

Nimikkeiden analysoiminen hankinto- jen osittaiseen automatisointiin

Case Oy SKF Ab Muurame

Markus Mutka

Opinnäytetyö

Elokuu 2016

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Mutka, Markus	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Elokuu 2016
	Sivumäärä 57	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Nimikkeiden analysoiminen hankintojen osittaiseen automatisointiin Case SKF		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Aarresola, Eero		
Toimeksiantaja(t) Oy SKF Ab Muurame		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää hankintojen osittaista automatisointia Oy SKF Ab:n Muuramen toimipisteeseen. Tavoitteena oli selvityksen avulla laatia kehitysehdotuksia hankintatoimen toimintatapojen kehittämiseksi. Työn ensimmäisessä vaiheessa tutkittiin ja analysoitiin hankinnan vuoden 2015 tietoja toimittajamäärien ja jakautumisen suhteen.</p> <p>Tiedot saatiin Excel-tiedostona yrityksen hankintapäälliköltä Pasi Poutiaiselta. Tiedostoa ja sen sisältämää tietoa analysoitiin monilla eri tavoin, minkä jälkeen nimikkeet pystyttiin kategorisoimaan. Tämän tiedon pohjalta saatiin selville hankinnan nykytila ja pystyttiin analysoimaan automatisoinnin kannattavuutta. Tutkimuksessa käytettiin kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia menetelmiä ja se suoritettiin empiirisenä tutkimuksena.</p> <p>Tietoja haettiin toimeksiantajayrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä, haastateltiin henkilöstöä sekä selvitettiin hankintatoimeen ja siihen liittyviin prosesseihin liittyviä käytäntöjä ja toimintatapoja. Kehitysehdotukset ovat ideoita hankintatoimen ja siihen liittyvien prosessien selventämiseksi sekä yhtenäistämiseksi.</p> <p>Opinnäytetyö tarjoaa uusia tutkimus- ja kehityskohteita toimeksiantajayritykselle toiminnan kehittämiseen. Tällaisia ovat muun muassa kehitysehdotusten jatkotutkiminen sekä laajentaminen muihin nimikkeisiin ABC-analyysin pohjalta. Toimeksiantajayritys hyödyntää toiminnassaan LEAN-ympäristöä, mikä on jatkuvaa kehitystä ja absoluuttisen täydelliseen toimintaan tähtäävää toimintaa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) ABC-analyysi, Enterprise Resource Planning, materiaalitoimittajan hallinnoima ratkaisu, toiminnanohjausjärjestelmä, Vendor Managed Inventory.		
Muut tiedot		

Author(s) Mutka, Markus	Type of publication Bachelor's thesis	Date August 2016 Language of publication: Finnish
	Number of pages 57	Permission for web publication: x
Title of publication Analysing items for automatizing procurement partially Case SKF		
Degree programme Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Aarresola, Eero		
Assigned by Oy SKF Ab Muurame		
Abstract <p>The purpose of the thesis was to study partial automatization for the procurement at Oy SKF Ab Muurame. The main objective was to produce improvement ideas for developing the procurements procedures. The first phase of the thesis researching and analyzing the information regarding the suppliers and their distribution in year 2015.</p> <p>The information was received in form of an Excel-file supplied by the assignor's Demand manager, Pasi Poutiainen. After analyzing and researching the file in multiple different ways, it revealed details about different items. This data explained the assignor's present way of working and enabled analyzing the profitability of partial procurement automatization. The thesis included quantitative and qualitative research methods and was conducted as an empirical research.</p> <p>Information was gathered from the assignor company's ERP (Enterprise Resource Planning), through conducting interviews with their employees and studying the procurement and the processes and ways of working directly related to them. The improvement ideas are related to clarifying and unifying procurement and its processes.</p> <p>The thesis offers the assignor new research and development ideas for improving their processes. The topics includes extending the current research to other item categories on ABC-analysis. The assignor utilizes LEAN-environment which entails continuous development of the way of working aiming at the absolute perfection relating to practical working methods.</p>		
Keywords/tags (subjects) ABC-analysis, Enterprise Resource Planning, Material supplier managed inventory, Vendor Managed Inventory.		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	5
1.1	Opinnäytetyön lähtökohdat	5
1.2	Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet.....	7
1.3	Tutkimusasetelma	7
2	Varastonohjaus.....	9
2.1	Varastoinnin syyt.....	9
2.2	Varastoinnin kustannukset.....	10
2.3	Varastotoiminnot	12
2.3.1	Vastaanottaminen	13
2.3.2	Varastoinnin paikkamenetelmät	13
2.3.3	Keräily ja lähettäminen.....	13
2.4	Toimittajan hallinnoima varasto	14
2.4.1	Yhteistyön tasot.....	15
2.4.2	VMI:n hyödyt, haitat ja haasteet.....	17
2.5	ABC-analyysi	19
2.6	Varastoinnin täydennysmenetelmät.....	21
2.6.1	Taloudellinen tilauserä koko EOQ.....	21
2.6.2	EOQ:in vaikuttavat tekijät	22
2.6.3	Tilauspiste- ja tilausvälimenetelmä	24
3	Hankintatoimi	26
3.1	Hankintatoimen määrittely	26
3.2	Hankintastrategiat.....	27
3.3	Hankintaosaamisen kannattavuusvaikutusten arviointi	28
3.4	Hankintaprosessi	29
3.5	Hankinta osana liiketoimintaa.....	30
3.6	Hankintojen kehittäminen	31

	2
3.6.1 Onnistumisen mittaus ja arviointi	32
3.6.2 Hyvä arviointiprosessi.....	32
3.6.3 Balanced scorecard -mittaristo	33
4 Sähköiset järjestelmät.....	33
4.1 Toiminnanohjausjärjestelmät	34
4.2 Sähköiset hankintajärjestelmät.....	36
4.2.1 Sähköinen hankinta	36
4.2.2 E-hankintatoimi	36
4.2.3 E-hankintatöiden luokittelu	36
4.2.4 Operatiivisen hankinnan automatisointi	37
5 Case Oy SKF Ab Muurame, nykytila	39
5.1 Yleistä	39
5.2 Hankinta	40
5.3 Tilaus-toimitusketju.....	41
5.4 Toiminnanohjausjärjestelmä.....	43
5.5 VMI-toimintamalli	45
5.6 ABC-analyysi.....	46
6 Kehitysehdotukset.....	48
7 Pohdinta	51
Lähteet.....	54

Kuviot

Kuvio 1. Arvotarjontapisteen siirtyminen toimitusketjussa	6
Kuvio 2. Toimitusketjuyhteistyön tasot	15
Kuvio 3. Toimitusketjuyhteistyön taso kaksi.....	16
Kuvio 4. Toimitusketjuyhteistyön taso kolme	17
Kuvio 5. Kumulatiivinen myynti (yhtenäinen viiva) ja myyntikate (katkoviiva) Pareto-käyrinä	19
Kuvio 6. Tuotteiden ja työmäärien jakautumisen yhteenveto	20
Kuvio 7. Eräkoon suurentuessa varasto ja sen kulut kasvavat. Optimierä löytyy kustannuksia esittävien käyrien leikkauskohdasta	22
Kuvio 8. Vaihtoehtoiset varastomäärien kuvaajat.....	23
Kuvio 9. Wilsonin kaava.....	24
Kuvio 10. Varmuusvaraston määrittäminen	25
Kuvio 11. Tilauspisteen määrittäminen	25
Kuvio 12. Esimerkki DuPont-mallista	29
Kuvio 13. Hankintaprosessi.....	30
Kuvio 14. Suorien hankintojen (aine- ja tarvikekäytön) osuus liikevaihdosta v. 2011.	31
Kuvio 15. Toiminnanohjausjärjestelmän eri osa-alueita.....	35
Kuvio 16. Hankintatoimeen liittyviä käyttöohjelmia, SKF Muurame	44
Kuvio 17. Prosessikaavio hankintatoimen käyttöliittymästä, SKF Muurame	45
Kuvio 18. ABC-analyysi (SALAINEN).....	48
Kuvio 19. Tuotekohtainen masterdata	49
Kuvio 20. Tuotannonohjaus tuotekohtaisesti.....	50

Taulukot

Taulukko 1. ABC-analyysin yhteenveto	40
Taulukko 2. Hankinnan kuvaaminen	42
Taulukko 3. Vuosittaisen rahallisen materiaalikäytön viisi suurinta toimittajaa	43

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön lähtökohdat

Kehitystyön tarkoituksena oli selvittää toimeksiantajan hankintatoimen ajankäyttöön liittyviä haasteita ja sitä kautta löytää kehitysehdotuksia hankintatoimen toimintaan. Hankintatoimen kehittämisen seurauksena tulisi myös materiaalin hallinnan parantua, koska ongelmana ovat rajalliset resurssit materiaalin hankintaan. Ostajien aika sitoutuu suurimmissa määrin pieniin ja epäoleellisiin työtehtäviin. Oy SKF Ab:ssä on käytössä QAD toiminnanohjausjärjestelmä ja on tullut ilmi, että ohjelman avulla hankintatoimea voitaisiin tehostaa.

Oy SKF AB on teknologiatoimittaja SKF-konserniin kuuluva Suomen paikallisyhtiö. SKF tarjoaa teollisuudelle laakereita, laakerijärjestelmiä, tiivisteitä, mekatroniikkaa ja voitelujärjestelmiä sekä palveluita edellä mainittuihin tuotteisiin. Suomessa yritys työllistää noin 150 henkilöä kolmessa toimipisteessä: Espoossa, Muuramessa ja Oulussa. Vuonna 2014 yrityksen liikevaihto oli yli 70 miljoonaa euroa ja yrityksen tulos oli yli kaksi miljoonaa euroa voitollinen. Muuramen toimipisteen (LBU, Lubrication Business Unit) tuoteryhmänä ovat voitelujärjestelmät ja niihin liittyvät varaosa- ja palvelumyynti. Voitelujärjestelmiä tehdään raskasteollisuuteen, kuten paperi- ja metalliteollisuuteen. (SKF Tuotteet)

Taloudellisen ajattelun keskeisin lähtökohta on hintojen säätäminen kysynnän mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että kun kysyntä nousee, hinnat nousevat. Talouden näkökulmasta tilaus-toimitusketjua tarkasteltaessa operatiivisella tasolla toimivat henkilöt mieltävät liiallisen kysynnän menetetyiksi myyntivoitoiksi ja liiallisen tarjonnan hukatuiksi resursseiksi. Tästä johtuen syntyy ymmärrys, kuinka vaikeaa on kohdistaa tarjonta ja kysyntä sekä tarve monelle muulle työkalulle kuin ainoastaan hintojen kohdistamiselle. (Cachon, Terwiesch. 2013.)

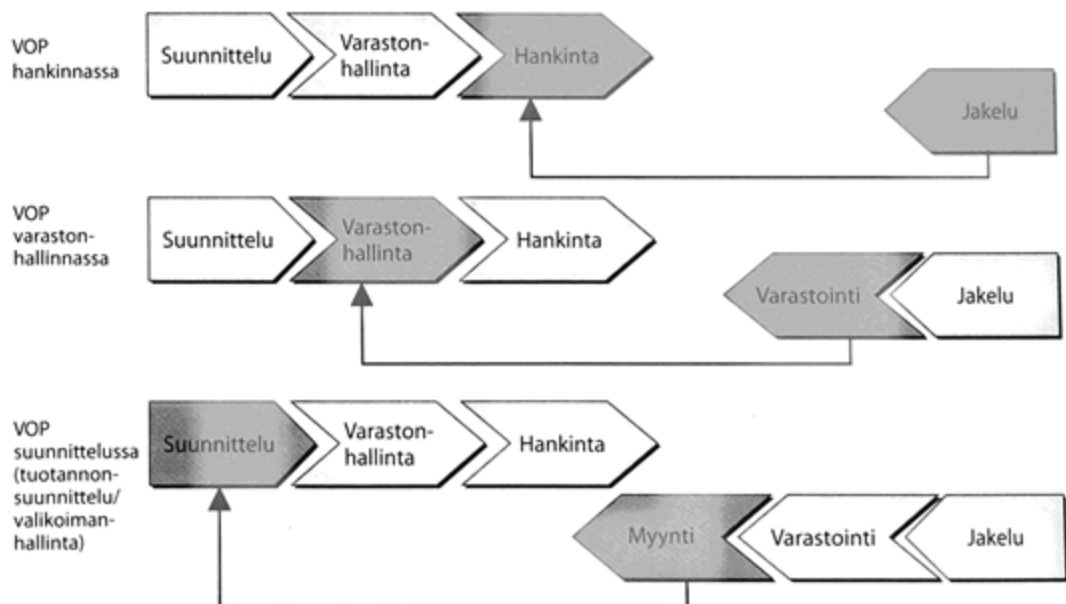
Vuosikymmenien aikana on vähitellen siirrytty työntöohjasta tuotantoketjusta kohti imuohjattua palveluketjua. Toimitusketjun käsite laajenee arvoketjiksi, kun ketjun

peräkkäisiä toimintoja halutaan nähdä lisäarvon eikä pelkästään operatiivisen kustannusten näkökulmasta.

Toimitusketjun hallinnassa on kaksi tärkeää ohjauspistettä, tilauksen näkyvyyspiste (Order Penetration Point, OPP) sekä arvotarjontapiste (Value Offering Point, VOP). Tilauksen näkyvyyspiste on hankinta- ja toimitusketjun piste, jossa kysyntä kohdistuu tarvittavaan tuotteeseen. Arvotarjontapiste on asiakkaan kysyntäketjun piste, jossa toimittaja havaitsee kysynnän. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 356.)

Arvotarjontapiste voidaan siirtää myös asiakkaan varastoinnin osaksi, tällöin tavaran-toimittaja seuraa huolellisesti asiakkaan varastotasoa ja toimittaa tuotteensa saatujen varastotietojen mukaisesti. Tällä tavoin toimittaja vastaa paremmin kysyntään, vähentää asiakkaan liiallisen varastoinnin kustannuksia ja varmistaa, ettei puutteita synny. Kuviossa 1 on esitetty arvotarjontapiste sijoitettuna hankintaan, varastonhallintaan ja tuotannosuunnitteluun. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 356-358.)

Arvotarjontapistettä käsitellään tässä opinnäytetyössä tarkemmin luvussa 5.4. Tutkimukseen piste linkittyy VMI-toimintamalliin ja hankintatoimeen, joka toimii myös yhtenä perusteluna kehitysehdotukselle.



Kuvio 1. Arvotarjontapisteen siirtyminen toimitusketjussa (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 358)

1.2 Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää Oy SKF Ab:n hankintakäytäntöön liittyviä ongelmakohtia sekä löytää kehitysehdotuksia hankinnan kehittämiseen. Tavoitteena oli vapauttaa työaikaa tuottamattomasta työstä sekä edistää toimittajayhteistyötä. Yrityksellä on käytössä QAD-toiminnanohjausjärjestelmä, joka tarjoaa mahdollisuuden hankintojen osittaiseen automatisointiin. Toiminnanohjausjärjestelmän tarjoamia moduuleita ei hyödynnetä maksimaalisesti, koska näitä mahdollisuuksia ei tunneta. Esimerkiksi moduuli Operations – Inventory & Purchasing mahdollistaisi muun muassa hankintojen osittaisen automatisoinnin. Opinnäytetyön aiheeksi muodostuikin toimeksiantajayrityksen hankintojen osittainen automatisointi, sekä automatisoinnin piiriin kuuluvien nimikkeiden tunnistaminen.

Toimeksiantajayrityksen tasainen tuotanto ja tilausmäärät mahdollistavat nimikkeiden valikoinnin ABC-analyysin perusteella, mutta opinnäytetyössä tutkittiin myös vaihtoehtoisia toimitustapaa. Vaihtoehtoinen toimitustapa on toimittajan hallinnoima kaupintavarasto (VMI). Toimittajan hallinnoimassa kaupintavarastossa voidaan hyödyntää jo olemassa olevaa toiminnanohjausjärjestelmää. Toiminnanohjausjärjestelmää voidaan hyödyntää varastotietoja tai hankintapyyntöjä lähettävänä automaattisena ohjelmana. Opinnäytetyö ei ota kantaa yrityksen tuotantotilojen tai varastojen nykyiseen layoutiin, muuten kuin laskemalla kehitysehdotuksen piiriin kuuluvien nimikkeiden lukumäärän.

1.3 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyötä ohjaaviksi kysymykset ovat seuraavat:

- Pystytäänkö tietyt nimikkeet erittelemään osittaisen automatisoinnin piiriin?
- Kannattaako yrityksen osittain automatisoida hankinnat vai käyttää vaihtoehtoisista tilaus-toimitusketjuratkaisua (VMI)?

Tutkimuskysymysten tuloksia peilattiin teoriaan ja näiden muodostaman kokonais kuvan pohjalta tehtiin johtopäätökset ja kehitysehdotukset. Tutkimus rajattiin toimek-

siantajan antamin reunaehdoin, joten muita vaihtoehtoisia varastointiratkaisuja ei tässä tutkimuksessa käyty läpi. Tavoitteena oli kehittää toimeksiantajayrityksen toimintaa sekä kannattavuutta. Kannattavuusvaikutuksiin päästiin toiminnan selkeyttämisellä ja ostoehdotusten ajankäytön minimoimisella.

Työssä käytettiin kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä hyödyntäen havaintoaineistoa eli tutkimusaineistoa. Kvantitatiivisen, määrällisen, tutkimusmenetelmän keskeisiä piirteitä ovat aiemmista tutkimuksista tehdyt johtopäätökset sekä aiemmat teoriat. Muita piirteitä ovat muun muassa hypoteesien eli ”sivistyneiden arvausten” esittäminen, käsitteiden määrittely ja aineiston järjestäminen sopivaksi tilastolliseen analysointiin. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa kuvataan numeeristen suureiden avulla asioita sekä kuvioilla tai taulukoilla mahdollisesti tuloksia. Kvantitatiivinen tutkimus auttaa kartoittamaan nykyistä tilannetta, mutta syitä nykyiselle tilanteelle ei voida riittävästi selvittää. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 136.)

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä pyrkii tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, aineisto hankitaan luonnollisista ja todellisista tilanteista. Tarkoituksena on enemmänkin löytää tai paljastaa tosiasioita, kuin esittää jo valmiita väitteitä. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä auttaa ymmärtämään tutkittavaa kohdetta ja selittämään käyttäytymisen sekä päätösten syitä. Menetelmä käy mainiosti toiminnan kehittämiseen ja vaihtoehtojen etsimiseen. Lisäksi sen avulla voidaan antaa vinkkejä jatkotutkimusaiheisiin. Menetelmässä tutkimusjoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti, eikä satunnaisotos menetelmää käyttäen. Kvalitatiivisen menetelmän piirteisiin kuuluu myös tutkimussuunnitelman eläminen ja muuttuminen joustavasti tutkimuksen sekä olosuhteiden muuttuessa. (Mts. 160.)

Vastaukset tutkimuskysymyksiin sekä valinnat tutkimusmenetelmille saatiin työn edetessä. Valitut menetelmät kehitysehdotuksen luomiseksi olivat suurimmaksi osaksi tiedossa jo etukäteen, koska tiedettiin minkälainen tutkimusmateriaali tulee olemaan. Tutkimuksen edetessä huomattiin kuitenkin, että joitain asioita pitää vielä selvittää ja niille piti sovittaa tapaukseen sopivimmat menetelmät. Laadullista tutkimusta tässä työssä oli toimintatapojen sovittelu ja määrällistä taas analyysien tekeminen. Vastaukset tutkimuskysymyksiin perustuvat haastatteluihin, omiin kokemuksiin sekä yrityksen todellisiin toimintoihin. Tutkimuskysymykset ottavat kantaa

toimeksiantajan yritystoimintaan ja toimintatapoihin, ja niihin pystyttiin antamaan tarkin mahdollinen vastaus yhdistelemällä edellä mainitut näkökulmat.

2 Varastonohjaus

Usein ajatellaan varastonohjauksen olevan vain operatiivinen päivästä päivään, vaikka varastonohjaus pitää huomioida strategisesti pidemmällä aikavälillä. Strateginen suunnittelu luo tuottavan toiminnan edellytykset sekä auttaa yritystä suunnittelemaan omaa toimintaansa. Varastointi on kriittinen osa toimitusketjun hallintaa ja perusteet toiminnalle luodaan strategisella liiketoiminnalla. Tämä edellyttää odotettujen liiketoiminnan tulevaisuuden kehitysten tiedostamista tuotannon, tuotteen, toimittajien, asiakkaiden sekä tuotevolyyymien ja suoritustehojen suhteen. (Emmett 2014, 5.)

Toimitusketjun hallinnassa korostuu asiakkaan tilauksen tärkeys, koska se aktivoi kaikki tilauksen täyttämiseen tarvittavat toimet toimitusketjun, logistiikan tai jakelun prosesseissa. Varastonohjaus on osa toimitusketjun hallintaa, ja sen kautta voidaan tasapainottaa toimitusketjua sekä taata nopeat toimitukset ilman yhtäkään toimitettua epäkuranttia tuotetta. (Mts. 5-6.)

Varastonohjaus on yksi lähestymistapa tuotevirtojen hallintaan toimitusketjussa ja sen tarkoituksena on saavuttaa tarvittava palveluaste hyväksyttävällä kustannuksella. Tuotteiden liikkuvuus ja tuotevirrat ovat avainasemassa varastonohjauksessa sekä myös koko toimitusketjussa. Tuotteiden liikkumattomuus lisää kustannuksia, ellei varastoidun tuotteen arvo kasva vanhetessa. (Mts. 35-36.)

2.1 Varastoinnin syyt

Tuotteita varastoidaan erilaisista syistä, näitä ovat muun muassa:

- Kysynnän ja tarjonnan erittelemisen, lopputuotevarastointi välittömään kysynnän vastaamiseen.
- Liiketoiminnan turvaksi, kattaakseen ennustamattoman kysynnän / toimittaja epävarmuudelta suojautuminen.
- Odotetun kysynnän vuoksi, sesonkituotteiden kysynnän nousu.

- Sisäisen ja ulkoisen asiakkaan palvelemisen takia, varmuusvarasto ennustamattomaan kysyntään.

Varastonohjaus on tasapainottelua varaston ylläpitämisen kustannusten ja loppukäyttäjistä johtuvan palveluasteen kustannusten välillä. Tavoiteltava tasapaino näiden välillä on suuri palveluaste pienin kustannuksin. (Emmett 2014, 37.)

2.2 Varastoinnin kustannukset

Liiketoiminnan kirjanpidossa varastoarvo parantaa yrityksen tasetta ja siksi varasto arvostetaan kaupallisin termein. Kuitenkin varasto luo kuluja, jotka esiintyvät osana taseessa voittona tai tappiona. Varaston kiertonopeus tarkoittaa myyntiä ja voittoa liiketoiminnassa, koska mitä enemmän tavaraa myy sitä enemmän on kannattavuutta. Siitä syystä nopeampi kiertonopeus takaa suuremman tuloksen. (Emmett 2014, 36.)

Kustannukset jaetaan yleensä kahteen pääkategoriaan, kiinteisiin sekä muuttuviin kustannuksiin. Varastonohjauksessa kiinteitä ovat muun muassa kiinteistön vuokra tai sen korkokustannukset, lämmityskustannukset, vakuutukset, arvonalenemiset käyttötavaroille ja eläke- sekä palkkakustannukset. Muuttuviin kustannuksiin sisällytetään ylityökustannukset, korjaus- ja huoltokustannukset, käyttötavaroiden juoksevat kustannukset sekä kustannukset tavaroiden tai tuotteiden vakuuttamisesta. (Mts. 174.)

Varastointikustannukset jaetaan itsessään kolmeen pääkategoriaan, jotka ovat tilauskustannukset (aloituskustannukset), ylläpitokustannukset (pitokustannukset) sekä varaston loppumakustannukset (puutekustannukset). (Vermorel 2013.)

Tilaukuskustannukset

Tilaukuskustannukset syntyvät itse prosessista ja ovat luonteeltaan kiinteitä ja muuttuvia kustannuksia sekä saapuvasta tavarasta aiheutuvia kustannuksia. Kiinteitä tilaukuskustannuksia ovat muun muassa palkkiot tilauksen tekemisestä ja kiinteät tehdyt työtunnit laskun käsittelystä. Muuttuvia tilaukuskustannuksia ovat saapuvan tavaran logistiikkakustannukset. Saapuvan tavaran vastaanottaminen, sen käsittely sekä tilat-

tu määrä vaikuttavat toimituskustannuksiin ja sitä kautta yksikkökustannuksiin. (Vermorel 2013.)

Edellä mainitut kiinteät ja muuttuvat kustannukset ovat keinoja alentaa hintaa, kun tiedetään tavaroiden ylläpitokustannukset. Ylläpitokustannuksia voidaan vertailla esimerkiksi paljousalennukseen (alennus tilattaessa suuri määrä) ja näistä kahdesta valita yritykselle taloudellisempi ratkaisu. Taloudellisempaan ratkaisuun voi päästä myös laskennallisesti Wilsonin taloudellisen tilauseräkoon kaavalla. Kaavaan tutustutaan paremmin kappaleessa 2.6.

Ylläpitokustannukset

Varaston ylläpitokustannuksiin kuuluvat pääomakustannukset, varastoinnin tilakustannukset ja varaston käsittely- sekä riskikustannukset. Ylläpitokustannukset ovat keskeinen näkökulma varastoon ja sen kannattavuuteen. (Vermorel 2013.)

Pääomakustannus on suurin yksittäinen komponentti ylläpitokustannuksista. Pääomakustannukset pitävät sisällään kaiken investointiin liittyvän, työvoiman pääomakorot ja sijoitetun pääoman varastoon. Yleisesti ottaen pääomakustannuksia vähätellään ja yleinen virhe on rinnastaa niiden korkokustannukset lyhytaikaisten lainojen tasolle, noin viiteen prosenttiin. On todettu, että suurin osa yritysten pääomakustannuksista nousee kuitenkin viiteentoista prosenttiin. (Vermorel 2013.)

Varaston tilakustannukset pitävät sisällään varastorakennuksesta johtuvat kustannukset, kuten arvonalenemisen, vuokran, verot ja huoltokustannukset (valaistus, ilmastointi sekä lämmitys). Nämä kustannukset ovat vääjäämättä riippuvaisia valitusta varastointitilasta ja käytettävästä teknologiasta, kuten lattiapinta-ala sekä automaation taso. (Vermorel 2013.)

Varaston palvelukustannukset pitävät sisällään vakuutukset, informaatioteknologian laitteet ja niiden ohjelmistot, mutta myös varaston laskentaan ja hallintaan liittyviä kustannuksia. Nämä kustannukset ovat haastavia rinnastaa euromääräisiksi verrattuna esimerkiksi kolmannen osapuolen logistiikkaan (3rd Party Logistics, 3PL). Kolmannen osapuolen logistiikassa on edellä mainitut palvelut sisällytettynä hintaan. (Vermorel 2013.)

Yleisesti ottaen ylläpitokustannukset ovat vaikeita arvioida tarkasti useiden kustannuskomponenttien takia ja niiden riippuvaisuudesta toimialasta, voidaan kuitenkin karkeita arvioita tehdä kustannusten jakautumisesta. Ylläpitokustannukset ovat karkeasti ottaen 25-prosenttia varastonarvosta. Kustannukset jaettuna edellä mainitun komponentein jakautuvat pääomakustannuksiin 15-prosenttia, tilakustannuksiin sekä palvelukustannuksiin kummallekin 5-prosenttia. Tämä tarkoittaa käytännössä toimijan kustannusten olevan 250 euroa kannetusta 1000 euron arvoisesta varastonarvosta. (Vermorel 2013.)

Puutekustannukset

Puutekustannukset ilmenevät varaston loppumasta, mikä tarkoittaa ylimääräisiä hankintakustannuksia tuotteisiin. Tällaisia ovat muun muassa pikarahditus tavaran toimittajalta ja tuotteiden korvaaminen vähemmän kannattavalla tuotteella. Puutekustannukset ovat yleensä tarkasti määritettävissä, mutta sivuvaikutukset eivät. Puutekustannusten sivuvaikutuksia ovat asiakaskunnan lojaalisuuden ja yleisen maineen menettäminen. Puutekustannuksia voidaan ennalta ehkäistä säätelemällä palveluastetta, jolloin laskennallisesti tavaraa tulisi olla riittävästi. (Vermorel 2013.)

2.3 Varastotoiminnot

Varastotoiminnot ja aktiviteetit voidaan jakaa saapuvaan tavaraan, varastointiin, tilausten käsittelyyn ja keräilyyn sekä tavaran lähettämiseen. Yleensä nämä varastotoiminnot tarvitsevat materiaalinkäsittelyyn jonkinlaista kalustoa, kuten trukkeja ja hyllyköitä sekä sähköisiä järjestelmiä varastosaldojen ylläpitoon. (Emmett, 2014. 90)

Varastotoiminta heijastuu suoraan asiakasrajapintaan ja on keskeinen palvelun laadun viimeistelijä. Varasto ja varastotoiminta on mahdollinen liiketoiminnan osa-alue, johon voi sitoutua liikaa resursseja. Varastotoiminnan optimointi lisää säästöä ja asiakastyytyvyyttä esimerkiksi myynnin, varaston ja logistiikan kommunikaation tuottamien virheiden poistamisella sekä paremmalla läpinäkyvyydellä ja jäljitettävyydellä varaston toimintaan. (Varastotoiminnan optimointi)

2.3.1 Vastaanottaminen

Vastaanottamisessa korostuu virheettömyyden tärkeys, koska tässä vaiheessa tapahtuneet virheet kertautuvat jossain muualla yrityksen toiminnassa. Loppuasiakkaalle heijastuvat virheet voivat olla määrällisiä tai laadullisia.

Vastaanottaminen on kannattavaa aikatauluttaa, koska silloin voidaan suunnitella myös omaa toimintaa sekä ehkäistä tuottamatonta työtä. Aikataulutaminen mahdollistaa myös rahdinkuljettajan seuraamisen, jota voidaan käyttää tulevaisuudessa sopimusneuvotteluissa. (Emmett 2014, 91-92.)

2.3.2 Varastoinnin paikkamenetelmät

Vastaanottamisen jälkeen tuotteet tulee varastoida niille tarkoitetuille paikoille ja keskeisin kysymys on, mihin vastaanotetut tavarat tulisi paikoittaa. Varastoitavan tuotteen ominaisuudet määrittelevät suuren osan varastoinnista. Ominaisuuksia ovat muun muassa tavarahan haitallisuus ja vaarallisuus, tarve pakaste- tai kylmävarastoinnille sekä tuotteen fyysiset ominaisuudet kuten paino, muoto tai varastointiyksikkö.

Paikkamenetelminä voidaan käyttää kiinteitä tai satunnaisesti muodostettuja paikkoja. Kiinteä paikka tarkoittaa omalle tuoteryhmälle varattuja varastopaikkoja. Satunnainen paikka tarkoittaa sen sijaan erilaisia algoritmeja käyttäen ja varastohallintaohjelmia hyödyntäen muodostettuja varastopaikkoja. Näistä kahdesta satunnainen paikkamenetelmä antaa paremman varastotilan käytön, jos otetaan huomioon tavarahan liittyvät oikeat logiikat, myynti sekä kysyntä. Algoritmin luominen varastohallintaohjelmistoon on kuitenkin monimutkainen prosessi eikä vain käyttöönottovaiheen automaattinen laskentavaihe. (Emmett 2014, 96-97.)

2.3.3 Keräily ja lähettäminen

Sen jälkeen, kun yritys on vastaanottanut tilaukset, tuotteet pitää keräillä tai muuten valikoida varastosta. Keräileminen on manuaalinen työvaihe, joka yleensä esiintyy kustannuskriittisenä työvaiheena. Keräilyssä on otettava huomioon matkapituudet, tuotepaikat, suunnittelu, palveluaste ja keräilyn tarkkuus. Näitä kaikkia voi edesauttaa hyvällä varastohallintajärjestelmällä. (Emmett 2014, 97.)

Keräilystä voi luoda edellä mainittujen tekijöiden perusteella profiilin. Esimerkiksi keräilyn tarkkuus kertoo siitä, kuinka tarkasti työntekijät keräävät tilattua tavaraa saatuun tilaukseen nähden. Profiilin avulla näkee kokonaiskuvan varaston toiminnasta. Profiilin perusteella luotu keräilytavoite on selkeämpää asettaa sen perusteella, mitä tarvitsee tehdä yhtenä päivänä, kuin vuosittaisena kokonaistavoitteena. Keräilyn profiloiminen antaa myös tarkempaa tietoa analyysien, kuten ABC-analyysin, tueksi. (Mts. 97-111.)

Varastoinnin kannalta lähettäminen tarkoittaa lähetysalueen varaamista lähetettävälle tuotteelle, tuotteiden keräilyä, tilauksen dokumentoimista, tuotteen kunnon tarkastelua, virheiden raportoimista sekä oikean lähetysalueen paikan löytämistä oikeaan aikaan. Lähetystoiminta siis vaikuttaa kokonaisuudessaan varaston toimintaan, joten on korostetun tärkeää huomioida muut toimivat yksiköt varastossa. (Mts. 111.)

2.4 Toimittajan hallinnoima varasto

Vendor managed inventory (VMI) on toimittajan hallinnoima varasto eli materiaalin tarjoajan ratkaisu yhteistyön kehittämiseksi esimerkiksi kaupintavarastoperiaatteisesti. Kaupintavarastossa olevat tuotteet ovat materiaalin tarjoajan omistamia, mutta tuotteiden hallinnointi voi olla jo asiakkaalla. Van Weele nimittää kirjassaan tätä ratkaisua myös jatkuvaksi uudelleentäytöksi (continuous replenishment) tai toimittajan hallinnoimaksi varastoksi. (Van Weele 2014, 405-406)

Myyjän varastoidessa tuotteitaan asiakkaan tiloissa asiakkaan omaa pääomaa ei sitoudu tuotteisiin. Tuotteiden omistusoikeus siirtyy vasta tuotteen käyttöhetkellä materiaalityöntekijältä asiakkaalle. Laskutus tapahtuu käyttötietojen mukaan, ja useimmiten tällaista mallia käytetään muun muassa toimistotarvikkeiden, työkalujen, pulttien, muttereiden tai muiden välttämättömien työssä käytettävien tarvikkeiden hankintaan. Hankinnan sisäiset kulut ovat minimaaliset, eikä hankintaan liittyvien työntekijöiden aikaa sitoudu toisarvoisiin tehtäviin. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2014, 120.)

Täyttöprosessissa VMI:in liittyvät ennustaminen, aikataulutus, määräysvalta ja tilaukset ovat tyypillisesti toimittajan, eivätkä tuotteen ostajan, vastuulla. Electronic data

interchange (EDI) on sähköinen tiedonvaihtojärjestelmä, ja se on olennainen osa sekä VMI-prosessia että tiedonvaihtoa. EDI:llä pystytään siirtämään tietoa reaaliaikaisesti, mikä vaikuttaa olennaisesti tuotteiden saapumiseen ja uudelleentäyttöön. Sähköinen tiedonvaihtojärjestelmä määrittää perusrakenteelliseksi konekäsiteltävien liiketoiminnan dokumenttien vaihdoksi VMI:in sitoutuneiden organisaatioiden välillä. (Van Weele 2014, 405-406.)

2.4.1 Yhteistyön tasot

Toimitusketjiksi kutsutaan tavarantoimittajayritysten ja asiakasyritysten muodostamaa ketjua. Ketjussa tavara kulkee raaka-aineesta loppukäyttäjää kohti. Vastapainona kysyntä ja siihen liittyvä tietovirta kulkee toimitusketjussa vastakkaiseen suuntaan. Toimitusketjun hallinnan tavoite on parantaa toimitusprosessia ja sen tehokkuutta aina raaka-ainevalmistajalta loppukäyttäjälle asti. Toimitusketjun toiminnan tehostamista varten yritysten on tehtävä yhteistyötä. (Holweg, Disney, Holmström & Småros 2005, 172.)

Toimitusketjuyhteistyön tasoja on neljä, ja nämä eroavat toisistaan varaston hallinnan ja suunnitteluyhteistyön suhteen. Kuviossa 2 on esitelty toimitusketjuyhteistyön tasot.

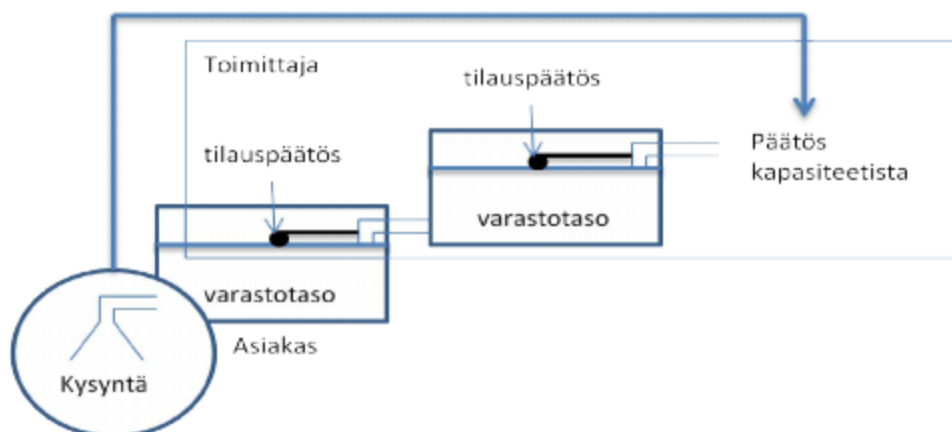
Suunnitteluyhteistyö	Kyllä	Taso 1 Informaation vaihtaminen	Taso 3 Synkronoidut toimitukset
	Ei	Taso 0 Perinteinen toimitusketju	Taso 2 Toimittajan hallinnoimat varastotäydennykset
		Ei	Kyllä
Varastotäydennysyhteistyö			

Kuvio 2. Toimitusketjuyhteistyön tasot (Mts. 172.)

Nollataso on perinteinen toimitusketju, jossa ostaja ja tavarantoimittaja toimivat itsenäisesti ilman virallista suunnittelu- ja varastotäydennysyhteistyötä. Tasolla yksi ostaja ja toimittaja tilaavat materiaalit itsenäisesti, mutta jakavat tietoa kysynnästä ja

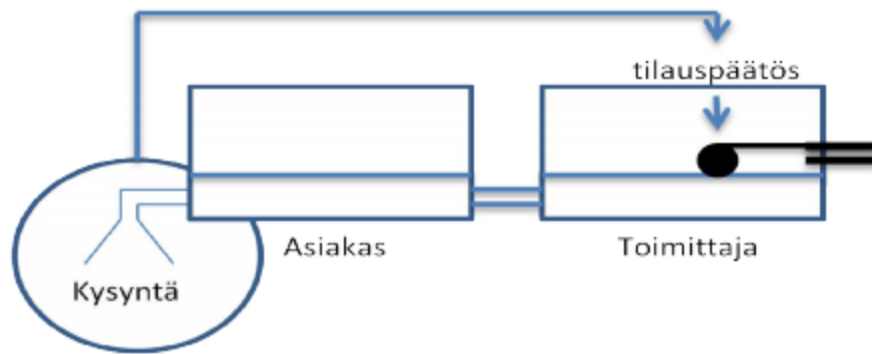
toimintasuunnitelmista toisilleen. Tiedon jakaminen auttaa luomaan järjestelmään näkyvän ja ennustettavan tarpeen, mikä parantaa tuotannon kapasiteettisuunnittelua sekä pitkän aikavälin suunnittelua. (Mts. 172-173.)

Tasolla kaksi toimittaja ottaa vastuulleen asiakkaan varaston täydennyksen ja toimitusvarmuuden ylläpidon. Toimittaja käyttää samaa kysyntätietoa, jota asiakas aikaisemmin käytti tilausten tekemiseen. Lisäksi toimittaja saa ajantasaista tietoa asiakkaan varastomäärästä. Kyseisellä toimitusketjuhteistyön tasolla toimittaja ei kuitenkaan ota viimeistä askelta ja sisällytä asiakkaalta saamaansa tietoa omaan tuotannon ja varaston valvontaprosessiinsa. Näin ollen prosessissa on yhä edelleen kaksi päätöksentekopistettä ja tarve puskurivarastolle toimittajan sekä vastaanottajan varastoissa. Päätöksentekopisteet on esitelty kuviossa kolme. (Mts. 174-175.)



Kuvio 3. Toimitusketjuhteistyön taso kaksi (Mts. 175.)

Toimitusketjuhteistyön taso kolme on synkronoitua toimitusketjuhteistyötä varaston täydentämispäätöksen tekemisestä toimittajan tuotannon- ja tarvesuunnitteluun. Toimittajalle siirtyy vastuu asiakkaan varaston täydentämisestä operatiivisella tasolla ja toimittaja käyttää asiakkaan kysyntätietoa oman tuotantoketjunsuunnitteluun. Synkronoitu toimitusketjuhteistyö tarkoittaa asiakkaan ja toimittajan varastojen yhdistämistä yhdeksi itsenäiseksi varastoksi, jolloin yksi päätöksentekopiste poistuu. (Mts. 173.)



Kuvio 4. Toimitusketjuyhteistyön taso kolme (Mts. 177.)

Jokainen taso tuo toimitusketjun hallintaan erilaisia ominaisuuksia vaihdellen varastotäydennysten tilaamisesta sen automatisoimiseen. Tasojen määrittäminen vaihtelee tuotteen ominaisuuksista riippuen. Ominaisuuksia voivat olla myyntiaika ja kausituotemaisuus. Kausituotteita ei kannata hankkia toimittajayhteistyöllä, kun taas pitkän myyntiajan omaavat tuotteet sopivat hyvin toimittajayhteistyön kohteiksi.

2.4.2 VMI:n hyödyt, haitat ja haasteet

Liiketoimintasuhteen laatu, tiedon jakaminen ja tietojärjestelmien laatu vaikuttavat toimintamallin onnistumiseen. Menestymisen kannalta liiketoimintasuhteen laatu korostuu, koska liiketoimintasuhte perustuu luottamukseen ja sitoutumiseen. Keskeisiä tekijöitä ovat keskinäinen vuorovaikutussuhde, avoimuus, luottamus ja sitoutuminen. Sitoutuminen tarkoittaa molempien osapuolten halua panostaa pitkäaikaiseen yhteistyösuhteeseen. (Kantola 2012, 17.)

VMI-toimintamallista saatuja hyötyjä ovat muun muassa kustannustehokkuuden parantuminen ja kysynnän näkyvyyden lisääntyminen. Kustannushyötyjä ovat asiakkaan tilaustyön säästö ja asiakkaan varastotasojen alentuminen. Tämä siis tarkoittaa hallinnollisten kustannusten pienentymistä perinteisen osto-tilaus-prosessin poistuessa. Varastomäärän pieneneminen laskee tavaran vahingoittumisen ja epäkurantiksi menemisen riskiä. Varastotasojen alentuminen ja tilaustyön säästö muodostavat yhdessä parempaa ennakoitavuutta, mikä näkyy tilaustoimitusvirran tasaisuutena. (Mts. 18.)

Tilauspiste ja itsenäinen varastointipaikka voivat voimistaa kysynnän vaihtelua. Tätä vaihtelua kutsutaan kysynnän piiskailmiöksi, joka aiheuttaa tehottomuutta toimitusketjussa. Päätöksentekopisteiden väheneminen ja tiedon läpinäkyvyys tasoittaa kysyntää, ja toimittaja pystyy tehokkaamman tuotannon ja jakelun suunnittelussa ennakoidaan tulevaisuuden kysyntää. Toimittaja voi lähteä tavoittelemaan tehokkaampaa tuotantoa ja jakelua muuttamalla toimituksen määrää ja ajoitusta, mikä mahdollistaa käytössä olevan varaston paremman käytön, puskurivaraston minimoinnin sekä tuotantokapasiteetin vapauttamisen. (Mts. 19.)

Toimitettavan tuotteen käyttäjä lähettää tiedot myynnistä ja varastotiedoista toimittajalle sähköisen tiedonvaihtojärjestelmän kautta, minkä jälkeen toimittaja luo ostopyyntöjä ennalta sovittujen varasto- ja täyttötasojen perusteella. Vastuu varastonohjauksen luomisesta ja huoltamisesta on jälleenmyyjällä. Hyötyjä VMI:n käyttöönotosta ovat vaihto-omaisuuden yhteistyön kehittämisen lisäksi pienemmät rahtikulut, ihmislähtöisten virheiden väheneminen, lyhyempi toimitusaika sekä parantunut palveluaste. (Van Weele 2014, 405-406.)

Mahdollisia haittapuolia VMI:n käyttöönoton epäonnistuessa ovat sähköiseen tiedonvaihtojärjestelmään liittyvät ongelmat, työntekijöiden hyväksyntä sekä toimitusketjun muiden osapuolien luottamuksen puute. Sähköisen tiedonvaihtojärjestelmän ongelmana on erilaisten dokumentaatioiden yhteensopivuus rakenteellisesti ja niiden käsittely, minkä vuoksi kommunikointi ja tiedon siirtäminen muodostuvat haasteellisiksi yritysten välillä. (Mts. 405-406.)

VMI:lle muodostuu haasteita yhteistyön raamittamisesta sekä sääntöjen sopimisesta. Esimerkiksi molempien osapuolien tulisi sopia, kuinka toimia varaston ylijäämän, tilausvirheiden ja vanhentuneen varaston osalta. Prosessi vaatii aikaa, mikä molempien osapuolten tulee ymmärtää. Luottamus on yhtä tärkeää kuin prosessille annettu aika. Monet jälleenmyyjät ovatkin haluttomia jakamaan tietoa etukäteen, koska ne pelkäävät tiedon väärinkäyttöä tai kilpailijoiden käsiin joutumista. (Mts. 405-406.)

VMI-toimintamallia ei voi yleistää kannattavaksi ratkaisuksi, vaan se on yksi mahdollisuus tutkia liiketoiminnan parantamista toimitusketjuyhteistyöllä. Toimitusketjuyhteistyö ottaa ja antaa sen osapuolille, sekä vaatii strategisia muutoksia yritysten toimintaan. Liiketoiminnan kannattavuutta molemmille osapuolille pystytään paranta-

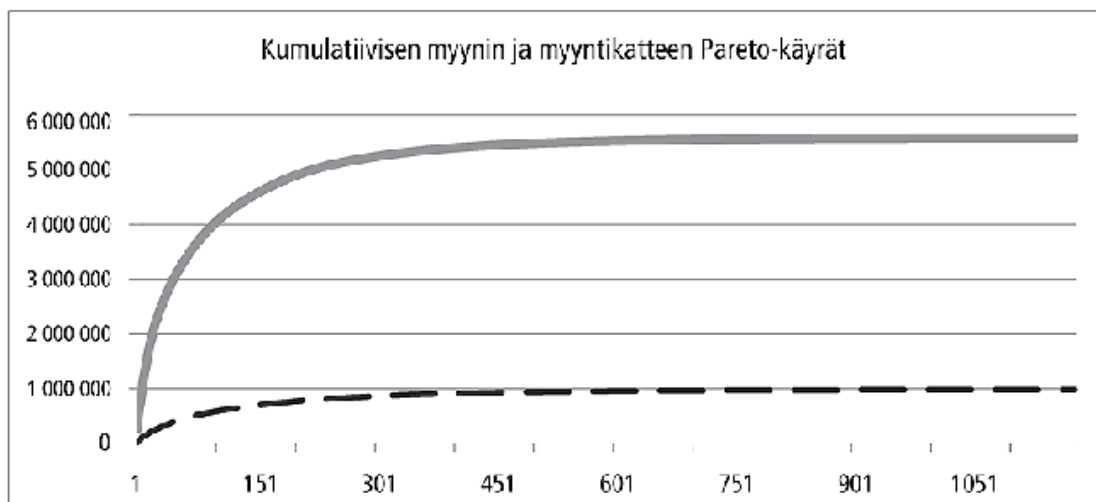
maan toimitusketjun tehottomuuden minimoimisella ja vastaavasti tuottavuuden maksimoimisella.

2.5 ABC-analyysi

ABC-analyysillä kuvataan menekin ja tuotteiden lukumäärien epäsuhdetta, jossa pieni osa tuotteista tuo paljon myyntiä tai euromääräistä kulutusta. Vastakohtana suuri määrä pienen myynnin tuotteita voi aiheuttaa työtä suhteettoman paljon saatuihin hyötyihin nähden ja olla hyvin tappiollista. ABC-analyysin mahdollistama luokittelu on priorisoinnin työkalu valikoimien suunnitteluun ja asiakkaiden tai toimittajien segmentointiin. Analyysin avulla pyritään kehittämään materiaalinohjausta ja resursien käyttöä, mutta tuottavuuden parantaminen lähtee asiakasanalyysistä. ABC-analyysi on varastonhallinnan työkalu erityisesti kustannusten hallintaan. (Sakki 2014, 140.)

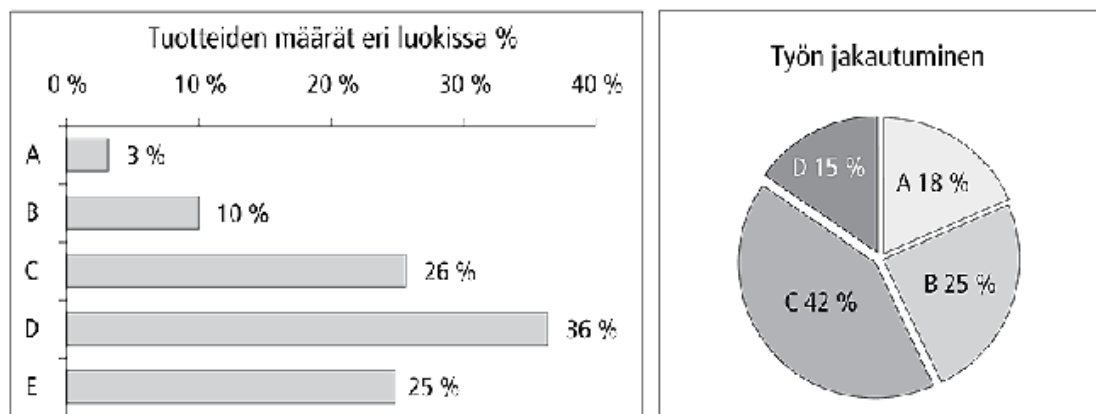
Italialainen kansantaloustieteilijä Vilfredo Pareto keksi 20/80-säännön, jossa yksinkertaistaen 20 % mitattavista tekijöistä keräsi 80 % rahallisesta osuudesta tai kuluksista. Pareton lain toteutumista seurataan ABC-analyysin avulla. Kuviossa 5 on mallinnettu kumulatiivista myyntiä ja myyntikatetta, joista voidaan todeta, että:

- 80 % tuotteista tuo vain 20 % liikevaihdosta
- 20 % tuotteista tuo 80 % tuloksesta
- 80 % myyntitapahtumista ja asiakkaista tuo vain 20 % myynnistä jne.



Kuvio 5. Kumulatiivinen myynti (yhtenäinen viiva) ja myyntikate (katkoviiva) Pareto-käyrinä (Sakki 2014, 142.)

ABC-analyysi pohjautuu Pareton 20/80-sääntöön, mutta kahden asemasta luokkia on useampia. Luokkamäärät määritellään yleisesti tuotteiden ja nimikkeiden eroavaisuuksien ja toiminnallisen luonteen mukaisesti. Poikkeuksia luokkamäärien määrittelyihin voivat aiheuttaa myymättömyys tai kulumattomuus. Kuitenkin ABC-analyysin tärkein ja keskeisin asia on huomioida yksittäisten tuotteiden, eikä esimerkiksi tuoteryhmien luokittelu. Tuoteryhmät voivat sisältää monia eri luokiteltujen tasojen tuotteita ja näin vääristää saatua analyysia. (Mts. 143.)



Kuvio 6. Tuotteiden ja työmäärien jakautumisen yhteenveto. (Sakki 2014, 144.)

Yllä olevassa esimerkianalyysissä (kuvio 5 ja 6) on käytetty tuotemyynnin jakautumista jaoin 50 %, 30 %, 18 %, 2 % ja ei lainkaan myyntiä. Tämä siis tarkoittaa kuvaajan mukaan, että ensimmäiset 3 % tuotteista toivat myynnistä 50 %, seuraavat 10 % toivat 30 % ja niin edelleen. Neljäsosa tuotteista ei tuonut mitään tuotemyyntiin. ABC-analyysistä voidaan todeta, että myynniltään merkittäviä tuotteita eli A-tuotteita on lukumääräisesti vähän. Suppeaan määrään kohdistuu myös suhteellisen vähän työtä. Työmäärinä on käytetty myyntitapahtumien lukumääriä. (Sakki 2014, 144.)

Tilanne on täysin vastakkainen C- ja D-tuotteiden kohdalla. C- ja D-tuotteiden osalta myyntitapahtumia on vähän, mutta tuotteiden suuri lukumäärä aiheuttaa työmäärän kasautumisen näille ryhmille. Työmäärän kasautuminen näille nimikkeille vähentää liiketoiminnan kannattavuutta.

Loppupään tuotteetkin ovat tarpeellisia, koska tuote voi olla asiakkaan kannalta tarpeellinen. Myynnin määrä voi olla pieni, mutta tuotteet on tärkeää pitää myyntioh-

jelmassa tästä huolimatta. Kyseessä voi olla esimerkiksi projektitoimitus tai tuoterakenne teollisuusyritykselle. Tällöin osia käytetään vähän, mutta ne ovat yritykselle tarpeellisia. (Mts. 144.)

Analyysistä on hyvä huomioida, etteivät uudet tuotteet ja nimikkeet löydä heti oikeaa paikkaansa. Tämä johtuu myyntitapahtumien puutteellisesta määrästä ”vanhempiin” nimikkeisiin verrattuna. Tämän takia uudet tuotteet kannattaa alkuvaiheessa pitää omassa luokassaan. Toinen huomioimisen arvoinen asia on erikoistuotteet, joiden kannattaa antaa omat tunnukset. Tällaisia ovat muun muassa suoramyynnin tuotteet, joita ei ole tarkoitus varastoida, sekä asiakaskohtaiset tuotteet, joihin voi kohdistua velvoitteita varmuusvarastointiin määriteltujen nimikkeiden osalta. (Mts. 145.)

2.6 Varastoinnin täydennysmenetelmät

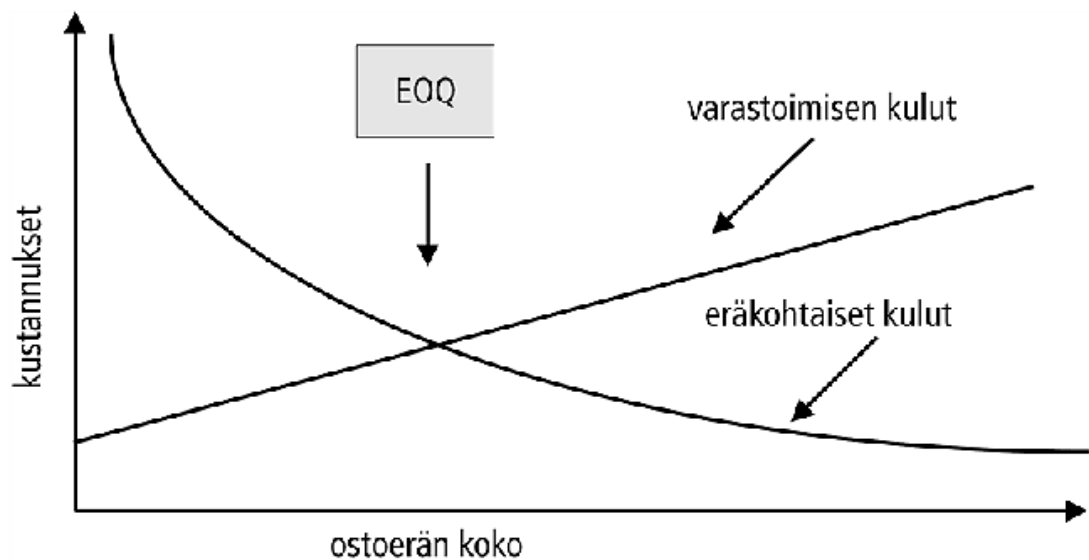
2.6.1 Taloudellinen tilauserä koko EOQ

Ostoerän kokoa voi optimoida niin kutsutun Wilsonin kaavan avulla. Optimierä ilmaistaan usein kirjainlyhenteenä EOQ (economical order quantity). EOQ on taloudellinen tilauserä koko, ja tarkoittaa yksinkertaista tapaa laskea tuotteelle tilattava määrä. Laskennallisesti EOQ löytää ratkaisun tilauksen tekemisen kustannusten sekä tilattavan määrän varastoinnista aiheutuvien kustannusten välille. EOQ perustuu minimaaliseen tai olemattomaan läpimenoaikaan sekä olettamukseen siitä, ettei tilattaessa ole varaston loppumaa ja että on turvallista tilata täydennys varaston saldon kuluessa loppuun. (Emmett 2014, 59.)

EOQ on tarkoitettu tasaisen kysynnän tuotteille, eikä se ole realistinen, jos tuotteiden kysyntä on epävarmaa tai tarve vaihtelevalla tilauseräkoolle tai toimitusajalle vaihtelee. Laskentatapaa tulisi harkita tuotteiden tilausten toistuessa tai mikäli kyseessä on MRO-tuote (Maintenance, Repair and Overhaul) tai tukkukaupan ostotoiminta. (Mts. 59-60.)

EOQ:n laskentakaava tarvitsee paljon tietoa ja tunnuslukuja yrityksen omasta toiminnasta, eivätkä nämä tiedot ole välttämättä helposti saatavilla. Tarvittavia tietoja ovat muun muassa tuotteiden ylläpito- ja tilauskustannukset, muuttuvat eräkoot,

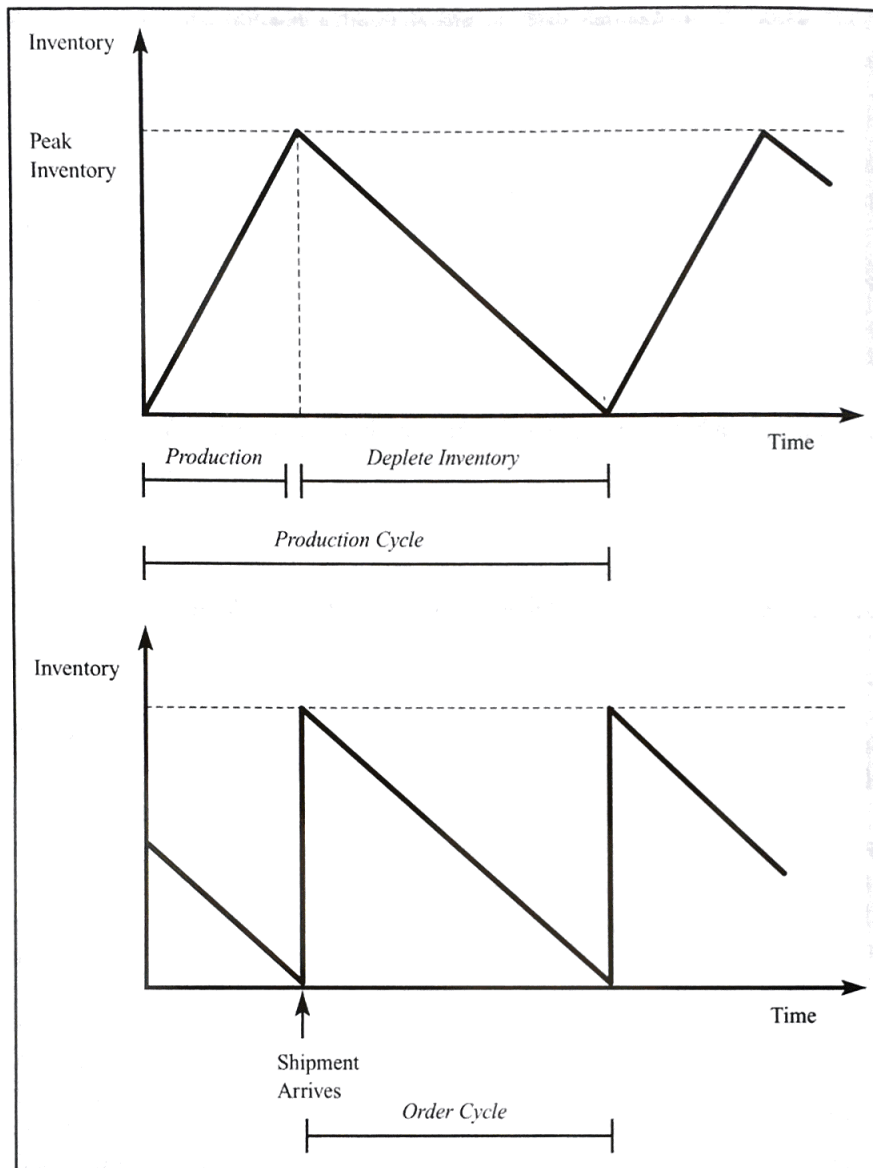
kysyntä sekä yksikkökustannukset. Vaikka EOQ ei sovi jokaiseen tilanteeseen, se antaa kuitenkin suuntaa täydennystasoille ja -pisteille sekä korostaa tilauskustannusten laskennan tärkeyttä. Kuviossa 7 on esitelty EOQ, joka syntyy varastoimisen ja eräkohtaisten kulujen kuvaajien leikkauspisteeseen. (Mts. 60.)



Kuvio 7. Eräkoon suurentuessa varasto ja sen kulut kasvavat. Optimierä löytyy kustannuksia esittävien käyrien leikkauskohdasta. (Sakki 2014, 183.)

2.6.2 EOQ:in vaikuttavat tekijät

Taloudellista tilauseräkokoja laskiessa on hyvä huomioida seuraavia asioita. Mikäli ulkopuolinen toimittaja tuottaa tai toimittaa tilattavat tuotteet, koko tuote-erä saapuu hyvin todennäköisesti samaan aikaan. Muissa tapauksissa, esimerkiksi jos tuotteet tuotetaan itse, ne saattavat tulla hajautetusti eri aikaan. Alla oleva kuvio 8 esittää näitä kahta erilaista tapausta. (Cachon & Terwiesch 2013, 127.)



Kuvio 8. Vaihtoehtoiset varastomäärien kuvaajat (Cachon & Terwiesch 2013, 128.)

Tiluseräkokoon vaikuttavat myös osto- ja rahtikustannukset sekä tuotteiden pito- ja pitokustannukset. Ostokustannukset ovat yleensä kiinteät, mutta rahti- ja pitokustannuksiin voidaan vaikuttaa tilausten menettelytapaa valittaessa. Näihin kahteen kustannuslajiin vaikuttavat sekä tilausten koko että tiheys, jolla tilauksia tehdään. (Mts. 128.)

Tiluseräkoon toisen asteen yhtälön minimipisteen ratkaiseva kaava saa alla olevan muodon. Kaavassa D on arvio tulevasta vuosimenekistä tavarayksikkönä. TK on yhden ostoerän muuttuva kustannus rahayksikkönä. H on tuotteen yksikköhinta, VK on varastoimisen kustannus vuodessa prosentteina varaston keskiarvosta. Kaavan an-

tama optimierä on aina karkea likiarvo, koska käytettävät menekki ja kustannukset ovat arvioita tai keskiarvoja. Kustannukset vaihtelevat paljon ja niiden suuruus voidaan arvioida keskimäärin. (Sakki 2014, 183.)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * TK}{H * VK}}$$

Kuvio 9. Wilsonin kaava. (Mts. 182.)

2.6.3 Tilauspiste- ja tilausvälimenetelmä

Sakki (2014) määrittelee tilauspisteen (Reorder point, ROP) olevan ennakkoon määriteltä varastomäärän piste, jonka alittuessa kyseistä tuotetta ehditään normaalin toimitusajan puitteissa hankkia lisää. Kirjoittajan teorian mukaan kaiken mennessä suunnitelmien mukaan, toimituksen saapumishetkellä on varastossa vielä varmuusvaraston verran tavaraa. Tilauspistettä laskiessa tulee ensin laskea varmuusvaraston määrä.

Tilauspistemallin ytimen muodostaa hälytysraja eli tilauspiste. Tilauspistemallit mukautuvat EOQ-mallia paremmin käytännössä väistämättömään kysynnän epävarmuuteen, jos ennalta määrätyn varastomäärän saavuttaminen tai alittaminen laukaisee täydennystilauksen nimikkeelle. Tilauspistemenetelmän tehokkuus perustuu ensisijaisesti tilaushetken ja sen kautta täydennys hetken ajantasaiseen määräämiseen. EOQ-malli voidaan yhdistää tilauspistemalliin, kun lasketaan tilattavat erät kyseisellä menetelmällä. (Karrus 2001, 43.)

Tilauspistemenetelmä on tilaushetki, jolloin varastotasot ovat laskeneet ennalta määritellylle tasolle. Keskeisiä tilauspisteen käyttöön perustuvia perusmenetelmiä ovat Karruksen mukaan:

- (s,Q) jatkuva tarkistus, kiinteä erä koko ja vaihtuva tilaus hetki. Varastosaldon laskiessa alle s, tilataan kiinteinä määräerinä Q.

- (s,S) jatkuva tarkistus, vaihteleva erä koko ja vaihteleva tilaus hetki. Varastokäytön yhteydessä tapahtuu nimikkeen varastotason ja tilauspisteen vertaaminen. Varastosaldon laskiessa alle s, tilataan tavoitetaso S.
- (R,S) periodi-, jaksotettu, tarkistus, vaihteleva erä koko, tilaukset ennalta määräytyin päivin. Varastosaldo täytetään kiintein määräpäivin R, tavoitetasolle pääsemisen verran S.
- (R,s,S) periodi-, jaksotettu, tarkistus, vaihteleva erä koko, mahdolliset tilaukset ennalta määräytyin päivin. Muuten sama kuin (s,S), mutta varastosaldojen tarkistus määräytyin päivin R. (Karrus 2001, 46.)

Tilauspisteen määrittämiseksi tulee ensin määritellä varmuusvarasto. Varmuusvarasto voidaan laskea alla olevalla kaavalla, jossa k on varmuuskerroin (normitetun normaalijakauman kertymäfunktio), S on keskihajonta (standard deviation) ja L toimitusaika (leadtime). Määriteltessään varmuuskertoimen k, tekijä tarvitsee erillisen ennalta määrätyn palveluasteen taulukon, josta tekijä näkee tarvittavalle palveluasteelle käytettävän kertoimen.

$$B = kS \sqrt{L}$$

Kuvio 10. Varmuusvaraston määrittäminen (Sakki 2014.)

Kun varmuusvarasto on määritelty, pystytään laskemaan tilauspiste. Kuvio 11 esittää tilauspisteen määrittämiseen tarvittavaa kaavaa, jossa D on keskimääräinen menekki esimerkiksi viikon aikana kappaleina, L hankinta-ajan pituus viikkoina ja B varmuusvarasto kappaleina.

$$T = DL + B$$

Kuvio 11. Tilauspisteen määrittäminen (Sakki 2014.)

Menetelmä on helppo automatisoida, yksinkertainen ja nopea, mutta kysynnän nopeassa muutoksessa kankea. Kysynnän nopea muuttuminen tarkoittaa menetelmään käytetyn tiedon olevan vanhentunutta.

3 Hankintatoimi

Iloranta ja Pajunen-Muhonen (2015) määrittelevät hankintatoimen seuraavanlaisesti: "Organisaation ulkopuolelta hankitut resurssit, siis monet erilaiset palvelut, materiaali ja tavarat, muodostavat toimialasta ja liiketoimintamallista riippuen keskimäärin 50-80 prosenttia kokonaiskustannuksista. Kun epäsuorat ja investointityyppiset hankinnat lasketaan mukaan, hankintojen keskimääräinen vuosittainen osuus teollisuudessa ja kaupassa nousee yli 80 prosenttiin yrityksen kokonaiskustannuksista, julkisissa organisaatioissa ja puhtaammilla palvelualoillakin helposti yli 50 prosenttiin. Kustannuseränä hankinnat siis hallitsevat tuloslaskelmaa. Vallitsevan tilinpäätös käytännön varjopuoli on hankintojen pilkkominen useampaan osaan, joista vain suorat tuotantoon tai myytäväksi menevät hankinnat näkyvät otsikolla "ostot". Suurin osa keskimääräisen yrityksen hankinnoista jää piiloon tilinpäätöksen muihin kustannuksiin."

Tilinpäätöksissä piiloon jääviä hankintoja kutsutaan usein epäsuoriksi hankinnoiksi, koska ne eivät liity suoraan tuotteen tai palvelun välittömiin kustannuksiin. Epäsuorat hankinnat kuitenkin vaikuttavat organisaation kokonaistehokkuuteen ja kilpailukykyyn. Tällaisia epäsuoria hankintoja ovat muun muassa vuokrat, rahoitus-, rahaliikenne- ja vakuutuspalvelut sekä erilaiset henkilöstöpalvelut. Hankintojen määrittelyä on paljon, mutta käytännössä hankintoja ovat kaikki toiminnot, joista yritystä laskutetaan. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 28.)

3.1 Hankintatoimen määrittely

Hankintatoimi pitää sisällään erilaisia tehtäviä, jotka ovat yrityksen tuloksen ja kilpailuvuon kannalta erittäin tärkeitä. Van Weele (2014) määrittelee teoksessaan hankintatoimen olevan ulkoisten resurssien hallintaa pää- ja tukiaktiiviteettien kyvykkyyden, huoltamisen ja johtamisen varmistamisella. Erilaisia tehtäviä hankintaorganisaatiolle ovat muun muassa toimittajien seuranta sekä yhteistyö ja sen kehittäminen. Hankittavien tuotteiden ja palveluiden osalta hankintatoimen tehtäviä ovat lisäksi toimittajan valinta, logistiikan hoitaminen kilpailukykyisellä hintatasolla, myyntiehdosta neuvottelemine, ostosopimuksen laadinta, ostotilausten tekeminen sekä toimituksen ja laskutuksen seuranta. (Van Weele 2014, 8.)

Hankintatoimessa ja toimittajasuhteissa erottuminen kilpailijoista on mahdollista, kun hankintatoimi palvelee yritystä ja sille asetettuja strategisia tavoitteita. Hankintatoimella on voimakas yhteys kannattavuuteen ja kilpailuetuun, kun taas tehokkuus toimittajaverkoston hyödyntämisessä ja johtamisessa parantaa sen joustavuutta ja ketteryyttä. Toimittajamarkkinoiden vahva tuntemus auttaa tunnistamaan seuraavat potentiaalisesti kustannustehokkaat markkinat, uudet teknologiat ja innovaatiot ennen kilpailijoita. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 29-30.)

Iloranta ja Pajunen-Muhonen määrittelevät hankintatoimen olevan organisaation ulkoisten resurssien hallintaa. Organisaation toiminta, ylläpito, johtaminen ja kehittäminen vaativat erilaisia tuotteita ja palveluita sekä erilaista osaamista ja tietämystä organisaation ulkopuolelta, erilaisia ulkoisia resursseja. Hankintatoimella on tarkoitus pyrkiä hyödyntämään toimittajamarkkinoiden mahdollisuudet niin, että lopullisen asiakkaan tarpeet tulevat tyydytetyiksi halutulla, yrityksen kokonaisetua maksimivalla tavalla. (Mts. 53.)

Hankintatoimen päätavoitteena on organisaation ulkopuolisten resurssien käytön ja hallinnan optimoiminen, mikä purkautuu osatavoitteiksi organisaation luonteen, tavoitteiden ja tilanteen mukaan. Hankintatoimi palvelee siis liiketoiminnan tarpeita hankkivassa organisaatiossa hyödyntäen myös alihankkijoita sekä loppukäyttäjiä.

3.2 Hankintastrategiat

Hankintastrategia tarkoittaa hankintojen toimintamallia, joka tulisi luoda yrityksen linjaamien perustoimintatapojen ja tavoitteiden perusteella. Toimintatapojen ja tavoitteiden selkiytyessä organisaatiossa sen sisällä tulisi suunnitella, miten asetetut tavoitteet saavutetaan parhaiten ja miten yrityksen resursseja käytettäisiin suurimman mahdollisen hyödyn tavoittelemiseen. Yleisesti ottaen yritys tarvitsee kuitenkin kaksi strategiatasoa, konserni- tai yritysstrategian yrityksen koossa pitämiseksi sekä liiketoimintastrategian kullekin liiketoiminnolle. Saman linjastrategian hakeminen koko organisaatiolle saattaa johtaa toiminnan jäykkyyteen ja vaarana on, että organisaatiossa ajaututaan osaoptimointiin ja omaan strategiapaperiin lukittautumiseen sijaan, että seurattaisiin proaktiivisesti yhteistä ympäristöä. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 140-145.)

Hankintastrategian tavoitteena on saada strategisempi ja proaktiivisempi ote hankintoihin sekä toimittajamarkkinoiden hallintaan. Tämä mahdollistaa paremman hankintojen suunnittelun ja ennakkoinnin, kohentaa toiminnan laatua, vahvistaa kokonaisuuden hallintaa sekä lisää kustannustehokkuutta. Hankintastrategiaa itsessään vievät eteenpäin yrityksen strategiset prioriteetit, mutta sitä laadittaessa on otettava huomioon tulevaisuuden tarpeet ja odotukset.

Van Weele kirjoittaa strategisten hankintojen keskittyvän yhdentämään hankintojen ja toimittajien toimintoja lähemmäksi muita yrityksen sisäisiä toimivia alueita, mutta myös edellä mainittujen toimintojen tavoitteita yrityksen tavoitteiden mukaisiksi. (Van Weele 2014, 151.)

Viisailla hankintatoimen ja toimittajamarkkinoiden johtamisen keinoilla voidaan vaikuttaa kaikkiin yrityksen kilpailukyvyyn ja kannattavuuden elementteihin, joihin lukeutuvat muun muassa kustannukset, katteet, liikevaihto, varastonkiertonopeus ja sitoutunut pääoma. Lopputuotteen toimitusaikaa rajoittaa hyvin harvoin varsinainen tuotantoprosessi, koska siihen liittyvä hankittava tuote (raaka-aine, osa tai puolivalmiste) odottaa jossakin siirtämistä seuraavaan toimitusketjun vaiheeseen. Tällaisissa tilanteissa menestyy organisaatio, joka kykenee ajan haaskauksen minimointiin. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015,)

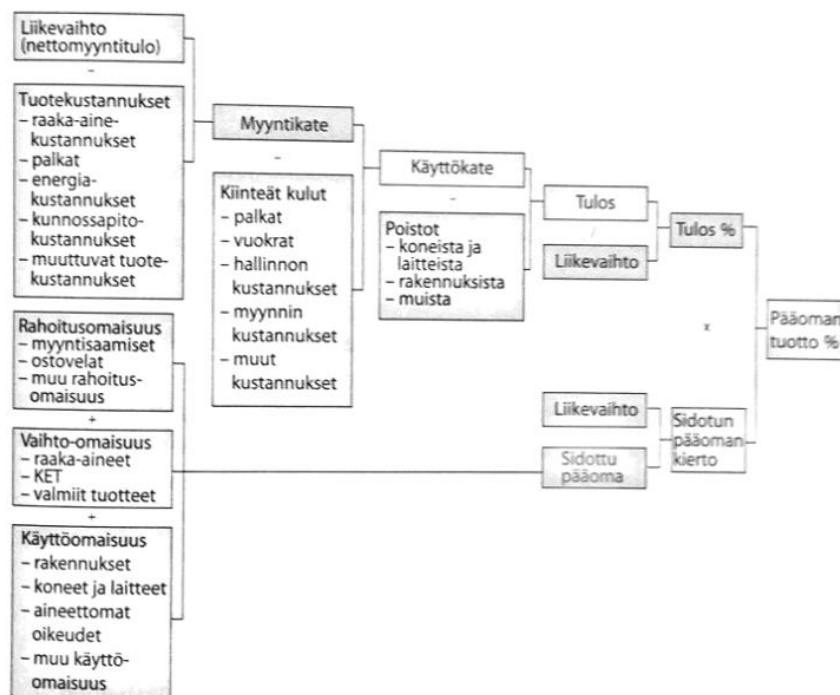
Toisin sanoen yrityksen strategiat ja tavoitteet ohjaavat hankintoja, joiden päätavoitteena on yritykseen kohdistuvien kustannusten ja resurssien optimointi. Optimointi on suurimman hyödyn tavoittelemista, ei kustannusten minimointia. Strategiset vaikutukset voivat olla hyvin suuret, mikä vaikuttaa suoranaisesti operatiiviseen, toiminnalliseen tehokkuuteen.

3.3 Hankintaosaamisen kannattavuusvaikutusten arviointi

Tavoiteltavien ja saavutettujen muutosten suhteuttaminen muihin kannattavuuden keskeisiin elementteihin on luonteva tapa arvioida hankintaosaamisen kehittämisen kannattavuusvaikutuksia. DuPont-malli on yksi työkalu hankinnan yritystaloudellisten vaikutusten arviointiin. Se on alun perin kehitetty pääoman tuottoasteen laskemiseen, mutta sillä voidaan myös tutkia hankintatoimea ja -osaamista. Pääoman tuottoaste on yrityksen sitoutuneen kokonaispääoman tuottoaste ja se kuvastaa pää-

oman käytön tehokkuutta sekä osoittaa, kuinka yritykseen sijoitetut korolliset, vieras ja oma pääoma on saatu tuottamaan.

Kuvio 12 DuPont-mallista näyttää miten sen avulla voidaan kuvata ja osoittaa hankinnan aikaansaamien tulosparannusten vaikutukset yrityksen tulokseen ja kannattavuuteen sekä myös sen, miten esimerkiksi puutteellinen hankintapolitiikka tai epäonnistunut toimittaja- ja hintahallinta heikentävät yrityksen kannattavuutta. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 31.)



Kuvio 12. Esimerkki DuPont-mallista (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 31)

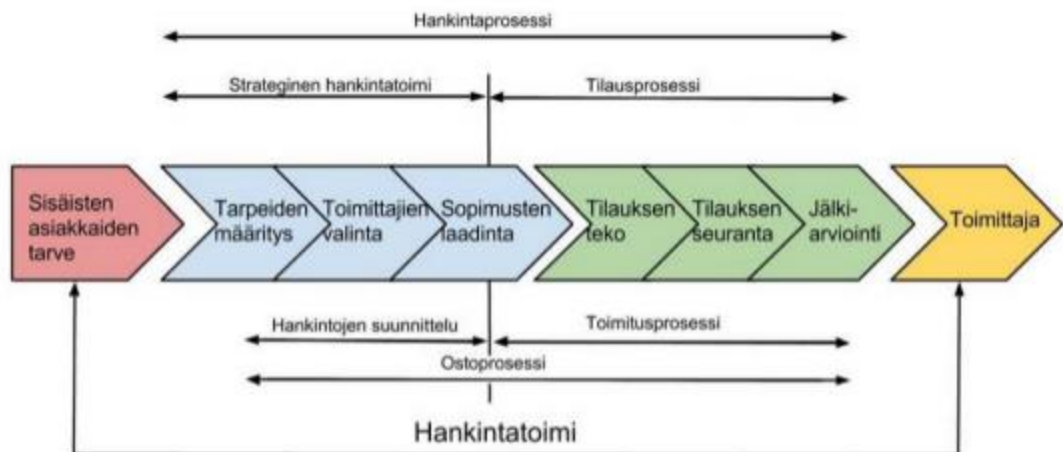
Mallilla voidaan nopeasti ja konkreettisesti selvittää vaihto-omaisuuden kiertonopeuden lisäämisen, raaka-aineiden ostohintojen alenemisen tai ostettujen logistiikkapalvelujen hintojen alenemisen vaikutukset pääomantuottoasteeseen. Malli soveltuu myös esimerkiksi heikon palvelutason aiheuttaman menetetyt myynnin kustannusten arvioimiseen.

3.4 Hankintaprosessi

Hankintaprosessi kuvaa hankinnan etenemistä sisäisen asiakkaan tarpeesta tavaran toimittamiseen. Kuviossa 13 on kuvattu Van Weelen kuusiportaisen hankintaproses-

sin pääaktiviteetit kokonaisuudessaan. Pääaktiviteeteilla tarkoitetaan tässä tapauksessa hankintojen tekemiseksi tarvittavia hankintaan liittyviä määrittelyjä, joita ovat muun muassa toimittajan tai sopimusteknisten asioiden valinta. Tehokkaan hankintaprosessin saavuttamiseksi pääaktiviteetit tulisi linkittää lähelle materiaalinhallintaan liittyviä tehtäviä. Materiaalinhallinnan tehtäviä ovat materiaalitovelaskenta, materiaalien aikatauluttaminen, varastohallinta, vastaanottotarkistus ja laadunvalvonta. (Van Weele 2014,)

Sisäisen asiakkaan tarve aloittaa hankintaprosessin etenemisen, minkä jälkeen määritellään tarvittavan tuotteen ominaisuudet ja se, kuinka paljon tuotetta tarvitaan. Toimittajista valitaan paras mahdollinen rutiinien ja erilaisten määrittelyjen perusteella. Toimittajavalinnan jälkeen neuvotellaan tilauksen ja toimituksen ehdot, mikä mahdollistaa laillisen sopimuksen syntymisen. Tuotetta tilataan sovituin ehdoin, mutta tehostaen käsittelyn ja ostotilausten rutinoitumista. Tilauksen seuranta on tärkeää toimitusvarmuuden takaamiseksi, mutta myös mahdollisten jälkiarviointien mahdollistamiseksi. Jälkiarviointiin lukeutuu muun muassa reklamaatioiden teko, tuote- ja toimittajatietojen ylläpitäminen sekä toimittajan arviointi ja arvottaminen. (Van Weele 2014, 8.)



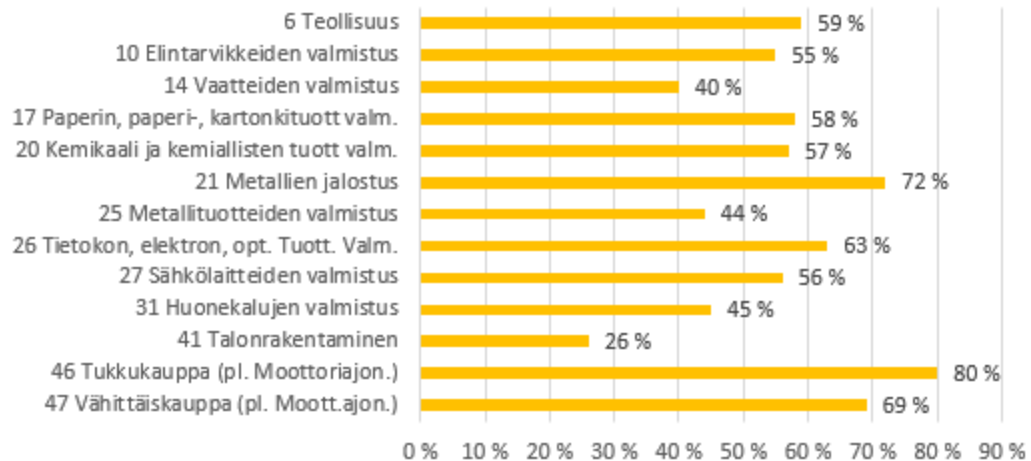
Kuvio 13. Hankintaprosessi (Van Weele 2014, 8.)

3.5 Hankinta osana liiketoimintaa

Kaikki yritykset sekä julkinen hallinto ostavat runsaasti erilaisia hyödykkeitä ja palveluita. Hankinnat mielletään yleisesti kauppaa- ja teollisuusyritysten suurimmaksi me-

noeräksi, mutta myös palveluita tuottavissa yrityksissä hankintamenot mukaan luetuna hankintojen oheiskustannukset ovat merkittäviä. Teollisuus- ja kauppayritysten tuloslaskelmasta saa käsityksen hankintojen merkityksestä liiketoiminnassa. Kuvio 14 esittää yhteenvetoa valituilta kaupan ja teollisuuden toimialoilta.

Suorien hankintojen (aine- ja tarvikekäytön) osuus liikevaihdosta v. 2011.



Kuvio 14. Suorien hankintojen (aine- ja tarvikekäytön) osuus liikevaihdosta v. 2011. (alkup. Sakki 2014, 137.)

Pääoman tuoton laskelmassa hankinnat vaikuttavat sekä liikevoittoon että varastojen ja ostomaksuaikojen kautta sitoutuneeseen pääomaan. Hankinnat vaikuttavat liikevoittoon siten, että kun hankintahinnoista saadaan kustannussäästöjä, oma hinnoitteluvoima ja sitä kautta myös kilpailukyky markkinoilla paranee. On kuitenkin huomioitava, että vaikutukset eivät ole suoraviivaisesti saadun hinnanalennuksen kautta lisättävissä liikevoittoon. (Sakki 2014, 136-137.)

3.6 Hankintojen kehittäminen

Vasta parin viime vuosikymmenen aikana on ryhdytty ajattelemaan hankinnan strategista merkitystä ja todellisia mahdollisuuksia. Hankintatoimen aktiivisten kehittämishankkeitten takana on hankintojen suhteellinen osuus kustannuksista, kilpailun paine sekä toimialan muutosnopeus. Organisaation ulkopuolisten resurssien lisää-

tyvä ja jatkuva hyödyntäminen vaatii avoimempaa yhteistyötä sekä yrityksen sisällä että yritysten välillä. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 87-95.)

3.6.1 Onnistumisen mittaus ja arviointi

Useimmissa yrityksissä hankinnan mittarit rajoittuvat palvelutason seurantaan toimittajien osalta. Perinteisesti on käytetty epäonnistumiset tai virheet esille nostavia, negatiivisia mittareita, kuten reklamaatioita, virhetilastoja, myöhästymisprosentteja ja puutelistoja. Koska hankinnat ovat usein kaikkein merkittävin kustannuskokonaisuus, mittareiden tehokkaan käytön ohjaus vaikuttaa voimakkaasti yrityksen kannattavuuteen ja kilpailukykyyn. Positiivisilla mittareilla yritetään seurata hankinnoissa saavutettuja kustannussäästöjä ja kehittämisen tulosvaikutuksia, mutta positiivisen mittaamisen työkalut eivät ole yleensä kehittyneitä. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 360.)

Mittaaminen tuo mukanaan haasteita ja asetettuja tavoitteita. Hyvä mittausjärjestelmä antaa selkeän ja ymmärrettävän kuvan toivotusta lopputuloksesta ja siitä on helppo nähdä yhteys käyttäytymisen ja mittaustulosten välillä. Mittarille on Iloranta ja Pajunen-Muhosen mukaan kiteytetty viisi peruseriaa (Mts. 360.):

- Mittarilla on selkeä yhteys tavoitteisiin ja strategiaan.
- Mittari on yksinkertainen ja helposti ymmärrettävä.
- Mittaria seurataan siellä missä tekemiseen ja tapahtumiin voidaan vaikuttaa.
- Mittari on tavoitteiden suhteen riittävän laaja-alainen ja tasapainoinen.
- Mittaria käytetään jatkuvan kehittämisen välineenä.

3.6.2 Hyvä arviointiprosessi

Hyvää arviointiprosessia kehitettäessä keskeisintä on kaikkien mittareiden rakentaminen organisaation pitkäjänteisten tavoitteiden ja strategioiden pohjalta. Arviointimenetelmän kehittämispolku sisältää hankinnan ja yksilöiden tavoitteiden linjaamisen organisaation tavoitteiden ja tulevaisuudenkuvan mukaisiksi, tavoitteiden ja tulevaisuudenkuvan asettamisen vastaavaksi suoritustavoitteeksi organisaation yksiköille ja yksilöille sekä tavoitetta parhaiten kuvaavien mittareiden tunnistamisen, mittaaminen ja kehittäminen. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 361.)

Hankinnan toimintamallien eroavaisuuksien vuoksi ei ole yhtä yleispätevää hankinnan onnistumisen mittaristoa. Organisaatioiden välisiä eroavaisuuksia on muun muassa hankintojen suhteellisessa osuudessa ja niiden jakauman erilaisuudessa, hankintojen merkityksessä strategian ja tavoitteiden kannalta sekä hankinnan aseman, organisaation, vastuun ja tavoitteiden vaihtelevuudessa. Tämä johtaa siihen, että yhden hankintaorganisaation keskeiset tunnusluvut saattavat jossain toisessa organisaatiossa olla täysin hyödyttömiä. (Mts. 361.)

3.6.3 Balanced scorecard -mittaristo

Balanced scorecard tarkoittaa tasapainotettua suoritusmittaristoa, ja se on R. S. Kaplanin ja D. P. Nortonin kehittämä työkalu. Keskeisimpänä ajatuksena on purkaa ylätasoon pitkäjänteiset tavoitteet yhä pienemmiksi jokapäiväisiksi tavoitteiksi, onnistumisen kriteereiksi ja mittareiksi. Olennaista mittarille on erilaisten näkökulmien, kuten omistajien tavoitteiden, asiakkaitten vaatimuksien, prosessien ja toimintamallien sekä henkilöstön hyvinvoinnin, huomiointi. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 373.)

Yksi suoritusmittariston tärkeimmistä ominaisuuksista on nivoutuminen yritysstrategiaan. Mittariston rakentamisvaiheessa menetelmä ohjaa keskittymään keskeisiin avainalueisiin ja kriittisiin menestystekijöihin. Olennaista on se, että kaikki asianosaiset osallistuvat yhdessä mittareiden kehittämiseen. (Mts. 373.)

4 Sähköiset järjestelmät

Sähköisillä järjestelmillä tarkoitetaan yrityksessä käytettäviä tietojärjestelmiä. Tietojärjestelmien etu on valtavien tietomassojen varastointi sekä tietojen tarkastelu ja käsittely. Sähköiset järjestelmät vaativat tiedon tallentamistilaa, tietokoneen tai muun käyttölaitteen sekä itse järjestelmän ja ohjelman.

Ohjelma- ja järjestelmätarjoajia maailmalla on monia ja niitä voidaan kategorisoida toimintaperiaatteiden mukaisesti. Esimerkkejä eri kategorioista ovat muun muassa

Excel-taulukkolaskentaohjelma, Basware-laskunkäsittelyohjelma, WMS-varastonhallintajärjestelmä sekä Solaforce-henkilöstöhallintajärjestelmä. Edellä mainitut ohjelmat palvelevat siis oman toiminta-alueensa tehtäviä, kuten taulukkolaskentaa, laskujen tarkistamista ja hyväksymistä, varastotietojen ylläpitämistä sekä rekisteriä työntekijöistä.

Sähköisistä järjestelmistä on myös tehty koottuja ratkaisuja, joissa esiintyy yrityksen toiminnan kannalta useampi kuin yksi tarpeellinen osa-alue. Tällaisia järjestelmiä kutsutaan toiminnanohjausjärjestelmiksi. Näissä järjestelmissä tiedot on kootusti tallennettu yhteen paikkaan, jolloin jokainen järjestelmän käyttäjä pääsee tarkastelemaan tietoja. Joitakin tietoja voidaan myös suojata tarpeettomien moduulien käyttöoikeuksien poistamisella. Moduulilla tarkoitetaan toiminnanohjausjärjestelmän eri osa-alueiden sovelluksia kuten henkilöstöhallintaa tai kirjanpitoa. (Jormanainen, 2008.)

4.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Yrityksen operatiivisen toiminnan tueksi on voitu ottaa käyttöön toiminnanohjausjärjestelmä (Enterprise Resource Planning, ERP), joka kerää tietoa yrityksen toiminnasta kokonaisuudessaan sekä palvelee yrityksen tarpeita. Integroidessaan operatiivisia osa-alueita, toiminnanohjausjärjestelmä tarkoittaa toisaalta liiketoimintastrategiaa optimoidessaan yrityksen resursseja. Tietoteknisesti toiminnanohjausjärjestelmät ovat järjestelmiä, jotka koostuvat sovellusohjelmistoista, jotka on integroitu yhden tietovaraston avulla. (Puustjärvi 2004.)

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat informaatiojärjestelmiä, jotka liittävät ja automatisoivat yrityksen operatiivisia toimintoja. Termille ”toiminnanohjausjärjestelmä” on useita erilaisia määritelmiä. Kaikkia näitä kuitenkin yhdistävät yrityksessä olevat pääprosessit, joita ovat muun muassa myynti ja jakelu, asiakaspalvelu, taloushallinto, tuotanto ja materiaalien hallinta. (Rashid, Hossain & Patric 2002, 81.)

Marianne Bradford (2010) määrittelee teoksessaan *Modern ERP: Select, Implement & Use Today's Advanced Business Systems* toiminnanohjausjärjestelmän prosessikeskeiseksi järjestelmäksi, joka kokoaa tiedon yhteen paikkaan ja eliminoi yksityistiedonkäytön jakaen sen muille käyttäjille.

Koska toiminnanohjausjärjestelmät palvelevat useampaa informaatiota vaativaa osa- aluetta, ne mielletään luonteeltaan yrityksen rajat ylittäväksi sekä prosessikeskeisiksi. Alla oleva kuvio 15 kuvaa toiminnanohjausjärjestelmän toimintaa yrityksen prosessien tukena.



Kuvio 15. Toiminnanohjausjärjestelmän eri osa-alueita (Mukaiillen Marianne Bradford, 2010).

Menestyksekkäästi käyttöönotettujen toiminnanohjausjärjestelmien vahvuuksiin kuuluvat mahdollisuudet liiketoiminnan prosessien automatisointiin, pääsy sen hetki- seen tarvittavaan tietoon ja parannukset toimitusketjun hallintaan E-markkinoille. E- markkina on internetpohjainen markkina, jossa toimittajan tarjontaa voidaan tutkia annetuin kiintein tuotetiedoin ja ominaisuuksin. E-markkina kokoaa toimittajat sa- maan paikkaan helposti löydettäväksi, mutta toimittajien antamien tietojen vertailu jää hankkivalle yritykselle. (Bradford 2010, 2-16.)

4.2 Sähköiset hankintajärjestelmät

4.2.1 Sähköinen hankinta

Suuret yritykset käyttävät viidestä kymmeneen prosenttiin liiketuloksesta toimistotarvikkeisiin, ohjelmistoihin, tietokoneisiin ja muihin niin kutsuttuihin tuotannossa käyttämättömiin tarvikkeisiin. Sähköisessä hankinnassa hankintatoimi muuttuu eristetystä toiminnosta reaaliaikaiseen prosessien yhdistymiseen. Prosessien yhdistymistä ajaa E-hankintatoimi, joka yhdistää tavarantoimittajan sekä asiakkaan prosessin. Prosessien yhdistymisestä seuraa tehokkuutta ja vaikuttavuutta toimintaan. (Kalakota 199, 232-234.)

4.2.2 E-hankintatoimi

E-hankintatoimi tarkoittaa elektronista hankintatoimea, mikä on käytännössä elektronista tiedonsiirtoa operatiivisen, taktisen ja strategisen hankinnan tukemista. E-hankintatoimi määritellään Croomin (2005) mukaan avoimien kommunikointikanavien ja järjestelmien käytöksi tiedonsiirtoon ja kaupallisten transaktioiden suorittamiseen organisaatioiden välillä. Van Weele (2014) kirjoittaa E-hankintatoimen tarkoittavan kaikkia verkkopohjaisia ratkaisuja, joiden tarkoituksena on hankintaprosessien ja kaiken niihin liittyvän sähköisen tiedonsiirron tukeminen. Sähköistä tiedonsiirtoa puolestaan tarvitaan liiketoimien suorituskykyiseen ja tehokkaaseen käsittelyyn. E-hankintatoimi on ollut olemassa jo paljon pidempään kuin termi itsessään, jo 1990-luvulta lähtien. E-hankintatoimessa käytettäviä ohjelmistoja ja työkaluja voivat olla muun muassa EDI, ERP, world wide web (www) tai jokin muu perinteisen hankinnan tavan korvaava työkalu tai alusta. (Van Weele 2014, 43.)

4.2.3 E-hankintatoimen luokittelu

E-hankintatoimi voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan: sähköisiin kauppapaikkoihin, huutokauppoihin ja tuoteluetteloihin sekä tilauksesta maksuun -prosesseihin. Sähköinen kauppapaikka on internetissä oleva kauppapaikka, jossa voidaan suorittaa internet-teknologian avulla erilaisia transaktioita ostajalta ostajalle - kaupankäynnissä. Sähköinen huutokauppa on työkalu, jolla ostaja voi kutsua samanaikaisesti useiden eri toimittajien tarjouksia tuotteista ja palveluista. Edellä mainitut

tuotteet ja palvelut ovat aina ennalta määritettyjä. Tilauksesta maksuun - prosessiratkaisut ovat hallintajärjestelmiä tilausprosessille, vaihdellen tarjouspyynnöstä tilaukseen, toimitukseen ja maksuun. (Mts. 43.)

E-hankintatoimen käyttöönotto muuttaa prosesseja. Käyttöönoton seurauksena joidakin liiketoiminnallisia aktiviteetteja katoaa, kun taas jotkut aktiviteetit tarvitsevat enemmän tai vähemmän aikaa. E-hankintatoimi lisää toiminnan näkyvyyttä verkkojulkaisuina sopimuksin ja kilpailutuksin sekä tehostaa luotettavuutta toimittajamarkkinoilla. On ensisijaisen tärkeää tiedostaa saavutetut lopputulokset, kun prosesseja tehostetaan automatisoinnilla. Tehostamiseen liittyen on tärkeää tutkia, mitkä asiat muuttuvat ja miten. Ensisijaisia hyötyjä ovat nopeus ja mahdollisuus hankintaketjun lyhentämiseen sekä joustavuus ja kulujen väheneminen. Reaaliaikainen tiedonsiirto mahdollistaa yrityksen nopean reagoinnin muutoksiin sekä vähentää maverick-ostotoimintaa. Edellä mainitulla termillä tarkoitetaan laillista, mutta yrityksen omien intressien vastaista ostotoimintaa. (Mts. 46.)

E-hankintatoimen käyttöönotto ei ole riskitön. Riskejä on tunnistettavissa itse E-hankintatoimen käyttäjäyrityksellä, mutta myös sen ulkopuolella. E-hankintatoimi vaatii usein investointeja, mikä vähentää muiden strategisten parannuksien käyttöönottoa. Yksi suurimmista riskeistä on yli-investointi E-hankintatoimen työkaluihin, jotka eivät saavutakaan asetettuja tavoitteita. Yli-investointi johtuu yleensä puutteellisesta parannusten arvioimisesta. Yrityksen ulkopuolisia riskejä ovat toimittajaverkoston yhteistyökyvyttömyys toimia E-hankintatoimen työkalujen kanssa. (Yhdistyneiden kansakuntien hankinnan harjoittajan käsikirja.)

4.2.4 Operatiivisen hankinnan automatisointi

Yritykset etsivät kustannussäästöjä standardoimalla ja automatisoimalla operatiivisia prosesseja. Standardointi yhdistettynä automatisoimiseen operatiivisessa hankinnassa vapauttaa hankinnasta vastaavan yksikön suurelta taakalta. Tämä tarkoittaa vähennystä käyttökustannuksissa, mutta samalla vapauttaa sidottua työaikaa, jonka voi hyödyntää strategisiin toimintoihin. Erilaiset teknologian ratkaisut ja internet-pohjaiset hankintakanavat tarjoavat hankinnan ja toimitusketjun ammattilaisille mahdollisuuden keskittää tietoa, vähentää kustannuksia ja lisätä palvelua. Ostaja ja

toimittaja tekevät yhteistyötä lisätäkseen organisaatioilleen kilpailukykyä toimitusketjuun. (Operational Procurement 2016.)

Operatiivinen hankinta pitää sisällään arkirutiinit, kuten tilaamisen, laskujen tarkastamisen ja toimitusvalvonnan. Hankinta on tässä tapauksessa reaktiivista eli reagoivaa, korostaen ostohintoja ja kustannuksia. Reaktiivista hankintaa toteuttava yritys ei halua vähentää varastoitavien tuotteidensa tai toimittajiensa määrää, koska ne ovat keinoja hankintatoimen ja ostotoimen riskienhallintaan. Reaktiivinen hankinta pyrkii reagoimaan jo tapahtuneisiin muutoksiin. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 95.)

Iloranta & Pajunen-Muhonen määrittelee seuraavat ominaisuudet reaktiiviseen hankintaan:

- Hankinta on kustannusyksikkö ja hajautettavissa oleva.
- Hankinta ei vastaa suunnittelusta tuotekehityksessä.
- Hankinta on tukitoiminto sekä vastaa virheellisten tuotteiden palautuksesta.
- Hinta on avainmuuttuja, toisen voitto on toisen häviö.
- Suuri määrä toimittajia varmistaa saatavuuden.
- Suuret varastot merkitsevät varmuutta.
- Toimittajien kanssa ei tehdä yhteistyötä.

Automatisoidun operatiivisen hankinnan tavoitteita ovat paperittomat hankintayhteisöt, vähemmän käytettyä aikaa hankinnan prosesseihin, manuaalisen työn minimointi sekä informaation ja rahankäytön näkyvyyden lisääminen. Tavoitteista viimeisin on organisaation johdolle elintärkeää, koska näkyvyyden lisääminen edellä mainituille asioille auttaa johtoa luomaan strategisia tavoitteita organisaatiolle. Samalla automatisointi tuo muille työntekijöille tiedon siitä, mihin on sitouduttu ja kuinka pitkäksi ajaksi. (Rosenberg 2013, 3 – 4.)

Operatiivisen hankinnan automatisointiin voi käyttää jo olemassa olevaa toiminnanohjausjärjestelmää. Ensimmäinen askel on varmistua toiminnanohjausjärjestelmän keskeisimpien toimintojen käytössä olemisesta. Keskeisimpiä toimintoja ovat tuotetiedostot, varastonhallinta, hankintatilausten lähettäminen sähköisesti, vastaanottaminen sekä laskujen täsmäyttäminen tilauksiin. Nämä toiminnot ovat useimpien toiminnanohjausjärjestelmien perusosia eli moduuleita. Monikaan yrityksistä ei ole ottanut näitä käyttöön, vaikka niillä olisi käytössä toiminnanohjausjärjestelmä. (Mts. 7.)

Operatiivisen hankinnan automatisoimisessa on tärkeää ymmärtää sen yhteys toiminnanohjausjärjestelmään. Toiminnanohjausjärjestelmä on organisaation back-end-tiedon perusta ja lähde, ja siksi toiminnanohjausjärjestelmää kannattaa hyödyntää mahdollisuuksien rajoissa. Tieto keskitettynä yhteen järjestelmään mahdollistaa tiedon tarkastelun moduulista toiseen ja jokaisen hankinnan osa-aluetta seuraamisen tarpeesta hankintaan ja maksuun. (Mts. 7.)

5 Case Oy SKF Ab Muurame, nykytila

5.1 Yleistä

Oy SKF Ab Muuramen hankintaorganisaation toiminnasta käy ilmi, että hankintatoimeen käytettävä työaika on niukka. Yleistettynä työajan niukkuus johtaa usein huolimattomaan hankintatoimeen sekä puutteellisiin hankintaprosesseihin. Niukkuuden syitä ovat hankintatoimesta vastaavien henkilöiden rajallinen määrä sekä resurssien sitoutuminen pääsääntöisesti monen nimikkeen hankkimiseen. Tällaisessa tapauksessa työaika sitoutuu vähäpätöisten nimikkeiden hankkimiseen, mikä johtaa ajankäytön sitoutumiseen tuottamattomampaan työhön. Toisin sanoen ei ole taloudellisesti järkevää uhrata vähäpätöisten nimikkeiden hankintaan paljoakaan aikaa. Huomattavaa on myös se, että kaikki ostoehdotukset lähetetään nykyään sähköisesti, jolloin pystyttäisiin vapauttamaan sidottua työaika hyödyntämällä vaihtoehtoisia ratkaisuja.

Tällä hetkellä Muuramen toimipisteessä kirjataan ostoehdotukset sekä korjataan niihin tulleet muutokset toiminnanohjausjärjestelmään manuaalisesti. Vuoden 2015 nimikehankintojen tarkastelussa olleiden noin 2400 nimikkeen kokonaisarvo oli hieman yli xx miljoonaa euroa ja niistä tehdyn ABC-luokittelun perusteella C-nimikkeitä oli noin 1800 kappaletta. C-luokan nimikkeistä jaettiin D-luokkaan 0,5 kiertonopeuden alittavat nimikkeet, joita oli noin 600 kappaletta. Taulukosta 1 ilmenee nimikekäyttö vuositasolla ABC-analyysin mukaisesti.

Taulukko 1. ABC-analyysin yhteenveto, SKF Muurame

	nimike- lukumäärä	%-osuus nimikkeistä	%-osuus €-käyttö/a	kiertonopeuden keskiarvo
Luokassa A kpl	124	5 %	71 %	13,99
Luokassa B kpl	466	19 %	23 %	11,22
Luokassa C kpl	1842	76 %	6 %	5,20
Nimikkeet yht.	2432			

ABC-analyysistä pystytään tuottamaan luotettavaa tietoa ja saamaan yrityksen toiminnasta riippuva lähtökohta kehitysehdotuksiin. Ehdotusten tavoitteena on ajankäytön minimointi ja sitä kautta tuottavan työn maksimointi.

5.2 Hankinta

Hankinta Muuramen toimipisteellä on suurimmaksi osaksi ostoehdotusten tekemistä sekä niiden korjailemista, mikäli tavarantoimittaja ei ole pystynyt syystä tai toisesta hyväksymään ehdotusta sellaisenaan. Muuramen toimipisteellä on omakohtainen vahva toimittajatuntemus, mikä johtuu konsernin asettamista vaatimuksista. Konsernin vaatimuksia toimittajille ovat kirjallisesti hyväksyttävät sopimukset laadusta sekä määräykset toimintatavoista. Tässä tapauksessa on nimenomaan kyse Ilorannan ja Pajunen-Muhosen (2015) määrittelemästä ulkoisten resurssien hallinnasta, jolloin hankintatoimi palvelee koko konsernia hyödyntäen toimittajia.

Kohdeyrityksellä on käytössään neljä erilaista hankintakanavaa, jotka ovat tuotantolaitoksen omat sopimustoimittajat, satunnaiset sopimuksettomat toimittajat (epäsuorat ostot, esimerkiksi työkalut ja varaosat), SKF:n globaalit toimittajat (globaalin ostotiimin hallinnoima) sekä sisäiset toimittajat, joihin lukeutuu muun muassa voiteludivisioona ja muut yrityksen paikalliset yksiköt. Kaikki hankinnat tehdään toiminnanohjausjärjestelmän, QAD:n, kautta.

Hankintastrategiassa on näkyvissä liiketulosvastuullisen yhteisön strategian piirteitä, joihin lukeutuu muun muassa proaktiivinen hankintatoimi. Toimipiste noudattaa soveltuvien osien koko konsernin hankintastrategiamallia ja sille asetettuja tavoitteita, joita tullaan harmonisoimaan enemmän konserninlaajuisesti tulevaisuudessa. Proak-

tiivisuus mahdollistaa hankintojen suunnittelun sekä ennakkoinnin, mikä puolestaan antaa mahdollisuuden hankintojen automatisointiin.

Hankintatoimen tarkoituksena on tarjota liiketoiminnan tarpeisiin vastaavia kustannustehokkaita ja innovatiivisia materiaalien ja palvelujen hankintaratkaisuja sekä tuoda lisäarvoa yritykselle ammattimaisten hankinta- ja ostoprosessien kautta. Oy SKF Ab:n Muuramen toimipisteen hankintaorganisaatiossa työskentelee kaksi työntekijää. Hankintaprosessi ja -järjestelmä ovat poikkiorganisatorisia toimintoja, joiden tehtävänä on ylläpitää ja varmistaa ammattimaisesti johdettua hankinta- ja sopimusprosessia, operatiivisen oston ja varaston prosessien hallinnan tehokkuutta sekä keskitettyä hankintapalvelua tehtaiden ja globaalien toimintojen henkilöstölle.

Oman työkokemukseni mukaan toteutuneiden ostoehdotusten seuranta ja huolinta varastopaikalle asti on hyvin aikaa vievää ja sitovaa toimintaa. Aikaa vievät seuranta-toimenpiteet, joita ovat muun muassa rahdinkuljetuksen järjestäminen, mahdollisten tilausvahvistukseen tulneiden muutosten kirjaaminen omaan järjestelmään sekä ostoehdotuksen kohdistaminen vaihtoehtoiseen toimittajaan, mikäli toimitusaika pitenisi liiallisuuksiin.

5.3 Tilaus-toimitusketju

Toimeksiantajayritykselle laadittiin taulukko, jossa on kuvailtu reaktiivinen ja proaktiivinen hankinta. Taulukon perusteella voidaan kuvailla hankintatoimen asemaa yrityksessä. Taulukosta 2 on nähtävillä, että yritys itse tunnistaa olevansa proaktiivinen hankintaorganisaatio lukuun ottamatta yhtä kohtaa. Hankinta mukautuu reaktiivisuuteen toimittajien määrissä. Tällä ei tarkoiteta sitä, että kaikki toimittajat ovat samanaikaisesti aktiivisina, vaan toimittajamäärillä pyritään varautumaan esimerkiksi ylivoimaisiin esteisiin (force majeure -tilanteisiin), jolloin pystytään varmistamaan asiakkaiden tuotteille sovittu toimitus- ja käyttöönottopäivämäärä.

Taulukko 2. Hankintatoiminnan luonne SKF Muuramessa

	Reaktiivinen	Proaktiivinen
1		Hankinta voi tuottaa lisäarvoa
2		Keskitetystä hankintojen koordinoinnista on hyötyä
3		Hankinta osallistuu tuotekehitykseen ja voi myös vaikuttaa spesifikaatioihin
4		Hankinta eliminoi laatuongelmat ennakoita
5		Hankinta raportoi ylimmälle johdolle
6		Hankinta on yksi yrityksen päätoiminnoista
7		Hankinnan painotus on pitkäjänteisissä kehittämistehtävissä
8		Kokonaiskustannukset ja -arvo ovat avainmuuttujia
9		Ongelmista vastataan yhdessä toimittajan kanssa
10	Suuri määrä toimittajia varmistaa saatavuuden	
11		Suuret varastot merkitsevät tuhausta
12		Onnistumisen kannalta tärkeitä informaatiota jaetaan toimittajien kanssa
13		Neuvotteluissa pyritään win-win-lopputulokseen
14		Hankinta toimii tiiviissä yhteistyössä muiden toimintojen kanssa
15		Tärkeimpien toimittajien kanssa tehdään tiivistä yhteistyötä

Kaikki tuotantoon liittyvä hankinta ja tilaaminen tapahtuu toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Ostoprosessin manuaaliset työvaiheet ovat toiminnanohjausjärjestelmän QAD:n riittoraportin ajaminen ja ostotilausten luominen raporttiin syntyneiden ehdotusten mukaisesti. Hankinnan automatisoinnin taso on kohdeyrityksessä kovin vähäinen. Usein ostaja joutuukin tarkastelemaan nimikekohtaisesti todellista tarvetta ja päättämään, onko ostoehdotus aiheellinen ja tuleeko tilausmäärää tai tarvepäivää muuttaa. Tilaus lähetetään sähköisesti aktiivisena pdf-lomakkeena toimittajan sähköpostiin. Toimittaja voi tehdä lomakkeeseen tarvittavia muutoksia tai vahvistaa tilauksen. Lomakkeeseen tehdyt muutokset tulevat rivikohtaisesti ostajan sähköpostiin ja vahvistus siirtyy suoraan QAD:hen.

Toimeksiantajayrityksellä on tutkimuksessa käytetyille noin 2400 nimikkeelle 136 eri toimittajaa. Nimikemääriltään seitsemän suurinta yksittäistä toimittajaa tarjoaa yritykselle noin 1150 nimikettä, mikä on tutkinta-aineiston nimikkeistä noin 47 prosenttia. Eniten nimikemääriä toimittava yritys kattaa nimikkeistä 276 nimikettä ja rahallisesti suurin nimiketoimittaja on vuosikäytöltään noin 680 000 euroa. Taulukkoon 3 on sisällytetty viisi suurinta toimittajaa ja niiden vuosittainen rahallinen materiaalikäyttö.

Taulukko 3. Vuosittaisen rahallisen materiaalikäytön viisi suurinta toimittajaa, SKF Muurame

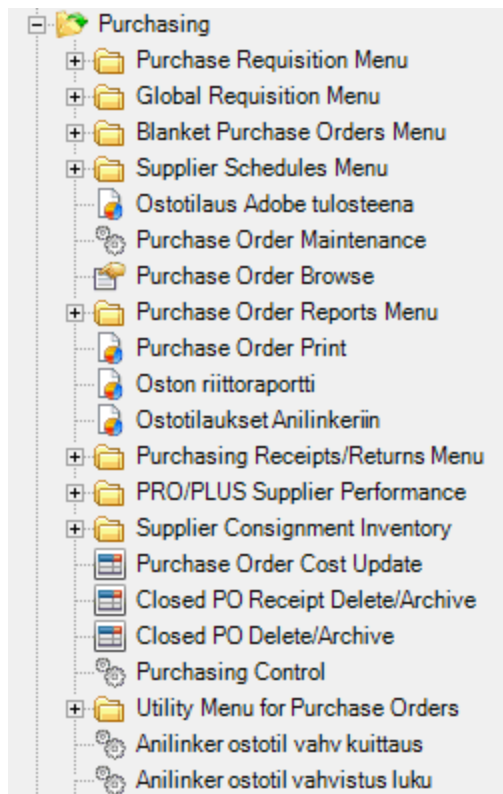
Toimittaja	Varmuusvaraston arvo	Vuosittainen käyttö
SUPPL548	53 399,20 €	676 497,78 €
SUPPL585	27 272,84 €	435 735,03 €
SUPPL050	32 402,84 €	340 321,64 €
SUPPL493	34 813,42 €	322 669,77 €
SUPPL469	18 101,08 €	288 748,26 €

5.4 Toiminnanohjausjärjestelmä

Oy SKF Ab käyttää QAD-toiminnanohjausjärjestelmää, joka on niin sanottuihin pilvipalveluihin lukeutuva toiminnanohjausjärjestelmä. QAD Enterprise Applications sisältää ohjelmistot huollolle, tiedustelulle ja raportoinnille, tietojenselaukselle, transaktioille (esimerkiksi tavaralähetysten kuittaus, Purchase Order Receipt) sekä järjestelmätyökaluille. Ohjelmistot ovat komponenttiperusteisia sekä yksittäisiä komponentteja. QAD määrittää komponentin olevan yksittäinen palvelu, joka sisältää oman tietovaraston.

Tietokanta kyseisessä toiminnanohjausjärjestelmässä jakautuu kolmeen eri luokkaan, jotka ovat control, transaction ja static data. Control data on käyttöönottoaiheessa toiminnanohjausjärjestelmään syötettyä tietoa, joka määrittää sen, kuinka järjestelmä kommunikoi käyttäjien ja tietoperustan kanssa. Kyseinen tieto toimii myös ohjelmien käyttöliittymän näyttöpäätteen näkymän ja tietojen esittämisen perustana. Transaction data on suurin yksittäinen tietoperusta toiminnanohjausjärjestelmälle. Transaction data pitää sisällään muun muassa myyntitilaukset, ostoehdotukset ja materiaalitiedot. Control dataan verrattuna transaction data on käyttäjien itse päivittämää tietoa. Static data sisältää tiedon käyttäjäyrityksen kulmakivistä: miten ja kenen kanssa se harjoittaa liiketoimintaa. Tämän tiedon perusteella luodaan tietoarkisto transaction datalle, josta muodostuu tilauksille esimerkiksi toimitusosoite. Static dataa päivitetään vain harvakseltaan, ja käytännössä se sisältää tiedot asiakkaista, toimittajista, tuotteista sekä varastopaikoista ja -sijainnista. Yhteenvetona nämä kolme eri dataa luovat toiminnallisen ympäristön toiminnanohjausjärjestelmälle ja eroavat käytännössä syötetyn tiedon käyttövälistä.

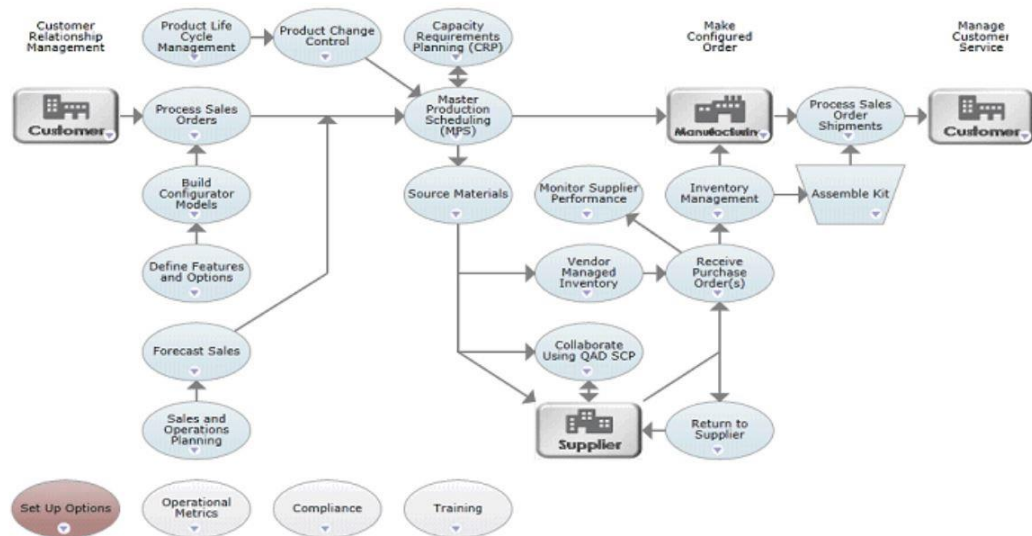
QAD on räätälöity SKF:n käyttöön jo aikaisemmasta ohjelmaversiosta, MFG/Pro:sta asti. QAD:n käyttöönoton yhteydessä SKF pyrki ottamaan käyttöön mahdollisimman paljon ohjelman perustoimintoja ja karsimaan MFG/Pro:n räätälöityjä moduuleita. Koko organisaatiossa ovat käytössä moduulit tilaus-toimitus, osto, taloushallinto, myynti, johto/raportointi ja tuotanto prosessikokonaisuuksille. Osto- ja hankintatoimeen liittyvät prosessit, joita ovat muun muassa varastosaldojen tarkasteleminen, riittoraportin ajaminen ja ostoehdotuksen luominen, pystytään kattamaan kokonaisuudessaan QAD:lla. Kuviossa 16 on toimipisteen toiminnanohjausjärjestelmän käyttöohjelmia. Suoriin materiaalihankintoihin liittyvät ostoehdotukset Oy SKF Ab Muuramessa tekevät hankintapäällikkö ja sopimusvastuullinen ostaja.



Kuvio 16. Hankintatoimeen liittyviä käyttöohjelmia, SKF Muurame

Kuviosta 16 on nähtävissä, että hankinnoista vastaavat henkilöt seuraavat myös toimittajia ja niiden toimitusvarmuutta. Toimitusvarmuus on kriittinen suorituskykymittari toimittajalle hankintoja tehtäessä. Toimitusvarmuudella pystytään mittaamaan tavaran toimittaneen toimittajan luotettavuutta, mikä on suurin yksittäinen tekijä materiaalien itsenäisen täytön mahdollistamiseksi. Tämän lisäksi hankintatoimeen

kuuluu myös jo olemassa olevan toimittajan hallinnoiman varaston, VMI-toimintamallin, ylläpitäminen.



Kuvio 17. Prosessikaavio hankintatoimen käyttöliittymästä, SKF Muurame

Nykyisestä hankintatavasta kuukausittaisia kustannuksia koituu noin sata euroa per toimittaja. Nämä kustannukset kohdistuvat suoraan hankintatoimeen ja siihen liittyviin prosesseihin, jotka on esitelty kuviossa 17. Kustannukset koostuvat ostoehdotuksia välittävän operaattorin kiinteistä kuukausimaksuista sekä ostoehdotusten kappalekohtaisista välitysmaksuista. Vuosikustannukset muodostuvat nykyisellä toiminnalla.

5.5 VMI-toimintamalli

VMI-toimintamalli on pienessä määrin käytössä Oy SKF Ab Muuramen toimipisteellä. Kolmella tavarantoimittajalla on A-nimikkeissä kaupintavarastotyyppinen materiaalinhallintaratkaisu. Tässä sovelletussa toimintamallissa toimittajan tuomat tavarat siirtyvät yrityksen omistukseen ja sitovat itseensä pääomaa, joka tässä tapauksessa on noin 900 000 euroa. Pääoman sitoutuminen tarkoittaa myös taloudellisen riskin ja vastuun siirtymistä toimeksiantajayritykselle. Toimintamalli kattaa 26 nimikettä, jotka ovat kiinnitystarpeita ja tuotannon tarvikkeita. Näiden täyttöprosessi toteutetaan kanban-periaattella, joka tarkoittaa tyhjän laatikon korvaamista täydellä laatikolla.

Tämänhetkinen toimintamalli voitaisiin luokitella yhteistyötasolle yksi, koska molemmat osapuolet toimivat itsenäisesti eikä kyseisten materiaalien tuotantoa suunnitella toimeksiantajayrityksen antamien tietojen perusteella. Tasot määriteltiin tämän opinnäytetyön luvussa 2.4.1 osapuolien yhteistyön perusteella, ja keskeisimpänä tekijänä mainittiin yhteistoiminnan suunnitteleminen. Tässä tapauksessa osapuolten välillä on materiaalin kulutuksesta johtuva näkyvä ja ennustettava tarve, jolloin se luokitellaan tasolle yksi. Nimikkeet siirtyvät varastopaikalta keskeneräiseksi tuotannoksi vasta niiden tuotantopisteelle siirtymisen jälkeen, jolloin nimikkeet hakenut työntekijä raportoi viivästyneesti niiden käyttöönoton tuotantoon. Tieto ei välity suoraan toiminnanohjausjärjestelmään, minkä vuoksi nimikkeiden varastosaldojen suhteen syntyy tietokatkos.

Seuraavien tasojen saavuttamiseksi tulisi jakaa varastotietoja sekä solmia täydennys-sopimus, joka sisältäisi tarkan reaaliaikaisen tiedon vaihtamisen nimikekohtaisesta varastotasosta. Molemmat osapuolet kuitenkin hyötyvät nykyisestä vuorovaikutussuhteesta, kun tiedetään, että osto-tilausprosessiin sidottu työaika on minimoitu. Tämä johtaa kustannusten pienentymiseen ja epäkuranttiuden ennaltaehkäisyyn.

VMI-toimintamallin toteuttaminen vaatisi yritykseltä päivittäisen työmäärän lisäksi sopimusneuvotteluja toimittajien kanssa. Tässä tapauksessa 136 toimittajan kanssa käydyissä neuvotteluissa saavutetut kustannushyödyt koituisivat vähäksi aikaa tappiolliseksi yritykselle uhrattujen työtuntien muodossa. Jos oletetaan yrityksen TCO:n (Total Cost of Ownership, kokonaiskustannukset) pysyvän maltillisessa nousussa, voidaan odottaa VMI-toimintamallista kustannushyötyjä, joten toimintamalli olisi soveltamiskelpoinen. Soveltamiskelpoisuutta voidaan lisätä asettamalla ABC-analyysin mukaisesti toimittajien nimikkeet tärkeysjärjestykseen ja aloittamalla neuvottelut tämän järjestyksen mukaisesti.

5.6 ABC-analyysi

Tämän kehitystyön piiriin kuului vähän yli 2400 nimikettä ja nimikkeet analysoitiin Pareton 80/20-säännön mukaisesti. Pienellä varaston kiertonopeudella olevat nimikkeet sijoitettiin omaan luokkaansa (D). ABC-analyysi tehtiin nimikkeiden todellisten käyttömäärien perusteella vuosittaisella tasolla. Analysoinnin lopputuloksena saatiin

A-luokkaan 124 nimikettä (noin 5 prosenttia), B-luokkaan 466 nimikettä (noin 19 prosenttia) ja C-luokkaan 1842 nimikettä (noin 76 prosenttia). A-luokan nimikkeet ovat avainnimikkeitä, B-luokan tärkeitä nimikkeitä sekä C-luokka vähemmän tärkeitä.

C-luokasta eroteltiin vielä erikseen varastonkiertonopeuden mukaan D-luokka (607 nimikettä), jonka varastonkiertonopeus on alle 0,5. Näin pieni kiertonopeus on esimerkiksi tavaroilla, joita ei tarvita päivittäisessä toiminnassa, mutta jotka ovat kuitenkin jostain syystä hankittavana nimikkeinä. Näitä syitä voivat olla muun muassa vanhentuneiden mallien varaosamyyni tai vanhentunut nimikerekisteritieto. Tässä tapauksessa päädyttiin ottamaan osittaisen hankintojen automatisoinnin piiriin C-luokka vähennettynä D-nimikkeillä.

Analyysia varten kerätyistä tiedoista johdettiin myös tieto varastojen kiertonopeuksista. Kiertonopeus mittaa sitä, kuinka monta kertaa varastomäärä tyhjenee vuodessa. Keskimääräiset kiertonopeudet luokittain olivat:

- A-luokka 13,99.
- B-luokka 11,21.
- C-luokka 5,20.

Kiertonopeudesta voidaan päätellä nykyisellä toiminnalla nimikkeiden hankkimiseen sitoutuvia työtunteja sekä varastoon sitoutunutta pääomaa. Suurella kiertonopeudella saavutetaan vähäinen pääoman sitoutuminen. Tässä tapauksessa tämä on suurin yksittäinen syy sille, minkä vuoksi työaikaa kannattaa panostaa enemmän rahallisesti suurempaan osuuteen ja minimoida työnkäyttö rahallisesti vähempiarvoisissa kategorioissa.

Analyysista voidaan tehdä johtopäätöksiä siitä, mitä nimikkeitä kannattaa automatisoida. Automatisoinnin kannalta kriittisimmät ovat C-luokan nimikkeet. C-luokan nimikkeet ovat luonteeltaan tarvittavia, mutta ne eivät ole suuri osa vuosittaisesta rahallisesta materiaalikäytöstä. Tuottavan työn kannalta ei ole kannattavaa panostaa työaikaa näihin nimikkeisiin, koska nimikkeillä saavutetut neuvotteluhyödyt jäävät pieniksi. Vastaavasti D-luokan nimikkeet ovat ominaisuuksiltaan hitaasti kiertäviä ja rahallisesti vähäarvoisia, joten ensisijaisesti automatisointi kannattaa aloittaa ilman tätä luokkaa. Toimintatapojen kehittyessä ja vakiintuessa mahdollisuutta laajentaa

automatisointia tulisi tutkia uudestaan. Toimeksiantajayrityksen materiaalikäyttö vuodessa on xx miljoonaa euroa.

Kuvio 18. ABC-analyysi (SALAINEN)

6 Kehitysehdotukset

Tällä hetkellä toimeksiantajayrityksen mukaan on taloudellisesti järkevämpää kohdistaa kehitysehdotukset jo olemassa oleviin järjestelmiin sekä toimintatapoihin. Nykytilanteessa yhdistämällä toiminnanohjausjärjestelmän automaattinen ostoehdotus ja VMI-toimintamalli saavutettaisiin kustannusten sekä saavutettujen hyötyjen optimaalinen tulos.

Yksi näistä tavoista on C-nimikkeisiin kohdistuvien automaattisten ostoehdotusten lähettäminen. Tällöin tuotanto imuohjaisi materiaalitovelaskentaa kuluttamalla materiaalia varastosta ja ostoimpulssi lähtisi erikseen määritetyn varastosaldon alittuessa. Ostoimpulssi voidaan määrittää aikaisemmin teoriaosuudessa käsitellyillä menetelmillä, kuten tilauspistemenetelmällä. Ostoimpulsseja siirtämällä siirretään samalla arvontarjontapistettä, jolloin toimittaja vastaa asiakkaan kysyntään reaaliaikaisella varastotiedolla. Varsinaista taloudellista tilauskokoerää ei välttämättä kannata laskea suoraan kaavalla, koska toimeksiantajalla on vakiintuneet tiedot käytettävistä tuotteista, niiden käyttömenekistä sekä sesonkikulutuksesta.

Automatisoitu ostoehdotuksen teko vaatii toiminnanohjausjärjestelmän räätälöimistä ja moduulien testaamista ohjelman ylläpitäjältä sekä ohjaustietojen tarkastelua ja toimintatapojen varmistamista. Mikäli nimikkeiden ”masterdatat” eli perustietorakenteet ovat kunnossa, automatisointiin riittänee ohjaustietojen rakentaminen ja jo olemassa olevien sovellusten käyttöönotto. Kuviossa 19 on esitelty toiminnanohjausjärjestelmän perustietorakenteita. Toimeksiantajayritys määrittää varmuusvaraston laskennallisesti kulutuksen ja varmuuskertoimen perusteella, mutta myös tarkentaa varastotasoja osalle nimikkeistä erilaiseen tietoon pohjautuen. Tarkennuksessa käy-

tettäviä tietoja ovat muun muassa tuotannon viikkovauhti käyttötavan mukaisesti (osakokoonpanoon varatut saldot) sekä kausimenekki.

VMI-toimintamallin maksimaalisen hyödyn tavoittelemisen vaatii niin reaaliaikaisen tiedonsiirron kuin mahdollista. Tämän kehittämiseksi tulisi ottaa käyttöön vaihtoehtoinen tapa rekisteröidä nimikkeiden kulutusta. Vaihtoehtoisena tapana voidaan pitää esimerkiksi nimikkeiden siirtämisen ohelle sovellus viivakoodilaitteistosta, jolloin tieto siirtyisi automaattisesti toiminnanohjausjärjestelmään sekä sitä kautta suoraan tavarantoimittajalle. Tällöin pystyttäisiin minimoimaan paitsi aika, joka kuluu materiaaltarpeen havaitsemisesta ostoehdotuksen tekemiseen, myös mahdolliset varasto- loppumat.

The screenshot displays the 'Item Master Maintenance' window for Item Number 20001. The interface includes a menu bar with options like 'Go To', 'Actions', 'Copy', 'Print', 'Preview', and 'Attach'. Below the menu, there are tabs for 'Item', 'Planning', and 'Price', with 'Item Data' currently selected. The main area shows the following details:


- Item Information:** Item Number: 20001, Description: FG20001, Prod Line: 1000, Unit of Measure: EA.
- Item Data:**
 - Prod Line: 1000
 - Added: 6/2/2003
 - Design Group: [empty]
 - Promo Group: [empty]
 - Item Type: [dropdown]
 - Status: AC
 - Group: [dropdown]
 - Drawing: [dropdown]
 - Revision: [dropdown]
 - Drawing Loc: [dropdown]
 - Size: [dropdown]
 - Price Break Category: [empty]
- Item Inventory Data:**
 - ABC Class: [empty]
 - Lot/Serial Control: [empty]
 - Site: 2005
 - Location: 100
 - Location Type: [empty]
 - Auto Lot Numbers:
 - Lot Group: [empty]
 - Article Number: [empty]
 - Average Interval: 90
 - Cycle Count Interval: 120
 - Shell Life: [empty]
 - Allocate Single Lot:
 - Key Item:
 - PO Receipt Status: [empty] Active:
 - WO Receipt Status: [empty] Active:
 - Memo Order Type: [empty]

At the bottom right, there are 'Back' and 'Next' buttons.

Kuvio 19. Tuotekohtainen masterdata

Nimikkeille voidaan määrittää maksimivarasto, joka ohjaa toiminnanohjausjärjestelmän ostoehdotuksia uudelleen erikseen määritetyn tilauspisteen kanssa. Tällä tavoin

saavutetaan sopiva eräkoko sopivaan aikaan eivätkä varastot pääse kasvamaan liiallisuuksiin. Nimikkeiden ostoerään tulisi määrittellä pienin ja suurin mahdollinen tilauskoko sekä ostoeräkerroin. Ostoeräkertoimeen olisi syytä huomioida myös nimikkeiden ulosmyynti. Risteäväisyyksiä laadunvarmistuksen kanssa ei tulisi olemaan, koska laadunvarmistus Muuramen toimipisteellä on erillinen prosessi ja se määritellään erikseen nimikekohtaisesti. Toimittajan vaihtaminen ei vaikuttaisi automatisoituun hankintaan, koska hankinnat ovat tiimikohtaisia ja vaihdon voi tehdä ainoastaan hankintapäällikkö tai sopimusvastuullinen toimittaja. Kuvio 20 kuvaa tuotekohtaista tuotannonohjausta, jossa voidaan määrittää yksittäiselle tuotteelle automatisointiin tarvittavat yksityiskohdat.

Item Master Inquiry		Item Master Inquiry - 2/1/2010..	
		02/01/10	
Item Number: 20001 Site: 2005	UM: EA	FG20001	Output: PAGE
Item Data			
Prod Line: 1000 Added: 06/02/03 Design Group: Promo Group:	Item Type: Status: AC Group:	Drawing: Item Rev: Drawing Loc: Price Break Category:	Size:
Item Inventory Data			
ABC Class: Lot/Serial Control: Site: 2005 Location: 100 Location Type: Auto Lot Numbers: No Lot Group: Article Number:	Average Interval: 90 Cycle Count Interval: 120 Shelf Life: Allocate Single Lot: No Key Item: No PD Receipt Status: WD Receipt Status:	Active: No Active: No Memo Order Type:	
Item Shipping Data			
Corp Comm Code: Ship Weight: 0.00 Freight Class:	Net Weight: 0.00 Volume: 0.00		
Item Planning Data			
Mstr Sched: Yes Plan Orders: Yes Time Fence: 0 MRP Required: Yes Order Policy: POQ Order Qty: 0 Batch Qty: 1.0 Order Period: 7 Safety Stock: 0 Safety Time: 0 Reorder Point: 0 Item Rev: Issue Policy: Yes	Buyer/Planner: Supplier: PD Site: 2005 Purchase/Manufacture: M Configuration Type: Inspect: No Ins LT: 0 Mfg LT: 0 ATP Enforcement: NONE Family ATP: No ATP Horizon: 0 Run Seq 1: 2:	Phantom: No Minimum Order: 0 Maximum Order: 0 Order Multiple: 0 Op Based Yield: No Yield Percent: 100.00% Run Time: 0.000 Setup Time: 0.000 EMT Type: NON-EMT Auto EMT Processing: No Network Code: Routing Code: BOM/Formula:	

Kuvio 20. Tuotannonohjaus tuotekohtaisesti

Nimikkeiden lähtötiedoista tehdyistä analyyseista ja laskennasta löytyy osittaiseen automatisointiin sopivia nimikkeitä. Nämä nimikkeet ovat valikoituneet ABC-

luokittelun, toimittajakohtaisen nimikelukumäärän sekä vuotuisen rahallisen käytön perusteella. Ne tulisi käydä läpi järjestelmällisesti suurimman hyödyn tavoittelemiseksi, koska toimittajat pystytään yhdistämään nimikkeineen sekä tällä perusteella luokittelemaan prioriteettijärjestykseen. Kehitysehdotuksen piiriin riittävä määrä nimikkeitä muodostuu noin kymmeneltä eri toimittajalta. Toimeksiantajan suurin yksittäinen C-luokan nimikkeiden toimittaja on SUPPL046, johon kohdistuu vuosittain useita satoja tuhansia euroja materiaaliin ja jossa on C-luokassa melkein 250 nimikettä.

Yhdistelemällä VMI-toimintamalli sekä toiminnanohjausjärjestelmä saavutetaan myös ostoehdotuksia välittävään operaattoriin kohdistuvia kustannussäästöjä. Yhden toimittajan osalta kuukausittaiset kustannukset ovat noin sata euroa, ja kustannussäästö saavutetaan QAD:n lähettäessä ostoehdotuksen automaattisesti kyseiselle tavarantoimittajalle.

Seurauksena ostoehdotusten osittaisesta automatisoinnista ja siihen liittyvistä toimintatavoista voi koitua lisäystä varastoon sitoutuneeseen pääomaan. Tässä kehitysehdotuksessa tarkennetaan ostoimpulssien väliä tarkemmalla materiaalikirjauksella, mikä tarkoittaa sitä, että tavaraa toimitetaan tiheämmällä aikavälillä ja tavarantoimittajan määrää tuotantolaitoksessa kasvaa. Tavarantoimittajan määrän kasvu johtuu pelkästään siitä, että materiaalin jäljitettävyyden kasvu tarkemman keskeneräiseksi tuotannoksi kirjaamisen seurauksena.

Olisi myös syytä pohtia, voitaisiinko automatisointia laajentaa C-nimikkeistä D- ja B-nimikkeisiin. Kehitysehdotuksen toteutuksen pitäisi tähdätä siihen, että tarvittavat ja käyttötavoiltaan mahdolliset nimikkeet tulisi automatisoitua. Tällaisessa tilanteessa tulisi maksimoida käyttöönotettujen uusien toimintatapojen hyöty, mikä tarkoittaisi automatisoinnin nimikkeiden laajentamista myös rahalliselta arvoltaan suurempiin nimikkeisiin.

7 Pohdinta

Työn tavoitteena oli tutkia hankintojen automatisoinnin mahdollisuuksia sekä vertailla kahta erilaista toteuttamistapaa automatisoinnille. Aikaisempia tutkimuksia VMI-toimintamallista ja sähköisistä hankintajärjestelmistä on toteutettu vertaillen, ja pää-

sääntöisesti tutkimuksissa on todettu toiminnanohjausjärjestelmä kannattavammaksi. Tässä tapauksessa toiminnanohjausjärjestelmä yhtenäistää asiakkaan ja toimeksiantajan rajapintaa sekä tehostaa hankintoja. Nykytilassa VMI-toimintamalli ja siihen liittyvä yhteistyö tehostavat hankintoja, mutta eivät lähennä toimeksiantajan ja asiakkaan rajapintaa. Yrityksellä oli selkeä näkemys tulevaisuuden linjoista ja tutkimustulosten kannattavuusvaikutuksista tehdyistä johtopäätöksistä. Tästä kielii jatkuvasti täydellistä prosessia tavoitteleva LEAN-käsite 5S, mikä pyrkii poistamaan tuottamattoman työn työprosessista.

Teoriaosuudessa kuvattiin toimeksiantajayrityksen hankintaprosessiin liittyviä osaluokkia sekä varaston ylläpidon kannalta olennaisia toimintoja, joita olivat muun muassa varastoinnin syyt sekä jotkut varastonhallinnan menetelmät. Vertailtaessa kehitysosiota teoriaosioon käydään läpi jo mainittuja asioita toimeksiantajayrityksestä. Hyviä esimerkkejä tällaisista ovat ABC-analyysi, hankintastrategia sekä VMI-toimintamalli. Hankintatoimen piirteitä sekä toimeksiantajayrityksen hankintaprosessi on kuvattu kehitysosiossa.

Työn keskeisin teoria kohdistui sähköiseen hankintajärjestelmään sekä hankintaprosessiin ja niiden soveltamiseen. Nämä myös loivat pohjan kehittämisen kohteelle, jonka osalta päädyttiin loppujen lopuksi hankintojen osittaiseen automatisointiin. Kehitysosiossa hyödynnettiin toimeksiantajayrityksen hankintapäällikön kommentteja, jotka puolestaan johtivat teoriaosiossa esiteltujen asioiden vertailemiseen kehitysosiossa. Kommentit antoivat toimeksiantajayrityksen näkökulmaa niin hankintojen osittaiseen automatisointiin kuin VMI-toimintamalliin. On myös huomioimisen arvoista, että SKF-konsernilla on yleisesti käytössään SAP-toiminnanohjausjärjestelmä, jonka yhdenmukaistamista on kartoitettu.

Työssä onnistuttiin antamaan toimeksiantajayritykselle kelvollinen ratkaisu hankintatoimeen sitoutuvan työajan vapauttamiseksi. Tuloksien säätäminen tarkemmiksi olisi vaatinut tarkempaa työympäristön havainnointia sekä käytännön kokemusta toimialan hankintojen tekemisestä. Hankintojen automatisointi edellyttää ohjelmistotarjoajan kyvykkyyttä tarjota tarvittavat moduulit, mikä on myös rajoitteena automatisoinnin eri tasoille. Tutkimusaiheen jatkokehittämistä ajatellen voitaisiin harkita automatisoinnin laadullisen valvonnan mittaamista sekä kannattavuusvaikutusten arvioimista.

Työn soveltamismahdollisuudet ovat organisaation sisällä heikot, koska toimeksiantajayrityksen maakohtaisten yhtiöiden toimintatapoja ei ole harmonisoitu. Tämä ei kuitenkaan pois sulje mahdollisuutta hyödyntää tutkimusta vastaavanlaisessa yrityksessä, jossa harjoitetaan vastaavanlaista toimintaa. Tässä tutkimuksessa esitellyt kehitysehdotukset on sovitettu nimenomaan toimeksiantajan toimipisteelle.

Lähteet

- Bradford, M. 2010. Modern ERP: Select, Implement & Use Today's Advanced Business Systems. North Carolina: North Carolina State University.
- Cachon, G. & Terwiesch, C. 2013. Matching Supply with Demand: An Introduction to Operations Management. Seattle: McGraw-Hill Higher Education.
- Emmet, S. 2005. Excellence in Warehouse Management: How To Minimize Costs And Maximize Value. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Hankintatoimi ja ostotoiminta. N.d. Logistiikanmaailma. Viitattu 14.6.2016. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Hankintatoimi_ja_ostotoiminta
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Holweg, M., Disney, S., Holmström, J., Småros, J. 2005. Supply Chain Collaboration: Making Sense of the Strategy Continuum. Cardiff: Emerald.
- Iloranta, K & Pajunen-Muhonen, H. 2015. Hankintojen johtaminen. Tallinna: Tietosanoma.
- Jormanainen, A. 2008. SAP ERP. Progradu-työ. Joensuun yliopisto, tietojenkäsittelytiede. Viitattu 14.4.2016. ftp://cs.joensuu.fi/pub/Theses/2008_MSc_Jormanainen_Arto.pdf
- Kalakota, R. 1999. e-Business: Road Map for Success. Massachusetts: Addison Wesley Longman Inc.
- Niemonen, J., Ojanperä, T., Ronkainen, M. & Väättäjä, V. 2015. Hankintatoimen johtaminen – Aspocomp. Oulun yliopisto, tuotantotalous. Viitattu 08.06.2016. https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/555330s/materiaali/555330S_harjoitustyo esimerkki_-_raportti.pdf
- Operational Procurement. N.d. Procurement Academy. Viitattu 14.6.2016. <http://www.procurement-academy.com/procurement-competences/operational-procurement/>
- Puustjärvi, J. 2004. Toiminnanohjausjärjestelmät. Seminaari 19.1.2004. Helsingin yliopiston tietojenkäsittelylaitos. Viitattu 13.6.2016 <https://www.cs.helsinki.fi/u/puustjar/erpsem.html>
- Rashid, M., Hossain, L. & Patric, J. 2002. Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective. Hershey: Idea Group Publishing.
- Rosenberg, R. G. 2009. Automating Procure-to-Pay. rpi consultants. Viitattu 14.6.2016. <http://www.rpic.com/documents/2013/01/automating-procure-to-pay.pdf>
- Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta, Digitalisoitumisen haasteet. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Tuotteet. N.d. Tuote-esittely SKF:n kansainvälisillä www-sivuilla. Viitattu 16.6.2016.
<http://www.skf.com/fi/products/index.html>

Van Weele, A. J. 2014. Purchasing And Supply Chain Management, 6th Edition.
Hampshire: Cengage Learning EMEA.

Varastotoiminnan optimointi. N.d. Kustannusosakeyhtiö Koivuniemi. Viitattu
06.06.2016. <http://www.koivuniemi.com/varastotoiminnan-optimointi>

Vermorel, E. 2013. Inventory costs (Ordering costs, carrying costs). LOKAD. Viitattu
24.4.2016 <https://www.lokad.com/definition-inventory-costs>

Yhdistyneiden kansakuntien hankinnan harjoittajan käsikirja. N.d. Yhdistyneet
kansakunnat. Viitattu 8.6.2016.
https://www.ungm.org/Areas/Public/pph/ch04s02.html#sect_42