti tiivistyy viimeisen luvun yhteenveetoon.

2 Kohdeyrityksen nykytila

Diplomityön teettäjä on suomalainen elintarviketukku, jonka toimintaan kuuluvat elintarvikkeiden hankinta, varastointi ja jakelu vähittäiskaupan sekä hotelli-, ravintola- ja ateriapalvelualan (HoReCa) tarpeisiin. Yritys hankkii elintarvikkeita Suomesta ja ulkomailta ja sen jakelujärjestelmä kattaa sekä kotimaan että Baltian. Kohdeyrityksellä on muutama sata sopimustoimittajaa, joiden tuotteista yrityksen yhteensä noin 4000 nimikkeen valikoima koostuu.

Yrityksen viime vuosien ongelma on ollut nykyisten varastotilojen ahtausratkaisun kasvaessa jatkuvasti. Tilan puutteeseen on etsitty erilaisia ratkaisuja ja pieniä helpotuksia onkin saatu aikaan, mutta ongelmaa ei ole pystytty kokonaan poistamaan. Yhtenä varastotilan ahtauteen vaikuttavista tekijöistä nähdään suurtalouskeittiötuotteiden suuri osuus yrityksen tuotevalikoimasta. Suurtaloustuotteiden kysyntä vaihtelee usein suuresti ja ennalta arvaamattomasti verrattuna vähittäiskaupan elintarvikkeisiin. Tämän vuoksi suurtaloustuotteiden varastotasoista päättäminen on haasteellisempaa ja varastoitavat määrät ovatkin yleensä kokonaiskysyntään suhteutettuna suurempia kuin vähittäiskaupan elintarvikkeilla.

Tilan puutteen ja varastoon sitoutuneen pääoman pienentämiseksi yrityksen yhtenä tavoitteena on ollut jatkuva varaston riiton pienentäminen. Tästä huolimatta tukun palveluastetta on pyritty samanaikaisesti nostamaan mahdollisimman korkealle. Riittoon ja palveluasteeseen liittyvät ristiriitaiset tavoitteet yhdistettynä suurtalouselintarvikkeiden voimakkaasti vaihtelevaan kysyntään on johtanut siihen, että yksi yrityksen kriittisimmistä prosesseista on ostotilausten tekeminen tavarantoimittajille. Tähän suhteellisen yksinkertaiseen rutiinityöhön sitoutuu yrityksessä heti varastotyön jälkeen eniten henkilöresursseja ja prosessin mahdollinen lamaantuminen johtaisi tuotepuutteisiin jo heti seuraavana päivänä.

Seuraavissa alaluvuissa on perehdytty tarkemmin yrityksen nykyiseen tilaustointiin eli kotiinkutsuihin sekä tilaajien tapaan hyödyntää yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää työssään. Nykyiseen toimintamalliin perehdytään, jotta tiedetään, mitä diplomityössä on tarkoitus kehittää.

2.1 Kotiinkutsut

Nykyisellään yrityksen päivittäiset ostotilaukset hoidetaan neljän henkilön voimin. Tuotteiden toimitusajat vaihtelevat yhdestä päivästä useampaan viikkoon ja tilausvälit yhdestä päivästä yhteen viikkoon kuitenkin niin, että suurinta osaa tuotteista tilataan päivittäin seuraavalle arkipäivälle. Tilaajat tekevät tilaukset yrityksen toiminnanohjausjärjestelmällä SAP:lla, josta tilauksentekohetkellä on aina nähtävissä kunkin tuotteen reaaliaikaiset varastosaldot sekä asiakkailta jo saapuneet myyntitilaukset. Toiminnanohjausjärjestelmä arvioi myös kunkin tuotteen riiton asetettujen parametrien perusteella. Jos tilaaja haluaa, hän voi tilausta tehdessään ottaa SAP:sta valmiin tilausehdotuksen tai vaihtoehtoisesti katsoa itse kaikkien tuotteiden saldot läpi ja arvioida tilaustarpeen. Osa tilaajista hyödyntää valmista ehdotusta, jonka he kuitenkin tarkastavat ja tarvittaessa korjaavat. Käytännössä tilaajat eivät kuitenkaan käytä työssään mitään varsinaista varastonhallintapolitiikkaa, vaan kukin tilaajista tekee tilauksensa parhaaksi katsomallaan tavalla.

Oman ammattitaitonsa ja SAP:n tarjoamien tietojen lisäksi tilaajat hyödyntävät työssään toimittajien antamia saatavuustietoja sekä asiakkailta saatavia menekkiennakoita. Kaikki toimittajat ja asiakkaat eivät kuitenkaan välitä informaatiota tukulle vaan yllätyksiäkin tulee. Usein asiakkaat informoivat sähköpostilla normaalia suuremmista menekeistä ja edistyneimmät tekevät jopa ennakkotilaukset hyvissä ajoin, jolloin menekkitieto on nähtävissä ostotilauksen teon yhteydessä suoraan tuotteiden myyntitilaukskannassa SAP:ssa. Lisäksi muutaman suuren suur-talousasiakkaan kanssa on hiljattain otettu käyttöön viikoittainen menekkiennuste, joka on vakioitu Excel-pohjainen raportti seuraavien viikkojen kulutuksista perustuen asiakkaan ketjuravintoloiden ruokalistoihin. Näissäkään ennusteissa ei kuitenkaan ole mukana asiakkaiden kaikkia ravintoloita, koska kaikki yksiköt eivät suostu ennusteita tekemään.

Lähtökohtaisesti voidaan siis sanoa, että tilaajilla on käytössään hajanaista tietoa tuotteiden saatavuudesta ja kysynnästä sekä niiden muutoksista. Lisäksi yrityksen tietojärjestelmä ei nykyisellään juuri automaattisesti tue tilausprosessia. Käytän-

nössä kaikki tuotteet joudutaan tilausvaiheessa käymään yksitellen läpi parhaan tilauserän määrittämiseksi ja tuotteiden saatavuuden varmistamiseksi. Lisäksi se tieto, joka tulevaisuuden menekistä on saatavissa, on harvoin luettavissa suoraan SAP:sta, vaan informaatio on yleensä hajallaan eri sähköpostiviesteissä, ennustetaulukoissa ja pahimmillaan jopa muistilapuilla pitkin työpöytää. Näin ollen tiedon hajanaisuus johtaa silloin tällöin myös siihen, että pienet mutta tärkeät tiedon jyvät jäävät tilaajalta huomaamatta tilauksen teon yhteydessä ja kysyntään ei kyetä vastaamaan.

2.2 Tietojärjestelmävalmiudet

Kohdeyritys käyttää toiminnanohjausjärjestelmänään SAP R/3:a, jonka toimittaja on suuri kansainvälinen yritys. Järjestelmä on ollut yrityksessä käytössä muutamia vuosia ja pääosin sen toimintaan on oltu jäykästä rakenteesta huolimatta tyytyväisiä. Jotta kohdeyrityksen nykyisistä tietojärjestelmävalmiuksista saataisiin tarkempi kuva, käydään tässä luvussa lyhyesti läpi yrityksen tämänhetkinen SAP-osaaminen tilaustoimintojen osalta sekä pohditaan mahdollisia tulevaisuuden ratkaisuja kotiinkutsujen tehostamiseen juuri toiminnanohjausjärjestelmän kannalta.

Tällä hetkellä ostotilaukset tehdään kohdeyrityksessä SAP:n tarvesuunnittelutyöpöydän kautta, mutta yrityksessä on tutustuttu hieman automaattisiinkin tilausehdotuksiin. Halutessaan tarvesuunnittelijat voivat ajaa järjestelmästä tilausehdotuksen tilaamisen tueksi, jolloin ehdotus syntyy tarvesuunnittelijan määrittelemän riiton ja kunkin tuotteen viimeisen neljän viikon kysynnän perusteella. Syntynyttä ehdotusta ei kuitenkaan voi varsinaisesti pitää automaattisena, koska se vaatii tarvesuunnittelijalta toimenpiteitä luonnin onnistumiseksi. Aidosti automaattisia tilausehdotuksia saadaan kuitenkin suoraan muutamilta tavarantoimittajilta, ja tällä hetkellä testivaiheessa on järjestelmän itsenäisesti luomien tilausehdotusten ja jopa ostotilausten käyttö, mitä kohdeyrityksessä kutsutaan MRP:ksi.

MRP-toimintoa testataan kohdeyrityksessä parhaillaan pienille ja hitaasti kiertäville tuotteille. Testausta on tehty vasta yhden toimittajan kolmelle tuotteelle

SAP:n testiympäristössä, mutta tarkoituksena on siirtää testissä ollut tilaustapa käytäntöön mahdollisimman pian. Jos järjestelmä pystyy tuottamaan myös käytännössä hyviä tilausehdotuksia, siirretään testissä mukana olleet tuotteet automaattisen tilauksen piiriin ja käytäntöä laajennetaan muille pienille ja hitaasti kiertäville tuotteille. MRP:n tarkoituksena on, että SAP generoisi tilausehdotukset sekä myöhemmin myös tilaukset tilauspistemenettelyn avulla siten, että tarvesuunnittelijan ei tarvitsisi puuttua tilauksentekoprosessiin ja saman toimittajan tuotteista muodostuisi vain yksi tilaus per päivä.

Koska MRP-toimintoa ei ole vielä otettu käyttöön tuotannossa, yrityksellä ei ole näkemystä siitä, kuinka hyvin tilauspistemenetelmään pohjautuva MRP oikeasti toimii. Vaikka MRP toimii jo teknisesti hyvin testiympäristössä, tuotantoon siirto voi paljastaa käytännön ongelmia, jos MRP:n tuottamat tilaukset ovat joko liian pieniä tai suuria todelliseen kulutukseen nähden. Tilauspistemenettely ei SAP:ssa ota huomioon kulutusennusteita millään tavalla, vaan järjestelmä generoi tilaukset tuotekohtaisesti määritellyn tilauspisteen avulla. Tilausten erä koko määräytyy puolestaan tuotekohtaisen maksimivaraston perusteella eli tilauspisteen alittuessa täydennys tapahtuu suoraan maksimivarastoon asti.

Koska automaattisten tilausehdotusten ja tilausten käyttöä on kohdeyrityksessä jo harjoiteltu, sen kehittäminen ja laajentaminen useammalle tuotteelle olisi suhteellisen helppoa. Tällä hetkellä yrityksen osaaminen keskittyy kuitenkin vain tilauspistemenetelmän käyttöön, ja muiden automaattisten tilausperiaatteiden käyttöönotto vaatisi järjestelmätoimittajan tukea. Muihin menetelmiin tutustuminen olisi kuitenkin hyödyllistä, sillä näin saataisiin haarukoitua juuri kohdeyritykselle parhaiten soveltuva automaattisten tilausten hallinnan ratkaisu. Koska tässä yhteydessä järjestelmätoimittajalta ei ole mahdollista saada apua automaattitilauksiin liittyviin kysymyksiin, aihetta pohditaan vain siltä pohjalta, mitä toimintoja SAP:ssa näyttäisi olevan tarjolla kohdeyrityksen hyödynnettäväksi.

Jotta automaattiset tilaukset toimisivat samaan tapaan kuin yrityksen nykyinen manuaalinen tilauskäytäntö, toiminnanohjausjärjestelmän pitäisi pystyä laskemaan etukäteen määriteltynä tilauspäivinä kullekin tuotteelle sopivin tilauserä koko pyöristettynä nimikekohtaisesti joko täysiksi lavakerroksiksi tai lavoiksi. Tilaus-

eräkoon laskennan pitäisi tapahtua sen perusteella, miten kyseinen nimike on liikunut edellisenä vuonna samaan aikaan ja mikä on ollut yleinen tuotteen kysynnän trendi viimeaikoina. Lisäksi joidenkin toimittajien tapauksessa tilauksen minimi- tai vaihtoehtoisesti maksimilavamäärä pitäisi kyetä huomioimaan.

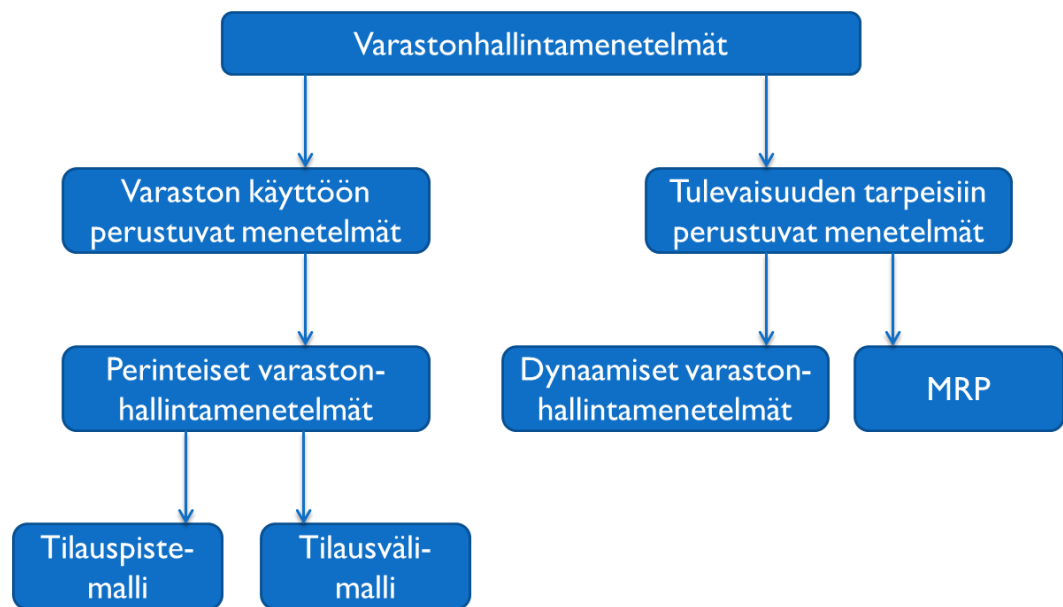
Jos tietojärjestelmä pystyisi huomioimaan samat asiat kuin tilaajat tilauksia tehdessään, järjestelmän käytön tehostaminen olisi yrityksen henkilöressurssien kannalta järkevää. Koska SAP:ssa kunkin nimikkeen käyttöön on mahdollista määrittellä tavallisimmat varastonhallinnan ja ennustamismallit, tässä diplomityössä tutkitaan mitkä olisivat kohdeyrityksen nimikkeiden kysyntäkäyttämisen huomioon ottaen järkevimmät nimikkeiden hallintaratkaisut. Toimivien hallintaratkaisujen määrittely ja siirtäminen SAP:n automaattitoimintojen taustalle voisi näin tehostaa kohdeyrityksen tilaustoimintaa.

3 Varastohallinta

Yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden hankinnan, varastoinnin ja jakelun hallintaa kutsutaan materiaalihallinnaksi ja sen merkitys on korostunut viime vuosina. Viimeisten vuosikymmenten aikana materiaalihankintojen osuus yritysten kokonaiskustannuksista on kasvanut samalla, kun varastojen koko on pyritty pienentämään. Jotta kasvavia materiaalivirtoja voidaan ohjata entistä tehokkaammin, tarvitaan materiaalitoimintojen tehokasta organisointia ja hallintaa. (Haverila et al. 2005, s. 443)

Tämän työn painopisteenä on materiaalihallinnan osa-alueista varastohallinta. Niin varastonohjauksen kuin muidenkin materiaalihallinnan osa-alueiden hallinnan suurimpana haasteena ovat Haverilan et al. (2005, s. 443) määrittelemät materiaalihallinnan keskeisimmät tavoitteet, jotka ovat halutun palvelutason ylläpito sekä kokonaiskustannusten minimointi. Varastoitavia tuotteita tulisi aina olla saatavilla riittävästi asiakaskysyntää varten, mutta mitä suuremmat varastot ovat sitä enemmän ne sitovat yrityksen pääomaa. (Salmivuori 2010, s. 7) Hyvän varastohallinnan avulla tuleekin voida hallita niin varastoinnin aiheuttamia kustannuksia kuin varaston palveluastetta. (Babai et al. 2009, s. 2461) Erityisesti tukkukaupassa tehokas varastohallinta on edellytys kustannustehokkuuden ja korkean palveluasteen saavuttamiseksi. (Babai et al. 2010, s. 103)

Varastohallinnan ristiriitaisista tavoitteista johtuen varastointi on sitä monimutkaisempaa, mitä vaihtelevampia asiakaskysyntä ja tuotteiden toimitusajat ovat. (Babai et al. 2009, s. 2461) Tehokkaan varastohallinnan tueksi on kuitenkin olemassa useita eri menetelmiä, joissa kaikissa on kyse siitä, että varastoitaviksi määritellyjä tuotteita on varastossa riittävästi halutun palvelutason saavuttamiseksi mutta samalla sopivan vähän, jotta varastoon sitoutunut pääoma pysyy mahdollisimman pienenä. (Salmivuori 2010, s. 51) Babai et al. (2009, s. 417) tekemän jaottelun mukaan varastohallintaratkaisut voidaan jakaa perinteisiin staattisiin menetelmiin, jotka eivät hyödynnä kysyntätietoa, sekä tulevaisuuden tarpeisiin perustuviin menetelmiin, jotka puolestaan käyttävät kysyntäinformaatiota apuna varastojen hallinnassa. Kuvassa 1 on esitetty erilaiset varastohallintatyypit.



Kuva 1 Varastohallintamenetelmien ryhmittely (Babai et al. 2009, s. 417)

Seuraavissa alaluvuissa on esitelty tarkemmin sekä yleisimmät staattiset varastohallintamenetelmät että nimikkeiden tulevaisuuden tarpeisiin perustuvat hallintamallit. Perinteiset varastohallintaratkaisut ovat yksinkertaisempia kuin kysyntäinformaatioon perustuvat mallit, mutta myös dynaamiset menetelmät perustuvat perinteisille hallintamalleille.

3.1 Perinteiset varastohallintamenetelmät

Tunnetuimmat varastohallintamenetelmät ovat perinteiset, staattiset varastohallintamenetelmät, joita ovat tilauspistemenetelmä (r, Q) ja täydennys määriteltyyn tasoon asti (T, S). (Babai et al. 2009, s. 417) Tilauspistemenetelmä (r, Q) mukautuu paremmin kysynnän epävarmuuteen. Menetelmän tehokkuus perustuu ensisijaisesti tilaushetken ja sen kautta täydennyshetken ajantasaisesta määrittämisestä. Tilauspistemallin ytimen muodostaa hälytysraja eli tilauspiste (r). Hälytysraja on ennalta määritelty kysyntämäärä, jonka saavuttaminen aiheuttaa uuden vakioerän (Q) tilaamisen. Tilauspiste määritellään kullekin nimikkeelle erikseen havaitun tai ennustetun kysynnän sekä tilaus-toimitusviiveen perusteella niin, ettei puutetil-

teita pääse syntymään. (Karrus 1998, s. 34) Useimmiten tilauspistemallissa tilataan tilauspisteen alittuessa optimaalisin tilauserä (EOQ), mutta myös muut vakio-tilauseräkoot ovat mahdollisia. Sakin (1986, s. 82) mukaan tilauspistemenetelmä soveltuu erityisen hyvin suuren volyymin tuotteille.

Kiinteän tilausvälin menetelmässä (T, S) varastomäärät tarkastetaan ja tilaukset tehdään määräväleihin (T). Kullekin nimikkeelle määritetään maksimivarasto (S), joka saadaan siten, että varmuusvarastoon lisätään tarkasteluvälin arvioitu kulutus. Tilattava määrä saadaan vähentämällä maksimivarastosta tarkasteluhetkellä varastossa oleva määrä. Jos aiempia tilauksia on vielä saapumatta, vähennetään myös ne ennen tilauksen tekoa. Kiinteän tilausvälin menetelmä on erittäin käyttökelpoinen siksi, että sitä käytettäessä on etukäteen helppo laskea, paljonko varastossa voi enintään olla tavaraa ja samalla se automaattisesti pitää varaston tämän rajan alapuolella. (Sakki 1986, s. 68–69) Parhaiten tilausväli menetelmä soveltuu pienen volyymin tuotteille. (Sakki 1986, s. 82)

3.2 Tulevaisuuden tarpeisiin perustuvat varastohallintamenetelmät

Suuresti vaihtelevan kysynnän yhteydessä perinteiset varastohallintamenetelmät ovat usein epäsopivia, koska ne perustuvat oletukseen tasaisesta kysynnästä. (Babai et al. 2009, s. 2461) Jotta vaihtelevan kysynnän tuotteiden hallinta olisi myös mahdollista, on kehitetty dynaamisia varastohallintamalleja, jotka hyödyntävät varastojen optimoinnissa saatavissa olevaa tietoa tuotteiden tulevaisuuden kysynnästä. Toisin kuin staattisissa menetelmissä dynaamisissa malleissa tuotteiden tilauspiste, tilausväli ja erä koko voivat vaihdella. Tulevaisuuden tarpeisiin perustuvat varastohallintamenetelmät ovat tarkoitettuja erityisesti tuotteille, joiden kysyntä on vaihtelevaa mutta ennustettavissa hyvällä todennäköisyydellä. (Babai et al. 2009, s. 415–423)

Yksi esimerkki dynaamisesta varastohallintamenetelmästä on kiinteän tilausvälin menetelmä, jossa täydennys tapahtuu muuttuvaan maksimivarastoon asti. Tämän

menetelmän (T, S_k) tilausväli (T) voidaan määrittää samoin kuin perinteisessä kiinteän tilausvälin menetelmässä, mutta maksimitäydennystaso (S_k) vaihtelee sen mukaan, mikä on kumulatiivinen kysyntäennuste seuraavan tilauskerran toimitukseen saakka. Tiluserä (Q_k) on tällöin tilaushetken kysyntäennusteen perusteella määritelty maksimivarasto vähennettynä olemassa olevalla varastosaldolla. (Babai et al. 2009, s. 421–422)

Dynaamisten varastohallintamenetelmien etu on, että ne tuottavat vaihtelevan kysynnän tuotteille pienempiä varastoja kuin staattiset menetelmät, jolloin myös varastointikustannukset pienenevät. (Babai et al. 2009, s. 423) Vastaavasti menetelmien haasteena on, että niiden matemaattinen mallintaminen ja siten automatisointi on vaikeampaa, jolloin dynaamisten mallien käyttöönotto on investointina suurempi ja monimutkaisempi kuin perinteisten varastohallintamenetelmien implementointi.

4 Kysynnän ennustaminen

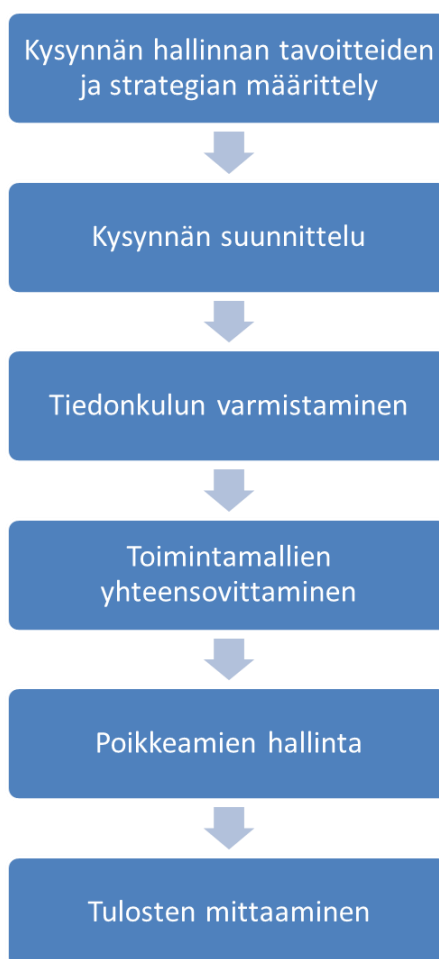
Varastonhallinnassa on mahdollista hyödyntää joko staattisia tai tulevaisuuden tarpeisiin perustuvia varastonhallintamenetelmiä. Staattiset menetelmät perustuvat nimikkeiden kysyntähistoriaan, mutta tulevaisuuden tarpeisiin perustuvien menetelmien taustalla on oletus, että tulevaisuuden kysyntä voidaan määrittää jo saapuneiden tilausten tai kysyntäennusteiden avulla. (Babai et al. 2009, s. 417)

Tämän luvun tarkoituksena on vastata kysymykseen, miten kysyntäennusteita voidaan varastonhallinnan tueksi tuottaa. Luvussa käsitellään kysynnän ennustamista edeten laajemmasta kysynnän hallinnan kokonaisuudesta kohti yksittäisiä ennustemenetelmiä ja niiden valintaa. Toiseksi viimeisessä alaluvussa sivutaan lisäksi koko toimitusketjun kattavaa yhteisen suunnittelun, menekinennustamisen ja tuotetäydennyksen mallia.

4.1 Kysynnän hallinta

Kysynnän ennustaminen kuuluu osaksi kysynnän hallintaa, joka on yksi toimitusketjun hallinnan prosesseista. Kysynnän hallinnan tarkoituksena on yhdistää asiakkaiden vaatimukset ja toimitusketjun tarjoamat mahdollisuudet toisiinsa. Oikeilla prosesseilla tarjonta voidaan yhdistää kysyntään ennakoivasti ja häiriöttömästi. Kysynnän hallinta ei ole kuitenkaan vain kysynnän ennustamista, vaan se sisältää myös kysynnän ja tarjonnan synkronoinnin, toimitusketjun joustavuuden lisäämisen ja vaihtelun vähentämisen. Kysynnän hallinnan tavoite on vastata asiakaskysyntään mahdollisimman hyvin ja tehokkaasti. (Croxtton et al. 2002, s. 51) Hyvällä kysynnän hallinnalla on mahdollista saavuttaa erinomainen toimitusketjun suorituskyky (Copacino 1998, s. 38), kun odotettavissa olevaan kysyntään voidaan reagoida proaktiivisesti ja odottamattomaan kysyntään reaktiivisesti (Croxtton et al. 2002, s. 51).

Pääpiirteittäin kysynnän hallinnassa on kyse ennustamisesta ja synkronoinnista. Kysynnän hallinnan prosessi koostuu strategisesta ja operatiivisesta prosessista. Strategisen prosessin tarkoituksena on luoda tehokas, koko toimitusketjun kattava operatiivinen järjestelmä, jonka avulla kysyntä ja tarjonta kohtaavat. (Croxton et al. 2002, s. 53–54) Kuvassa 2 esitetystä strategisesta prosessista on yhteensä kuusi alaprosessia, joista ennustekäytäntöjen määrittelyä eli kysynnän suunnittelua käsitellään tarkemmin seuraavassa alaluvussa. Muut strategisen prosessin alaprosessit ovat kysynnän hallinnan tavoitteiden ja strategian määrittely, tiedonkulun varmistaminen, toimintamallien yhteensovittaminen, poikkeamien hallinta sekä tulosten mittaaminen.



Kuva 2 Kysynnän hallinnan strateginen prosessi (Croxton et al. 2002, s. 53)

4.2 Kysynnän suunnittelu

Tulevaisuuden kysynnän ennustamisprosessia kutsutaan kysynnän suunnitteluksi. (Kilger at al. 2008, s. 133) Sen tehtävänä on tukea niitä yrityksen prosesseja, jotka tarvitsevat tietoa tuotteiden kysynnästä, ennen kuin todellinen kysyntä realisoituu. On selvää, että kysynnän suunnittelun tarkkuus vaikuttaa suoraan niiden prosessien laatuun, jotka ennustettua kysyntätietoa hyödyntävät. (Kilger at al. 2008, s. 134) Tärkeää on kuitenkin huomioida, että hyvätkin ennusteet osuvat vain harvoin täysin oikeaan. (Taanila 2011)

Kysynnän suunnittelua ja ennusteita tarvitaan, koska kysynnän muutokset ovat yleensä nopeampia kuin yritysten markkinoihin reagoitokyky. Ennusteilla pyritään arvioimaan tulevaisuuden kysyntää ja sen muutoksia sekä hallitsemaan yritysten vaihto-omaisuutta sopeuttamalla materiaalivarastot tulevaisuuden tarpeisiin. (Haverila et al. 2005, s. 413, Salmivuori 2010, s. 63) Se, kuinka hyvin yritys pystyy ennustamaan tulevia tilauksia, vaikuttaa tällöin suoraan nimikkeiden varastomääriin ja varastonhallinnan onnistumiseen. Hyvä arviointikyky, aiemman käyttäytymisen järjestelmällinen tutkiminen sekä kilpailutilanteen tuntemus antavat yritykselle käsityksen tulevasta kysynnän kehityksestä ja mahdollisuuden ennustaa sitä onnistuneesti. (Cooke et al. 1994, s. 145)

Pääsääntöisesti kysyntäennusteiden tulisi perustua niin menneisyyden kuin nykytilan ja tulevaisuuden arviointiin. (Salmivuori 2010, s. 63) Ennusteiden laadinnassa voidaan käyttää apuvälineinä esimerkiksi raportteja, markkinatutkimuksia, tilastoja ja asiakashaastatteluja. Mitä enemmän tietoa on käytettävissä ja analysoitavissa, sitä paremmin tulevaisuutta voidaan ennakoita ja ennustaa. Ennusteiden laadintaa pitää käyttää myös aikaa, mutta ajankäyttö tulee aina suhteuttaa ennusteesta mahdollisesti saataviin hyötyihin. (Salmivuori 2010, s. 64)

Riippumatta siitä, mitä tietoja ennusteiden tekemisessä hyödynnetään tai kuinka paljon siihen käytetään aikaa, ennusteiden laadinta nähdään yleensä prosessina. Esimerkiksi Kilger at al. (2008, s. 134) esittelevät kysynnän suunnittelun eli ennustamisen kuusivaiheisena prosessina:

1. Ennusteissa hyödynnettävät tiedon kerääminen ja korjaaminen tarvittaessa
2. Tiedon analysointi ja tilastollinen ennustaminen
3. Kysynnän suunnittelijoiden laadullinen ennustaminen tilastollisen ennustamisen täydennykseksi
4. Eri kysynnän suunnittelijoiden näkemysten yhdistäminen ja konsensuksen löytäminen
5. Riippuvan kysynnän suunnittelu eli lopputuotteiden osien kysynnän suunnittelu (tarvittaessa)
6. Ennusteen julkaiseminen yrityksen muiden prosessien kuten varastonhallinnan käyttöön

Ennustamisprosessi ja sen eri vaiheiden sisältö voivat vaihdella yrityskohtaisesti, mutta kaikki kysyntäennusteita tuottavat yritykset ainakin tekevät ennusteet sekä hyödyntävät niitä. Kvantitatiivisten ennusteiden tuottamisen tueksi on olemassa myös joukko menetelmiä, joiden avulla ennusteiden tekeminen on helpompaa. Seuraavassa alaluvussa käsitellään tarkemmin näitä laadullisen ennustamisen tukena käytettäviä tilastollisia ennustemenetelmiä, jonka jälkeen käydään lyhyesti läpi myös eri ennustemenetelmien valintaperusteita sekä ennustevirhettä.

4.2.1 Tilastolliset ennustemenetelmät

Kysynnän suunnittelun työvälineinä käytettäviä ennustamismenetelmiä on kehitetty 1950-luvulta alkaen. (Kilger at al. 2008, s. 144) Jos historiatietoa on saatavilla riittävästi, usein hyvä ennuste voidaan luoda sen avulla automaattisesti, mitä kutsutaan tilastolliseksi ennustamiseksi. (Cooke et al. 1994, s. 145, Kilger at al. 2008, s. 134) Tilastollisessa ennustamisessa käytetään erilaisia matemaattisia menetelmiä ennusteiden saamiseksi useille tuotteille samanaikaisesti siten, että myös mahdolliset tuotekohtaiset kausivaihtelut ja trendimuutokset tulevat huomioiduiksi. (Haverila et al. 2005, s. 413, Kilger at al. 2008, s. 134) Nykyisin lähes kaikki toiminnanohjausjärjestelmät pystyvät tuottamaan tilastollisia ennusteita yleisimpien tilastollisten laskentamenetelmien perusteella. (Kilger at al. 2008, s. 144)

Cookin et al. (1994, s. 145) mukaan tilastolliset ennusteet soveltuvat erityisen hyvin tilanteisiin, joissa aikaisempaa, määrällistä tietoa on runsaasti saatavilla ja voidaan olettaa, että aiempi käyttäytymismalli toistuu ainakin osittain tulevaisuudessa. Määrään perustuvia ennusteita on kahta päätyyppiä: aikasarjamallit ja syy-yhteyksiin perustuvat regressiomallit. Aikasarjamenetelmät perustuvat oletukselle, että tuleva kysyntäkäyttäytyminen perustuu muuttujan aiempiin arvoihin. Syy-yhteysmallit puolestaan olettavat, että ennustettava tekijä esittää syyn ja seurauksen yhteyden muuttujien välillä. (Cooke et al. 1994, s. 145) Liikenne- ja viestintäministeriön (2002, s. 25) tutkimuksen mukaan luotettavuudeltaan soveltumisalueeseen nähden parhaita ennusteita ovat aikasarjaennusteet, jotka ovat myös yksinkertaisimpia kysynnän ennustamisratkaisuja.

Riippumatta käytetystä tilastollisen ennustamisen mallista ennusteiden laadukkuus riippuu pääsääntöisesti siitä, miten hyvin ennustettavien tuotteiden kysynnän säännönmukaisuuksia voidaan havaita ja ottaa ennustamisessa huomioon. Tilastollisten menetelmien perustana onkin, että niiden pohjana käytettävää historiatietoa pitäisi olla mahdollisimman pitkältä ajanjaksolta, jolloin säännönmukaisuuksia on helpompi havaita ja siten myös niiden esiintymistä tulevaisuudessa on helpompi arvioida ja ennustaa. (Dickersbach 2009, s. 57)

Usein, kun puhutaan tilastollisista menetelmistä ja niiden sovelluksista, esiin nousee myös kysymys siitä, miten ohjelmisto voi tehdä parempia ennusteita kuin suunnittelija, jolla on jopa vuosikymmenien kokemus kysynnän suunnittelusta. Yksinkertainen vastaus tähän on se, että matemaattiset menetelmät ovat täysin riippumattomia ja puolueettomia, jolloin ne ovat myös luotettavampia. Tämä on kuitenkin vain puolet totuudesta, sillä esimerkiksi kampanjat tai asiakaspalaute voivat johtaa merkittäviin kysynnän muutoksiin, joita automaattiset tilastolliset ennusteet eivät pysty ottamaan huomioon. Tämän vuoksi olisikin välttämätöntä yhdistää sekä tilastollisten menetelmien että suunnittelijoiden tiedot laadittaessa tuotekohtaisia kysyntäennusteita tulevaisuuden menekeistä. (Kilger et al. 2008, s. 141)

4.2.2 Ennustemenetelmän valintaperusteet

Kaikki ennustemenetelmät rakentuvat olettamuksille, minkä vuoksi ne ovat aina rajoittuneita. (Cooke et al. 1994, s. 147) Oikealla ennustemenetelmän valinnalla voidaan kuitenkin ratkaisevasti parantaa ennusteiden keskimääräistä tarkkuutta. (Taanila 2011) Ennustemenetelmiä valittaessa on tärkeää, että yrityksen johto käsittelee eri vaihtoehtojen edut ja haitat. Yritysjohdon tulee ymmärtää ennusteiden merkitys liiketoiminnan kannalta sekä niiden vaikutukset yrityksen päivittäiseen toimintaan. (Cooke et al. 1994, s. 147)

Cooken et al. (1994, s. 147) mukaan ennustemenetelmän valintaan vaikuttaa neljä päätekijää, joihin valinnassa tulisi kiinnittää erityisesti huomiota. Nämä Cooken et al. (1994, s. 147) luettelemat tekijät ovat:

1. aika
 - ennusteiden aikaväli
 - kiireellisyys
 - toistuminen
2. asiavaatimukset
 - ennustemenetelmän matemaattinen hienous
 - käytettävissä olevat ohjelmistot
 - rahoitus
3. panostukset
 - tarvittavien tietojen saatavuus
 - yrityksen sisäinen osaaminen
 - ulkopuolisten tietojen hyödynnettävyys
4. ennustamisen tulokset
 - tarvittavat yksityiskohdat ja tarkkuus
 - muutosmahdollisuus
 - hyödynnettävyys

4.2.3 Ennustevirhe

Ennustevirheen syntyminen kysyntäennusteissa on väistämätöntä kysynnän satunnaisuuden vuoksi. (Salmi 2004, s. 12) Käytettävä ennustemenetelmä pitäisi kuitenkin aina valita siten, että ennusteiden keskimääräinen virhe olisi mahdollisimman pieni. Jos ennustemenetelmän valinnassa on onnistuttu hyvin, niin kulutuksen systemaattinen vaihtelu saadaan ennustettua. Tällöin ennustevirhe kuvastaa lähinnä kysynnän satunnaisvaihtelun osuutta. (Taanila 2011)

Ennustevirhe voidaan laskea kysyntäennusteista jälkikäteen vähentämällä toteutuneesta kysynnästä samalle aikavälille tehty ennuste. Useamman tarkasteluperiodin avulla voidaan laskea ennusteen keskimääräinen virhe, joka antaa kuvan siitä kuinka suuriin virheisiin keskimäärin tulisi varautua. Jos keskimääräinen virhe alkaa kasvaa, on syytä tarkistaa ennustemenetelmän toimivuus. Keskimääräisen virheen lisäksi toinen usein käytetty ennustevirheen mittari on virheiden itseisarvojen keskiarvo (MAD). Lisäksi ennusteista on myös mahdollista seurata, antaako valittu ennustamismenetelmä järjestelmällisesti liian suuria tai liian pieniä ennusteita. Tämän selvittämiseksi voidaan laskea ennustevirheen summa ja jakaa se virheiden itseisarvon keskiarvolla. Jos jakojäännös asettuu välille -6 ja 6 ennustemenetelmä toimii hyvin, mutta välin ulkopuolelle jäädessä menetelmä antaa joko liian suuria tai pieniä ennusteita riippuen kummalle puolelle väliä lopputulos asettuu. (Taanila 2011)

Kaiken kaikkiaan ennustevirhettä kannattaa seurata, jotta havaitaan ne kysynnässä tapahtuvat muutokset, jotka huonontavat valitun ennustemallin soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa. (Salmi 2004, s. 12) Virheen seuranta on tärkeää myös silloin, kun uutta ennustemallia otetaan käyttöön, jotta nähdään, kuinka hyvin malli toimii ja miten ennusteiden tarkkuus kehittyy. Ennustevirhettä seuraamalla on mahdollista kehittää ennustamista sekä ennustemenetelmiä sen mukaan, miten ennustettavien tuotteiden kysyntä käyttäytyy.

4.3 CPFR

Menekkiennusteiden ja niiden tarkkuustason kehittämiseksi on ryhdytty puhumaan yhä enemmän koko toimitusketjun kattavasta yhteisestä suunnittelusta, mekin ennustamisesta ja tuotetäydennyksestä eli CPFR-mallista. CPFR:n tavoitteena on muodostaa yhtenäinen toimintamalli, jossa toimitusketjun eri osapuolet yhdessä arvioivat tuotteiden tulevaisuuden kysyntää. (Finne et al. 2005, s. 289, Fliedner 2003, s. 14) CPFR-toiminta nähdään yleisesti jatkuvana yritysten välisenä prosessina, jonka yhdeksän eri vaihetta Finne et al. (2005, s. 289–290) esittelevät kirjassaan:

1. Osapuolten välisen yhteistyömallin kehittäminen
2. Yhteisen liiketoimintasuunnitelman luominen ja vastuiden määrittely
3. Myyntiennusteen tuottaminen
4. Myyntiennusteen poikkeamien tunnistaminen
5. Poikkeusten käsittelystä päättäminen ja myyntiennusteen muokkaaminen
6. Liiketoimintasuunnitelmaa tukevan tilausennusteen muodostaminen
7. Tilausennusteen poikkeamien tunnistaminen
8. Poikkeusten käsittely ja tilausennusteen muokkaaminen
9. Tilauksen muodostaminen

Virallinen CPFR-prosessi on varsin raskas, joten useat yritykset ovat kehittäneet siitä omia kevyempiä versioitaan. Tällöin myös eri tuotealueiden ja kauppakumppaneiden mahdolliset erityispiirteet voidaan ottaa paremmin huomioon. CPFR:n ongelmana on kuitenkin yleisesti se, että siihen liittyvät projektit keskittyvät suurimmaksi osaksi toimitusketjun ylävirran optimointiin, jolloin alavirran ongelmat ovat jääneet vähäiselle huomiolle. Mitä lähempänä loppuasiakasta ollaan, sitä parempia ennusteita olisi kuitenkin mahdollista saada. Lisäksi CPFR-projekteissa tilaamisen automatisointi on saattanut jäädä taka-alalle, vaikka sillä on usein suuri merkitys kokonaisprosessin tehokkuudelle. (Finne et al. 2005, s. 290)

5 Tilausten hallinta

Tämä luku käsittelee yritysten tilausten hallintaa. Yrityksen toimintoja voi ohjata monella eri tavalla ja näin ollen myös nimikkeiden tilaamista voi toteuttaa eri periaatteilla. Finne et al. (2005, s. 293) mukaan tilaustoiminta onkin kehittynyt huomattavasti verrattain lyhyessä ajassa.

Tämän luvun ensimmäisessä alaluvussa esitellään lyhyesti tilausohjautuvaa toimintatapa vaihtoehtona aiemmin esillä olleelle varasto-ohjaukselle. Toisessa alaluvussa käsitellään puolestaan automaattisia tilauksia ja tilausehdotuksia sekä niiden hyödyntämistä ostotilauksissa.

5.1 Tilausohjaus

Tilausohjaus on useissa ympäristöissä varsin luonnollinen tapa toimia ja useilla toimialoilla onkin siirrytty yhä enemmän tilausohjaukseen varasto-ohjauksen sijaan. Kun kyse on erittäin asiakassovitetuista tai paljon pääomaa sitovista nimikkeistä, niitä ei yleensä kannata varastoida, vaan tuottaa tai tilata vasta asiakkaiden tilausten perusteella. Tilausohjauksen luonnollisin alue ovatkin pienen ja epävarman volyymin erikoistuotteet. (Haverila et al. 2005, s. 450, Karrus 1998, s. 43–44)

Tilausohjaus on hyvä vaihtoehto varasto-ohjaukselle silloin, kun tuotteen varastohallinta on edellä esitellyillä varastohallintamenetelmillä vaikeaa. Tilausohjattuja nimikkeitä ei tällöin varastoida lainkaan, vaan tilaukset tehdään vasta asiakkaiden tilausten perusteella. Oleellista tilausohjautuvien nimikkeiden hallinnassa on kuitenkin se, että myös asiakkaat tietävät, kuinka pitkät tilausohjautuvien tuotteiden toimitusajat ovat, jotta he osaavat tilata haluamansa tuotteet riittävän ajoissa.

5.2 Automaattiset ostotilaukset

Täysautomaattiset IT-ratkaisut sopivat parhaiten operatiivisiin, toistuviin ja runsaasti manuaalista työtä vaativiin rutiinotoimintoihin (Lukka et al. 2006, s. 27) kuten kotiinkutsuihin. Automaattiset kotiinkutsut puolestaan soveltuvat nimikkeille, joiden arvo on matala, monimutkaisuus vähäinen ja joita ostetaan usein (Lukka et al. 2006, s. 62) eli monille peruselintarvikkeille. Kaikille tuotteille automaattitilaukset eivät kuitenkaan sovi, mutta monet tasaisen kysynnän perustuotteet olisi mahdollista tilata suoraan tietojärjestelmän generoimilla tilauksilla (Finne et al. 2005, s. 296).

Automatisoinnin ansioista yritysten tilaustoiminta on kehittynyt huomattavasti viime aikoina. (Finne et al. 2005, s. 293) Varastotuotteiden varastokirjanpito hoidetaan nykyisin useimmiten tietojärjestelmien avulla, joista useimmat mahdollistavat samalla automaattisen tilausten lähetyksen. Automaattinen tilaaminen on Finne et al. (2005, s. 294) määritelmän mukaan yleisnimitys kaikille niille toimintamalleille, joissa tuotetäydennys tapahtuu täysin automaattisesti toteutuneeseen myyntiin ja menekkiennusteisiin perustuen. Hieman kevyempi versio automaattisesta tilaamisesta on puolestaan automaattinen tilausehdotus, jonka välittäminen toimittajalle edellyttää tilaajan tarkastamista ja hyväksymistä (Finne et al. 2005, s. 294).

Automaattisten tilausten ja tilausehdotusten keskeisin etu on manuaalityön väheneminen, mikä säästää yritysten henkilöresursseja. Tämän lisäksi automaattinen tilausten luonti ei ole altis inhimillisille virheille, mikä pienentää puutetilanteiden mahdollisuutta. (Finne et al. 2005, s. 295–296) Huomattavien etujen lisäksi automaattiseen tilaamiseen liittyy kuitenkin myös haasteita, jotka vaikeuttavat sen käyttöönottoa ja vähentävät joissain tapauksissa jopa sen käyttökelpoisuutta.

Yksi keskeisimmästä automaattisiin tilauksiin liittyvistä haasteista on automaattitilausten ja -tilausehdotusten riippuvuus tuotetietojen ja tuotteiden varastosaldojen oikeellisuudesta. Toinen automaattisten tilausten ja tilausehdotusten käyttöönottoon vaikuttava tekijä on kysynnän vaihtelu, sillä tuotteen kysynnän heilahdellessa

voimakkaasti tietojärjestelmien on vaikea generoida sopivia tilausmääriä. (Finne et al. 2005, s. 296, Småros 2012, s. 1) Jos nimikkeelle on kuitenkin löydettävissä varastohallintamalli, jonka avulla varastosaldot pysyvät toivotulla tasolla, niin useimmiten tällöin kyseistä mallia on mahdollista hyödyntää myös automaattisten tilausten ja tilausehdotusten luonnin taustalla.

6 Nimikkeiden luokittelu

Suuren tuotemäärän käsittely ei onnistu ilman sopivaa ryhmittelyä. Tuotteita voidaan ryhmitellä esimerkiksi käyttötarkoituksen, myynnin tai varastointimäärien perusteella. (Salmivuori 2010, s. 37) Tuotteiden ryhmittelyä käytetään yleisesti nimikkeiden ohjausperiaatteiden suunnittelussa ja materiaalihallinnan kehityskohdeiden etsinnässä. (Haverila et al. 2005, s. 457) Ryhmittely on tärkeä osa myös kysynnän suunnittelua eli ennustamista. (Kilger et al. 2008, s. 133) Ryhmittelyn tarkoituksena on, että eri luokkiin kuuluvia tuotteita käsitellään eri tavoin (Salmivuori 2010, s. 41), jolloin kullakin tuotteella on käytössään niille parhaiten sopivat varastonhallinta- ja ennustamismenetelmät. (Boylan et al. 2008, s. 473)

Tässä luvussa tutustutaan kahteen eri nimikkeiden luokittelumenetelmään. Ensimmäisenä esitellään niistä tunnetumpi ABC-analyysi. Toisessa alaluvussa keskitytään puolestaan yhteen kysyntään perustuvaan nimikeryhmittelyyn, joka on esimerkki yhden yrityksen käytössä olevasta mallista.

6.1 ABC-analyysi

Luokittelumenetelmistä yleisin ja tunnetuin on ABC-analyysi. (Niiranen 2008, s. 5) ABC-analyysi on erotteliva menetelmä, jolla pyritään erottamaan merkittävät ja vähämerkitykselliset seikat toisistaan. ABC-analyysiä käytetään yleismaailmallisesti eri johtamistilanteissa kuten varastonhallinnassa ja laatujohtamisessa. Useimmiten ABC-analyysillä viitataan kuitenkin materiaalivarastojen analysointiin. (Cooke et al. 1994, s. 117, Haverila et al. 2005, s. 457)

Perinteisessä ABC-luokittelussa tuotteet jaetaan menetelmän nimen mukaisesti kolmeen kategoriaan: A-, B- ja C-tuotteisiin. (Salmivuori 2010, s. 37) Käytettävien luokkien määrä riippuu kuitenkin aina käyttötarpeesta. (Haverila et al. 2005, s. 457) ABC-analyysin taustalla on niin sanottu Pareto-periaate, jonka mukaan 20 % syistä aiheuttaa 80 % seurauksista eli esimerkiksi 20 % tuotteista kattaa 80 %

vuosimyynnistä. (Salmivuori 2010, s. 37) Jos tätä periaatetta noudatetaan kolmen luokan ABC-analyysissä ja kaikki nimikkeet luetteloidaan vuosikulutuksen arvon perusteella suurimmasta pienimpään, luokat voidaan muodostaa Salmivuorta (2010, s. 37) mukailten seuraavasti:

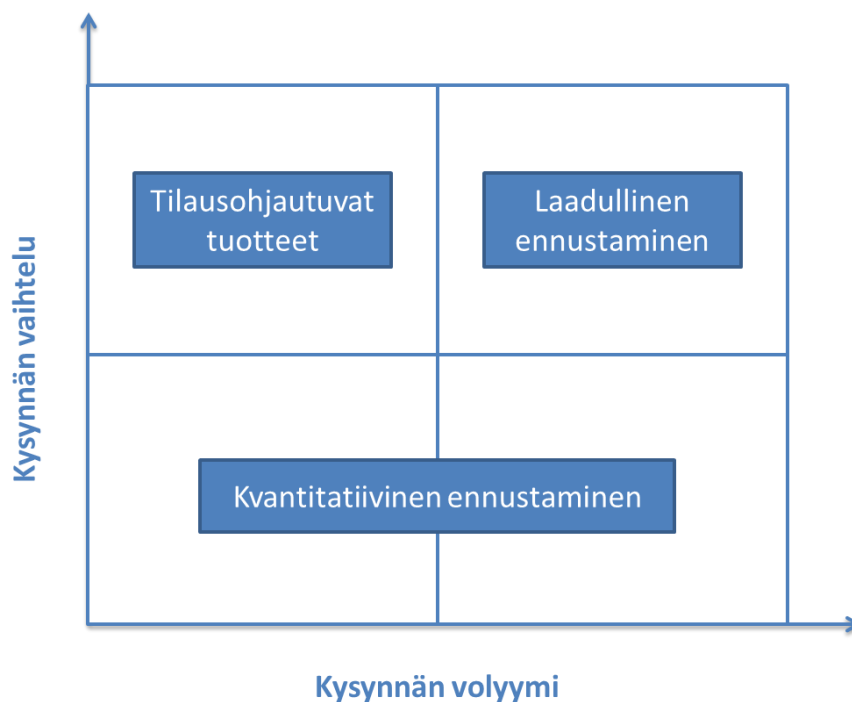
- A-tuotteita ovat luettelon ensimmäiset tuotteet, jotka kattavat 80 % koko vuoden myynnistä.
- B-tuotteita ovat luettelon seuraavat tuotteet ja ne kattavat vuosimyynnistä seuraavat 15 %.
- Loput tuotteet ovat C-tuotteita ja niiden osuus vuosimyynnistä jäljellä jäävät 5 %.

ABC-luokittelun perusteella selviää yrityksen tärkeimmät tuotteet, joiden varastohallintaan kannattaa soveltaa tarkkaa ohjausta ja valvontaa. Vuosikulutukseen pieniin ja arvoltaan vähäisiin C-tuotteisiin ei puolestaan kannata hukata ylimääräistä aikaa, vaan niiden varastohallinnan on oltava mahdollisimman yksinkertaista, vaivatonta ja nopeaa. (Haverila et al. 2005, s. 457) Vaikka ABC-analyysin avulla on helppo selvittää yrityksen tärkeimmät tuotteet, analyysin hyödyntämisessä tulee aina huomioida se, että sen avulla tehty luokittelu kuvaa menneen ajan tapahtumia, eivätkä nimikkeiden luokat todennäköisesti pysy tulevaisuudessa samoina. (Sakki 1986, s. 47)

6.2 Kysyntään perustuva luokittelu

Nimikkeiden luokittelua niiden kysynnän perusteella on tutkittu vain vähän (Boylan et al. 2008, s. 473), eikä tieteellisestä kirjallisuudesta juuri löydy valmiita kysyntään perustuvia ryhmittelyjä. Croxton et al. (2002, s. 55) esittelee kuitenkin artikkelissaan yhden yrityksestä löydetyn luokittelumenetelmän, jossa tuotteet on jaettu kysynnän suuruuden ja vaihtelevuuden mukaan neljään eri kategoriaan sopivan ennustamisratkaisun määrittelemiseksi.

Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemä nimikeryhmittely on esitetty kuvassa 3. Matriisin nimikeryhmille ei ole mallissa omia nimiä, vaan ryhmät on yhdistetty suoraan niihin liittyviin ennustemenetelmiin. Periaatteessa nimikeryhmiä on mallissa neljä, mutta niiden hallinta tapahtuu kuitenkin vain kolmen eri ennustamisratkaisun avulla.



Kuva 3 Tuotteiden luokittelu ennustamismenetelmän määrittelemiseksi (Croxtton et al. 2002, s. 56)

7 Muiden yritysten toimintamallit

Jotta kohdeyrityksen tarpeisiin voitaisiin valita paras mahdollinen elintarvikkeiden saatavuuden varmistamisen keino, tutustutaan muiden yritysten varastonhallinta-, ennuste- ja tilauskäytäntöihin. Tarkasteluun on valittu kaksi kohdeyrityksen yhteistyökumppania, koska he ovat tekemisissä osittain samojen tuotteiden kanssa ja he myös tuottavat kohdeyritykselle menekkiennusteita, sekä kolme kirjallisuudesta löytyvää esimerkkiä erilaisten toimintamallien soveltamisesta.

Arvioitavat yritykset ovat toinen tukkuliike, henkilöstöravintolaketju, kahviyritys, logistiikkayhtiö sekä kemianteollisuuden yritys. Jokainen näistä yrityksistä toimintamalleineen esitellään seuraavaksi omissa alaluvuissaan. Kunkin yrityksen esittelyn jälkeen kussakin alaluvussa on lisäksi pohdittu hyväksi havaittujen toimintatapojen hyödyntämismahdollisuuksista kohdeyrityksessä. Tämän luvun tarkoituksena on selvittää, miten muualla jo käytössä olevat toimintamallit soveltuisivat kohdeyrityksen käyttöön.

7.1 Päivittäistavara-alan tukkukauppa

Yksi kohdeyrityksen asiakkaista on päivittäistavara-alan tukkukauppa, jolle kohdeyritys toimittaa hankkimiaan elintarvikkeita. Asiakasliike myy tuotteita eteenpäin vähittäiskaupoille ja tukkumyynnin kautta suurtalousasiakkaille. Asiakkaan suurtalousasiakaskunta koostuu niin julkisista yhteisöistä kuin yksittäisistä ravintoloistakin, minkä johdosta asiakasliikkeen tarpeet vaihtelevat volyymituotteista pieniin erikoiseriin.

Asiakkaan suurtalousasiakaskunnan monipuolisuuden vuoksi asiakkaalta on pyydetty ennusteita tulevien viikkojen suurtalouselintarvikkeiden menekeistä. Tällä hetkellä ennusteita saadaan kerran viikossa seuraaville noin neljälle viikolle. Ennusteet toimitetaan kohdeyritykselle vakioidulla Excel-pohjalla, josta näkyy kunkin ennustetun tuotteen arvioitu menekki viikkokohtaisesti.

Asiakasyritys tuottaa ennusteet kohdeyrityksen tarpeisiin, mutta se ei tee varsinaista ennustamistyötä itse. Asiakas pyytää valmiit ennusteet omilta asiakkailtaan, joista yhdeksän niitä tällä hetkellä antaa. Suurin osa asiakkaan asiakkaista ei osallistu menekkiennusteiden tuottamiseen ja kaikki ennusteita antavat asiakkaat ovat suuria julkishallinnon yksiköitä.

Menekkiennusteiden tuottamisen avulla loppuasiakkaiden palveluastetta on kyetty parantamaan ja samalla nimikkeiden myyntimäärätkin ovat nousseet. Kohdeyrityksen kannalta ongelmana ovat kuitenkin olleet suuret ennustevirheet. Ennusteet ovat olleet huomattavasti suurempia tai pienempiä kuin todelliset käytetyt määrät. On ollut jopa tapauksia, joissa ennusteita on annettu, mutta ennustetuista määristä huolimatta ennustettua tuotetta ei ole myyty yhtään. Toisaalta yhtä usein on käynyt myös niin, että ennusteissa ei ole ollut jotain tuotetta lainkaan, mutta ennusteita antavat asiakkaat ovat sitä kuitenkin tilanneet.

Kohdeyrityksen asiakasyrityksellä ei ole tietoa siitä, miten heidän asiakkaansa ennusteita tuottavat tai seuraavatko he ennusteiden toteutumista. Kohdeyritys ja sen asiakasyritys seuraavat yhdessä ennusteiden toteutumaa, josta on havaittavissa, että muutamilla asiakkailla on muita enemmän ennustevirheitä. On todennäköistä, että ennusteissa ei huomioida loppuasiakkaiden toimipisteissä mahdollisesti jo olemassa olevia varastoja, mikä aiheuttaa ongelmia toimitusketjun muiden tasojen varastojen hallinnassa sekä saa menekkiennusteet näyttämään virheellisiltä.

Ennusteiden tuottamisen hallinta on asiakasyrityksessä vaikeaa, koska ennusteet kootaan asiakasyrityksen hankinnassa, mutta niihin liittyen asiakkaaseen on yhteydessä asiakasyrityksen myyntiosasto. Myyntiosasto on perinteiseen tapaan hyvin tarkka asiakassuhteiden hoitoon liittyvistä asioista, joten hankinnalla ei ole mahdollisuutta olla suoraan yhteydessä asiakkaisiin. Asiakasyrityksessä ennusteiden kokoaja ei edes tiedä, tekevätkö heidän asiakkaansa ennusteet keskitetysti vai kootaanko menekkiarvot yksittäisistä toimipaikoista. Ennusteiden kokoaja saa tiedot asiakkaiden menekkiarvioista myyntiosastolta, joka puolestaan kerää tiedot asiakkailta.

Koska ennustaminen on asiakasyrityksessä vasta aloitettu ja virheiden määrä on vielä huomattava, yritys ei välitä menekkiarvioitaan toimitusketjun alkupäähän eli tuotteiden valmistajille. Asiakasyritys kokoaa ennusteet ainoastaan kohdeyrityksen tarpeita varten ja vain harvoissa tapauksissa tietoja lähetetään myös valmistajaportaalille. Valmistajien informointi erityisesti suurissa menekki vaihteluissa olisi kuitenkin oleellista, jotta voimakas kysynnän vaihtelu ei aiheuttaisi heille yllätyksiä ja turhaa valmistusmäärien kasvua.

Kohdeyrityksen kannalta asiakkaan käyttämä ennustamismenetelmä ei ole kattava eikä luotettava, koska kohdeyritys tai sen asiakasyritys eivät pääse käsiksi siihen, miten ennusteet todella tehdään. Lisäksi on olemassa riski, että ennustetut määrät eivät vastaa todellisuutta ja kaikkia ennusteissa mukana olevia tuotteita ei välttämättä tilata lainkaan. Kaikkien tuotteiden osalta ennusteiden virheellisyys ei kuitenkaan ole suuri ongelma. Esimerkiksi, jos tuotteella on paljon muitakin käyttäjiä kuin ennusteen antaja, mahdollinen virheellisestä ennusteesta johtuva pieni ylivarasto saadaan nopeasti kiertämään ja varastoon ei jää seisomaan ylimääräisiä tuotteita. Jos ennusteen antaja on kuitenkin tuotteen ainoa käyttäjä, ennusteen oikeellisuus on varastonhallinnan ja etenkin sitoutuneen pääoman kannalta kriittistä, sillä mahdollisesta ennustevirheestä aiheutuva ylivarasto on tässä tapauksessa täysin ennusteen tekijän vastuulla.

Jotta kohdeyritys voisi hyötyä asiakasyrityksen ennustamiskokemuksista, sen pitäisi selvittää asiakkaan asiakkaiden ennustamismenetelmät ja -käytännöt. Asiakasyritys ei hyödynnä ennusteita omassa toiminnassaan, joten sen kokemuksia ennusteiden tekemisestä tai käytöstä ei voida soveltaa kohdeyrityksen käyttöön. Asiakasyrityksen ennustetoiminnan selvittämisestä kuitenkin ilmeni, miten alkutekijöissään heidän nykyinen ennustamismallinsa on ja mistä sen virheet aiheutuvat. Yhteenvedona voidaan todeta, että asiakkailta ennusteita pyydetessä tulisi aina ymmärtää, miten asiakkaat ennusteensa tuottavat, sekä saada tarvittaessa myös kaikki asiakkaan asiakkaat sitoutumaan ennustetoimintaan ja ymmärtämään sen merkitys toimitusketjun muiden osapuolten näkökulmasta.

7.2 Henkilöstöravintolaketju

Kohdeyrityksen yhtenä toimitusasiakkaana on kansainvälinen henkilöstöravintolaketju, jonka kanssa on tehty paljon yhteistä kehitystyötä myös kysynnän suunnittelun saralla. Nykyisin ketju tuottaa tukulle viikoittain menekkiennustetta seuraavan kolmen viikon päähän perustuen ketjuravintoloiden ruokalistoihin. Viikkoennusteiden lisäksi henkilöstöravintolaketju tekee myös erilliset ennusteet mahdollisista kampanjoista.

Viikkoennusteet tehdään ketjun toimipisteissä tulevien ruokalistojen, ruokailijoiden määrän ja määriteltyjen annoskokojen perusteella. Ketjuohjaus kokoaa ravintoloiden tekemät ennusteet yhteen ja korjaa niitä aiempaan menekkiin perustuvalla, tuotekohtaisella ennustekertoimella. Ennustekertoimeen vaikuttaa aiempien viikkoennusteiden ennustevirhe ja kerroin päivitetään muutaman kerran valikoiden aikana eli useamman kerran vuodessa.

Henkilöstöravintolaketjun mukaan ennusteiden tuottamisen haasteet ovat pääasiassa ravintoloissa. Ennusteet vaativat henkilöstöltä työaikaa ja ennusteiden tekijän pitäisi olla hyvin perillä mahdollisista muutoksista ruokalistalla. Aina ennusteita ei onnistuta antamaan ajoissa ja joskus tiedonkulku ravintolan sisällä ei tavoita menekkiennusteiden tekijää. On myös epäselvää, huomioivatko ravintolat mahdollisesti heillä jo saatavilla olevat tuotteet menekkiennusteita pienentävänä tekijänä.

Kohdeyrityksen näkökulmasta henkilöstöravintolaketjun tuottamat ennusteet ovat osoittautuneet laadukkaiksi ja ennustetut määrät vastaavat suurimmaksi osaksi tilattuja määriä. Verrattuna päivittäistavara-alan tukkukaupan tuottamiin viikkoennusteisiin henkilöstöravintolaketjun ennuste on osoittautunut luotettavammaksi, mikä johtunee ketjun tekemästä virheenkorojauksesta ravintoloiden tuottamiin ennusteisiin. Kummankin asiakkaan toimintatavoista voi kuitenkin havaita, että ennusteiden kokoaminen pitää tehdä keskitetysti, joten menekkiennusteet eivät synny ilman allokoituja henkilöresursseja.

Jos kohdeyritys haluisi saada kaikilta asiakkailtaan menekkiennusteita, se vaatisi henkilöstöresursseja sekä asiakkaiden päässä että mahdollisesti myös tukkuliikkeessä. Jos useampi asiakas tuottaisi ennusteita, pitäisi tukkuliikkeessäkin harkita yhden ihmisen resursointia ennusteiden käsittelyyn ja kokoamiseen tarvesuunnittelun tarpeita varten. Jos moni asiakas tuottaisi ennusteita, yhä suurempi osa ostotilaajien ajasta menisi tällöin eri ennustetaulukoiden tutkimiseen. Tällöin olisi huomattavasti tehokkaampaa, jos kaikki ennusteet saataisiin koottua yhteen pakettiin ja mahdollisesti vielä tilaajittain.

7.3 Oy Gustav Paulig Ab

Kahviyritys Oy Gustav Paulig Ab hyödyntää kysynnän ennustamista tuotannon suunnittelussaan. (Antila 2010, s. 5, 8) Yrityksen tuotantomallina on ennusteisiin perustuva prosessituotanto. Yrityksessä tehdään ennusteita kahvista ja välitystuotteista tuotteittain sekä kuukausi- että viikkotasolla. Ennusteiden tuottaminen vaihtelevat kuitenkin hieman maittain. Esimerkiksi Suomessa ennusteita tehdään asiakkaittain mutta Baltiassa maittain. (Antila 2010, s. 8)

Oy Gustav Paulig Ab:ssa ennusteita tekevät maajohtajat sekä aluemyyntipäälliköt. Suomessa asiakasvastaavat keskittyvät A-tuotteisiin ja kysynnänsuunnittelupäällikkö huolehtii pienempien tuotteiden ennusteista. Ennustajat luovat matemaattisen pohjaennusteet viimeisten kolmen vuoden myyntitietojen pohjalta, jonka jälkeen tuotteesta riippuen sovelletaan tiettyä ennustemallia. A-tuotteiden ennustemallina on trendin huomioon ottava kausi-indeksi -malli, B-tuotteilla viimeisen neljän periodin liukuva keskiarvo ja C-tuotteilla mediaani. (Antila 2010, s. 9) Ennustesovelluksena kahviyritys käyttää Cognos Demand Planning -työkalua, jossa on rajapinta myös SAP:iin. (Antila 2010, s. 14–15)

Antilan (2010, s. 9) mukaan kahvin menekin ennustamisen haasteina ovat erityisesti asiakkaiden kahvikampanjat ja raakakahvinhankinta. Vuonna 2010 yrityksen myytyjen tuotteiden lukumäärä poikkesi kokonaisennusteesta + 6 % (Antila 2010, s. 9), mikä vahvistaa käsityksen siitä, että ennusteet harvoin osuvat täysin oikeaan.

Oy Gustav Paulig Ab:n esimerkki osoittaa, että eri tuotekategorioille tulisi olla erilaiset ennustamismenetelmät. Kahviyrityksessä kaikkiin tuotteisiin sovelletaan tilastollista ennustamista, jonka antamia tuloksia tarkastellaan myös laadullisesti. Yrityksen tärkeimpiin tuotteisiin keskittyy suurin osa ennusteisiin kohdistuvasta huomiosta ja pienien tuotteiden ennusteiden suunnittelusta vastaa yksi henkilö keskitetysti. Myös kahviyrityksessä ennustamisen haasteena ovat asiakkaiden kampanjat, minkä johdosta laadullista ennustamista tarvitaan tilastollisten menetelmien tueksi. Oy Gustav Paulig Ab on onnistunut ennustamismenetelmien valinnassa hyvin pienen poikkeaman perusteella, joten sen käyttämät menetelmät voisivat olla varteenotettavia vaihtoehtoja myös kohdeyrityksen ennusteiden hallintaan. Soveltamisessa tulee kuitenkin huomioida, että kahviyrityksellä on käytössä oma työkalu ennusteiden tuottamista varten, mikä helpottaa kysyntäennusteiden tekemistä.

7.4 Tuko Logistics Osk

Valikoima-, hankinta- ja logistiikkapalveluyhtiö Tuko Logistics Osk pilotoi vuonna 2010 ennusteperusteista tilaamista yhdessä asiakasomistajansa Suomen Lähikauppa Oy:n kanssa. Tilaustoiminnan uudistamista kokeiltiin kahdessa tuoteryhmässä, maidossa ja kalassa. Pilotin aikana tuotteiden cross docking mallista siirryttiin varastomalliin, jossa varaston täydennystilaukset tehtiin suoraan kysyntäennusteiden perusteella. Toimintatavan muutoksella parannettiin koko toimitusketjun palveluastetta, pienennettiin hävikkiä sekä saatiin säästöjä ja tehokkuutta toimintaan. (Loikkanen 2011, Niemelä 2011)

Onnistuneen pilotin seurauksena Tuko Logistics Osk ja Suomen Lähikauppa Oy aikoivat laajentaa uuden toimintamallin käyttöä sekä kehittää mallia eteenpäin. Tulevaisuudessa ennusteiden tuottamisen tukena oli tarkoitus käyttää suoraan vähittäismyymälöistä saatavia, reaaliaikaisia myynti- ja saldotietoja, jolloin ennusteiden tarkkuus parantuisi entisestään. (Loikkanen 2011)

Keväällä 2012 Kauppalehti uutisoi, että Tuko Logistics Osk oli laajentanut ennustemallin käyttöä myös muille tuoteryhmille ja asiakkaille. Ennusteiden avulla saatuttuihin etuihin oltiin tyytyväisiä koko toimitusketjussa ja etenkin tuoretuotteiden osalta parannus aiempaan oli huomattava, kun hävikit olivat pienentyneet ja tuotteiden saatavuus parantunut. Onnistuneiden ennusteiden taustalla nähtiin olevan reaaliaikainen menekki-informaatio, hyvät tietojärjestelmäratkaisut sekä toimivat prosessit. Myös automaattisten tilausten käyttöönotto vähittäismyymälöissä nähtiin yhtenä onnistumiseen vaikuttaneista tekijöistä. Yhteistyökumppanina toiminnan uudistamisessa Tuko Logistics Osk oli käyttänyt toimitusketjun kehittämiseen erikoistunutta ohjelmistotalo Relex Oy:tä, joka toimitti myös tarvittavat järjestelmäratkaisut ennusteiden tekemiseksi ja kysyntätiedon keräämiseksi. Ilman sopivia tietojärjestelmiä laajamittainen ennusteiden tekeminen olisikin ollut yrityksessä mahdotonta laskentamallien monimutkaisuuden vuoksi. (Vartia 2012, s. 13)

Tuko Logistics Osk esimerkki osoittaa, että uusien toimintamallien käyttöönotto kannattaa aloittaa pienissä erissä, jolloin kokeilun tuloksien perusteella voidaan päättää mallien käyttöönoton laajentamisesta. Kuten esimerkistä voi huomata, kysyntäennusteiden käyttöönotto ei tapahdu yhdessä yössä vaan toimintamallien uudistaminen on useamman vuoden projekti. Tuko Logistics Osk tapauksessa myös sillä on ollut merkittävä vaikutus muutoksen aikaansaamisessa, että sen asiakasomistajat ovat olleet kiinnostuneita toiminnankehittämisestä, jolloin vähittäismyymälöistä saatavia reaaliaikaisia myynti- ja saldotietoja on saatu myös logistiikkayhtiön käyttöön ja kysyntäennusteista on tullut entistä parempia ja tarkempia. Ennusteiden tuottaminen ei ole kuitenkaan tässäkään tapauksessa onnistunut pelkästään yrityksen omin voimin, vaan apuun on tarvittu ulkopuolinen kumppani sopivien järjestelmäratkaisujen toimittajaksi. Kohdeyrityksen tapauksessakin on hyvä huomioda, että mitä monimutkaisempia toimintamalleja rakennetaan, sitä enemmän niihin tarvitaan tukea myös yrityksen ulkopuolelta niin asiakkailta, tavarantoimittajilta kuin tarvittavilta tietojärjestelmätoimittajilta.

7.5 OMG Kokkola Chemicals Oy

Joki-Suikko (2011) on tutkinut osana opinnäytetyötään OMG Kokkola Chemicals Oy:n tilaustoimintoja. OMG Kokkola Chemicals Oy:llä on käytössä SAP R/3 toiminnanohjausjärjestelmä eli sama kuin tämän työn kohdeyrityksellä. Lisäksi yrityksen varastonimikkeiden määrä jää alle 10 000 samoin kuin elintarviketukulakin. (Joki-Suikko 2011, s. 85)

Varastonimikkeiden tilaaminen hoidetaan OMG Kokkola Chemicals Oy:ssä kolmen henkilön voimin. Tilaaminen tehdään pääasiassa tilauspistemennettelyn avulla, mutta muutamien sopimustoimittajien kanssa on käytössä VMI-malli. Tilauspistemennettelyssä järjestelmä tuottaa ostoehdotukset tilaajille, jotka tekevät tilaukset valmiiden ehdotusten pohjalta. (Joki-Suikko 2011, s. 86) Joki-Suikon (2011) tutkimuksesta ei selviä, kuinka usein tilaajat joutuvat muokkaamaan järjestelmän tekemiä tilausehdotuksia ennen ostotilausten luontia. Joki-Suikko (2011, s. 86) kuitenkin toteaa, että käytössä olevan tilausmenetelmän avulla yrityksen varastotasot ovat pysyneet tasaisina.

OMG Kokkola Chemicals Oy:n esimerkki osoittaa, että automaattisten tilausehdotusten avulla henkilöresurssien tarve ostotilausten teossa on pienempi kuin tilanteessa, jossa kunkin tuotteen tilaustarve käydään erikseen läpi. Joki-Suikon (2011) opinnäytetyössä ei kuitenkaan kerrota, miten yrityksen käyttämä tilauspistemennettelmä on SAP:iin määritelty: Minkälaisia varmuusvarastoja varastotuotteilla käytetään? Miten kunkin tuotteen tilauspiste on määritelty? Kuinka usein eri tuotteita tilataan? Automaattisten ostoehdotusten teko olisi siis kohdeyrityksellekin varteen otettava vaihtoehto tilaustoimintojen tehostamiseen, mutta tilauspistemennettelmän soveltuvuutta ostoehdotusten luonnin perustana tulee tutkia erikseen ja verrata muihin mahdollisiin menetelmiin.

8 Kohdeyrityksen tuotteiden ja toimittajien ryhmittely

Kohdeyrityksen käyttöön parhaiten soveltuvien varastohallintamenetelmien kartoittaminen aloitettiin yrityksen tuotteiden ryhmittelyllä. Kohdeyrityksen tarpeisiin soveltuvassa nimikkeiden luokittelussa hyödynnettiin sekä ABC-analyysiä että Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemää luokittelumatriisia, joiden avulla tuotteiden ryhmittely voitiin toteuttaa niiden kysynnän määrän, arvon ja vaihtelun mukaan. Tehdyn nimikeluokittelun avulla jaettiin myös kohdeyrityksen sopimus-toimittajat ryhmiin parhaiden varastohallintakäytäntöjen määrittelemiseksi.

Koska diplomityön tarkoituksena oli ensisijaisesti selvittää suurtalouselintarvikkeiden kysynnän hallinnan mahdollisuuksia, myös osana työtä tehty tuotteiden ja toimittajien ryhmittely koski vain kohdeyrityksen suurtaloustuotteita ja niiden toimittajia. Tuotteiden ryhmittelyssä hyödynnetyt tiedot kerättiin yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä SAP:sta sekä QlickView-raportointityökalusta ja niiden analysoinnissa käytettiin apuna Excel-taulukkolaskentaohjelmaa. Koska kohdeyritys ei halunnut julkaista valikoimatietojaan, analyysien tuloksena syntyneitä tuote- ja toimittajakohtaisia tilastoja ei liitetty diplomityön yhteyteen.

Tämän luvun tarkoituksena on esitellä, miten kohdeyrityksen tuote- ja toimittajaryhmittelyt toteutettiin ja mitä tuloksia niillä saatiin. Ryhmittelyn eri vaiheet on jaettu omiksi alaluvuikseen, jotta hahmottaminen ja ryhmittelyn toteutuksen kulun seuraaminen olisi helpompaa.

8.1 Tuotteiden ABC-analyysi

Kohdeyrityksen tuotteiden luokittelu aloitettiin ABC-analyysillä. Tehtävää tuote-analyysiä varten ajettiin kohdeyrityksen QlickView-raportointijärjestelmästä yrityksen kaikkien suurtaloustuotteiden viikkomyynnit vuosilta 2010–2011. Vaikka suosituin ABC-analyysin hyödyntämistapa onkin nimikkeiden luokittelun niiden vuosikulutuksen arvon perusteella (Haverila et al. 2005, s. 457), kohdeyrityksen

nimikkeiden kohdalla kolmen luokan ABC-analyysi päätettiin tehdä suurtaloustuotteille niiden vuosikulutuksen määrän perusteella. Syy ABC-analyysin toteuttamiseen myytyjen määrien perusteella oli se, että myöhemmin sovellettava Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemä matriisi ottaisi huomioon tuotteiden vuosimyynnin arvon, mutta ei niiden määriä. Elintarvikkeiden luokittelussa oli puolestaan huomioitava se, että esimerkiksi edulliset vihannekset voivat olla vuosikulutuksen arvon perusteella C-tuotteita mutta vuosikulutuksen määrän perusteella A-tuotteita. Kun ABC-analyysin avulla ryhmiteltiin yrityksen merkittävimmät tuotteet myös niiden volyymin mukaan, voitiin ABC-analyysiä käyttää myöhemmin tukena tuotteiden kysyntään perustuvassa luokittelussa.

Taulukossa 1 on esitetty kohdeyrityksen suurtaloustuotteiden ABC-ryhmittelyn tulokset. Kysynnän kehityksen seuraamiseksi sekä vuonna 2010 että 2011 myydyistä suurtaloustuotteista tehtiin molemmista vuosikulutusten määrän perusteella omat luokkajaot. Molemmat ABC-analyysit toteutettiin siten, että A-tuotteet edustivat eniten myyviä tuotteita, jotka kattoivat 80 prosenttia yrityksen vuosittaisesta volyymista. B-tuotteiden osuus vuosivolyyminä oli 15 prosenttia ja C-tuotteet olivat vuositasolla vähiten myyviä tuotteita, joiden osuus kokonaisvolyyminä oli 5 prosenttia. Taulukosta 1 näkee niin eri ABC-luokkien suuruudet kuin nimikkeiden kokonaismäärässä tapahtuneen muutoksenkin vertailuajanjaksolla. ABC-analyysien perusteella voitiin havaita, että luokkajako noudatti molempien vuosien osalta varsin hyvin Pareto-periaatetta eli 20 prosenttia elintarviketukun tuotteista edusti 80 prosenttia vuosittain myydyistä kiloista. Toisaalta yli puolet tuotteista edusti molempina vuosina C-tuotteita, joiden yhteenlaskettu osuus yrityksen vuosittaisesta volyymista oli vain 5 prosenttia.

Taulukko 1 Kohdeyrityksen suurtaloustuotteiden ABC-analyysi

	2010	2011
A-tuotteet	613 kpl (21 %)	666 kpl (22 %)
B-tuotteet	704 kpl (25 %)	715 kpl (24 %)
C-tuotteet	1555 kpl (54 %)	1601 kpl (54 %)
Yhteensä	2872 kpl	2982 kpl

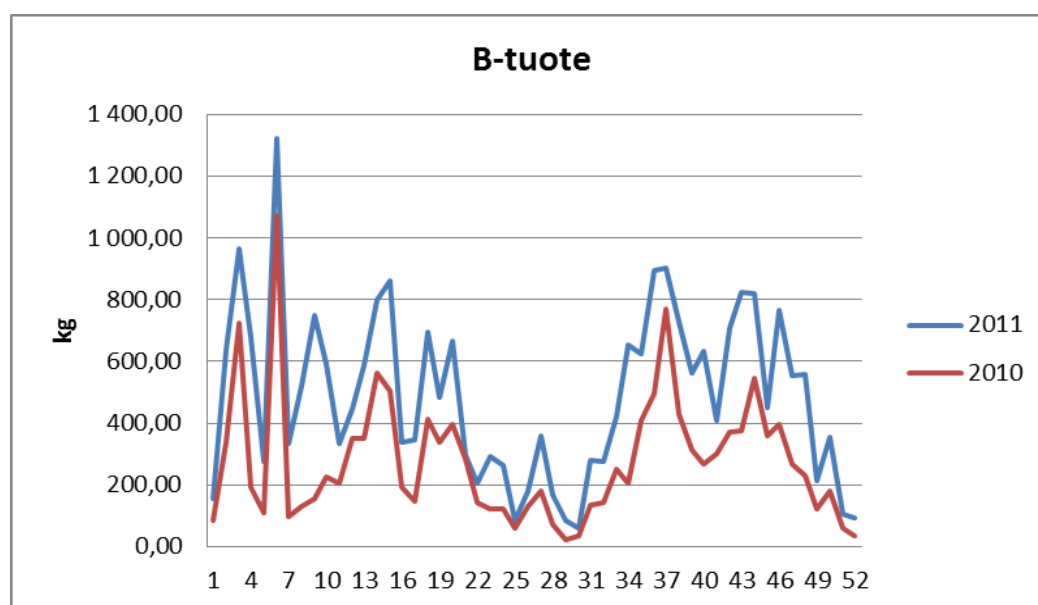
8.2 Kysyntäperusteinen tuoteryhmittely

Koska tehdyllä ABC-analyysillä ei voitu huomioida nimikkeiden kysynnän vaihteluita, ABC-luokittelun jälkeen siirryttiin ryhmittelemään tuotteita myös siten, että niiden kysyntäkäyttäytyminen kyettiin ottamaan laajemmin huomioon. Kysyntäkäyttäytymisen huomioiminen tuotteiden ryhmittelyssä koettiin tärkeäksi, koska sen avulla oli mahdollisuus tarkentaa ryhmittelyä ABC-analyysiä enemmän. Tällöin myös nimikkeiden ohjausmenetelmien valinnassa tuotteiden ominaisuudet tulisivat paremmin huomioituiksi, mikä mahdollistaisi tehokkaamman varastonhallinnan.

Tuotteiden kysyntään perustuva ryhmittely aloitettiin poistamalla kaikkien 2010–2011 myytyjen suurtaloustuotteiden joukosta SAP:ssa uusiksi, poistuviksi, reservi- sekä lopetetuiksi tuotteiksi merkityt nimikkeet. Tämän jälkeen verrattiin vuosien 2010 ja 2011 myytyjen tuotteiden listoja toisiinsa, jolloin voitiin vielä poistaa vain vuonna 2011 myydyt tuotteet eli vasta viime vuonna valikoimaan tulleet nimikkeet. Alle vuoden ikäiset tuotteet poistettiin tarkastelusta, koska niiden myyntitiedot eivät olleet vertailukelpoisia muiden tuotteiden kanssa lyhyemmän myyntiajanjakson vuoksi, kuten ei muidenkaan uutuustuotteiden. Poistuvat ja lopetetut tuotteet rajattiin myös tarkastelun ulkopuolelle, koska niiden luokittelusta ei olisi enää ollut hyötyä, sillä ne eivät olisi enää jatkossa mukana yrityksen tuotevalikoimassa. Reservituotteiden jättäminen tarkastelun ulkopuolelle perustui puolestaan siihen, että ne ovat sesonkituotteita, joita ei myydä kuin tietyn jakson ajan vuodesta. Tällöin niiden myyntitiedot eivät ole vertailukelpoisia sellaisten nimikkeiden kanssa, joita myydään ympäri vuoden. Rajaamalla tarkasteltavia tuotteita karsittiin analyysistä pois ne tuotteet, joiden kysynnän vaihtelut olisivat todennäköisesti kaikista suurimpia, jolloin ne sotkisivat analyysien tekoa ja vääristäisivät tilastoja.

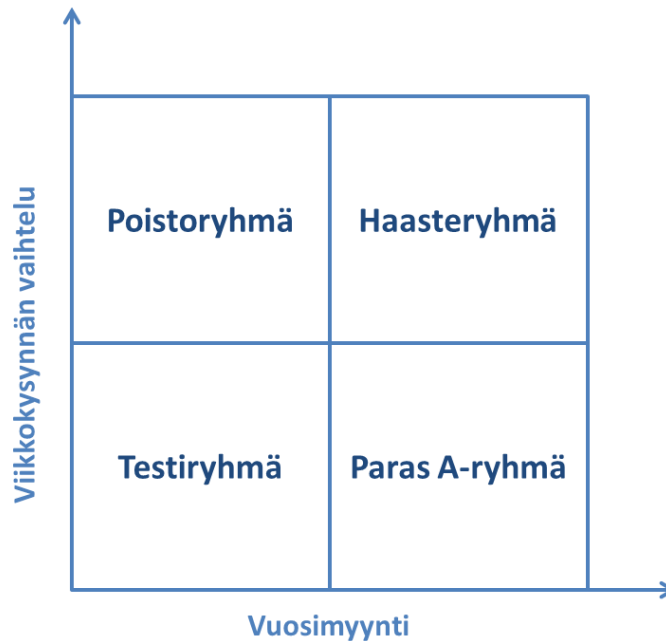
Kun vuonna 2010 ja 2011 myytyjen suurtaloustuotteiden listat oli karsittu vertailukelpoiseksi kaikkien nimikkeiden osalta, jäljellä oli 1592 tuotetta. Kaikki tarkastelussa tässä vaiheessa jäljellä olleet nimikkeet olivat yrityksen tarkasteluhetken valikoimassa mukana olevia ja niiltä kaikilta oli saatavissa myyntitiedot viimeisen

kahden vuoden ajalta. Tuotteiden myyntitietoja voitiin tarkastella niin päivä-, viikko-, kuukausi- kuin vuositasollakin. Koska kuukausi- ja vuositasoiset tiedot olivat liian karkeita ja päivämyyntit viikonloppujen osalta näyttivät pääosin nol-
laa, tuoteryhmittelyn tarkastelutasoksi valittiin viikkomyyntien seuranta, jolloin myös mahdolliset kuvan 4 havainnollistamat vuosittaiset sesonkivaihtelut saatai-
siin paremmin esille.



Kuva 4 Esimerkki tuotekohtaisesta viikkokysynnän vaihtelusta vuosina 2010–2011

Tuotteiden luokittelussa niiden kysynnän perusteella sovellettiin Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemää matriisia, jossa tuotteet jaettiin niiden kysynnän suuruuden ja vaihtelevuuden mukaan neljään eri kategoriaan. Koska valmiissa matriisissa eri ryhmiä ei ollut erikseen nimetty, päätettiin eri nimiketekategorioille keksiä nimet, jotta eri luokkien erottaminen toisistaan olisi helpompaa. Luokkien nimet pyrittiin määrittelemään mahdollisimman yksinkertaisiksi ja siten, että ne kuvaisivat kunkin ryhmän leimaavinta ominaisuutta. Neljän eri nimikeryhmän nimiksi valittiin paras A-ryhmä, testiryhmä, haasteryhmä ja poistoryhmä. Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemästä matriisista muokattu kohdeyrityksen nimikeryhmittely on havainnollistettu kuvassa 5. Matriisin vaaka-akselina on tuotteiden vuosimyyntin arvo ja pystyakselina viikkokysynnän vaihtelu.



Kuva 5 Kohdeyrityksen nimikekategoriat

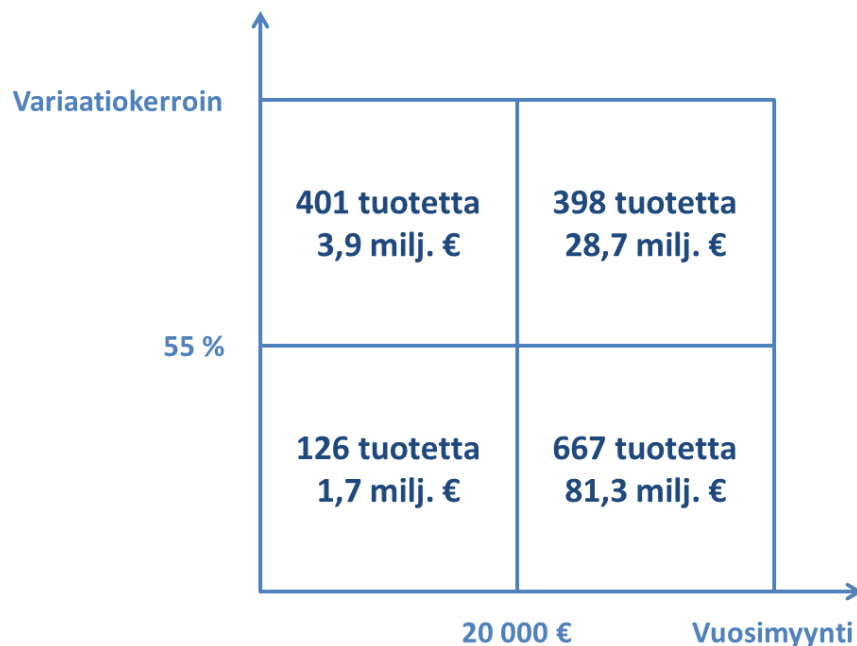
Tuotteiden luokittelussa luokkarajojen määrittelyn tavoitteena oli, että haaste- ja parhaaseen A-ryhmään tulisivat parhaiten myyvät tuotteet ja kahteen muuhun ryhmään vuositasolla heikosti myyvät tuotteet. Kysynnän vaihtelua päätettiin luokkajaossa arvioida variaatiokertoimella, jonka avulla pystyttiin määrittelemään, vaihteliko kunkin nimikkeen viikkokysyntä paljon vai vähän suhteessa muiden tuotteiden kysyntään. Kokemuksen perusteella yrityksessä tiedettiin jo etukäteen, että osalla tuotteista kysyntä on suhteellisen tasaista ympäri vuoden, mutta joidenkin tuotteiden menekin vaihtelut ovat suuria ja vaikeasti ennakoitavissa.

Taulukossa 2 on esitetty yleisiä tietoja tarkasteluun valittujen 1592 nimikkeen myynneistä vuosilta 2010–2011. Taulukosta on havaittavissa suuria eroja eri nimikkeiden vuosimyyntien, keskiarvoviikkomyyntien sekä variaatiokertoimella mitattujen viikkokysynnän vaihteluiden välillä. Positiivisena kehityksenä voidaan pitää vuosimyyntien arvon kasvua sekä pienimmän variaatiokertoimen pienentymistä vuonna 2011 verrattuna vuoteen 2010. Toisaalta suurimassa variaatiokertoimessa ei ole tapahtunut tarkastelujaksolla muutoksia, mikä on samalla sekä positiivista että negatiivista.

Taulukko 2 Tuotteiden luokitteluperusteiden vaihteluvälit

	2010	2011
Vuosimyynnin arvo	9 – 1 100 000 € / tuote	35 – 1 500 000 € / tuote
Viikkomyynnin keskiarvo	1 – 12 777 kg / tuote	1 – 11 978 kg / tuote
Viikkomyynnin variaatiokerroin	10,51 - 721,11 % / tuote	9,58 - 721,11 % / tuote

Tuotteiden analysoinnin ja yrityksen taustojen perusteella nimikkeiden luokkarojoiksi valittiin vuosimyynni 20 000 € ja variaatiokerroin 55 %. Tällöin luokkajaosta tuli suuruudeltaan kuvan 6 mukainen. Luokittelun lopputuloksena poistoryhmästä muodostui nimikkeiden määrän perusteella yllättävän suuri, mutta verrattaessa eri ryhmien vuosimyyntien arvoa poistoryhmän osuus oli vain 13 prosenttia haasteryhmän myynnin arvosta ja 5 prosenttia parhaan A-ryhmän myynnistä. Lisäksi poistoryhmässä oli mukana kaksi tuotetta, jotka tehdyn ABC-analyysin perusteella olivat yrityksen A-tuotteita, eivätkä näin ollen missään tapauksessa kuuluisi poistoryhmään.



Kuva 6 Eri tuotteiden jakautuminen ryhmiin ja ryhmien vuosimyynnin arvo

Jotta eri nimikeluokkien kysynnän vaihteluista saisi paremman käsityksen, kuvaan 7 on valittu kustakin nimikeryhmästä yksi esimerkkituote kuvamaan ryhmän sisältämien nimikkeiden kysyntäkäyttäytymistä. Valitut tuotteet ovat vain esimerkkejä ja tuotteiden kysyntä vaihtelee ryhmien sisälläkin, mutta kuvan 7 on tarkoitus toimia havainnollistavana esimerkkinä ja valottaa lukijalle saavutettuja tuloksia.



Kuva 7 Esimerkit eri nimikeryhmien kysynnän vaihteluista 2010–2011

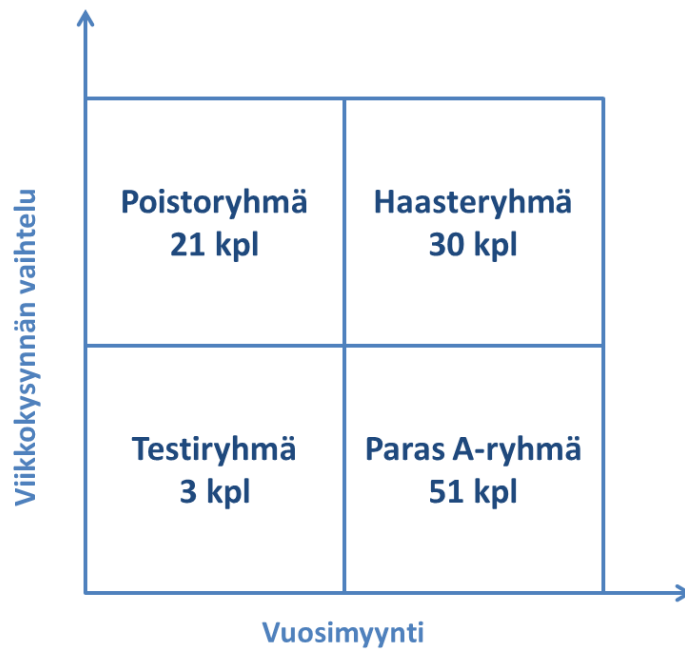
Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemä matriisi on vain yksi nimikkeiden luokitteluperuste. Kunkin yrityksen tulisi miettiä omiin tarpeisiinsa parhaiten sopiva nimikkeiden luokkajako (Niiranen 2008, s. 11). Valitun luokkajaon tulisi vastata yrityksen nimikkeiden hallinnointitarpeeseen ja olla helposti sovellettavissa yrityksen toimintaan. Kohdeyrityksen kohdalla Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemä matriisi antoi hyvät suuntaviivat nimikkeiden luokittelulle, mutta sen tarjoama ryhmittely vaati vielä kehittämistä yrityksen tarpeita silmällä pitäen.

8.3 Toimittajaluokittelu

Tuoteluokittelussa kohdeyrityksen nimikkeet jaettiin eri ryhmiin tavoitteena saada mahdollisimman homogeeniset ryhmät varastonhallintaa ja tuotteiden ostotilauksista varten. Tehdyn luokittelun ongelma kohdeyrityksellä oli kuitenkin se, että ryhmittely ei ottanut huomioon sitä, että yhden sopimustoimittajan tuotteet voivat jakautua useampaan eri luokkaan. Jos toimittajan eri tuotteet ovat eri ryhmissä, joilla on erilaiset tilaustavat, tämä voi johtaa siihen, että samalle toimittajalle saattaa lähteä useita eri tilauksia saman päivän aikana. Tehokkuuden kannalta olisikin järkevää, että yhden toimittajan kaikki tuotteet kuuluisivat samojen varastonhallintaperiaatteiden ja tilausmenetelmän piiriin. Vaikka jokaisen tuotteen ryhmittely erikseen tuottaisikin optimaalisen ratkaisun, kohdeyrityksen tapauksessa käytännöllisintä olisi ryhmitellä myös toimittajat ryhmiin omien tuotteidensa perusteella.

Koska toimittajaryhmittelystä haluttiin tehdä mahdollisimman yksinkertainen, päädyttiin jakamaan myös toimittajat nimikematriisia vastaaviin ryhmiin. Kun tehdyn tuoteryhmittelyn perusteella laskettiin kunkin toimittajan tuotteiden määrät neljässä eri nimikekategoriassa, saatiin selville, mihin luokkaan suurin osa kunkin toimittajan nimikkeistä kuului. Jos suurin osa toimittajan tuotteista jakaantui tasan kahden ryhmän kesken, toimittajan luokan määritteli se, mille luokittelumatriisin reunalle enemmistö tuotteista sijoittuu. Esimerkiksi jos toimittajalla oli yhteensä 10 tuotetta, joista neljä oli A-ryhmän tuotteita, neljä haasteryhmän nimikkeitä ja kaksi tuotteista kuului testiryhmään, niin toimittajan luokaksi tuli paras A-ryhmä sen perusteella, että suurin osa nimikkeistä oli tasaisen kysynnän tuotteita.

Nimikeanalyysin perusteella luokiteltavia toimittajia oli yhteensä 105, joista suurin osa kuului joko parhaaseen A-ryhmään tai haasteryhmään, kuten kuvasta 8 voi havaita. Koska nimikeanalyysi tehtiin ilman lopetettuja, poistuvia, reservi- ja uutuustuotteita, ryhmittelyn ulkopuolella jäi muutama toimittaja, joiden tarjontaan kuului vain analyysistä poistettuja suurtaloustuotteita. Näiden toimittajien jatkaessa sopimustoimittajina ne voidaan lisätä haasteryhmän toimittajien joukkoon samoin kuin kaikki uudet toimittajat, joiden tuotteiden kysyntä on ainakin aluksi suurella todennäköisyydellä vaihtelevaa ja vaikeasti ennakoitavissa.



Kuva 8 Toimittajien jakautuminen eri luokkiin

9 Saatavuuden varmistaminen tukkuliikkeessä

Tämän diplomityön tutkimusongelma oli, miten suurtalouselintarvikkeiden saatavuus tukussa voitaisiin tehokkaimmin varmistaa. Ratkaisua varten selvitettiin aiheen teoriataustaa, yrityksen nimikkeiden ominaisuuksia sekä yrityksen käytännön tietojärjestelmävalmiuksia tilaustoimintojen muuttamiseen. Lisäksi työssä tutkittiin, miten muut yritykset varmistavat tuotteidensa saatavuuden.

Tässä luvussa käydään ensiksi läpi se, miten määriteltyjen nimike- ja toimittajaryhmien hallinta tulisi kohdeyrityksessä toteuttaa. Kaksi viimeistä alalukua puolestaan käsittelevät tehdyn ehdotuksen toteutusmahdollisuuksia yrityksessä: miten muutos tulee käynnistää ja mitä haasteita sen myötä on todennäköisesti odotettavissa.

9.1 Nimikkeiden hallinta

Tehdyn selvityksen perusteella voitiin määritellä kohdeyrityksen kullekin nimike- ja toimittajaryhmälle sopivimmat saatavuuden varmistamisen keinot. Koska eri nimikkeiden kysyntä havaittiin erilaisiksi, tulisi niiden varastonhallinnankin keinot olla erilaisia ja sopivia juuri kunkin nimikeryhmän tarpeisiin. Pääperiaatteena hallintamenetelmien määrittelyssä oli, että kohdeyrityksen kannalta tärkeiden A-luokan nimikkeiden kysynnän hallintaan voitaisiin käyttää enemmän työntekijöiden aikaa ja C-luokan nimikkeiden kysynnän hallinta tulisi sen sijaan automatisoida mahdollisimman pitkälle, jotta kalliita henkilöresursseja ei tuhlattaisi näiden heikosti tuottavien tuotteiden saatavuuden varmistamiseen.

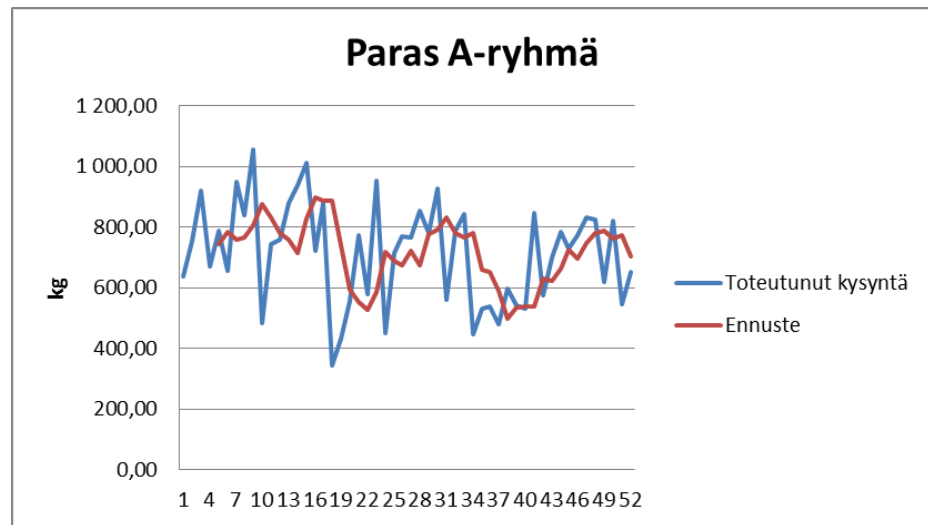
Seuraavissa alaluvuissa käsitellään kunkin nimike- ja toimittajaryhmän varastonhallinnankeinot tarkemmin sekä mahdollisuudet kysynnän ennustamiseen ja tilausten automatisointiin. Tässä esitetyt ehdotukset rakennettiin sen pohjalta, mitä ratkaisuja tutkimuksessa löydettiin varastonhallintaan ja miten eri ratkaisut soveltuvat eri nimikeryhmien käyttöön.

9.1.1 Paras A-ryhmä

Tuote- ja toimittajaryhmittelyssä parhaaseen A-ryhmään jaettujen tuotteiden ja toimittajien hallinta on tärkeää mutta yksinkertaista. Kyseisen ryhmään sijoittuvilla tuotteilla on vuositasolla suuri volyymi, mutta tuotteiden viikkokysynnän vaihtelut ovat pieniä, joten niiden menekki on vuositasolla varsin tasaista. Tällaisen tasaisen menekin hallintaan soveltuvat hyvin sekä staattiset varastonhallintamenetelmät että tilastollisen ennustamisen ratkaisut.

Koska A-ryhmän tuotteiden hallinta on helppoa, ryhmän toimittajiin olisi mahdollisuus hyödyntää SAP:n generoimia tilausehdotuksia tai toimittajasta riippuen jopa automaattisia ostotilauksia. Automaattiset tilausehdotukset tai ostotilaukset voitaisiin luoda SAP:n ominaisuuksista riippuen joko tilauspistemenetelmän avulla tai sopivalla tilastollisen ennustamisen ratkaisulla. Koska kysynnän vaihtelut ovat A-ryhmän tuotteilla pieniä, tietojärjestelmän pitäisi hyvällä todennäköisyydellä onnistua luomaan sopivat tilausmäärät itsenäisesti ennalta määriteltyihin arvoihin perustuen.

Koska tällä hetkellä kohdeyrityksen kaikille nimikkeille asetetaan oletusennustemalliksi neljän viikon liukuva keskiarvo, testattiin tilastollisen ennustamisen toimivuutta eräälle parhaan A-ryhmän nimikkeelle tällä mallilla. Kuvassa 9 on esitetty kyseisen esimerkkituotteen vuoden 2011 viikkomenekki ja neljän viikon liukuvan keskiarvon ennuste laskettuna helmikuusta eteenpäin. Testin perusteella havaittiin, että jopa näin yksinkertaisella ennustemenetelmällä voidaan saada varsin hyviä tuloksia, sillä tuotteelle laskettu keskimääräinen ennustevirhe vastasi vain noin yhden päivän kulutusta ja ennusteen tarkkuus jäi lukemaan 1,95 eli se asettui väliin -6 ja 6 väliin ja vieläpä suhteellisen lähelle nollaa. Jos siis jo liukuvan keskiarvon menetelmällä saatiin hyviä ennusteita, automaattisten tilausehdotusten ja ostotilausten luominen tilastollisen ennustamisen avulla olisi täysin mahdollista.



Kuva 9 Esimerkki neljän viikon liukuvan keskiarvon tuottamasta ennusteesta

9.1.2 Testiryhmä

Testiryhmän toimittajat ja tuotteet vastaavat kysynnän vaihtelevuuden osalta parasta A-ryhmää. Testiryhmässä tuotteiden myynti on kuitenkin pienempää, jolloin testiryhmän toimittajat ja tuotteet eivät ole kohdeyritykselle yhtä tärkeitä kuin A-ryhmässä. Testiryhmä soveltuukin nimensä mukaisesti erinomaisesti parhaalle A-ryhmälle tarkoitettujen varastonhallintamenetelmien testaamiseen, ennen kuin niitä otetaan käyttöön tärkeimpien toimittajien osalta.

Testiryhmälle on kuitenkin mahdollista määritellä myös oma varastonhallintaratkaisu, jos niiden hallintaan halutaan pitää kevyempänä kuin A-ryhmässä. Kun testiryhmä on osuutensa menetelmien testaajana hoitanut, yksinkertaisin saataavuuden varmistamisen keino ryhmän tuotteille olisi tilausvälimalli, joka Sakin (1986, s. 82) mukaan soveltuu hyvin pienille, tasaisen kysynnän tuotteille. Tilausvälimallin tulisi toimia SAP:n automaattitilausten perustana, jolloin tilaukset lähtisivät toimittajille automaattisesti ilman tilaajien puuttumista tilausprosessiin ja tuotteiden tilaaminen olisi näin ollen tehokasta.

9.1.3 Haasteryhmä

Haasteryhmän saatavuuden varmistaminen on ryhmän nimenkin perusteella haasteellista. Tähän ryhmään kuuluvien toimittajien tuotteet ovat kohdeyritykselle tärkeitä, mutta niiden kysynnän vaihteluiden suuruus tekee niiden hallinnasta vaikeaa. Haasteryhmän nimikkeet ovat niitä, joiden käsittelyyn tarvesuunnittelussa tulisi varata eniten aikaa, jotta niiden saatavuus voitaisiin turvata.

Koska haasteryhmän tuotteiden kysyntä vaihtelee voimakkaasti, useimmat varastohallintamenetelmät soveltuvat niille heikosti. Croxtonin et al. (2002, s. 55) käsittelemässä matriisissakin tämän ryhmän tuotteille sovellettiin laadullista ennustamista eli kysynnän suunnittelijoiden henkilökohtaista näkemystä siitä, mikä tuotteiden menekki tulisi olemaan. Myös kohdeyrityksen kohdalla voi suositella, että haasteryhmän tuotteiden ja toimittajien kohdalla jatkettaisiin tilaamista nykyisellä toimintamallilla, joka on jo todettu käytännössä toimivaksi. Vaihtelevan kysynnän tuotteiden tilaamista ei kannata automatisoida, koska todennäköisesti tietojärjestelmä ei pysty tuottamaan tilauksia siten, että varastotasot pysyisivät hyvinä eikä puutetilanteita syntyisi.

Vaikka haasteryhmän osalta suositellaankin nykyisen toimintamallin jatkamista, se ei tarkoita sitä, että toimintaa ei tulisi kehittää. Sen sijaan, että haasteryhmän tilaustoimintaa lähdetäisiin muuttamaan, tämän ryhmän osalta tulisi etsiä erilaisia vaihtoehtoja, miten tietoa tuotteiden tulevasta kysynnästä saataisiin myös tukkuliikkeeseen. Haasteryhmän tuotteiden osalta tulisi pyrkiä syvempään yhteistyöhön suurtalousasiakkaiden kanssa, jotta heiltä saataisiin ennakkoon tietoa tulevasta kysynnästä ja sen muutoksista. Nykyiset viikkoennusteet sekä päivittäistavara-alan tukkuliikkeestä että henkilöstöravintolaketjulta ovat hyödyllisiä, mutta niitä tulisi kehittää vielä etenkin haasteryhmän tarpeita silmällä pitäen. Asiakkaiden kanssa yhteistyössä tehtävässä menekin ennustamisessa kohdeyritys voisi hyödyntää CPFR-periaatteita ja kehittää itselleen sopivan CPFR-prosessin viitekehyyksi kaikkien asiakkaiden kanssa tehtävälle ennusteyhteistyölle.

9.1.4 Poistoryhmä

Poistoryhmä on varastohallinnan kannalta kaikista vaikein hallita, koska ryhmän tuotteita ostetaan vähän ja niiden kysyntä voi vaihdella nollaviikoista suuriin piikkeihin. Tässäkin ryhmässä nimi kuitenkin antaa viitteitä siitä, mikä olisi suositeltava menetelmä hallita näiden tuotteiden varastoja. Koska tuotteiden menekki on pientä ja niiden hallinta on vaikeaa, olisi suositeltavaa poistaa kaikki poistoryhmään luokitellut nimikkeet kohdeyrityksen valikoimasta kokonaan.

On kuitenkin todennäköistä, että vaikka poistoryhmän tuotteet käytäisiin asiakkaiden kanssa läpi ja osa tuotteista voitaisiinkin poistaa yrityksen valikoimasta tarpeettomina, jäljellä jää aina muutama tuote, jotka halutaan säilyttää edelleen mukana tuotevalikoimassa. Jos poistoryhmässä on tuotteita, joita halutaan pitää valikoimassa esimerkiksi lisäarvotuotteina, tulisi niiden varasto-ohjautuvuutta kuitenkin harkita uudelleen. Jos näitä tuotteita halutaan pitää jatkuvasti varastossa, niiden hallinta pitäisi toteuttaa kuten haasteryhmässä, mikä puolestaan vaatii tilaajien aikaa. Jottei arvokasta työaikaa käytettäisi pienimenekkisten tuotteiden hallintaan, toisena vaihtoehtona jäljellä jääville poistotuotteille olisi, että ne siirrettäisiin varasto-ohjauksen sijaan tilausohjautuviksi. Tällöin asiakkailta vaadittaisiin tuotteista ennakkotilaukset, jolloin tuotteita tilattaisiin kohdeyrityksessä vain todelliseen tarpeeseen. Tietojärjestelmän osalta olisi lisäksi toivottavaa, että asiakkaiden tekemät ennakkotilaukset siirtyisivät suoraan ostotilauksiksi, joiden toimituspäivä määräytyisi automaattisesti sen mukaan, mikä asiakkaan toivoma toimituspäivä on. Tällöin tarvesuunnittelun ei tarvitsisi käyttää aikaa tilausohjautuvien tuotteiden hallintaan, vaan niiden käsittely hoituisi täysin automaattisesti. Lisäksi tilausohjauksen etuna olisi myös se, että se vapauttaisi hitaasti kiertävien tuotteiden varaamat varastopaikat tuottavimpien tuotteiden käyttöön, jolloin kohdeyrityksen varaston ahtauteen tulisi helpotusta noin 400 nimikkeen poistuessa jatkuvan varastoinnin piiristä.

9.2 Toimintasuunnitelma

Jotta tilaustoiminnan uudistaminen voitaisiin kohdeyrityksessä toteuttaa, tässä alaluvussa selvitetään alustavasti, miten uudistuksessa olisi mahdollista edetä. Tilaustoimintaa ei nimittäin voi kerralla muuttaa vaan se vaatii aikaa, jotta kaikki osapuolet niin yrityksen sisällä kuin ulkopuolellakin saadaan ymmärtämään, mistä on kyse ja miten muutokset jatkossa vaikuttavat toimitusketjun toimintaan.

Ennen kuin varsinaista uudistusta aloitetaan, muutoksella pitää olla ylimmän johdon tuki, jotta mahdollinen muutosvastarinta ei kaada hanketta. Johdon tuen lisäksi on selvitettävä, miten automaattiset tilaukset SAP:ssa voidaan käytännössä toteuttaa ja onnistuuko se olemassa olevilla järjestelmän osilla vai tuleeeko sitä varten hankkia uusia ohjelmisto-osia. SAP:ia koskevissa asioissa on konsultoitava järjestelmätoimittajaa ja arvioitava yhdessä toimittajan kanssa, kuinka suuri projekti tilausmenetelmien muuttaminen olisi.

Toiminnan uudistaminen voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: aloitus, käytännön toteutus ja seuranta. Ensimmäisessä vaiheessa valituista muutoksista tiedotetaan sisäisesti ja annetaan työntekijöille mahdollisuus kertoa omat mielipiteensä ja näkökulmansa suunnitellusta uudistuksesta. Kun yrityksen sisällä on yhtenäinen käsitys siitä, mitä ollaan tekemässä, viestiä lähdetään viemään toimittajien ja asiakkaiden suuntaan. Toimittajien osalta muutos ei ole huomattava, mutta etenkin automaattisten toimintojen piiriin siirrettäviä toimittajia on syytä informoida tilaustavan muutoksesta, jotta he voivat alussa tarkkailla kohdeyrityksen apuna automaattisten tilausehdotusten avulla luotujen tai kokonaan automaattisesti lähetettyjen tilausten onnistumista. Muutoksen ollessa toimittajille lähinnä tiedotusluontoinen on muutos asiakkaiden suuntaan suurempi etenkin, jos päätetään aloittaa neuvottelut osittaiseen tilausohjaukseen siirtymisestä. Tämän lisäksi asiakkaiden osalta tilaustoiminnan tehostaminen edellyttäisi nykyistä aktiivisempaa otetta menekkiennustamiseen, jolloin heidän kanssaan tulisi sopia yhteisistä pelisäännöistä menekkiarvioiden antamisessa.

Kun sekä sisäinen että ulkoinen tiedottaminen on hoidettu ja kaikki osapuolet hyväksyvät uudet toimintatavat, voidaan aloittaa ostotilausten automatisointi yhdessä SAP-toimittajan kanssa. Samanaikaisesti, kun toimittaja kerrallaan siirrytään nykyistä automatisoidumman tilaustoiminnan piiriin, muiden tuotteiden osalta jatketaan nykyisellä tilausmallilla, jossa hyödynnetään asiakkaiden tuottamaa menekki-informaatioita. Kun kaikki automaattisen tilaamisen piiriin siirretyt toimittajat saavat ostotilaukset automaattisesti ja tilaukset tuntuvat onnistuvan, voidaan valittujen tilausohjautuvien tuotteiden varastot syödä loppuun ja ilmoittaa asiakkaille, mistä tuotteista jatkossa vaaditaan ennakkotilaukset erikseen määritellyn aikarajan puitteissa, jotta tuotteita voidaan heille tarjota.

Viimeisenä vaiheena uudistusprojektissa on testata uusien tilausmenetelmien toimivuutta, kerätä palautetta toimittajalta ja asiakkailta sekä koota kehitysehdotuksia yrityksessä sisäisesti. Jos seurantavaiheessa ei uudessa tilausmenettelyssä ilmene suuria ongelmia, uudistusprojekti voidaan päättää ja mahdollista jatkokehitystä voidaan jatkaa seuraavan projektin merkeissä.

Kuinka kauan tilaustoiminnan uudistaminen sitten todennäköisesti kestää? Ennen kuin muutosta päästään aloittamaan, hankkeelle pitää saada niin johdon kuin SAP-järjestelmätoimittajankin tuki. Neuvotteluiden kesto järjestelmätoimittajan kanssa riippuu suuren toimittajayrityksen muista kiireistä. Kun hanke todetaan mahdolliseksi toteuttaa ja se saadaan liikkeelle, ensimmäisen vaiheen neuvottelut ja tiedottaminen on mahdollista viedä läpi muutamassa kuukaudessa. Varsinainen implementointi kestää kuukaudesta puoleen vuoteen riippuen siitä, kuinka paljon SAP:iin tarvitsee tehdä muutoksia, jotta automaattiset tilausehdotukset ja tilaukset lähtevät halutun tarvelaskentamenetelmän avulla toimittajille. Koska projektin päätös riippuu siitä, kuinka nopeasti SAP-järjestelmätoimittaja on valmis lähtemään mukaan hankkeeseen, milloin automaattitilaukset lähtevät rullaamaan ja missä vaiheessa on mahdollista aloittaa tilausohjautuvien tuotteiden hyödyntäminen, arvioitu projektin kesto on noin vuodesta kahteen vuoteen.

9.3 Haasteet

Isoissa muutoksissa on aina omat riskinsä, jotka on hyvä huomioida, ennen kuin uudistuksia lähdetään tekemään. Kun tiedetään ennakkoon, mitä haasteita on odotettavissa, odottamattomat yllätykset ovat epätodennäköisempiä. Kohdeyrityksen tilaustoiminnan muutoksessa on suurimpana ongelmana se, että etukäteen on mahdotonta sanoa, päästäänkö uudella tilausmallilla nykyisiin kierto- ja palveluastetavoitteisiin. Etenkin uudistuksen aikana on olemassa riski, että nykyiset hyvät kierto- ja palveluastelukemat huononevat, ja ennen kuin sopivat uudet tilauskäytännöt löydetään, nykytilanteeseen ei päästä.

Kuten kaikissa muissakin suurissa toimintatapamuutoksissa myös tässä on olemassa muutosvastarinnan uhka. On todennäköistä, että uutta tilausmallia ei tarvesuunnitteluyksikössä heti olla valmiita hyväksymään etenkin, kun uuden mallin tavoitteena on, että ostotilajien määrä kyettäisiin vähentämään nykyisestä. Vaikka yrityksen tilaajien määrä vähenisikin uudistuksen myötä, kokonaistyövoiman tarve ei kuitenkaan välttämättä pienene. Nimittäin jos yhä useammalta asiakkaalta saataisiin menekkiennusteita tilaustoiminnan tueksi, olisi järkevää harkita, tulisiko ennustetoiminnan koordinoitiin ja ennusteiden käsittelyyn allokoida yksi henkilö, jonka kautta ennusteet saataisiin tilaajien käyttöön koostetusti ja mahdollisimman helppokäyttöisessä muodossa.

Yksi odotettavissa olevista haasteista on myös SAP-järjestelmätoimittajan tuki SAP:ia koskevissa uudistushankkeissa. Järjestelmätoimittajalta puuttuu asiantuntijoita juuri materiaalihallinnosta ja apua ongelmiin on vaikea saada. Lisäksi hyviä ohjeita SAP:n käyttöön kyseinen toimittaja ei tarjoa ja käyttö on tähänkin asti ollut lähinnä yrityksen omien kokeilujen varassa. Kohdeyrityksen kannattaisikin harkita, olisiko järkevää kouluttaa yksi tarvesuunnittelijoista SAP:n materiaalihallinnon asiantuntijaksi, jotta järjestelmästä saataisiin nykyistä enemmän irti ja kaikki muutokset eivät olisi toimittajan varassa. Nykyisellä SAP-tuella voidaan olettaa, että kotiinkutsujen uudistaminenkin joudutaan tekemään yrityksen omin voimin yrityksen ja erehdyksen kautta, joka on varsin riskialtista tilaustoiminnan ja varastonhallinnan ollessa yksi kohdeyrityksen kriittisimmistä prosesseista.

10 Arviointi

Diplomityön tavoitteena oli tutkia, miten suurtalouselintarvikkeiden saatavuus tukkuliikkeessä voitaisiin parhaiten varmistaa. Tutkimuksessa selvisi, että kohdeyrityksen tuotteet ja sitä kautta myös tavarantoimittajat voidaan jakaa eri ryhmiin nimikkeiden kysynnän perusteella. Ryhmittelyn avulla oli puolestaan helpompi löytää eri tuotteille ja toimittajille parhaiten sopivat kysynnän hallinnan ratkaisut.

Vaikka työn tarkoituksena oli alun perin ensisijaisesti selvittää ennustamisen soveltuvuutta elintarvikkeiden saatavuuden hallintaan, saatu ratkaisu vastaa paremmin siihen kysymykseen, miten eri tuote- ja toimittajaryhmien nimikkeet olisi tehokkainta tilata. Kysynnän ennustamisen ratkaisuihin voidaan keskittyä syvällisemmin vasta sitten, kun tasaisen kysynnän tuotteiden tilaustoiminnan tehostaminen automatisoinnin avulla on saatu toimimaan. Toisaalta on hyvä huomioida, että automaattisten tilausehdotusten ja tilausten yhtenä kriteerinä on mahdollista huomioida historiakysyntä eli tilausehdotuksia ja automaattitilauksia voidaan tehdä tilastollisen ennustamisen perusteella, joka pohjautuu tuotteiden menneeseen kysyntään. Se, voidaanko tilastollinen ennustaminen ottaa käyttöön heti automaattitoimintoihin liittyen, riippuu yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän valmiuksista.

Mitä puolestaan tulee vaihtelevan kysynnän elintarvikkeiden tilausprosessin hallintaan, työn perusteella ei nähdä syytä muuttaa yrityksen nykyistä toimintamallia ostotilaamisessa. Vaihtelevan kysynnän tuotteisiin perinteisten varastonhallintamenetelmien tai tilastollisen ennustamisen soveltaminen on haasteellista, sillä näille tuotteille soveltuvia yksinkertaisia hallintaratkaisuja ei ole. Näiden vaikeasti hallittavien tuotteiden kohdalla kannattaakin pyrkiä asiakkaiden kanssa yhteistyöhön ja pyytää heiltä ennusteita tai menekkiarvioita tulevien viikkojen tarpeista. On nimittäin todennäköistä, että asiakkailta on parempi tieto kunkin tuotteen menekistä varsinkin, jos tuote on heidän näkökulmastaan niin sanottu tasaisen kysynnän tuote.

Työn kohdeyrityksenä olleessa tukussa on koko yrityksen olemassaolon ajan pohdittu, voitaisiinko tilaustoimintaa jollain tavalla tehostaa, ja tämän diplomityön perusteella vastaus on myöntävä. Vajaa puolet elintarviketukun tuotteista on hyvin tasaisesti kiertäviä vuodesta toiseen samaa sykliä ja trendiä noudattavia, joten automaattisesti luotujen tilausehdotusten ja tilausten pitäisi näiden nimikkeiden kohdalla toimia hyvin. Automatisoinnin avulla myös ostotoiminnan uudelleen resursointi on mahdollista, jolloin haastavien tuotteiden tilaamisen saadaan ohjattua riittävä määrä osaavaa henkilöstöä. Toisaalta yhtenä vaihtoehtona henkilöresurssien uudelleen allokoinnissa on, että yksi nykyisistä kotiinkutsujista voitaisiin siirtää tilaamista avustaviin tehtäviin. Esimerkiksi jos asiakkailta saataisiin nykyistä useampia ennusteita ja menekkiarvioita, niin kohdeyrityksessä olisi hyvä olla joku joka kokoaa eri arviot yhteen, jotta tilaajien ei tarvitsisi seurata ennusteita monesta eri paikasta.

Tehdyn diplomityön yhtenä suurimpana rajoitteena oli yrityksen tietojärjestelmävalmiuksiin tutustumismahdollisuuden puuttuminen. Yhtenä osana työtä oli tarkoitus selvittää järjestelmätoimittajan avustuksella juuri kohdeyrityksen mahdollisuuksia toteuttaa automaattisia tilauksia ja hyödyntää eri ennustemenetelmiä. Tietojärjestelmävalmiuksien selvittäminen kariutui kuitenkin niin kohdeyrityksen IT-osaston kiireisiin kuin järjestelmätoimittajan resurssipulaan juuri kyseisellä liiketoiminta-alueella. SAP:n valmiuksien läpikäynti jää kuitenkin yhdeksi jatkokehityskohteeksi ja yrityksessä on myös valmistauduttu hakemaan järjestelmätukea muualta kuin nykyiseltä toimittajalta, jolla materiaalihallinnon osaamista on rajoitetusti.

Tutkimuksen suurin hyöty kohdeyritykselle oli tuote- ja toimittajaluokittelun toteuttaminen, jotta suurtaloustuotteiden valikoimarakenteeseen päästään nykyistä paremmin käsiksi. Kirjallisuudessa kysytään perustuvia luokittelumenetelmiä löytyi kuitenkin varsin vähän, joten niiden kehittäminen juuri yrityskäyttöön olisi tarpeellista. Tutkimusta tehdessä oli myös havaittavissa, että usein tieteellisessä kirjallisuudessa varastohallintaa ja ennustamista käsitellään toisistaan erillään, vaikka nykyisillä toiminnanohjausjärjestelmillä olisi mahdollista yhdistää varastohallinnan menetelmiin tilastollisia ennustamismalleja suhteellisen pienellä vai-

valla. Ainakin kohdeyrityksen tapauksessa varastonhallinta linkittyi vahvasti tuotteiden varastoon tilaamiseen, joka perustui suoraan ulos meneviin tavaravirtoihin. Jos tilaaminen pystytäisiin tekemään siten, että tuotteiden kysyntään voitaisiin aina vastata varastotasojen pysyessä alhaisina, pitäisi onnistua jatkuvasti tilaamaan juuri oikea määrä kysyntään nähden oikea aikaisesti. Oikeiden määrien arvioinnissa voitaisiin tällöin hyödyntää arvioita tulevasta kysynnästä eli ennusteita.

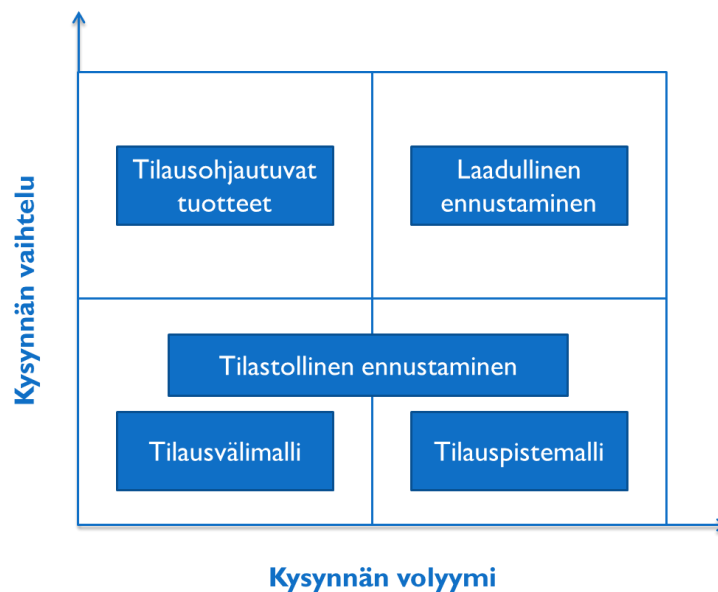
Kohdeyrityksessä oli jo ennen tätä diplomityötä tiedetty, että tiettyjen elintarvikkeiden kysyntä noudattaa vuodesta toiseen suunnilleen samaa rytmiä. Tutkimuksen avulla tätä käsitystä voitiin vahvistaa ja havaittiin, että jopa kysyntäpiikit osuvat vuositasolla samoille viikoille. Kohdeyrityksen myynti on jatkuvasti ollut nousussa, joten kysyntäkäyttäytymistäkin tutkittaessa oli havaittavissa, että kysyntäpiikkien osuessa samoille viikoille myydyt määrät nousivat edellisestä vuodesta. Tukkuliikkeen elintarvikkeissa on siis selvästi kysymyksessä kysynnän trendisesonkimalli, mitä voidaan hyödyntää sopivia ennustemenetelmiä etsittäessä.

Hyödyllisistä tuloksista huolimatta diplomityön lopputulos ei ole suoraan sovellettavissa käytäntöön. Ennen kuin jakoa automaattitilattaviin ja nykyisellä tilausmenetelmällä hoidattaviin tuotteisiin voidaan aidosti tehdä, tärkeintä on selvittää yrityksen tietojärjestelmävaatimukset. Diplomityö antaa kohdeyritykselle hyvät suuntaviivat siitä, miten tilaustoimintaa voidaan lähteä kehittämään ja miten sen vaatimia resursseja olisi mahdollista pienentää. Tilaustoiminnan muuttaminen on kuitenkin suuri projekti, joten se vaatii hyvää valmistautumista ja varautumista myös siihen, että nykyisiin riitto- ja palveluastelukuihin ei heti päästä. Todennäköisesti pienen harjoittelun kautta löydetään kuitenkin kullekin tuotteelle parhaat automaattitilauksikäytännöt ja muutamassa vuodessa uusi toimintatapa saadaan käyttöön ja toimimaan hyvin.

11 Johtopäätökset

Tässä diplomityössä lähdettiin ratkaisemaan kolmea tutkimuskysymystä. Päätet-
kimuskysymys oli, miten suurtalouselintarvikkeiden saatavuus tukkuliikkeessä
voitaisiin tehokkaimmin varmistaa. Kaksi alatutkimuskysymystä oli puolestaan,
mitkä varastonhallinta- ja kysynnän ennustamismenetelmät soveltuisivat parhaiten
työn kohdeyrityksen tarpeisiin sekä, mitä mahdollisuuksia kohdeyrityksellä olisi
tilaustoimintansa tehostamiseksi.

Koska eri tuotteiden kysyntäkäyttäytyminen on erilaista, myös niiden saatavuuden
varmistamisen keinot ovat erilaisia. Tuotteiden luokittelulla määriteltiin kohdeyri-
tyksen tarpeisiin soveltuvat kysynnän ja varastonhallinnan vaihtoehdot, joilla
myös yrityksen nykyisen tilaustoiminnan tehostaminen on mahdollista. Kuvassa
10 on esitetty diplomityössä rakennettu ratkaisu eri nimikkeiden ohjausperiaatteis-
ta. Tasaisen kysynnän tuotteille voidaan soveltaa automaattisia tilausmenetelmiä,
jotka hyödyntävät joko staattisia varastonhallintamenetelmiä tai tilastollista en-
nustamista. Vaihtelevan kysynnän tuotteilla nykyinen tilauskäytäntö on toimiva,
jonka lisäksi vähän myyvien tuotteiden varasto-ohjauksen vaihtaminen tilausohja-
ukseen on suositeltavaa.



Kuva 10 Ohjausperiaatteet eri nimikeryhmille

Diplomityössä rakennettu tilaustoiminnan kehittämiskäytäntö pohjautuu pitkälti Croxtonin et al. (2002, s. 55) esittelemään eräässä yrityksessä käytössä olevaan nimikeryhmittelyyn, jonka perusteella kyseinen yritys hyödyntää erilaisia ennustemenetelmiä. Kohdeyrityksen ratkaisu poikkeaa artikkelissa esitetyistä mallista siinä, että tilastolliselle ennustamiselle esitetään vaihtoehtona myös staattiset varastohallintamenetelmät. Lisäksi tasaisen kysynnän tuotteiden tilaaminen olisi suositeltavaa hoitaa täysin automaattisilla tilauksilla tai vaihtoehtoisesti automaattisilla tilausehdotuksilla tilaustoiminnan henkilöresurssien säästämiseksi.

Kaiken kaikkiaan tieteellisestä kirjallisuudesta löytyi vain vähän esimerkkejä vastaavasta ongelmasta. Usein varastohallintamenetelmiä ja ennustamista käsiteltiin erikseen ja tehdyt ratkaisut perustuivat vain toiseen edellä mainituista. Lisäksi kysyntäperusteisia nimikeluokitteluja ei löytynyt kuin yksi ja useimmissa nimikkeiden hallintaratkaisuvaihtoehdoissa hyödynnettiin vain ABC-analyysiä. Vaikka vastaavia ratkaisuja ei kirjallisuudesta löytynyt, tarjolla oli paljon tietoa eri varastohallinta- ja ennustemenetelmistä sekä niiden käyttömahdollisuuksista. Etenkin erilaisia matemaattisia malleja nimikkeiden varastotasojen hallitsemiseksi löytyi paljon.

Tehdyn diplomityön perusteella voidaan todeta, että kohdeyrityksen ostotilausprosessia on mahdollista muuttaa sen perusteella, miten eri tuotteiden kysyntä käyttäytyy. Optimaalisinta olisi tilata kukin tuote juuri sille parhaiten sopivimmalla menetelmällä, mutta kohdeyrityksen tapauksessa yksinkertaisinta ja järkevintä on sen sijaan valita toimittajakohtaisesti paras tilausmenetelmä sen perusteella, mihin nimikeryhmään suurin osa kunkin toimittajan tuotteista kuuluu. Nykyisen toimintatavan lisäksi yrityksen kotiinkutsuissa on mahdollista ottaa käyttöön automaattitilaukset sekä harkita, tulisiko osa tuotteista siirtää varasto-ohjauksesta tilausohjaukseen varastohallinnan helpottamiseksi. Lisäksi niiden tuotteiden osalta, joille tilausten automatisointi ei kysynnän vaihteluiden vuoksi sovi, kannattaa harkita syvempää yhteistyötä asiakkaiden kanssa mahdollisimman hyvien menekkiennusteiden tuottamiseksi kohdeyrityksen tilaustoiminnan tueksi. Yhteisten menekkiennusteiden tuottamisessa voidaan tällöin soveltaa CPFR-viitekehystä, joka tarjoaa hyvän pohjan yhteistoiminnan kehittämiseksi.

Ennen kuin ehdotettu uusi tilaustoimintamalli voidaan ottaa kohdeyrityksessä käyttöön, jatkotutkimuksena tulee selvittää, miten ehdotetut nimikkeiden tilausratkaisut voitaisiin yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän avulla käytännössä toteuttaa sekä kuinka suuret kustannusvaikutukset uuteen toimintamalliin siirtymisellä olisi yrityksen nykyiseen toimintamalliin verrattuna. Näiden lisäksi jatkokehityksen piiriin jää selvitys siitä, miten tutkimuksesta poisrajattujen vähittäiskaupan tuotteiden varastonhallinta pitäisi toteuttaa siinä tapauksessa, että suurtaalous tuotteille sovelletaan työssä rakennettua mallia. Sovelletaanko vähittäiskaupan tuotteille vastaavia periaatteita vai jatketaanko niiden hallitsemista entiseen tapaan?

12 Yhteenveto

Varastonhallinnan päätavoitteet ovat varaston aiheuttamien kokonaiskustannusten minimointi sekä riittävän palveluasteen turvaaminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi varastonhallintaan on kehitetty useita eri menetelmiä, jotka voidaan jakaa varaston käyttöön ja tulevaisuuden tarpeisiin perustuviin ratkaisuihin. Kaikkien näiden menetelmien yhteisenä tavoitteena on optimoida nimikekohtaiset varastotasot siten, että ylivarastoa tai puutetilanteita ei syntyisi.

Tuotteiden tulevaisuuden tarpeita voidaan arvioida erilaisten ennustamismenetelmien avulla. Ennustaminen kuuluu osaksi kysynnän hallinnan prosessia, jonka tavoitteena on toimitusketjun tarjoamien mahdollisuuksien yhdistäminen asiakkaiden vaatimusten kanssa. Luotettavimpia tuotekohtaisia kysynnän ennustamismenetelmiä ovat aikasarjamallit, jotka perustuvat ennustettavan nimikkeen aiemman kysyntäkäyttäytymisen havainnointiin ja oletukseen, että aiempi käyttäytyminen toistuu myös tulevaisuudessa.

Nykyisin lähes kaikki toiminnanohjausjärjestelmät pystyvät ohjaamaan nimikkeitä yleisimpien varastonhallintaperiaatteiden sekä tilastollisten ennustemenetelmien avulla. Parhaiden nimikekohtaisten ohjauseriaatteiden määrittelemiseksi käytetään yleisesti tuotteiden luokittelua. Yksinkertaisin nimikkeiden luokittelumenetelmä saatavuuden hallitsemiseksi on ABC-analyysi, mutta yksityiskohtaisempia tuloksia varten tarvitaan monimutkaisempia menetelmiä. Sopivan menetelmän valinta riippuukin ensisijaisesti halutusta tarkkuustasosta.

Tämän diplomityön tarkoituksena oli selvittää, miten elintarviketukun suurtaloustuotteiden saatavuutta voitaisiin parhaiten hallita. Koska kohdeyrityksen varastonhallinnan hoitavat käytännössä tuotteiden tilaajat, tehtävänä oli tutkia, miten suurtalouselintarvikkeiden tilaaminen pitäisi tehdä, jotta hyvä varastonkierto ja palveluaste voitaisiin taata mahdollisimman pienin resurssein. Nykyisellään yrityksen noin 4000 valikoimatuotetta käydään neljän henkilön voimin lähes päivittäin läpi tilaustarpeen ja sopivien tilauserien määrittämiseksi.

Jotta kohdeyritykselle voitiin rakentaa ehdotus tilaustoimintojen tehostamisesta, osana tutkimusta analysoitiin yrityksen suurtalouselintarvikkeiden kysynnän vaihteluita. Tuotteiden kysyntäkäyttäytymisen perusteella kohdeyrityksen varastoimat suurtalouselintarvikkeet oli mahdollista jakaa neljään eri ryhmään. Ryhmäjako tehtiin tuotteiden vuosittaisen kokonaismyynnin sekä viikkokysynnän vaihteluiden perusteella. Koska ryhmittelyssä saman sopimustoimittajan eri tuotteet saattoivat sijoittua eri ryhmiin, nähtiin tuoteryhmittelyn lisäksi myös toimittajaryhmittelyn olevan tarpeellinen, jotta ohjausperiaatteiden määrittelystä tulisi ensisijaisesti toimittajakohtainen toimittajahallinnan helpottamiseksi.

Kun sekä kohdeyrityksen tuotteet että toimittajat oli jaettu neljään eri ryhmään: paras A-ryhmä, testiryhmä, haasteryhmä ja poistoryhmä, tehtiin ehdotus siitä, mikä olisi kullekin ryhmälle sopivin kotiinkutsujen ohjausratkaisu. Koska yrityksessä ollaan parhaillaan ottamassa käyttöön automaattisia tilauksia pientavarahyllytuotteille, nähtiin mahdollisuus automaattisten tilausten käytön laajentamiseen myös muille nimikkeille. Automaattinen tilaaminen vaatii tuotteilta kuitenkin suhteellisen tasaista ja ennakoitavissa olevaa kysyntää, joten se soveltuisi parhaiten tasaisen kysynnän tuotteille eli parhaalle A- ja testiryhmille. Muiden tuotteiden ja toimittajien osalta nykyisen tilausmallin käytön jatkaminen olisi järkevämpää, koska niiden kysynnän heilahtelujen ennakointi on vaikeampaa.

Automaattiset tilaukset on mahdollista toteuttaa joko perinteisten varastohallintamenetelmien tai tilastollisen ennustamisen avulla. Kohdeyritys testaa parhaillaan automaattisen tilauspistemallin toimivuutta pienille ja hitaasti kiertäville tuotteille, joten siitä saadut opit olisivat sovellettavissa myös muiden tuotteiden automaattitilaamiseen. Ennustemenetelmien toimivuutta automaattitilausten taustalla testattiin diplomityössä yksinkertaisimmalla menetelmällä eli liukuvalla keskiarvolla, joka antoi hyviä viitteitä siitä, että tilausten generoiminen myös ennusteiden avulla olisi mahdollista.

Koska automaattisiin tilauksiin siirtyminen olisi yritykselle iso muutos nykyiseen toimintatapaan verrattuna, testiryhmään luokitellut toimittajat olisivat sopivan pieniä ja vähämerkityksellisiä uuden toimintamallin testaamiseen. Jos testiryhmän avulla saataisiin hyviä tuloksia käyttämällä ensin vain automaattista tilausehdotus-

ta ja vasta sen toimivuuden testauksen jälkeen automaattitilauksia, hyvin toimiva uusi käytäntö voitaisiin laajentaa myöhemmin myös A-ryhmän toimittajille.

Haasteryhmään jakautuivat tuotteiden luokittelussa ne nimikkeet, joita myydään paljon, mutta joiden kysyntä on vaihtelevaa. Toimittajat, joilla on haasteryhmän tuotteita eniten valikoimassaan, aiheuttavat tilaajille jo nyt päänvaivaa, joten näiden tilaustavan muutosta ei nähty kannattavana. Kyseisten tuotteiden osalta olisi puolestaan tärkeää, että niiden menekeistä saataisiin asiakkailta mahdollisimman hyvää ennakkotietoa, jotta tulevaan kysyntään osattaisiin varautua ajoissa ja saatavuus pystyttäisiin kysyntäpiikkienkin aikana turvaamaan. Jo nyt käytössä olevien asiakasennusteiden kehittäminen ja laajentaminen uusille asiakkaille olisikin tärkeää juuri haasteryhmän toimittajien osalta, jolloin ennusteiden fokuksen tarkentuessa ennustevirheet todennäköisesti pienentyisivät nykyisestä.

Ongelmallisista kaikista muodostuneista nimikeryhmistä on poistoryhmä, jonka sisältämät tuotteet olisi kannattavinta poistaa yrityksen valikoimasta kokonaan pienten myyntimäärien vuoksi. On kuitenkin todennäköistä, että poistosuosituksesta huolimatta, ryhmään jää tuotteita, joita asiakkaat välttämättä tarvitsevat, jolloin niiden hallitseminen varasto-ohjatusti on vaikeaa. Suositeltavampaa olisikin siirtää tällaiset tuotteet tilausohjattaviksi, jolloin asiakkailta vaadittaisiin tilaukset ennakkoon ja kohdeyritys tilaisi tuotteita kulloinkin vain todelliseen tarpeeseen. Näin pienien tuotteiden varastonhallinnasta ei syntyisi ongelmaa ja niiden varastopaikat voitaisiin täyttää paremmin tuottavilla tuotteilla.

Jotta diplomityössä rakennettu uusi toimintamalli voitaisiin ottaa käyttöön, jatkotutkimuksena tulee vielä selvittää automaattitilausten käyttöönoton mahdollisuudet kohdeyrityksessä. Lisäksi uusi toimintamalli vaatisi sen läpikäymistä niin yrityksen sisäisesti kuin myös asiakkaiden ja tavarantoimittajien kanssa. Suurimpana haasteena tilaustoimintojen muutoksessa on tarvesuunnitteluyksikön mahdollinen muutosvastarinta, johon voidaan varautua sitouttamalla yrityksen johto hankkeeseen. Onnistuneen tilaustoimintojen päivityksen avulla olisi kuitenkin mahdollista pitää tarvesuunnittelun vaatimat resurssit kurissa myös tulevaisuudessa, vaikka tilausmäärät kasvaisivatkin.

Lähteet

Antila, Jyrki 2010. Myynnin ennustaminen ja raportointi [www-dokumentti]. IBM [viitattu 22.1.2012]. 32 s. Saatavissa http://www-05.ibm.com/fi/news/events/softwareday/pdf/Jyrki_Antila_IBMSoftwareDay2010.pdf

Babai, M. & Dallery, Y. 2009. Dynamic versus Static Control Policies in Single Stage Production-Inventory Systems. *International Journal of Production Research*. Vol. 47, no. 2, pp. 415-433. ISSN 1366-588X

Babai, M., Dallery, Y., Nikolopoulos, K. & Syntetos, A. 2009. Dynamic Re-Order Point Inventory Control with Lead-Time Uncertainty: Analysis and Empirical Investigation. *International Journal of Production Research*. Vol. 47, no. 9, pp. 2461-2483. ISSN 1366-588X

Babai, M., Davies, J., Stephenson, D. & Syntetos, A. 2010. Forecasting and Stock Control: a Study in a Wholesaling Context. *International Journal of Production Economics*. Vol. 127, no. 1, pp. 103–111. ISSN 0925-5273

Boylan, J., Karakostas, G. & Syntetos, A. 2008. Classification for Forecasting and Stock Control – a Case Study. *Journal of Operational Research Society*. Vol. 59, no. 4, pp. 471–481. ISSN 0160-5682

Cooke, C. & Hollier, R. 1994. *Tuotantoyrityksen varastojen hallinta*. Helsinki: Rastor. 155 s. ISBN 951-9415-87-4

Copacino, William 1998. Beyond Demand Planning. *Logistics Management*. Vol. 37, no.5, pp. 38. ISSN 1540-2890

Croxton, K. García-Dastugue, S., Lambert, D. & Rogers, D. 2002. The Demand Management Process. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 13, no. 2, pp. 51–66. ISSN 0957-409

Dickersbach, Jörg. 2009. *Supply Chain Management with SAP APO*. New York: Springer. 504 s. ISBN 978-3-540-92942-0

- Finne, S. & Kokkonen, T. 2005. Asiakaslähtöinen arvoketju – Kilpailukykyä ECR-yhteistyöllä. Helsinki: WSOYpro. 460 s. ISBN 951-0-31262-2
- Fliedner, Gene 2003. CPFR: an Emerging Supply Chain Tool. *Industrial Management and Data Systems*. Vol. 103, no. 1, pp. 14–21. ISSN 0263-5577
- Haverila, M., Kouri, I., Miettinen, A. & Uusi-Rauva, E. 2005. *Teollisuustalous*. Tampere: Infacs. 510 s. ISBN 951-97665-5-4
- Joki-Suikko, Minna 2011. SAP R/3 materiaalihallinnon toiminnan tehostaminen operatiivisessa ostotyössä – case Boliden Kokkola Oy [www-dokumentti]. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu [viitattu 17.5.2012]. 96 s. Saatavissa https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/29793/Joki-Suikko_Minna.pdf?sequence=1
- Karrus, Kaij 1998. *Logistiikka*. Porvoo: WSOY. 319 s. ISBN 951-0-22396-4
- Kilger, C. & Wagner, M. 2007. Demand Planning [Book Chapter]. New York: Springer. *Supply Chain Management and Advanced Planning*, pp. 133–160. ISBN 978-3-540-74512-9
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2002. Hankintatoimen nykytila ja kehittäminen kysyntä- ja tarjontaverkostossa [www-dokumentti] [viitattu 21.2.2012]. Saatavissa http://www.lvm.fi/files/40_2002.pdf
- Loikkanen, Lauri 2011. Ennusteiden hyödyntäminen kaupan toimitusketjun tehostamisessa [www-dokumentti]. Helsinki: Tuko Logistics [viitattu 11.7.2012]. Saatavissa <http://www.relexsolutions.com/wp-content/uploads/2012/03/seminaari-2011-Ennusteiden-hyodyntaminen-toimitusketjun-tehostamisessa-Case-Tuko.pdf>
- Lukka, A., Nieminen, L. & Salmela, E. 2006. SERVIISI – Prosessien kehitys ja ICT:n hyödyntäminen hankintatoiminnassa, logistiikassa ja toimitus- ja kysyntäketjun hallinnassa [www-dokumentti]. Lappeenrannan teknillinen yliopisto [viitattu 17.5.2012]. 80 s. Saatavissa http://partnet.vtt.fi/serviisi/tiedostot/serviisi_loppuraportti.pdf

Niemelä, Riikka 2011. Maidon ennustepohjaisen terminaalitilausmallin pilotointi [www-dokumentti]. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu [viitattu 17.7.2012]. 43 s. Saatavissa

http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/25236/Niemela_Riikka.pdf?sequence=1

Niiranen, Katri. 2008. Nimikkeiden luokittelu ja luokittelun hyödyntäminen varastonohjauksessa [www-dokumentti]. Lappeenrannan teknillinen yliopisto [viitattu 28.3.2012]. Saatavissa

<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/37389/nbnfi-fe200804171237.pdf?sequence=3>

Sakki, Jouni 1986. Käytännön materiaalin ohjaus kaupassa ja teollisuudessa. Espoo: Weilin+Göös. Markkinointi-instituutin kirjasarja nro 36. 208 s. ISBN 951-35-3908-3

Salmi, Laura 2004. Kysynnän ennustaminen [www-dokumentti]. Aalto-yliopisto [viitattu 10.5.2012]. 18 s. Saatavissa <http://www.sal.tkk.fi/publications/pdf-files/esal04.pdf>

Salmivuori, Jyrki. 2010. Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä. Helsinki: Kauppakamari. 85 s. ISBN 978-952-246-016-5

Småros, Johanna 2012. Täydennystilaamisen automatisoinnin sudenkuopat [www-dokumentti]. Relex [viitattu 5.6.2012]. Saatavissa

<http://www.relexsolutions.com/wp-content/uploads/2012/03/RELEX-automaattisen-tuotetaydennyksen-FI.pdf>

Taanila, Aki 2011. Oppimateriaalit [www-dokumentti]. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu [viitattu 8.4.2012]. Saatavissa <http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/>

Vartia, Arja 2012. Hävikit kuriin ennustamisella [www-dokumentti]. Kauppalehti [viitattu 17.7.2012]. Saatavissa

<http://www.digipaper.fi/extra/90089/index.php?pgnumb=13>