

Opinnäytetyö (AMK)
Liiketalouden koulutusohjelma
Kansainväliset toiminnot
2013

Jussi Paananen

VARASTONOHJAUKSEN KEHITTÄMINEN

– Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskus



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jussi Paananen

VARASTONOHJAUKSEN KEHITTÄMINEN – TURUN KAUPUNGIN HANKINTA- JA LOGISTIikkakeskus

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää toimeksiantajan Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskuksen varastonohjauksen tutkimuksen aikainen tila ja millä menetelmillä kehittää varastonohjausta. Toimeksiannon taustalla on organisaation halu kehittää varastotoimintojaan.

Lähteinä opinnäytetyössä käytettiin logistiikkaan liittyvää kirjallisuutta, internet-lähteitä ja SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä saatuja raportteja. Työn teoriaosassa perehdyttiin varastointiin, tuoteluokitteluun ja varastonohjauksen menetelmiin.

Varastonohjauksen ongelmiksi todettiin yleisen yritystoiminnan analysointimenetelmän SWOT-analyysin avulla valikoimanhallinta ja täydennysmenetelmät. Varastoitaville nimikkeille asetetut täydennysmenetelmät, ostoerät ja varmuusvarastot oli alun perin määritelty väärin kriteerien avulla.

Valikoimanhallinnan kehittämiseksi hankinta- ja logistiikkakeskuksen varaston Log1an nimikkeille tehtiin tuotteiden luokitteluun tarkoitettu ABC-analyysi. Analyysin materiaalina käytettiin Log1an vuoden 2012 kulutustietoja. Analyysissa huomattiin, että varastossa oli paljon turhia nimikkeitä ja suuria kulutusvaihteluita nimikkeiden välillä.

Tutkimuksen johtopäätöksenä jokaiselle tuoteluokalle määritettiin sopiva täydennysmenetelmä ja annettiin ehdotuksia varastonohjauksen kehittämistä varten.

ASIASANAT:

varastonohjaus, varastointi, logistiikka, ABC-analyysi, tilauspiste, tilaukset

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business administration | International operations

2013 | 71

Markku Heikkilä

Jussi Paananen

DEVELOPING INVENTORY MANAGEMENT - CITY OF TURKU PROCUREMENT AND LOGISTICS CENTER

The aim of this thesis was to find out the present state of inventory management in the City of Turku procurement and logistics center and also to figure out the methods how inventory management can be developed. The impulse to study inventory management derived from the organization's urge to develop warehouse operations.

Logistics-related literature, electronic material and reports from enterprise resource planning system SAP were used as sources of this thesis. The theoretical part of the thesis explains the basic principles of warehousing, product classification and a variety of different inventory management methods.

Problems in inventory management were identified in a SWOT-analysis and the main problem areas were inventory control and order processes. The inventory control methods, order sizes and buffer stocks for warehoused items were originally defined using false criteria.

In order to develop inventory management, ABC-analysis was made to the products warehoused in the City of Turku procurement and logistics center warehouse Log1a. The data used in the ABC-analysis was consumption data on warehoused items in 2012. The analysis discovered a great amount of unnecessary items in stock product range and that there were big variations in item consumptions.

At the end of this study, the right order method was determined for every product group and further instructions for developing inventory management were issued.

KEYWORDS:

Inventory management, warehousing, logistics, ABC-analysis, order point, orders

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 TURUN KAUPUNGIN HANKINTA- JA LOGISTIIKKAKESKUS	9
2.1 Log1a	9
2.2 SAP-toiminnanohjausjärjestelmä	10
3 VARASTOINTI	12
3.1 Varastoinnin merkitys	12
3.2 Varastoinnin kustannukset	14
3.3 Erilaisia varastoja	16
3.4 Varastoinnin tunnuslukuja	19
3.4.1 Varaston kiertonopeus ja riittävyys	20
3.4.2 Käyttöpääoma	22
3.4.3 Toimituskyky	23
3.4.4 Ohjaustaito	23
4 TUOTENIMIKKEIDEN LUOKITTELU	25
4.1 ABC-analyysi	25
4.2 XYZ-analyysi	29
4.3 Ostoportfolio	29
5 VARASTON JA OSTOJEN OHJAUS	31
5.1 Optimaalisen tilauserän menetelmä (EOQ)	32
5.2 Tilauspistemenetelmä	35
5.3 Tilausvälin menetelmä	36
5.4 Min-maks-menetelmä	38
5.5 Kakslaatikkomenetelmä	38
5.6 Varastotäydentämisen ulkoistaminen (VMI)	39
6 SWOT-ANALYYSI	41
6.1 SWOT-analyysi Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskus	42
6.1.1 Vahvuudet	44
6.1.2 Heikkoudet	45
6.1.3 Mahdollisuudet	51
6.1.4 Uhat	52

7 VARASTONOHJAUKSEN KEHITTÄMINEN LOG1A	54
7.1 Log1a ABC-analyysi	54
7.1.1 Toteutus ja tulokset	55
7.1.2 C-luokan aliarvostus	57
7.1.3 Varastovalikoiman laajentaminen	59
7.1.4 Tuoteluokkien palvelutaso ja toimituskyky	59
7.2 Täydennysmenetelmien valinta	60
7.2.1 A-luokka	60
7.2.2 B-luokka	64
7.2.3 C-luokka	65

8 YHTEENVETO	67
---------------------	-----------

LÄHTEET	70
----------------	-----------

KUVAT

Kuva 1. SAP-tarvesuunnittelu.	48
Kuva 2. SAP-varastokohtaiset saldot.	48

KUVIOT

Kuvio 1. Varastohallinta-prosessi Log1assa.	11
Kuvio 2. Varastojen muodostuminen (Sakki 1994, 34).	18
Kuvio 3. Kiertonopeuden vaikutus varastointikustannuksiin (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 222).	21
Kuvio 4. ABC-analyysi (Koivisto & Ritvanen 2007, 39).	26
Kuvio 5. Optimiostoerän kustannukset (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 220).	33
Kuvio 6. Tilauspistemenetelmä. (Sakki 1997, 109).	35
Kuvio 7. Tilausvälin menetelmä. (Sakki 1994, 58).	37
Kuvio 8. ABC-analyysi summakäyrä (%).	56

TAULUKOT

Taulukko 1. Ostoportfolion neljä luokkaa (Inkiläinen 2009, 48).	30
Taulukko 2. Nelikenttäyhteenveto SWOT-analyysistä. (Haapanen, Lindeman & Vepsäläinen 2005, 277).	41

Taulukko 3. SWOT-analyysi Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskus.	43
Taulukko 4. Log1a ABC-analyysi vaihtoehto 1.	55
Taulukko 5. Log1a ABC-analyysi vaihtoehto 2.	55
Taulukko 6. Tuoteluokkien nimikkeiden kulutuksen ylä- ja ala-arvot.	57
Taulukko 7. Toimituskyvyn tarkistuslista. (mukaillen Sakki 2003, 153).	60
Taulukko 8. Vakioimitukset.	62
Taulukko 9. Tiluserä B-nimike.	65
Taulukko 10. Tiluserä C-nimike.	66

1 JOHDANTO

Lähes kaikki yritykset ja organisaatiot varastoivat. Varastoilla on entistä suurempi merkitys logistisissa ketjuissa, mutta varastoihin liittyy paljon korkeita kustannuksia, joita pyritään minimoimaan. Kustannusten minimoimisen ei tarvitse tarkoittaa asiakaspalvelutason huonontumista, vaan omia toimintoja voidaan kehittää esimerkiksi järkevöittämällä tilaus-toimitusprosessia pienentämällä tilauksen eräkokoa ja tihentämällä toimituksia. Logistiikan yhtä perisyntiä ylivarastointia pyritään hallitsemaan varastonohjauksella. Varastonohjauksen tarkoitus on löytää vastaus kysymykseen mitä, milloin ja miten paljon tilataan. (Inkiläinen 2009, 99, 109, 117.)

Tämä opinnäytetyö tehdään toimeksiantona Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskukselle, joka on kaupungin konsernihallinnon alaisuuteen kuuluva hankinta- ja logistiikkapalveluiden tuottaja. Olen työskennellyt Turun kaupungilla puolitoista vuotta logistikon ja logistiikkakoordinaattorin työtehtävissä ja opinnäytetyön aihe syntyi omasta ja organisaation halusta kehittää hankinta- ja logistiikkakeskuksen varastonohjausta ja korjata varastonohjauksessa ilmeneviä puutteita. Työ tehdään osana hankinta- ja logistiikkakeskuksen vuoden 2013 kehitys-suunnitelmaa.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää hankinta- ja logistiikkakeskuksen varastonohjausta vastaamalla kysymykseen mitä, milloin ja miten paljon tilataan. Opinnäytetyössä määritellään millainen hankinta- ja logistiikkakeskuksen varaston nimikevalikoiman tulisi olla. Lisäksi tehdään suunnitelma siitä, millä menetelmällä ja ajoituksella varaston täydennystilaukset kannattaa tehdä. Suunnitelma tehdään tuoteluokkakohtaisesti. Suunnitelman avulla pyritään myös parantamaan varaston kiertonopeutta sekä vähentämään varaston vaihto-omaisuutta.

Opinnäytetyön teoreettisessa osuudessa tavoitteena on määritellä ensin varastoinnin perusteet, merkitykset, varastoista aiheutuvat kustannukset ja tämän opinnäytetyön kannalta keskeiset varastoinnin tunnusluvut. Seuraavissa luvuissa esitellään ja vertaillaan kirjallisuuden ja internet-lähteiden pohjalta erilai-

sia logistiikkaan liittyviä analyyseja ja menetelmiä ja niiden valintaan vaikuttavia tekijöitä. Tuoteluokittelussa keskitytään ABC-analyysin perusteisiin, laatimiseen ja muunnelmiin. Varastojen ja ostojen ohjausta käsittelevässä luvussa käydään läpi erilaisia menetelmiä liittyen varaston täydennyserien ja täydennysajoituksen valintaan.

Työn käytännön osuudessa pyritään selvittämään Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskuksen varastonohjauksen nykytilanne ja ongelmakohtien laajuus laatimalla varastonohjaukseen keskittyvä SWOT-analyysi. Analyysin tuloksia hyväksikäyttäen laaditaan suunnitelma varastovalikoiman laajuudesta ja varastoitavien tuotteiden varastonohjauksesta eli tuotteiden täydennyserästä ja täydennysmenetelmän käytöstä kriteerit täyttävien analyysien ja menetelmien avulla. Opinnäytetyöstä tehdään lopuksi yhteenveto, jossa arvioidaan suunnitelman ja koko työn onnistumista tavoitteisiin verrattuna.

2 TURUN KAUPUNGIN HANKINTA- JA LOGISTIikkakeskus

Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskus on Turun kaupungin konsernihallinnon alaisuuteen kuuluva hankinta- ja logistiikkapalveluiden tuottaja. Hankinta- ja logistiikkakeskus perustettiin vuonna 2008 ja se koostuu kilpailutus- ja logistiikkapalveluista. Hankinta- ja logistiikkakeskuksen johtajana toimii Pauliina Lautiainen ja logistiikkapäällikkönä Seppo Salmela.

Kilpailutuspalvelujen tehtävänä on kilpailuttaa kaikki Turun kaupungin tavara- ja palveluhankinnat, jotka ovat hankintalain mukaan kilpailutettava. Vuonna 2011 kilpailutuspalvelut kilpailutti yhteensä 130 tavara- ja palveluhankintaa. Kilpailutuspalvelut työllistävät noin 20 henkilöä. (Turun kaupunki 2013a.)

Logistiikkapalveluiden tehtävä on koordinoida ja kehittää varasto-, kuljetus-, kalusto ja jakelutoimintoja kaupungin toimintoja palvelevaksi. Tämän lisäksi logistiikkapalvelut vastaa SAP-SRM (tilausjärjestelmä) ylläpidosta ja kehittämisestä. Logistiikkapalvelut työllistävät noin 60 henkilöä. (Turun kaupunki 2013b.)

Tavoitteena hankinta- ja logistiikkakeskuksella on toimitusketjun hallinta ja päälekkäisten toimintojen karsiminen sekä visiona olla vuoteen 2015 mennessä Suomen innovatiivisin, ammattitaitoisin ja kustannustehokkain seudullisesti toimiva kunnallisten hankinta- ja logistiikkapalveluiden tuottaja ja kehittäjä. (Turun kaupunki 2013c.)

2.1 Log1a

Helmikuussa 2013 hankinta- ja logistiikkakeskuksen varasto- ja kuljetustoiminnot sekä Turun kaupungin painatuspalvelukeskus keskitettiin samaan kiinteistöön, joka nimettiin Log1aksi. Log1a sijaitsee Turun kaupungin sairaalan välitörmässä läheisyydessä johtuen siitä, että se on suurimpien Turun kaupungin toimipisteiden jakelureittien varrella. Log1a toimii varastotoimintojen osalta kaik-

kien varastoitavien tuotteiden säilytyspaikkana ja terminaalina. Terminaalilla tarkoitetaan sitä, että Log1a toimii myös ei-varastoitavien suoraan asiakkaan tarpeeseen tilattujen tuotteiden läpikulkupisteenä, jossa se yhdistellään asiakkaan tilaamien varastoitavien tuotteiden kanssa samaan kuljetukseen. Varastoitavien nimikkeiden määrä Log1assa vaihtelee sesonkien mukaan, mutta keskimäärin varastoitavien nimikkeiden määrä on noin 1200-1300. Vaihto-omaisuutta varastoitavissa tuotteissa on noin 200 000 euroa. Varaston nimikevalikoima on määritelty koko Turun kaupungin tarpeiden näkökulmasta ja se kattaa esimerkiksi seuraavia tuoteryhmiä:

- siivoustarvikkeet ja puhdistusaineet
- toimistotarvikkeet
- vaipat
- muovi- ja kertakäyttötuotteet
- sairaanhoidontarvikkeet
- hygieniatuotteet.

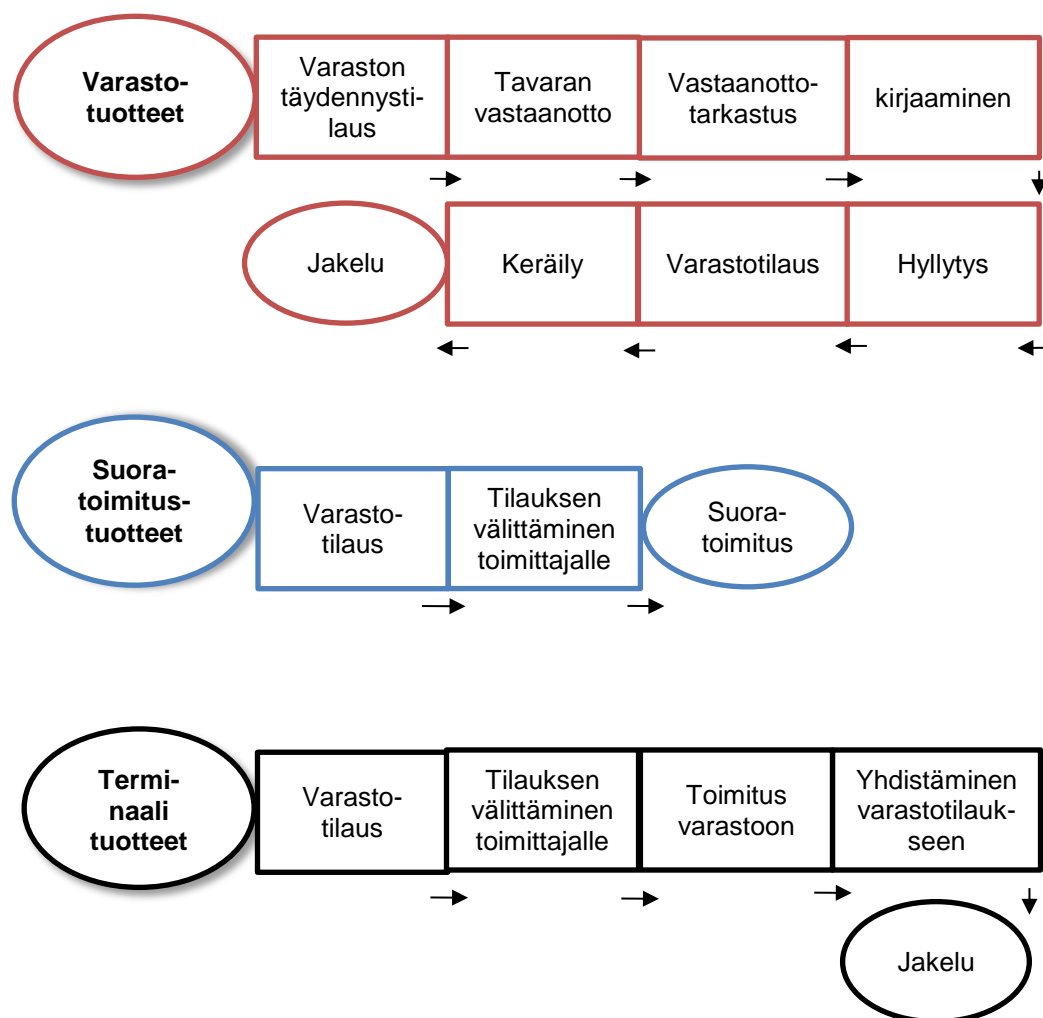
Tuotevalikoima koostuu suurimmilta osin hankintalain mukaisesti kilpailutetuista tuotteista. Vuonna 2012 hankinta- ja logistiikkakeskuksen läpivirtaavan materiaalin kokonaiskulutusarvo oli noin 5 miljoonaa euroa, josta varastoitavien nimikkeiden osuus oli 2,5 miljoonaa euroa. Kaikista Turun kaupungin materiaalihankinnoista hankinta- ja logistiikkakeskuksen kautta ostetaan noin viisi prosenttia.

2.2 Toiminnanohjausjärjestelmä

Hankinta- ja logistiikkakeskus käyttää toiminnoissaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmää. SAP on liiketoimintaohjelmistojen markkinajohtaja, joka on erikoistunut tietojenkäsittelyn järjestelmiin, sovelluksiin ja tuotteisiin. SAP-sovelluksia ja -palveluita käyttää yli 190 000 asiakasta ympäri maailmaa. (SAP Finland 2013.)

Vuonna 2011 Turun kaupungilla käyttöönotettu SAP kattaa toiminnot koko tilaus-toimitus-ketjunhallintaan asiakkaan tilauksesta tavarantoimitukseen ja laskutukseen. Turun kaupungissa järjestelmää käyttävät kaikki hallintokunnat, liikelai-

tokset ja osa yhtiöistä. Tilauksia järjestelmään tekee yhteensä lähes 1700 tilaajaa eri kaupungin toimipisteissä. Tilaus tehdään SAP SRM-nimiseen järjestelmään verkkoselaimen kautta, jossa tilaajalla on mahdollisuus tilata tuoteluette-loista Log1assa varastoitavia tuotteita tai ei-varastoitavia tuotteita, jotka toimitaan asiakkaalle Log1an terminaalin kautta tai suoraan toimittajan järjestämällä kuljetuksella. Kuviossa 1 on kuvattu Log1an varastonhallinta-prosessi eli tilaus-toimitus-ketju varasto-, suoratoimitus-, ja terminaali tuotteiden osalta.



Kuvio 1. Varastonhallinta-prosessi Log1assa.

3 VARASTOINTI

Varasto-sanalla voidaan suomen kielessä tarkoittaa kahta eri asiaa, vaihtomaisuuden materiaaliosuutta eli yritykseen hankittuja materiaaleja tai fyysistä tilaa, jossa materiaali säilytetään. Lähes mikä tahansa paikka, jossa materiaali sijaitsee lyhyemmän tai pidemmän aikaa voidaan katsoa varastoksi, sillä varasto on materiaalin väliaikainen tai lopullinen sijoituspaikka. Esimerkiksi kauppaliikkeen myymälää, tavarankuljetusvälinettä kuten rekkaa tai kaatopaikkaa voidaan kutsua varastoksi, sillä se on tavaran väliaikainen tai pysyvä loppusijoituspaikka. (Hokkanen ym. 2002,143.)

Varastointi on yksi tärkeimmistä logistisen järjestelmän osista ja varastointia käytetään kaikissa logistisen prosessin vaiheissa. Varastonin merkitys on kasvanut vuosien aikana melko vähäisestä osasta yrityksen logistista ketjua yhdeksi ketjun oleellisimmaksi tekijäksi. Logistiikkaketjujen eri vaiheissa tapahtuva varastointi on taloudellinen menettelytapa, jolla haetaan toimintavarmuutta asiakaspalveluun ja ratkaistaan kysynnän ja tarjonnan väliset määrälliset, paikalliset ja ajalliset erot. Varastojen paikat ja painopisteet vaihtelevat logistiikkaketjuissa, sillä muuttuvat tarpeet ja lisääntyvän yhteistyön merkityksen korostuminen luo logistiikkaketjuihin uusia organisaatioita ja toimintamalleja. (Mäntynen ym. 1997, 80.)

3.1 Varastoinnin merkitys

Varastointi ei ole yritykselle sinänsä lisäarvoa tuottava tekijä, vaan päinvastoin se aiheuttaa paljon kustannuksia. Nykyisestä varastoinnin vähentämisen trendistä huolimatta on kuitenkin olemassa merkittäviä syitä käyttää varastoja:

- 1 varastot toimivat puskurina kysynnän ja tarjonnan välillä
- 2 kausivaihteluun, kysynnän heilahteluun ja kilpailuun sopeutuminen
- 3 suurten ostoerien määrään perustuvien alennusten saaminen
- 4 kuljetus- ja tuotantokustannusten vähentämisen aikaansaaminen

- 5 hankalasti saatavien tai tuotannosta poistuvien tuotteiden saannin turvaaminen
- 6 tuottavaa inflaation ollessa korkea
- 7 hyvän asiakastasapainon ylläpitäminen
- 8 hätätapauksissa apuna toimiminen.

(Waters 2003, 254.)

Varastoinnin pääsyy on toimia kysynnän ja tarjonnan välisenä puskurina. Kysyntä ei ole koskaan säännöllistä, vaan se vaihtelee esimerkiksi sesongeittain. Varastojen passiivi- eli varmuusvarastot pitävät huolen, että tuotteet eivät pääse loppumaan kasvavan kysynnän tai toimittajan toimitusongelmien vuoksi. Tarjonnan ongelmiin varastot auttavat tilanteissa, joissa tuotteet ovat hankalasti saatavia tai tuotteet poistuvat kokonaan toimittajan tuotannosta. Hankalasti saatavia tai poistuvia tuotteita voidaan tilata varastoon isoja eriä tarjonnan ongelmien välttämiseksi. Tuotantoyrityksissä tuotteiden osia usein varastoidaan, jotta tuotanto ei katkeaisi vaan pysyisi tasaisena. (Baker ym. 2006 198-199.)

Hyvän asiakastasapainon ylläpitäminen on yritykselle tai organisaatiolle äärimmäisen tärkeää. Varastojen avulla pidetään huolta, että asiakkaalle saadaan valmistettua ja toimitettua hänen tarvitsemansa tuotteet sovitussa ajassa. Tuotteen viivästynyt toimitusaika voi johtaa esimerkiksi asiakkaan tilauksen peruuttamiseen tai sopimuksessa sovitun toimitusajan laiminlyöntiin, joka taas aiheuttaa lisäkuluja yritykselle. (Baker ym. 2006, 198-199.)

Tilausten suunnittelu, tekeminen ja tuotteiden ostaminen aiheuttavat kuluja. Varastoon voidaan tehdä suuria tilauksia kerralla, jolloin se tulee halvemmaksi, kuin pienten tilausten tekeminen. Tämän lisäksi toimittajat tarjoavat usein tuotteiden hinnoista alennusta, jos tuotetta ostetaan suurempia eriä esimerkiksi bulkeittain. Suurten ostoerien hintoihin perustuvat alennukset voidaan sopia toimittajan kanssa jo kilpailutus-sopimus-vaiheessa, jolloin alennukset voivat olla huomattavat. Ostettaessa suuria ostoeriä myös kuljetus- ja tuotantokustannukset laskevat. (Baker ym. 2006, 198-199.)

3.2 Varastoinnin kustannukset

Varastointi aiheuttaa normaalisti noin 22 prosenttia yrityksen kaikista logistisista kustannuksista. Varastoinnista aiheutuvat kustannukset voidaan jakaa pääomakustannuksiin, vakuutusmaksuihin, varastotilasta aiheutuviin kustannuksiin sekä riskikustannuksiin. (Baker ym. 2006, 264.)

Pääomakustannukset

Merkittävimmän osan varastoinnin kokonaiskustannuksista muodostaa yleensä pääomakustannukset eli varastoivat tuotteet. Varastoitavien tuotteiden arvosta keskimäärin noin 25 prosenttia kuluu vuotuisesti niiden säilyttämiseen. Tuotteiden säilyttäminen sitoo yrityksen varoja, joilla olisi muuten mahdollista tehdä muita investointeja. Varastoon sitoutuvan pääoman määrää voidaan karsia vähentämällä varastoitavien tuotteiden lukumäärää. Tuotteiden aiheuttamiin kustannuksiin voidaan myös laskea tilaamisen kustannukset ja tuotepuutteista aiheutuvat kulut. Varaston täydennystilauksen tekeminen eli tuotteen tilaaminen aiheuttaa kustannuksia esimerkiksi työtunteina, joita kuluu tilauksen suunnitteluun, laatimiseen ja muihin mahdollisiin työvaiheisiin. Jos tuote on kokonaan loppunut varastosta, eikä asiakkaan tilausta pystytä toimittamaan, aiheutuu tästä myyntitulojen menetystä ei pelkästään kyseisellä hetkellä, mutta mahdollisesti myös tulevaisuudessa. Monien organisaatioiden mukaan tuotteiden puute varastossa tulee kalliimmaksi, kuin ylimääräisen tuote-erän säilytys. (Waters 2003, 256-257; Murphy & Wood 2004, 274-275.)

Vakuutusmaksut

Kustannuksista vakuutusmaksujen ei katsota suoranaisesti riippuvan varastoitavien tuotteiden lukumäärästä, sillä vakuutus ostetaan usein korvaamaan tiettyihin tuotteisiin sisältyvän arvon ennalta sovitun ajanjakson ajaksi. Muutokset varastojen arvoissa vaikuttavat epäsuorasti vakuutusmaksujen muodostumi-

seen, tästä syystä yritykset tarkistavat vakuutusehtojaan säännöllisesti. Varastorakennuksissa käytetyt materiaalit, palontorjuntalaitteisto ja rakennusten ikä vaikuttavat vakuutusmaksuihin korvausarvon lisäksi. (Mäntynen ym. 1997, 114; Koivisto & Ritvanen 2007, 43-44.)

Varastotilan kustannukset

Varastotilasta aiheutuvat kustannukset riippuvat varaston tyypistä. Varastojen, jotka sijaitsevat tuotantolaitosten yhteydessä, osalta tilakustannukset ovat suurimmaksi osaksi kiinteitä. Yleiset varastot veloittavat palveluistaan varastossa säilytettävien tuotteiden lukumäärän (varastointikustannusten) ja varastoon toimitettujen ja sieltä jaeltujen tuotteiden eli (käsittelykustannusten) lukumäärän perusteella. Varastointikustannukset määräytyvät yleensä jaksottaisesti. Käsittelykustannukset syntyvät usein tuotteita varastoon tuotaessa. Tuotevarastoita tarkasteltaessa kustannuksiin sisällytetään vain varastointikustannukset, sillä vain ne muuttuvat varastotasojen muutosten myötä. (Mäntynen ym. 1997, 114.)

Vuokratuissa varastoissa (pitkäaikaiset sopimukset) ja yrityksen omissa jakeluvälinevarastoissa suurimman osan varastoinnin kokonaiskustannuksista muodostaa kiinteät kustannukset. Vuokratun varastotilan sopimuksessa on etukäteen sovittu vaadittu maksimivarastotila, eikä näin ollen varaston vuokra vaihtele päivittäin varastotason mukaan. Vuokrasopimusta uusittaessa voidaan sopia maksimivarastotilan pienentämisestä ja näin vuokran alentamisesta. Varastoitavien tuotteiden lukumäärän merkitys omissa varastoissa syntyviin kustannuksiin on kukaakin merkityksellinen. (Mäntynen ym. 1997, 114-115.)

Riskikustannukset

Varastointiin liittyviin riskikustannuksiin sisältyvät vahingoista, hävikistä, vanhentumisesta ja uudelleensijoittamisesta aiheutuvat kustannukset. Hävikki aiheutuu yleensä väärin tuotemäärien tai tuotteiden lähettämisestä asiakkaalle, varkauksista tai piittaamattomasta varastotietojen ylläpidosta. Hävikin suuruus on

usein sitä suurempi, mitä enemmän yrityksellä on varastoitavia tuotteita tai varastoja. Vanhentumiskustannukset aiheutuvat siitä, kun tuotetta ei voida enää myydä sille määritellyllä normaalilla hinnalla tai tuote joudutaan hävittämään. Tuotteen alkuperäisen myyntihinnan ja sen alennetun hinnan välinen ero laskeaan vanhentumiskustannukseksi. Nämä kustannukset sisällytetään usein valmiiksi tuotteen hankintakustannuksiin. (Mäntynen ym. 1997, 115; Koivisto & Ritvanen 2007, 43-44.)

Uudelleensijoittamiseen liittyviä kustannuksia syntyy, kun tuotteita joudutaan siirtämään varastosta toiseen vanhentumisen estämiseksi. Tuotteiden myynti saattaa vaihdella markkina-alueittain ja tällöin tietyn tuotteen menekin laskiessa tietyllä alueella, tuote kannattaa siirtää alueelle, jossa kysyntää vielä on. Uudelleensijoittamisen kustannukset ovat seuraus liian suuren tuotevaraston pitämisestä. (Mäntynen ym. 1997, 115.)

3.3 Erilaisia varastoja

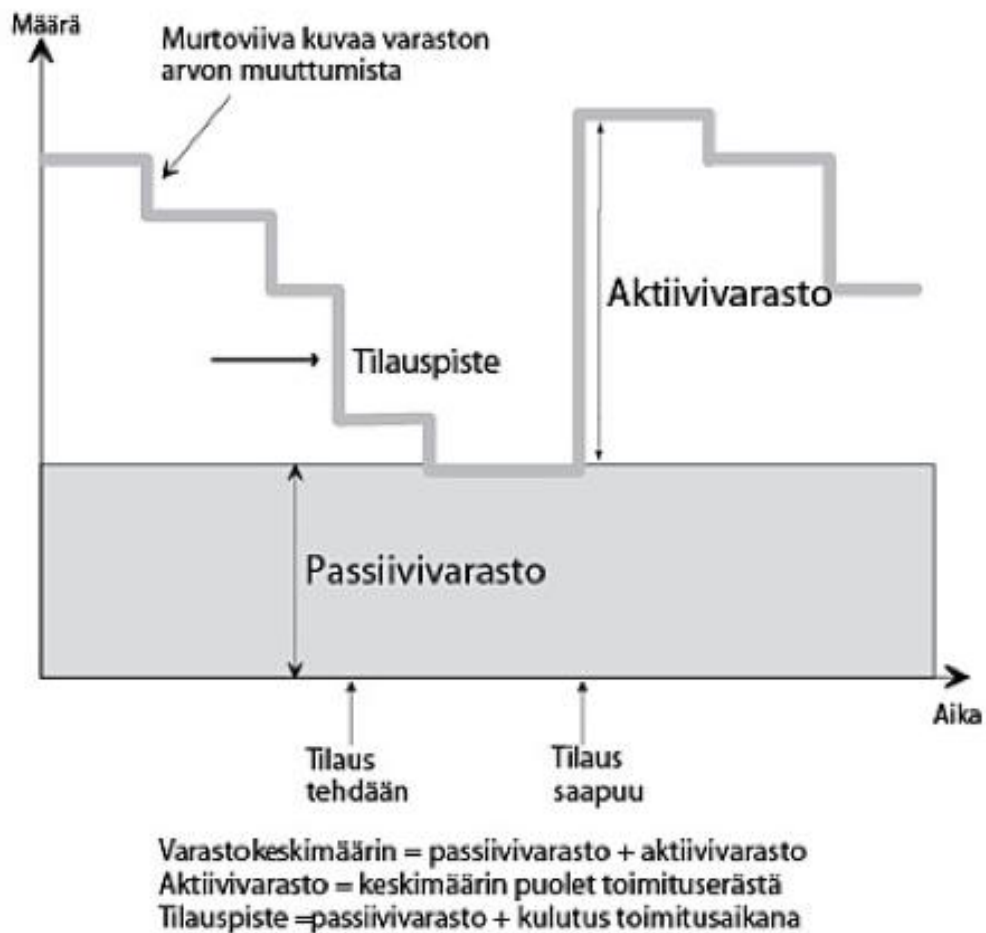
Varastot voidaan ryhmitellä varaston käyttötarkoituksen tai säilytettävän materiaalin mukaan. Käyttötarkoituksen mukaisesti varastot jaetaan jakeluun tai valmistukseen liittyviksi varastoiksi. Valmistukseen liittyviä varastoja ovat muun muassa raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmistevarastot. Jakeluun liittyvät varastot sijaitsevat jakelureitin varrella kuten Turun kaupungin Log1a. Jakeluun liittyviä varastoja ovat esimerkiksi tukku-, myynti-, varmuus-, terminaali- ja tullivarastot. (Hokkanen ym. 2002, 146-147.)

Varastoja muodostuu kahdesta pääsyystä, aktiivi- ja passiivivarastoinnista. Aktiivivarastoksi kutsutaan sitä, jos myyjä ja asiakas ovat sopineet tavarantoimituksen koon asiakkaan välitöntä tarvetta suuremmaksi ja näin osa tuotteista jää hetkellisesti varastoon. Passiivivarastoinnin syy johtuu epävarmuudesta. Joskus asiakkaat haluavat tuotteen hankinta-aikaa nopeammin tai heti, ja näin ei etukäteen tiedetä tarkalleen, mihin hetkeen asiakkaan tarve sijoittuu tai miten paljon kyseistä tavaraa tarvitaan. Tästä johtuen tuotteita tilataan ennakoidusti aikai-

semmin ja tarvetta enemmän. Tästä varaston osasta voidaan käyttää passiivivaraston lisäksi nimeä varmuusvarasto. (Sakki 2003, 73.)

Passiivivarasto eli varmuusvarasto voi myös syntyä huomaamattomasti. Vaikka varmuusvarastoa ei ole tarkoitus pitää, tavarantoimituksen tullessa samaa tavaraa voi olla vielä jäljellä varastossa, jolloin jäljellä olevasta määrästä syntyy varmuusvarastoksi kutsuttu varaston osa. Ennen kaikkea passiivivaraston liian suuri määrä yrityksessä on kuitenkin merkki yhteistyön puutteesta ja heikosta suunnittelusta ja toimintatapoja on syytä tarkastella kriittisesti. (Sakki 2003, 74.)

Epävarmuutta vähentämällä voidaan pienentää varmuusvarastoa. Epävarmuuden poistamiseksi asiakkaan kannattaa tiedottaa tavarantoimittajalle tuotteiden menekeistä, jonka pohjalta tavarantoimittaja pystyy suunnittelemaan oman valmistuksensa. Tuotteiden saatavuus paranee ja varastot pienenevät koko ketjussa, kun asiakkaan ja toimittajan välinen yhteistyö toimii. Tuotteen varaston koko on mahdollista ennakoida lisäämällä varmuusvarastoon aktiivivarasto, jonka suuruus on noin puolet toimituserästä. (Sakki 2003, 74.)



Kuvio 2. Varastojen muodostuminen (Sakki 1994, 34).

Vaikka varmuusvarastot lisäävät kustannuksia, pyritään niillä kuitenkin turvaamaan toimitusvarmuus epävakautta vastaan ja näin ollen varmuusvaraston koon määrittäminen kuuluu olennaisesti varastonohjauksen osiin. Kuviossa 2 esitetään varastojen muodostuminen ja varmuusvaraston toimiminen kysynnän ja tarjonnan välisenä puskurina tilauksen ja toimituksen välisenä aikana. (Hokkanen ym. 2004, 227.)

Varmuusvarasto on mahdollista laskea nimikekohtaisesti. Laskemiseen tarvitaan tieto nimikkeen menekin hajonnasta eli menekin keskimääräisestä poikkeamasta historiatiedoista lasketusta keskiarvosta. Pienellä varmuusvarastolla tullaan toimeen silloin, kun menekki on ollut tasaista eikä siinä ole suuria muutoksia keskiarvon suhteen. Hajonnan mittayksikkönä laskemisessa käytetään standardipoikkeamaa eli keskihajontaa, joka voidaan laskea tietokoneella au-

tomaattisesti annettujen menekkitietojen perusteella. Varmuusvarastojen mitoittamisessa hajonnan, standardipoikkeaman ja menekin keskiarvon säännöllinen seuraaminen on tärkeää. Varmuusvarasto lasketaan kaavalla:

$$\text{Varmuusvarasto} = k * S * \sqrt{L} ,$$

jossa

k= haluttuun palveluasteeseen sidottu varmuuskerroin

S=standardipoikkeama

L=nimikkeen toimitusaika tavaratoimittajalta.

(Hokkanen ym. 2004, 227.)

Käsitteiden aktiivi- ja passiivivarasto nimityksillä tavoitteena on korostaa, että varastoja voi syntyä kahdella eri tavalla. Kuitenkin varastossa tavara on konkreettisesti yhdessä paikassa eli aktiivi- ja passiivivarastoa ei voida varastossa erottaa toisistaan. Tavaraa käytetään varastosta sen tulopäivän mukaisessa järjestyksessä. (Sakki 1997, 75.)

3.4 Varastoinnin tunnuslukuja

Varastonohjauksessa on mahdollista käyttää apuna erilaisia tunnuslukuja ja mittareita. Tehokkuus on yksi logistiikan keskeisimpiä tavoitteita ja kiristynyt kilpailu on lisännyt tehokkuuden mittareiden korostetumpaa käyttöä. Tunnusluku-
jen tehtävänä on antaa objektiivinen kuva yrityksen logistiikan tilasta ja tunnuslukuja ja mittareita käytetäänkin usein yritysten välisissä vertailuissa. Oikein valittujen tunnusluku-
jen säännöllinen seuranta auttaa löytämään ongelmakohtia sekä osoittamaan korjaustoimenpiteiden vaikutusta. (Karrus 1998, 117-118.)

3.4.1 Varaston kiertonopeus ja riittävyys

Varastonohjauksessa käytettävistä tunnusluvuista yksi tärkeimmistä on varaston kiertonopeus. Kiertonopeuden avulla seurataan varastoon, varaston nimikkeisiin ja nimikeryhmiin sitoutunutta pääomaa. Kiertonopeus voidaan laskea usealla eri tavalla, mutta tavallisesti se lasketaan halutun ajanjakson kulutuksen ja varaston arvon suhteena. Kun halutaan laskea yksittäisen nimikkeen kierto, tulee varaston arvona käyttää vuoden tai vähintään kuukauden keskiarvoa, sillä hetkelliset muutokset voivat vääristää kiertoa. Varaston tunnusluvuista riittävyys on kiertonopeuden kaltainen tunnusluku ja se soveltuu käytännön ohjaustyöhön yleensä kiertonopeutta paremmin. Riittävyydellä tarkoitetaan aikaa, jonka varastossa oleva tavaraerä riittää tilaustoimitusten välillä. Riittävyys on kiertonopeuden käänteisluku. (Suomen kuljetusopas 2013a.)

Varaston kiertonopeus ja riittävyys voidaan laskea kaavoilla:

$$\text{Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{Varaston kulutus}}{\text{keskimääräinen varastotaso}}$$

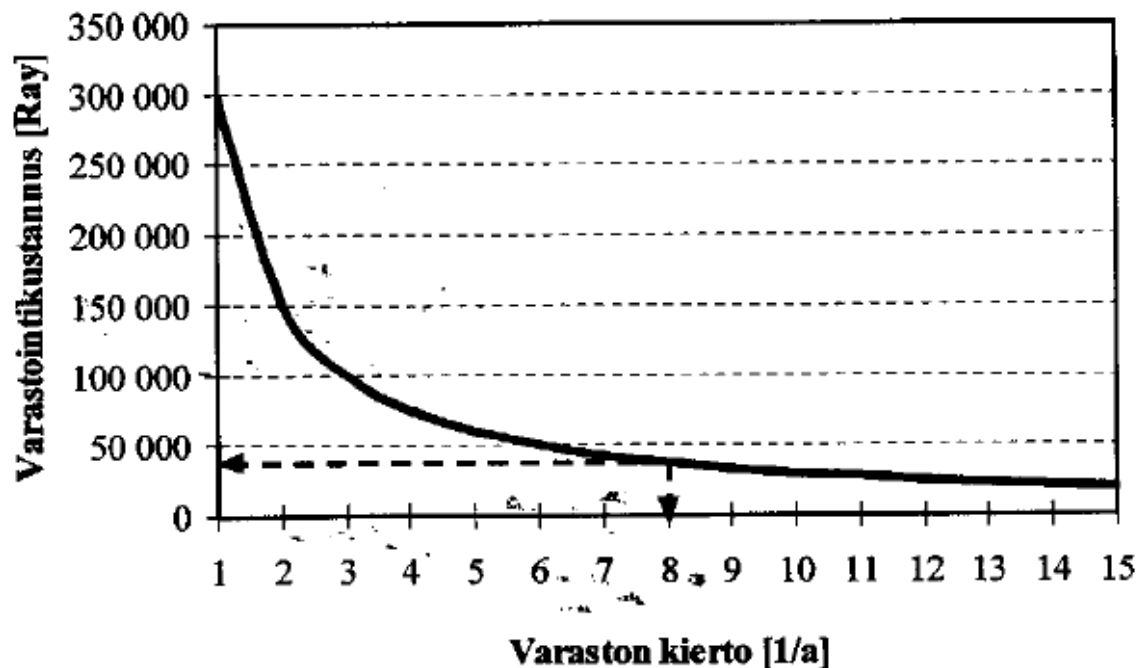
$$\text{Varaston riittävyys} = \frac{\text{Varaston arvo (hankintahinnoin)}}{\text{Vuositarve (hankintahinnoin)}} \times 365$$

Jos kiertonopeus tiedetään, voidaan käyttää myös kaavaa:

$$\text{Varaston riittävyys} = \frac{365}{\text{kiertonopeus}}$$

(Hokkanen ym. 2004, 153-154.)

Nostamalla varaston kiertonopeutta pyritään kannattavuuden parantamiseen ja yritysjohto usein tavoittelee varaston kiertonopeuden nostamista vuosittain. Kuvio 3 osoittaa graafisesti, miten varastonkiertonopeus vaikuttaa varastoinnin kokonaiskustannuksiin. Sitä vähemmän organisaatiolla on varastoihin sitoutunutta pääoman varaston läpimenon suhteen, mitä suurempi kiertonopeus on. (Mäntynen ym. 1997, 117-118.)



Kuvio 3. Kiertonopeuden vaikutus varastointikustannuksiin. (Hokkanen ym. 2004, 222).

Täytyy kuitenkin muistaa, että liiallinen keskittyminen kiertonopeuden kasvattamiseen ilman muun logistiikkajärjestelmän huomioonottamista saattaa vaikuttaa kannattavuuteen heikentävästi. Jos kiertonopeutta kasvattamalla pyritään tekemään säästöjä varaston aiheuttamissa kustannuksissa, tulee kiinnittää huomiota, etteivät muut kustannukset kuten kuljetus- ja hankintakustannukset nouse samassa suhteessa. (Mäntynen ym. 1997, 117-118.)

3.4.2 Käyttöpääoma

Käyttöpääomalla tarkoitetaan pääoman määrää, joka sitoutuu yrityksen normaaliin toimintaan. Toimintaan sitoutuu aina pääomaa, koska tuotteita ostetaan varastoon, josta muodostuu vaihto-omaisuutta ja myynnistä ansaitut tuotot tulevat kassaan myöhemmin, kuin ostovelat maksetaan. Mitä enemmän yrityksen varastossa on tavaraa eli vaihto-omaisuutta, sitä enemmän pääomaa sitoutuu toimintaan. Käyttöpääoman laskukaava:

$$\text{Rahoitusomaisuus (saamiset, ennakkomaksut) + vaihto} - \text{omaisuus} - \text{ostovelat} \\ - \text{saadut ennakkomaksut} = (\text{Netto})\text{käyttöpääoma}$$

(Salmivuori 2010, 11.)

Käyttöpääoma kasvattaa taloudellisia riskejä pääomien sitomisen lisäksi. Jos käyttöpääoma kasvaa, voivat riskit varaston hävikistä kasvaa. Kasvu yrityksen käyttöpääomassa ei kuitenkaan ole aina hälyttävä merkki esimerkiksi tilanteessa, jossa varastoja kasvatetaan tiettyjen tuotteiden osalta tuotantohäiriöiden ehkäisemiseksi. (Salkunrakentaja 2012.)

3.4.3 Toimituskyky

Asiakkaan tilatessa tuotteita, voidaan tuotteiden saatavuutta varastosta tarkastella toimituskyvyllä:

$$\text{Toimituskyky} = \frac{\text{Asiakastilausten mukaan toimitetut tilaukset (\%)}}{\text{Kaikki vastaanotetut tilaukset}}$$

Toimituskyvystä kertovien tunnuslukujen tuottaminen tietokoneella on hankalaa, joten tärkeiden tuotteiden myynnistä ja varastomääristä tulisi tehdä profiilikuvat tuotteittain. Toimituspuutteiden seuraamista voidaan helpottaa myös tarkistuslistojen avulla, joihin merkitään yksinkertaisesti esimerkiksi tukkimiehen kirjaimin syitä toimituspuutteisiin. Toimituskykyä ei paranneta varastomääriä lisäämällä, vaan ohjaamista ja yhteistyötä kehittämällä. Vaikka varastot olisivatkin pieniä, toimituskyky voi olla korkea. (Sakki 2003, 152.)

3.4.4 Ohjaustaito

Varastojen pääoman kierto on kelpo mittari kuvaamaan yhteistyökykyä logistisen prosessin ohjaamisessa. On kuitenkin järkevää tarkastella varaston riittävyttä suhteessa mahdollisuuksiin, sillä mitä pidempi on tuotteiden toimitusaika, sitä hitaampi on kierto. Ohjaustaidolla tarkoitetaan toimitusajan ja varaston riittävyyden suhdelukua:

$$\text{Ohjaustaito} = \frac{\text{Toimitusaika}}{\text{Varaston riittävyys}}$$

(Sakki 2003, 83.)

Esimerkiksi ohjaustaito saa arvon 0,5, jos toimitusaika on kolme viikkoa ja varaston riittävyys kuusi viikkoa. Toimitusajan lyhentäminen kahteen viikkoon parantaa ohjaustaitoa ja johtaa vastaavaan varastojen pienenemiseen. Ohjaustaitoa pidetään tärkeänä, sillä siinä varaston kierto kytetään toimitusaikaan. Toimitusajan lyhentäminen kertoo osapuolten eli asiakkaan ja toimittajan yhteistyöhalusta ja ohjaustaidolla pystytään nimenomaan kuvaamaan yhteistyön osaamista. (Sakki 2003, 83.)

4 TUOTENIMIKKEIDEN LUOKITTELU

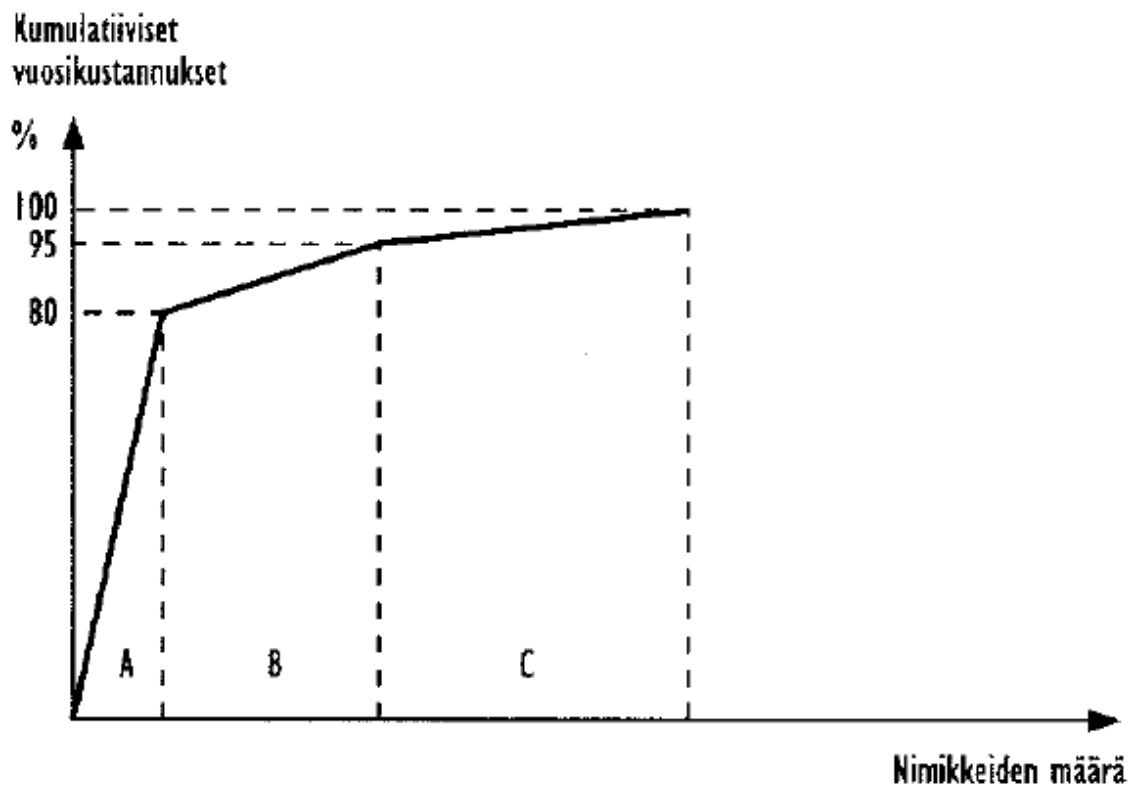
Varastonhallinnassa kannattaa pohtia, mitä tuotteita kannattaa varastoida. Perussääntönä on, että jokaisen tuotteen varastoinnista tulee saada suuremmat hyödyt, kuin jos sitä ei varastoitaisi. Toimintaansa varten organisaatio voi tarvita satoja, tuhansia tai jopa satojatuhansia tuotenimikkeitä. Kaikkiin näihin nimikkeisiin ei voida keskittyä samalla tavalla, vaan pääasia on tunnistaa tärkeät tuotteet ja keskittyä niiden ohjaamiseen. Suurten tuotemäärien käsittely ryhmissä esimerkiksi myynnin tai varastomäärien perusteella auttaa materiaalinhallinnassa ja helpottaa ongelmakohtien löytämistä. (Sakki 2003, 91; Koivisto & Ritvanen 2007, 34; Salmivuori 2010, 37.)

4.1 ABC-analyysi

Yksi maailman yleisimmistä ja käytetyimmistä varastoinnin kehittämisen menetelmistä on ABC-analyysi. ABC-analyysin avulla havaitaan tärkeät tuotenimikkeet kaikkien nimikkeiden joukosta. Menetelmä perustuu niin sanottuun Pareton 20- 80-sääntöön, jonka mukaan 20 prosenttia yrityksen nimikkeistä tuo kokonaismyynnistä 80 prosenttia tai 20 prosenttia varaston tuotenimikkeistä sitoo 80 prosenttia koko varaston arvosta. (Sakki 1994, 60.)

ABC-analyysillä tarkoitetaan tuotenimikkeiden luokittelua niiden euromääräisen myynnin, myyntikatteen tai kulutuksen mukaisesti kolmesta viiteen eri luokkaan. Kolmen luokan analyysissä nimikkeet jaetaan luokkiin ABC, neljän luokan ABCD ja viiden luokan ABCDE. Neljän luokan analyysissä nimikkeet lajitellaan neljään eri luokkaan ABCD ja tällöin luokittelussa voidaan käyttää esimerkiksi jaottelua, jossa A-luokkaan sijoittuu ensimmäiset 50 prosenttia myynnistä tai kulutuksesta, B-luokkaan 30 prosenttia myynnistä tai kulutuksesta, C-luokkaan 18 prosenttia myynnistä tai kulutuksesta ja D-luokkaan kaksi prosenttia myynnistä tai kulutuksesta. D-luokkaan kuuluvat myös tuotteet, joita ei myyty yhtään kappaletta tai kulutusta ei ollut ollenkaan. Kuviossa 4 esitetään esimerkki A-, B-

ja C-luokkien nimikkeiden määrästä kumulatiivisiin vuosikustannuksiin verrattuna. Kuvio 4 tukee myös Pareton 20-80-sääntöä, jonka mukaan pieni määrä nimikkeitä aiheuttaa suuren osan vuosikustannuksista. Raportti tehdystä ABC-analyysistä on usein laaja, eikä siitä ole mahdollista saada helposti kokonaiskäsitystä. Tästä syystä raportista on hyvä tehdä tiivistelmä. (Sakki 1994, 60-62.)



Kuvio 4. ABC-analyysi (Koivisto & Ritvanen 2007, 39).

Vaikka ABC-analyysissä tuotteet luokitellaan ryhmiin tiettyjen arvojen perusteella, ei arvo aina kerro samaa kuin tuotteen tarpeellisuus. Asiakkaan tarpeiden kannalta katsottuna nimike, jolla on alhainen myynti, voi olla todella tärkeä ja tämän takia nimike on järkevää pitää valikoimissa. Materiaalinohjaus ja varastotason laskeminen perustuvat lähinnä ABC-luokittelun soveltamiseen, mutta pelkkä raportti ei vielä muuta mitään, sillä analyysistä tulee tehdä oikeat johtopäätökset. (Sakki 1994, 63.)

Ensimmäisenä ABC-analyysistä selvitetään, miten pääosa varastosta sijoittuu eri luokkiin A, B, C ja D. Varastokierron nopeuttaminen on tietenkin analyysin lopullinen päätavoite. A-nimikkeet ovat arvokkaimpia, mutta jos varastosta suurin osa on AB-tuotteissa ja niiden kiertonopeus on alhainen, ne luultavasti tilataan turhan suurissa erissä. Yrityksen toiminnasta riippuen, tärkeiden nimikkeiden pysähdysaika varastossa saisi olla maksimissaan yhdestä 30 päivään. Tilanteessa, jossa CD-tuotteissa on runsaasti varastoa, on yritykseen hankittu turhia tavaroita ja yrityksen on kehitettävä myynnin suunnittelua ja oston budjetoitua. AB-luokassa palvelukyky on usein huono, koska valtaosa varastotapah- tumista tapahtuu kyseisessä luokassa. Palvelukyky on taas hyvä D-luokassa, koska tuotteilla ei ole korkeaa kysyntää. (Sakki 1997, 91.)

A-tuotteita tulisi seurata päivittäin, B-tuotteita viikoittain ja C- ja D-tuotteet jättää vähemmälle huomiolle. Jokaiselle luokalle olisi hyvä luoda oma asiakaspalvelu- tasonsa, esimerkiksi A-tuotteille 98 prosenttia, jolloin 98 prosenttia tilauksista voidaan toimittaa suoraan varastosta. Tärkeimmissä luokissa eli A- ja B- luokissa palvelutason ei välttämättä tarvitse olla täyttä 100 prosenttia. B- tuotteiden palvelutasoksi olisi hyvä määritellä vähintään 90 prosenttia ja C- tuotteiden 85 prosenttia. (Koivisto & Ritvanen 2007, 39.)

A-tuotteisiin keskittymällä organisaation johto pystyy seuraamaan varastonimik- keitä, jotka aiheuttavat merkittävimmän osan myynnistä. Kuten aikaisemmin tässä luvussa mainittiin, tuotteen sijoittuminen tiettyyn luokkaan kuten D- luokkaan ei aina tarkoita sitä, että se olisi turha tai sen varastoinnista kannattai- si luopua. Vaikka kahden prosentin osuus kokonaiskulutuksesta on alhainen, tuotteilla saattaa olla suuri merkitys yrityksen asiakkaille. Puolen vuoden tarve D-nimikkeitä ei ole haitaksi, sillä kyseisiä nimikkeitä tulee olla varastossa oike- assa suhteessa tarpeeseen. (Koivisto & Ritvanen 2007, 39.)

Viimeisessä kahden prosentin D-luokassa hyvä varastotavoite on pyrkiä alle viiden prosentin osuuteen koko varastosta ja yli 10 prosentin osuus on jo merkki huonosta varastohallinnasta ja ostojen suunnittelusta. Yli 10 prosentin osuus D-luokassa tarkoittaa sitä, että suurin osa tulevista tuotteista jää koko ajan va- rastoon ja tällöin luokan kiertoaika saattaa olla pahimmillaan monia vuosia. D-

tuotteista voi yrittää päästä eroon esimerkiksi myymällä ne alennuksella, palauttamalla ne toimittajalle tai poistamalla epäkurantit tuotteet. Kriittinen tarkastelu voi osoittaa monet D-tuotteet turhiksi ja ne tulee poistaa varastosta, sillä ne aiheuttavat vain kustannuksia. Tärkeää on kuitenkin yrittää estää C- ja D-nimikkeiden varastojen turhaa syntymistä ennen kuin turhaa nimikkeistöä ja varastoa ehtii syntyään. Kun A- ja B – tuotteiden hankkimiseen käytetään esimerkiksi 85 prosenttia vuosittaisesta ostobudjetista, ei C - ja D – tuotteiden hankkimiseen jää paljoa ostovaraa eikä turhaa varastoa pääse kasvamaan. (Sakki 1997, 91-92.)

A- ja B-nimikkeiden tilauseriä kannattaa pienentää yhteistyössä toimittajan kanssa, jotta näiden tuotteiden toimitusrytmi olisi tiheä ja tuotteiden kiertonopeus kasvaisi. A-tuotteista tulee tehdä nimikekohtaiset suunnitelmat, jotta löydetään oikea varaston taso. CD-nimikkeiden aiheuttama hallinnollinen työ aiheuttaa paljon kustannuksia, joten niiden ostorutiineja tulee kehittää. Yleinen ohje on ostaa AB-nimikkeet tilausvälin menetelmällä ja CD-nimikkeet tilauspisteen avulla, jotta kierto saadaan nostettua lyhyessä ajassa. (Sakki 1997, 96, 99.)

ABC-analyysi kannattaa tehdä tuotteiden lisäksi myös tuoteryhmittäin, sillä joskus tuoteryhmäkohtainen luokittelu on käyttökelpoisempi. Organisaation kannattaa suorittaa ABC-analyysi ainakin kerran vuodessa ja merkitä jokaiselle tuotteelle ABC-tunnus eli mihin luokkaan nimike kuuluu. Nimiketunnuksen avulla voidaan valita esimerkiksi ainoastaan A-nimikkeet kerrallaan tarkastelua varten. (Sakki 1997, 92.)

Heikkoutena ABC-analyysissa on sen yksiulotteisuus, sillä se kuvaa melko lineaarisesti yhtä asiaa ja voi antaa yksipuolisia tietoja, joiden pohjalta saatetaan tehdä täysin väärä johtopäätöksiä. Tilanteessa, jossa yksittäisellä D-luokan nimikkeellä on suuri merkitys kokonaisuuden kannalta kuten varaosalla tuotannossa, ABC-analyysi antaa vaikutelman nimikkeen turhuudesta väärin perustein. (Hokkanen ym. 2011, 189.)

4.2 XYZ-analyysi

ABC-analyysin muunnelmassa XYZ-analyysissa tuotteiden luokittelu suoritetaan myynnin tapahtumamäärien perusteella. Luokittelu pyritään tekemään siten, että tulos havainnollistaa tapahtumien jakautumista 20 – 80 - säännön mukaisesti. Esimerkki luokittelun perusteista:

- X – luokka = yhteensä 50 % tapahtumista
- Y – luokka = yhteensä 30 % tapahtumista
- Z – luokka = yhteensä 18 % tapahtumista
- ZZ – luokka = yhteensä 2 % tapahtumista
- 0 – luokka = yhteensä 0 % tapahtumista.

XYZ-analyysia voidaan hyödyntää erityisesti tavarankäsittelyn kehittämisessä, varastopaikkojen määrittelyssä ja myynnin, tuotteiden ja nettotuloksen muodostumisen tutkimisessa. Yleisesti tuotteissa, joita myydään harvemmin suuremmissa erissä, tulos on parempi, kuin tuotteissa, joita myydään toistuvasti ja joissa on useita lähetystapahtumia. (Sakki 2003, 95.)

4.3 Ostoportfolio

Yksi hankinnan tärkeimmistä malleista on ostoportfolio eli ostosalkku. Ostoportfolio on malli, jolla jaetaan kahden kriteerin avulla yrityksen ostamat tuotteet neljään eri luokkaan ABC-analyysin kaltaisesti. Kriteereinä toimivat yrityksen ostovoima ja nimikkeiden saatavuus eli hankinnan vaikeus. Nimikkeiden saatavuuden ongelmia voivat lisätä esimerkiksi toimittajan sijainti ja monopoliasema. (Inkiläinen 2009, 48.)

Taulukko 1. Ostoportfolion neljä luokkaa (Inkiläinen 2009, 48).

Hankinnan vaikeus	Korkea	Pullonkaulatuotteet (B,C)	Strategiset tuotteet (A)
	Alhainen	Tavalliset tuotteet (B,C)	Volyymituotteet (A)
		Pieni	Suuri

Ostovolyymi

Taulukosta 1 käy ilmi, että strategisten tuotteiden kohdalla ostamisen riski on kaikkein korkein ja yli tarpeen ostaminen voi olla suotavaa, silloin kun tuotetta on saatavilla. Kehittämällä yhteistyötä toimittajan kanssa voidaan parhaiten varmistaa strategisten tuotteiden saatavuus. Pullonkaulatuotteiden kohdalla hankinta on vaikeaa ja ostovolyymi pieni. Pullonkaulatilanteen syntyä voidaan ehkäistä käyttämällä varastointia, korvaavia toimittajia tai korvaavia tuotteita. Tavallisten- ja volyymituotteiden hankintamarkkinat ovat ostajalle suotuisat ja riskejä on vähemmän, kuin ostoportfolion matriisin ylimmissä lohkoissa. Ostoportfolion luokista strategiset ja volyymituotteet koostuvat usein A-nimikkeistä ja pullonkaula- ja tavalliset tuotteet BC-nimikkeistä. (Inkiläinen 2009, 48-50.)

Ostosalkkuanalyysi on saanut osakseen paljon arvostelua. Arvostelijoiden mukaan analyysissä tehdään liian monimutkaisia liiketoiminnallisia johtopäätöksiä yksinkertaisiin suosituksiin perustuen. Ostoportfolion huonoja puolia ovat tärkeiden tekijöiden kuten tuotteiden keskinäisen riippuvuuden ylenkatsominen ja mitaamisen ongelma, tarkoittaen tuotteen volyymin, saatavuuden, hyötyjen ja riskien tason vaikeaa määrittelyä. (Koivisto & Ritvanen 2007, 132.)

5 VARASTON JA OSTOJEN OHJAUS

Varaston ja ostojen ohjaus tiivistyy kysymykseen mitä, milloin ja kuinka paljon ostetaan. Tehokkaan varastonohjauksen avulla pyritään minimoimaan kokonaiskustannuksia, hallitsemaan varastojen ongelmakohtia ja varastoihin sitoutuvia pääomia. Yrityksen materiaalivirtoja hallitaan varastonohjauksella siten, että haluttu palvelutaso pidetään yllä mahdollisimman pienin kustannuksin. Jatkuvan kulutuksen tuotteille soveltuu parhaiten varastolähtöinen ohjaus. Materiaalin ohjauksen yleisintä tapaa kutsutaan varastolähtöiseksi ohjaukseksi, jossa tieto tilaustarpeesta saadaan varastosta, jota pystytään seuraamaan materiaalikirjanpidonvälityksellä. (Karrus 1998, 38; Sakki 2003, 100; Suomen kuljetusopas 2013b.)

Huonon varastonohjauksen aiheuttamia ongelmia ovat:

- kasvavat varastointikustannukset
- jälkitoimitusten kasvava lukumäärä
- asiakastyytyväisyyden laskeminen ja peruutettujen tilausten lukumäärän kasvaminen
- varaston tilanahtaus
- varaston kiertonopeuden muuttuminen lyhyen ajan sisällä voimakkaasti
- epäkuranttien tuotteiden määrän lisääntyminen.

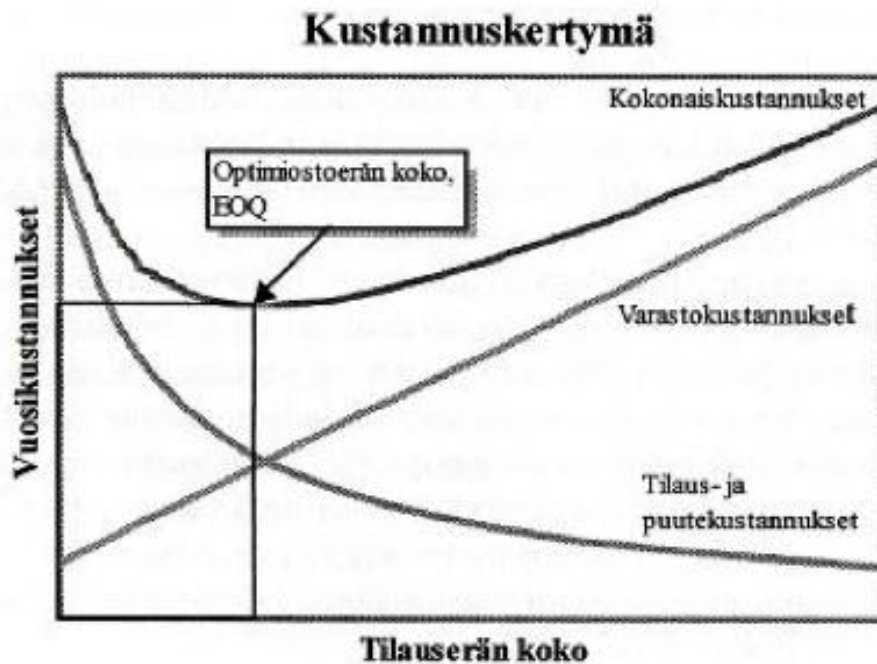
(Suomen kuljetusopas 2013c.)

Yleensä ostoprosessi suoritetaan yrityksissä siten, että tietojärjestelmä tekee ostajalle valmiita ostoehdotuksia, joiden perusteella ostaja laskee kullekin tuotteelle ostomäärät. Laskenta suoritetaan usein Excel-taulukon tai laskimen avulla tutkien viimeisen vuoden kulutusta ja nykyistä varastosaldoa ja näitä tietoja hyväksi käyttäen lasketaan ostoerän koko. Järjestelmän tuottama ostoimpulssi (ostoehdotus) on erittäin kriittinen vaihe prosessissa, sillä varastoitavien nimikkeiden määrä on monesti niin suuri, ettei nimikemäärää pystytä hoitamaan jär-

jestelmän ulkopuolella. Jos ostoehdotusta ei synny järjestelmästä jollekin nimikkeelle, sitä ei osteta, vaikka tarve tuotteelle olisikin olemassa. Usein ostoehdotukset ajetaan järjestelmästä toimittajittain tietyin väliajoin, kuten viikoittain tai kuukausittain. Ostoehdotuksen järjestelmä tekee esimerkiksi tilauspistemenetelmässä silloin, kun nimikkeen varastosaldo alittaa tilauspisteen. Seuraavissa kappaleissa syvennytään tarkemmin tilauserän koon ja täydennysmenetelmän valintaan. (Salmivuori 2010, 51.)

5.1 Optimaalisen tilauserän menetelmä (EOQ)

Varaston kokonaiskustannuksen minimointi on varaston ohjauksen lähtökohta. Menetelmää, jossa tämän periaatteen mukaisesti pyritään jyvittämään varastointikustannukset yksittäisille tuotteille ja löytämään tuotteille optimaaliset ostoerät kutsutaan optimaalisen tilauserän menetelmäksi (economic order quantity eli EOQ). Kuviossa 5 on laskettu alhaisin kustannus varastointi-, tilaus- ja puutekustannusten avulla optimiostoerän koon määrittämiseksi. (Hokkanen ym. 2004, 220; Salmivuori 2010, 52.)



Kuvio 5. Optimistoaerän kustannukset (Hokkanen ym. 2004, 220).

Matemaattisella Wilsonin kaavalla voidaan selvittää yksittäisen tuotteen optimaalinen ostoerä:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2DS}}{H}$$

Kaavan tekijät ovat:

EOQ = optimaalinen tilauserä

D= vuotuinen kulutus, kappaletta

S = yhden erän tilauskustannus, euroa per erä

H= yhden yksikön varastointikustannukset, euroa per kappale

(Salmivuori 2010, 52).

EOQ -menetelmä perustuu seuraaville perusolettamuksille:

- 1 Tuotteen kysyntä on tasainen ja tunnettu.
- 2 Toimitukset ovat tunnettuja ja vakiota.
- 3 Tuotteen hinta on tasainen, eikä muutu tilauksen koon mukaan.
- 4 Tuote ei lopu varastosta koskaan, kaikki kysyntä pystytään tyydyttämään suoraan varastosta.
- 5 Tuotteiden välillä ei ole vuorovaikutusta.

(Gourdin 2001, 64-65).

Vaikka menetelmän perusolettamukset saattavat vaikuttaa äärimmäisen sitovilta ja malli epäkäytännölliseltä, voidaan optimaalisen tilauserän menetelmää käyttää hyväksi useissa tilanteissa. Ostettaessa esimerkiksi hyvin tavallisia tuotteita, kuten nautoja tai ruuveja, EOQ-menetelmä voi toimia hyvin, sillä kyseessä on tasaisen kysynnän edullinen tuote, josta voidaan mahdollisesti saada vielä alennusta ostettaessa tietty erä koko. (Gourdin 2001, 65.)

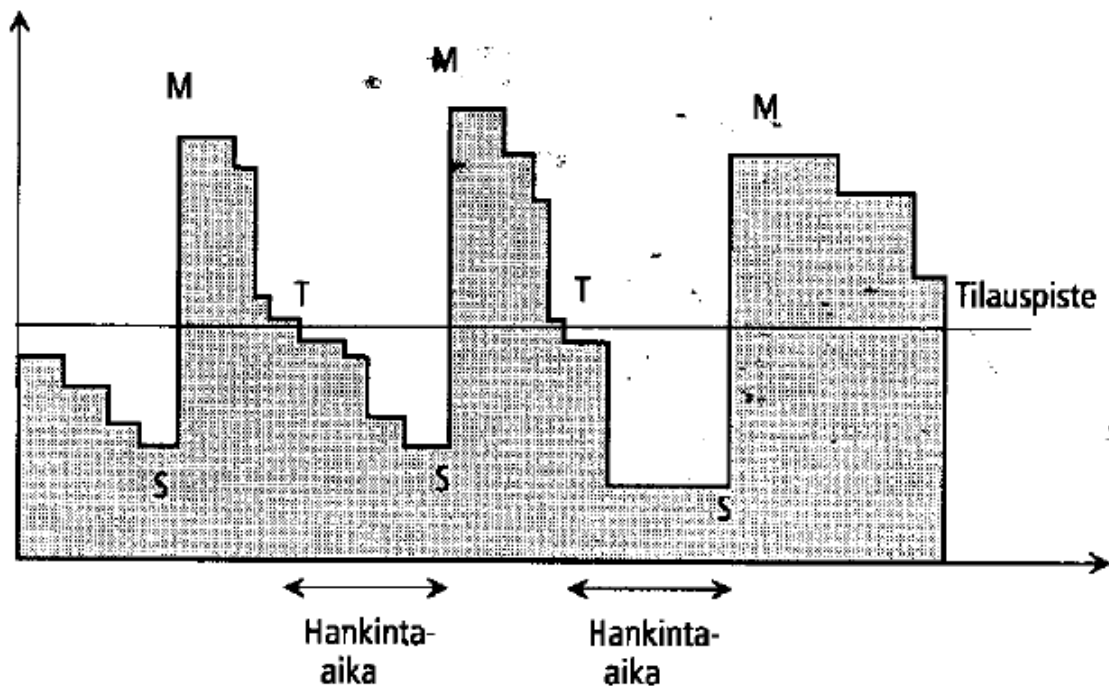
Jokaiselle nimikkeelle määritellään varmuusvaraston koko ja tilauspiste käytettäessä EOQ-menetelmää. Varmuusvaraston kokoon menetelmässä ei oteta kantaa, vaan kun varmuusvarastolle on määritetty sopiva koko, nimikkeen tilauspiste on yksinkertaista laskea lisäämällä varmuusvarastoon toimitusajan arvioitu kulutus. Yrityksessä, jossa varastoitavia tuotteita on paljon, tuotteiden varastointi- ja tilauskustannusten laskenta ja jyvitys on todella hankalaa. EOQ-menetelmän yhtenä heikkoutena onkin laskennan ja jyvityksen hankaluus, sillä varastointikustannukset voivat vaihdella tuotteittain melkoisesti. Menetelmällä laskettuun tilauserän kokoon ei ole luottamista jos tilaus- ja varastointikustannusten kohdistaminen ei onnistu tarpeeksi luotettavalla tasolla. Toisena optimaalisen tilauserän menetelmän heikkoutena pidetään sitä, että kysyntä ei usein ole tasaista, vaan se vaihtelee huomattavan paljon tuotteista ja toimialasta riippuen. (Salmivuori 2010, 53.)

Varastonohjauksen karkeampaan suunnitteluun optimaalisen tilauserän kaavaa voidaan kuitenkin käyttää hyväksi heikkouksista huolimatta. Wilsonin kaava an-

taa hyvän pika-arvion taloudellisesta eräkoosta, jos kysyntä on melko tasaista ja perusluvut ovat tiedossa. (Karrus 1998, 33; Salmivuori 2010, 53.)

5.2 Tilauspistemenetelmä

Tilauspistemenetelmässä täydennystilaus tehdään, kun tuotteen varastomäärä laskee tiettyyn määriteltyyn rajaan. Tätä rajaa kutsutaan tilauspisteeksi, joka esitetään kuviossa 6 kirjaimella T. Tuotteen varastomäärän laskiessa tilauspisteeseen (T), tulee varastossa olla kyseistä tuotetta jäljellä vielä niin paljon, että täydennystoimitus ehditään toimittamaan ennen tuotteen totaalista loppumista. Tuotteen loppuminen estetään varmuusvaraston avulla, joten jos kulutus toimintusaikana on arvioitua suurempi varmuusvarasto turvaa, että tuotetta on vielä jäljellä täydennystoimituksen tullessa. (Gourdin 2001, 65.)



Kuvio 6. Tilauspistemenetelmä. (Sakki 1997, 109).

Tilauspisteen selvittämiseen tarvitaan kolme tekijää, jotka ovat hankinta-aika, menekki hankinta-aikana sekä varmuusvarasto. Hankinta-ajalla tarkoitetaan

tilauksen tekemisen ja tavarankuljetukseen kuluva kokonaisaika, menekillä hankinta-aikana arviota keskimääräisestä menekistä ja varmuusvarastolla minimimäärää, jonka alle varasto saa laskea ainoastaan poikkeustapauksissa. (Sakki 2003, 101.) Tilauspiste lasketaan kaavalla:

$$\text{Tilauspiste} = \text{Menekki hankinta – aikana (keskimääräinen)} + \text{varmuusvarasto}$$

Tilauseränä tilauspistemethodä käytetään usein optimitilauserää (EOQ). Tilauspistemethodä käytetäänkin joskus nimeä kiinteän tilauserän methodä, koska usein täydennystilaus on samansuuruinen. Varastomäärien muutoksia joudutaan tilauspistemethodä seuraamaan päivittäin, sillä saman toimittajan eri tuotteiden tilauspisteet voivat alittua eri päivinä. Tilauspistemethodän heikkoutena on se, että tilauksia joudutaan tekemään jatkuvasti ja tästä voi aiheuta ylimääräisiä kustannuksia tavarankäsittelyyn ja kuljetukseen. (Sakki 2003, 101-102.)

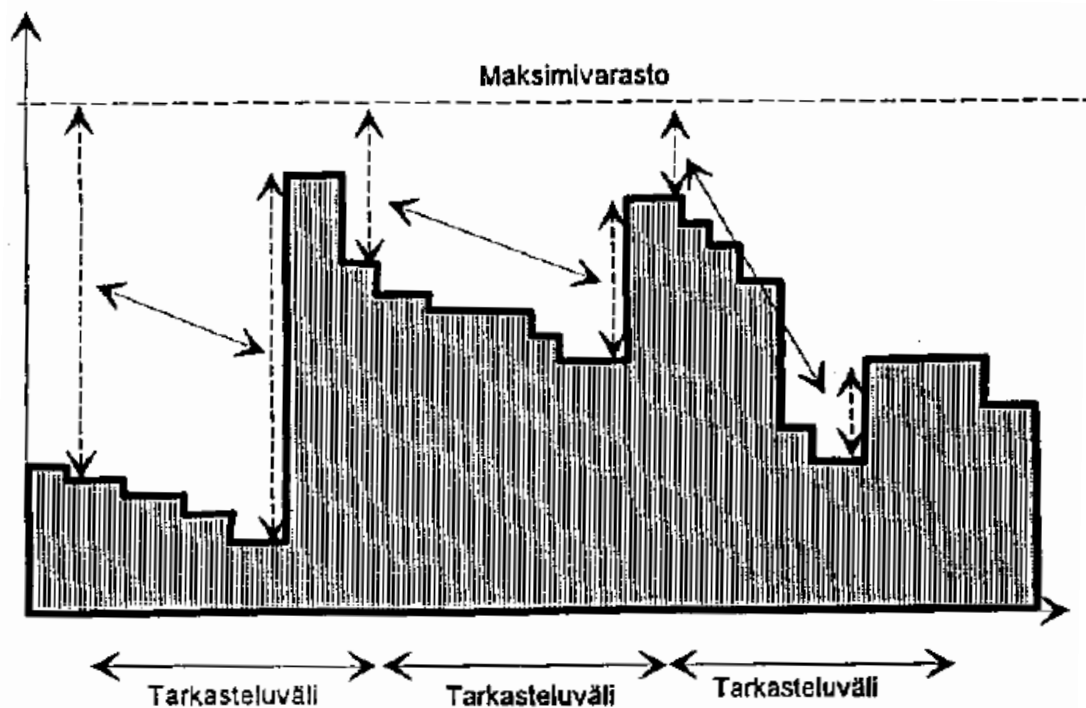
5.3 Tilausvälin methodä

Tilausvälin methodä eli rytmimethodä kullakin tuotteella on tietyt toistuvat tilausajankohdat ja tilauserä määräytyy kysynnän mukaisesti. Tilausvälin methodällä voidaan poistaa tilauspistemethodän haitat. Tilausvälin methodä jokaiselle tuotteelle määritellään varmuusvaraston koko ja kertatilausksen määrä ilmaistuna viikkoina. Tällä tarkoitetaan keskimääräistä menekin arvoa kyseisenä viikkomääränä. Esimerkki tilausvälin määrittämisen arvoista:

- tilausajankohta joka torstai
- varmuusvarasto kahden viikon kulutus
- tilauserä = keskikulutus yhdeltä viikolta + varmuusvarastosta käytetty osa – avoimet ostotilaukset.

(Sakki 1997, 110; Harrison & Hoek 2002, 147.)

Tilaus voidaan jättää myös väliin, jos varasto nousee haluttua suuremmaksi toistuvan tilausajankohdan vaikutuksesta. Haluttua suurempi varasto esitetään kuviossa 7 maksimivarastoarvolla. Yleisenä sääntönä on, että tilaus jätetään tekemättä, jos varastossa on enemmän kuin kolmen viikon kulutusta vastaava määrä. Varasto sopeutuu kausivaihteluiden tahtiin, kun tilausmäärä ja varmuusvarasto ilmaistaan keskimääräisenä menekkinä ja sitä arvioidaan säännöllisesti etukäteen. (Sakki 1997, 110.)



Kuvio 7. Tilausvälin menetelmä (Sakki 1994, 58).

Tilausvälin menetelmää on mahdollista käyttää myös ilman aikaisemmin mainittua kolmen viikon sääntöä nimeämällä jokaiselle tuotteelle maksimivarasto. Tilaushetkellä maksimivarastosta vähennetään varastomäärä ja erotuksesta tehdään tilaus. Tilausvälin menetelmä on todella käyttökelpoinen, sillä varastolle voidaan etukäteen määritellä haluttu kiertonopeus ja tavoitekoko. A-luokkaan kuuluvat tuotteet kannattaa tilata tällä menetelmällä, koska tällöin luokkaa voidaan hallita helposti kokonaisuutena, joka tukee jatkuvaa suunnittelua ja myyn-

nin ja oston tasapainon ylläpitämistä. Tilaamisen voi myös automatisoida, jolloin tilausehdotus lasketaan raportille automaattisesti tietojärjestelmästä. (Sakki 1997, 110-111.)

5.4 Min-maks-menetelmä

Min-maks-menetelmässä jokaiselle varastonimikkeelle määritetään varaston minimi- ja maksimisaldoille tavoitearvot, joiden välissä varastomäärän halutaan liikkuvan. Nimikkeen tilauspiste on jossain minimi- ja maksimiarvojen välissä tai minimiarvo. Ostoerän koko eli tilausmäärä voi olla kiinteä tai tilaushetkellä laskettava arvo, käytössä oleva tietojärjestelmä yleensä määrää, kumpaa näistä käytetään. (Salmivuori 2010, 55.)

Tavoitearvot ja tilauserä voidaan määrittellä seuraavilla laskukaavoilla:

- $\text{maksimivarasto} = \text{varmuusvarasto} + \text{nimikkeen menekki tilausvälin ja hankinta-ajan aikana}$
- $\text{minimivarasto} = \text{tilauspiste} = \text{keskimääräinen menekki hankinta-ajan aikana} + \text{varmuusvarasto}$
- $\text{tilauserä} = \text{maksimivarasto} - \text{tarkasteluhetken varastosaldo} - \text{toimittamatta olevat ostotilaukset}$
- $\text{tilausväli} = \text{vuosikulutus} / \text{optimitilauserä EOQ}$.

Menetelmä soveltuu hyvin ABC-analyysin C- ja D-tuotteille, sillä näiden tuotteiden menekki on vähäinen vuoden aikana. Ostokerrat vähentyvät pitkän tilausvälin ansiosta ja varaston yläraja estää kohtuuttoman suuret tilaukset. (Sakki 2003, 104.)

5.5 Kakslaatikomenetelmä

Kakslaatikomenetelmä eli kahden laatikon menetelmä on käytännön läheinen varaston täydennysmenetelmä. Menetelmä soveltuu tuotteille, joiden kulutus on tasaista ja perustuu siihen, että ostoimpulssi syntyy visuaalisen havainnon pe-

rusteella. Käytännössä menetelmä toimii niin, että tuotteita on kahdessa laatikossa, tilassa tai hyllyssä. Täydennystilaus tehdään, kun etummainen laatikko havaitaan tyhjäksi ja täysi taaempi laatikko siirretään etummaiseksi. Viimeiseen laatikkoon voidaan myös kiinnittää tilauskortti, jotta täydennystilaus huomataan tehdä. Täydennystoimitus saapuu ennen kuin etummaiseksi siirretty laatikko ehtii tyhjentyä. (Salmivuori 2010, 54.)

Menetelmän eduksi voidaan lukea byrokratian vähyyks ja menetelmän helppous, toisaalta ongelmaksi voi koitua se, että tietojärjestelmästä ei voida tarkistaa tuotteiden todellista tavaramäärää. Yrityksen toiminnan helpottamiseksi vastuu laatikoiden seurannasta ja täydennystoimituksista on mahdollista siirtää tavarantoimittajalle. (Salmivuori 2010, 54.)

5.6 Varastotäydentämisen ulkoistaminen (VMI)

Perinteisessä varastohallinnassa täydennystoimituksen koon ja ajan päättää yritys tai organisaatio itse. ”Ulkoistaminen” termillä tarkoitetaan toimintamallia, jossa tavarantoimittajalta ostetaan palveluja tuotteiden lisäksi. Tällainen palvelu voi olla esimerkiksi vendor-managed inventory eli VMI, jossa tavarantoimittaja huolehtii edustamiensa tuotteiden varaston täydentämisen. Tuotteet voivat olla myyjän omaisuutta käyttöönottohetkeen asti ja myyjä laskuttaa tuotteista tietyin väliajoin kulutuksen mukaan. Käytännössä palvelu toimii niin, että tavarantoimittajalla on pääsy asiakkaan varastotietoihin esimerkiksi internetin kautta. Toimittaja näkee reaaliaikaisesti, milloin tietty tuote on varastosta vähissä ja tekee täydennystoimituksen. (Sakki 1997, 112; Murphy & Wood 2004, 284.)

VMI-menetelmän yksi suurimmista hyödyistä on, että se estää tuotteiden loppumisen varastosta, jos yhteistyö asiakkaan ja toimittajan välillä sujuu hyvin. Toimittaja pystyy myös ennustamaan paremmin tuotteidensa kulutusta, kun hänellä on pääsy asiakkaan varaston tietoihin. VMI-menetelmän ongelmaksi voi muodostua asiakkaan ja toimittajan välisen kommunikoinnin vähyyks tai luottamuksen puute sekä nopean kulutuksen tuotteet, jotka saattavat loppua huomaamatta ennen kuin toimittaja tekee täydennystoimituksen. Liikenne- ja vies-

tintäministeriön Netman–hankkeessa, joka on hanke kysyntä- ja tarjontaverkoston hallinnan kehittämiseen osto- ja hankintatoiminnan näkökulmasta, tehtiin eri toimintamallien perusteella päätelmä, että automatisointi ja VMI-menetelmän käyttö alentaa toimintakustannuksia tehokkaasti jopa alle puoleen tai kolmannekseen perinteisen toimintamallin kustannuksista. (Sakki 1997, 112; Murphy & Wood 2004, 284-285; Koivisto & Ritvanen 2007, 127.)

6 SWOT-ANALYYSI

SWOT-analyysi eli nelikenttäanalyysi on helppokäyttöinen ja yleinen yritystoiminnan analysointimenetelmä, joka sopii käytettäväksi kaikenlaisissa yrityksissä ja organisaatioissa. Analyysi voidaan tehdä koskemaan joko koko yritystä tai jotain yritystoiminnan osaa. Analyysin tavoitteena on selvittää yrityksen tai organisaation nykytilaan ja sen tulevaisuuteen vaikuttavat tekijät. (VTT 2000-2009.)

SWOT-analyysi suoritetaan laittamalla nelikenttämuotoon yrityksen vahvuudet (strengths), heikkoudet (weaknesses), mahdollisuudet (opportunities) ja uhat (threats) taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Nelikenttäyhteenveto SWOT-analyysistä. (Haapanen ym. 2005, 277).

Vahvuudet (S) <ul style="list-style-type: none"> - käytä hyväksi yrityksen menestystekijöinä - paranna edelleen 	Heikkoudet (W) <ul style="list-style-type: none"> - kehitä ja korjaa tarpeen mukaan - vältä esiinnousua
Mahdollisuudet (O) <ul style="list-style-type: none"> - tutki ja kehitä - ota ennakkoo, ole edelläkävijä 	Uhat (T) <ul style="list-style-type: none"> - arvio todennäköisyyttä ja riskiä - ennakoi, tee varasuunnitelmia

SWOT-analyysillä saatuja tuloksia voidaan käyttää hyväksi yrityksen toimintatapojen muutosten pohjana ja arvioida samat tekijät toimittajien ja kilpailijoiden osalta. (Hokkanen ym. 2004, 202).

6.1 SWOT-analyysi Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskus

Opinnäytetyön käytännönläheinen osuus aloitettiin laatimalla SWOT-analyysi Log1an varastotoiminnoista. SWOT-analyysin laatimisen tavoitteena oli luoda tarkka kuvaus varastotoimintojen nykytilasta ja tunnistaa työn tutkimusongelmat. Varastotoiminnoista analyysin nelikenttätaulukkoon pyrittiin kirjaamaan vain varastonohjaukseen suoraan tai välillisesti vaikuttavat vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Muut varastotoimintoihin liittyvät tekijät pyrittiin jättämään analyysin ulkopuolelle, sillä opinnäytetyön aihe on pyritty rajaamaan varastonohjaukseen liittyviin tekijöihin. Muiden tekijöiden sisällyttäminen analyysiin olisi voinut mahdollisesti myös heikentää lopullisten johtopäätöksien tekemistä.

SWOT-analyysi toteutettiin keväällä 2013 yhteistyössä Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskuksen varastopäällikön Hannu Isomaan kanssa. Nelikenttätaulukkoon kirjattiin ylös paljon erilaisia näkökantoja, joista lopuksi vain työn kannalta tärkeimmät jätettiin tarkempaa tarkastelua varten. Analyysi suoritettiin vapaamuotoisella vuoropuhelulla Isomaan kanssa. Vuoropuhelussa molemmat osapuolet kertoivat omat näkökantansa analyysin tekijöihin.

Taulukko 3. SWOT-analyysi Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskus.

<u>Vahvuudet</u> Uusi toiminnanohjausjärjestelmä Halu kehittyä Asiakkaiden tuntemus Toimittajasuhteet	<u>Heikkoudet</u> Uusi toiminnanohjausjärjestelmä Varastovalikoima Toimituskyky Varaston ja ostojen ohjaus Suunnitelmien implementointi Varastotoiminnan suunnittelu Vanhasta poisoppiminen Hankintasopimukset Henkilöstön koulutus
<u>Mahdollisuudet</u> Varastonhallinnan kehittäminen Toimittajayhteistyön parantaminen Log1a Kehityssuunnitelmat Eläköityminen	<u>Uhat</u> Lyhytaikaisen henkilöstön käyttö Toimintojen ulkoistaminen Ei pystytä osoittamaan toiminnan kannattavuutta

Taulukossa 3 esitetään Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskuksen varastonohjaukseen rajatun SWOT-analyysin tulokset. Analyysin tulokset päätettiin vielä kuvata yksityiskohtaisemmin tässä opinnäytetyössä, jotta varsinkin heikkoudet, joita tulee kehittää ja korjata, tulevat selkeämmin esiin.

6.1.1 Vahvuudet

Toiminnanohjausjärjestelmä

Kuten luvussa 2 mainittiin, Turun kaupunki käyttöönotti SAP-toiminnanohjausjärjestelmän vuoden 2011 alussa. Varastonohjaukseen käytetään SAP ERP-nimistä ohjelmaa. Aiempaan Turun kaupungissa käytettyyn ohjausjärjestelmään Hansaan verrattuna SAP on moninkertaisesti uudenaikaisempi, helppokäyttöisempi ja luo mahdollisuuksia varastonohjauksen kehittämiseen. Uuden toiminnanohjausjärjestelmän myötä esimerkiksi ostotoiminta ja materiaalinhallinta ovat helpottuneet huomattavasti. Järjestelmästä on myös mahdollista saada automaattisesti erilaisia raportteja ja analyyskejä varastotoimintaan liittyen. Nämä raportit ja analyysit helpottavat varastojen seurantatyötä.

Halu kehittyä

Yhtenä suurimmista vahvuuksista SWOT-analyysistä nousi esille työntekijöiden halu kehittyä työssään. Hankinta- ja logistiikkakeskus toimii alhaisin henkilöstömäärin, joista suurin osa on sitoutunut yhteisiin päämääriin ja on halukas joustamaan työtehtävissään. Vaikka varastonohjauksessa on vielä paljon kehitettävää, jokainen auttaa pyydettyään sen kehittämässä riippuen työtilanteesta.

Asiakkaiden tuntemus

Asiakkaiden tuntemus on aina koettu Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskuksen keskeiseksi vahvuudeksi. Varastovalikoima on pyritty määrittelemään koko kaupungin toimipisteiden tarpeiden mukaisesti, kuitenkin keskittyen hyvin tarkasti Turun kaupungin hyvinvointialan tarpeisiin sen ollessa suurin yksittäinen hankinta- ja logistiikkakeskuksen asiakas. Tuotteita, joita ei ole kustannussyistä järkevää varastoida, on kuitenkin saatavilla toimittajien kautta ti-

laamalla kuvion 1 mukaisesti joko Log1an terminaalin kautta tai toimittajalta suoratoimituksena.

Toimittajasuhteet

Viimeisenä taulukossa 3 esitettynä vahvuutena on toimittajasuhteet. Hankinta- ja logistiikkakeskuksella on kattavat verkostot toimittajiin ja suhteet heihin ovat keskimäärin hyvät. Molemminpuolinen luottamus on myös melko vakaalla pohjalla. Suurin osa hankinta- ja logistiikkakeskuksen kautta tilattavista tuotteista on hankintalain mukaisesti kilpailutettuja. Kilpailutettujen tuotteiden toimittajiin pidetään yhteyttä säännöllisesti puhelimitse, sähköisesti sekä järjestämällä seurantakouksia, joissa kehitetään yhteistyötä ja annetaan palautetta puolin ja toisin yhteisten pelisääntöjen löytämiseksi.

Hyvänä erinomaisen toimittajasuhteen esimerkkinä voidaan pitää hankinta- ja logistiikkakeskuksen ja kilpailutetun vanhusten hoidon vaippojen toimittajan yhteistyötä. Vaippojen toimittaja toimittaa noin puoleen Turun kaupungin ylläpitämään vanhainkotiin vaipat suoraan varastoltaan sopimuksen mukaan kahden viikon välein. Tällöin Log1an vaihto-omaisuus pienenee, sillä vaippoja ei tarvitse varastoida suurissa määrin omilla tiloilla.

6.1.2 Heikkoudet

Toiminnanohjausjärjestelmä

SAP-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoa voidaan pitää suurena vahvuutena, mutta käyttöönotolla on myös heikot puolensa. Järjestelmä on ollut hankinta- ja logistiikkakeskuksen käytössä vain muutaman vuoden, eikä sen käyttöönotto ole ollut aivan ongelmaton. Varastonhallinnasta ja ostotoiminnasta vastuussa olevat henkilöt koulutettiin toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön muutaman päivän koulutuksella. Järjestelmässä on lukemattomia toimintoja ja henkilöstön kesken on koettu, että näiden omaksumiseen ei muutaman päivän

koulutus ole ollut aivan riittävä. Monet keskeiset toiminnot on jouduttu etsimään järjestelmästä ilman koulutusta ja ilman järjestelmäasiantuntijan taustatukea. Koulutuksen puute on ollut havaittavissa esimerkiksi seuraavista virheistä, jotka ovat vaikeuttaneet varastonohjausta vääristämällä tuotenimikkeiden varastotasojen tilannetta:

- virheelliset varastosta otot eli tuotesaldon vähentämiset järjestelmästä
- virheelliset toimitetun tavaran vastaanotot eli tuotesaldon lisääminen järjestelmään
- virheelliset täydennystoimitukset varastoon, tilauksessa väärä tuote, hinta tai määrä
- inventaarilaskennan tallennusvirheet järjestelmään.

Nämä virheet ovat aiheuttaneet muun muassa sen, että järjestelmän mukaan varastossa on ollut tuotetta saatavilla, vaikka todellisuudessa se on ollut loppunut. Tämän kaltaiset virheet lisäävät kustannuksia esimerkiksi ylimääräisinä kuljetuksina ja virheiden selvittämiseen käytettyinä työtunteina.

Varastovalikoima ja varaston ja ostojen ohjaus

Varastotoimintojen suurimmat ongelmat todettiin liittyvän varaston ja ostojen ohjaukseen sekä varastovalikoiman hallintaan. Log1an varastovalikoimaa on pyritty tietoisesti karsimaan radikaalisti kiertonopeuden kasvattamiseksi ja varaston vaihto-omaisuuden vähentämiseksi. Varjopuolena valikoiman karsimisesta ovat olleet lisääntyneet tavaran käsittelykustannukset Log1an terminaalissa ja tuotteiden tilaamisesta aiheutuvat kustannukset. Osa tuotevalikoimasta poistetuista tuotteista ei ole täyttänyt valikoimista poistamisen kriteeriä eli jos poistamisesta koituu enemmän haittaa tai kustannuksia, kuin valikoimissa säilyttämisestä, on tuotteen varastointia kannattavaa jatkaa. Esimerkkinä tällaisesta tuotteesta on A4-kokoinen laminointitasku. Kyseinen tuote oli varaston valikoimissa 10 kuukauden ajan vuonna 2011, jolloin sitä myytiin yhteensä 65 myyntierää. Varastotäydennystilauksia tuotteesta tehtiin 10 kuukauden aikana kahdeksan kappaletta eli tuotetta tilattiin varaston hyllyyn noin kerran kuukau-

nessa. Seuraavana 10 kuukautena, jolloin tuote oli päätetty poistaa varaston valikoimista, tuotteesta tehtiin 52 tilausta suoraan asiakkaan tarpeeseen eli noin viisi tilausta kuukautta kohti. Laminointitaskujen tilausten tekemiseen kului siis viisinkertainen aika verrattuna aikaisempaan. Tämän lisäksi 52 tilausta aiheutti 52 erillistä toimituksen käsittelyä ja kirjaamista Log1an terminaalissa. Varasto- valikoimasta poistamisen pohjana on käytetty nimikkeen kahden viikon kulutuksen arvoa. Jos nimikkeen kahden viikon kulutusarvo ei ole ollut yli yhtä, kahta tai kolmea myyntierää, se on yleensä päädytty poistamaan varaston tuotevalikoimasta.

Tuotevalikoimassa on kuitenkin myös paljon nimikkeitä, joilla ei ollut kulutusta moneen vuoteen, mutta näitä ei ole poistettu tuotevalikoimasta, sillä tästä koituisi hävikkikustannuksia. Hankinta- ja logistiikkakeskuksessa ei ole sovittu tuotteiden aliarvostuksen yhteisistä pelisäännöistä. Aliarvostuksella tarkoitetaan viallisten, käytettyjen ja ennalta sovitun ajan kuten 12-24 kuukautta paikallaan olleiden tuotteiden varastoinnin luopumisesta. (Salmivuori 2010, 34). Varastoitavien nimikkeiden määrää on vähennetty usealla sadalla muutaman vuoden ajanjakson aikana, jonka seurauksena varaston vaihto-omaisuuden muutos on ollut kontrolloimaton.

Log1aan varastoiduista nimikkeistä on tehty ABC-analyysi muutaman kerran, mutta sitä ei ole koskaan käytetty hyväksi varastonohjauksessa tai tuoteluokittelussa. Hankinta- ja logistiikkakeskuksessa jokaista nimikettä tarkastellaan ja seurataan yhtä tarkoin. Nimikkeille tai tuoteluokille ei ole määritetty tavoiteltua palvelutasoa. Kaikilla nimikkeillä on käytössä ohjausmenetelmänä tilauspistemenetelmä. Nimikkeiden tilauspisteiksi on määritelty keskimääräinen kahden viikon kulutusarvo. Varmuusvarastoa nimikkeille ei ole erikseen määritetty. Kuvassa 1 on yleisnäkymä SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä yksittäisen nimikkeen tarvesuunnittelusta eli täydennysmenetelmästä. Kuvassa olevan nimikkeen tilauspisteeksi on määritetty 903 myyntierää eli kyseisen tuotteen keskimääräinen kahden viikon kulutusarvo on noin 903 myyntierää.

Tarves.menetelmä			
Tarvesuunn.tyyppi	VB	Manuaal. tilauspistetarves.	
Tilauspiste	903	Kiinnityshorisontti	0
Tarvesuunn.rytmi		Tarvesuunnittelija	101
Eräkokotiedot			
Tarvesuunn. eräkoko	EX	Tarkka eräköön laskeminen	
Minimieräkoko	0	Maksimieräkoko	0
		Maksimivarasto	0

Kuva 1. SAP-tarvesuunnittelu.

Ostoprosessi hankinta- ja logistiikkakeskuksessa tapahtuu käytännössä seuraavasti. Kuvassa 2 esitetään yhden nimikkeen varastokohtainen saldo eli miten paljon varastossa on kyseistä tuotetta jäljellä. Kuvassa 2 tuotetta on jäljellä 1082 myyntierää. Kun varastokohtainen saldo alittaa kuvassa 1 olevan tilauspisteen 903 myyntierää, tietojärjestelmä luo ostajalle ostoimpulssin hankintaehdotuksen muodossa tilauspisteen alittavasta määrästä. Ostaja tämän jälkeen laskee ja päättää tilattavan ostomäärän käyttäen hyväksi tietojärjestelmän tietoja menneistä ostomääristä ja kulutuksista.

Varastokohtaiset saldot - kuluva kausi	
Vapaasti käytettävä	1.082
Ei-vapaa var.saldo	0
Laaduntarkastuksessa	0
Lukittu	0
Palautukset	0
Siirtovarasto	0

Kuva 2. SAP-varastokohtaiset saldot.

Hankintaehdotuksia syntyy tilauspistejärjestelmässä lähes päivittäin, sillä saman toimittajan eri tuotteiden varastokohtaiset saldot voivat alittua eri päivinä.

Ostotilauksia saatetaan siis tehdä ja välittää samalle toimittajalle joka viikonpäivä. Käytettäessä tilauspistemenetelmää etenkin korkean kulutuksen nimikkeissä, ehtii tuote monesti loppua varastosta ennen toimitusta. Tämä taas aiheuttaa heikentyvän toimituskyvyn. Varastovalikoiman nimikkeet on kilpailutettu hankintalain mukaisesti ja toimittajasopimuksissa näille tuotteille on määritetty toimitusaika arkipäivinä. Yleensä sopimuksen mukainen toimitusaika on yhdestä viiteen arkipäivään. Toimitusten viivästyessä korkean kulutuksen tuotteet saattavat loppua. Hitaan kulutuksen nimikkeitä tilataan verraten myös hyvin vähän kerrallaan eli kahden viikon kulutuksen verran.

Tilauspistejärjestelmä jättää hyvin paljon vastuuta ostajalle, sillä hän tekee päätöksen ostoerän koosta. Ostaja saattaa tilata tällä menetelmällä nimikettä liikaa tai liian vähän, sillä järjestelmään ei ole asetettu nimikkeen maksimi- tai minimivarastoarvoja. Ostajilla on ollut usein tapana tilata liian suuria määriä, johtuen vanhasta ajattelutavasta, että tavara ei missään nimessä saa koskaan loppua varastosta. Tähän liittyen taulukossa 3 esitetään vanhasta poisoppiminen.

SAP-järjestelmä ei ilmoita nimikkeen hankintaehdotusta pyöristettynä esimerkiksi lähimpään laatikko- tai lavamäärään, vaan ostajan on joka kerta ostotilauksista tehdessään tarkistettava tai muistettava tilattavan nimikkeen lähin myyntipakauksen koko. Esimerkiksi, jos nimikkeen varastokohtainen saldo alittaa tilauspisteen 14 myyntierällä, ehdottaa tietojärjestelmä tilata 14 myyntierää. Toimittajalla kyseinen tuote saatetaan toimittaa minimissään 20 myyntierän laatikossa. Tällöin ostajan tulee tietää ostomääriä päättäessään tai laskiessaan tilata 20 myyntierää.

Ostajan tehdessä lopullisen päätöksen ostomäärästä, hän lähettää tietojärjestelmällä laaditun tilauksen toimittajalle sähköpostitse. Hankinta- ja logistiikka-keskuksella ei ole käytössä nykyaikaista tilausten sähköiseen siirtoon erikoistuvaa EDI/OVT-menetelmää, jolla tilaukset siirtyisivät myyjän ja ostajan järjestelmien välillä automaattisesti ja vähentäisi sähköpostien lähettämiseen käytettyä aikaa.

Ostoprosessin ja varastonohjauksen kehittämiseen on tehty suunnitelmia, mutta niiden implementointi on jäänyt kesken. Tämä on johtunut osittain siitä, että Log1an varastotoiminnan suunnitteluun ei ole juurikaan panostettu, vaan sen on ollut hyvin paljon yksin varastopäällikkö Hannu Isomaan harteilla. Hankinta- ja logistiikkakeskuksen hankinta- ja kuljetustoiminnoilla on olemassa omat suunnitteluun keskittyvät tiiminsä, mutta varastotoiminnoilla ei.

Hankintasopimukset

Viimeisenä heikkoutena SWOT-analyysiin kirjattiin hankintasopimukset. Hankintasopimusten päätyminen heikkouksiin liittyy lähinnä keskitetyn hankinnan ongelmiin. Koska Turku on kunta, kaikki tuoteryhmät tulee lain mukaisesti kilpailuttaa tietyin väliajoin kuten vuoden tai kahden välein. Tuoteryhmän toimittajan vaihtuessa esimerkiksi vuoden välein, on toimittajiin vaikeaa luoda kestäviä kumppanuus-suhteita. VMI-menetelmän käyttö usein pohjautuu kumppanuuteen ja hankinta- ja logistiikkakeskuksella ei ole tällaista yhteenkään toimittajaan. Hankinta- ja logistiikkakeskuksen ja toimittajien väliset suhteet ovat hyvät, mutta eivät täytä kumppanuuden mittasuhteita.

Kuten aikaisemmin tässä luvussa mainittiin, hankintasopimuksissa on määritelty tuotteen toimitusaika arkipäivinä. Toimittajien lupaamat toimitusajat eivät kuitenkaan aina pidä paikkaansa ja tällöin tuotteet saattavat päästä loppumaan varastosta, josta syntyy puutekustannuksia. Sopimuksissa on mainittu sovitun toimitusajan ylittämisen aiheuttavan sopimusrikkomuksen, josta seuraamuksena on ennalta sovittu hyvitys toimitettavista tuotteista tai tilauksen vastaanoton hylkääminen ja tilauksen peruutus. Sopimusrikkomuksia ei ole kuitenkaan seurattu tarkasti, sillä siihen ei ole ollut henkilöstöresursseja.

6.1.3 Mahdollisuudet

Log1a

Uudet varastotilat Log1assa luovat erinomaisen pohjan varastohallinnan- ja ohjauksen kehittämiseen. Hankinta- ja logistiikkakeskuksen vanha keskusvarasto oli toiminnallisesti rajoittava pienen pinta-alansa vuoksi, eikä kehityssuunnitelmien tekeminen ollut mahdollista tai järkevää. Log1an suuri pinta-ala antaa mahdollisuuden suuremman materiaalmäärän varastointiin. Esimerkiksi tuotevalikoimaa uudistaessa tilaa löytyy heti uusille tuotteille, vaikka ne olisivatkin kooltaan suuria.

Kuljetus- ja varastotoimintojen keskittyminen samaan kiinteistöön luo mittavia hyötyjä, sillä yhteisten suunnitelmien tekeminen ja seuranta on helpompaa. Varastohallinnan kehittämisen mahdollisuus on Log1assa mutkattomampaa, kuin aikaisemmissa varastotiloissa, sillä kokonaiskuvan luominen ja ymmärtäminen varastotoiminnoista on helpommin tehtävissä. Hankinta- ja logistiikkakeskuksen kehityssuunnitelma vuodelle 2013 on yksi vahvimista mahdollisuuksista, jos kehityssuunnitelma implementoidaan täysin.

Eläköityminen

Eläköityminen luo mahdollisuuksia uusien työntekijöiden muodossa. Turun kaupungissa ei ole juurikaan mahdollista palkata uusia henkilöitä ilman luonnollista poistumista eli henkilöiden siirtymistä eläkkeelle. Jokainen henkilö tarvitsee vapaan vakanssin, jotta hänet voitaisiin palkata. Hankinta- ja logistiikkakeskuksessa työskentelee monta jo pitkän uran Turun kaupungilla tehnyttä henkilöä, joiden työtavat ja tottumukset ovat pitkälti aikansa eläneitä. Uuden oppimiseen ja kehitykseen saatetaan suhtautua negatiivisesti ja varastohallinnan- ja ohjauksen kehittämiseen ei löydy tarvittavia taitoja tai tietoja. Eläköitymisen avulla hankinta- ja logistiikkakeskukseen on mahdollista palkata menestyksennälkäisiä

varastotoiminnan osajia, joilla on taidot kehittää Log1an varastotoiminnot uudelle vuosikymmenelle.

Toimittajasuhteiden parantaminen

Vahvuuksissa ja heikkouksissa mainittiin jo suhteet toimittajiin. Mahdollisuutena keskitetyn hankinnan ongelmista huolimatta, nähtiin mahdollisuus kehittää yhteistyötä toimittajien kanssa. Mahdolliset yhteistyösuunnitelmat voisivat koskea esimerkiksi VMI-menetelmän pilotointia luotettavan toimittajan kanssa tai muita varastotoiminnan kehittämiseen liittyviä suunnitelmia. Ehdotukset tämän kaltaisiin suunnitelmiin tulisi syntyä hankinta- ja logistiikkakeskuksen omaaloitteisuudesta.

6.1.4 Uhat

Lyhytaikaisen henkilöstön käyttö

Uhat olivat selkeästi SWOT-analyysin vaikeimmin määriteltävä osa-alue ja ajatuksia syntyi aiheesta hyvin vähän. Lyhytaikaisen henkilöstön käytöstä suurimpana uhkana oltiin kuitenkin samaa mieltä. Suuri osa Log1an varastotyöntekijöistä on lyhytaikaista henkilöstöä kuten tukityöllistettyjä tai siviilipalvelusmiehiä. Koska työllistymiskausi on kuudesta kuukaudesta vuoteen, opittu tieto-taito häviää henkilöstön työsopimuksen päättyessä. Juuri opittu tieto esimerkiksi varastohallinnasta häviää ja näin sitä ei voida käyttää hyväksi toimintojen kehittämisessä.

Varastohallintaan ja varastonohjaukseen lyhytaikaisen henkilöstön käyttö vaikuttaa myös siten, että tällainen henkilöstö tekee keskimäärin vakituista henkilöstöä enemmän virheitä. Varastonohjauksen kivipilarina on varastosaldojen oikeellisuus ja tilausten keräilyssä tapahtuvat virheet näkyvät varastosaldojen virheellisyytenä. Toiminnan perustaminen lyhytaikaisen henkilöstön varaan tul- laan havaitsemaan ongelmina myös tulevaisuudessa.

Ulkoistaminen

Toisena uhkana koettiin se, jos toiminnan kannattavuutta ei pystytä osoittamaan. Tällä tarkoitetaan pelkoa, että hankinta- ja logistiikkakeskuksen toiminnan kannattavuutta ei pystytä osoittamaan Turun kaupungille. Tällä hetkellä hankinta- ja logistiikkakeskuksen kautta virtaavan materiaalin osuus koko Turun kaupungin materiaalihankinnoista on hyvin marginaalinen. Kannattamattomuus voi johtaa toiminnan ulkoistamiseen, tosin todennäköisyys tähän on lähes olematon.

7 VARASTONOHJAUksen KEHITTÄMINEN LOG1A

SWOT-analyysissa varastonohjauksen suurimmiksi heikkouksiksi todettiin valikoimanhallinta ja täydennysmenetelmät. Valikoimanhallinnan ongelmien ratkaisemiseksi päätettiin tehdä ABC-analyysi Log1an nimikkeille. ABC-analyysin tavoitteena oli erottaa nimikkeet toisistaan tuoteluokittelulla eli löytää toiminnan kannalta tärkeimmät nimikkeet ja mahdollisesti turhaan varastoivat nimikkeet. ABC-analyysin pohjalta päätettiin tehdä tuoteluokkakohtaiset suunnitelmat täydennysmenetelmien käytöstä.

7.1 Log1a ABC-analyysi

Lähdeaineistona ABC-analyysissa käytettiin SAP-järjestelmään tallennettuja tietoja menneistä euromääräisistä myynneistä. ABC-analyysi on myös mahdollista suorittaa kappalemääräisen myynnin mukaan, mutta kappalemääräinen myynti päätettiin rajata analyysistä. Rajaamisen syyksi muodostui se, että järjestelmässä jokaiselle nimikkeelle on määritetty oma myyntieränsä kuten paketti (pkt), laatikko (ltk) tai kappale (kpl). Tiettyjä nimikkeitä ei siis pystytä järjestelmässä tarkkailemaan kappalemääräisen myynnin mukaan. ABC-analyysi tehtiin vuoden 2012 euromääräisten myyntien mukaan. Lähdeaineiston luotettavuus oli hyvä, sillä kaikki varaston tapahtumat ovat SAP-järjestelmässä. Ainoa negatiivinen asia SAP-järjestelmästä saadussa ABC-analyysissa on se, että järjestelmä laskee mukaan analyysiin myös passivoidut nimikkeet eli nimikkeet, jotka on poistettu valikoimista esimerkiksi pienen kulutuksen vuoksi. Passiiviset nimikkeet sijoittuvat suurimmaksi osaksi analyysin C-luokkaan, joten tärkeimpien tuotteiden luokitteluun passivoidut nimikkeet eivät juuri vaikuta.

7.1.1 Toteutus ja tulokset

SAP-järjestelmästä on mahdollista jakaa myynnit ainoastaan A-, B- ja C-luokkiin, tästä syystä D-luokkaa ei ole mukana ABC-analyysissä. Luokittelu suoritettiin seuraavin parametrein:

- A-segmentti = viisi prosenttia nimikkeiden kokonaismäärästä
- B-segmentti = 15 prosenttia nimikkeiden kokonaismäärästä
- C-segmentti = 80 prosenttia nimikkeiden kokonaismäärästä.

Näillä parametreilla laadittu ABC-analyysi on esitetty taulukossa 4. Parametrit on mahdollista määrittää myös prosentuaalisen kulutuksen mukaan kuten taulukossa 5, jossa A-luokka muodostaa 50 prosenttia kokonaiskulutuksesta, B-luokka 30 prosenttia kulutuksesta ja C-luokka 20 prosenttia kulutuksesta. Näillä parametreilla ABC-analyysin A-luokasta muodostuu kuitenkin suppea, 21 nimikkeen suuruinen, eikä analyysi tuota haluttuja tietoja. Tästä syystä taulukon 4 ABC-analyysin tulokset koettiin palvelevan paremmin tämän opinnäytetyön tavoitteita.

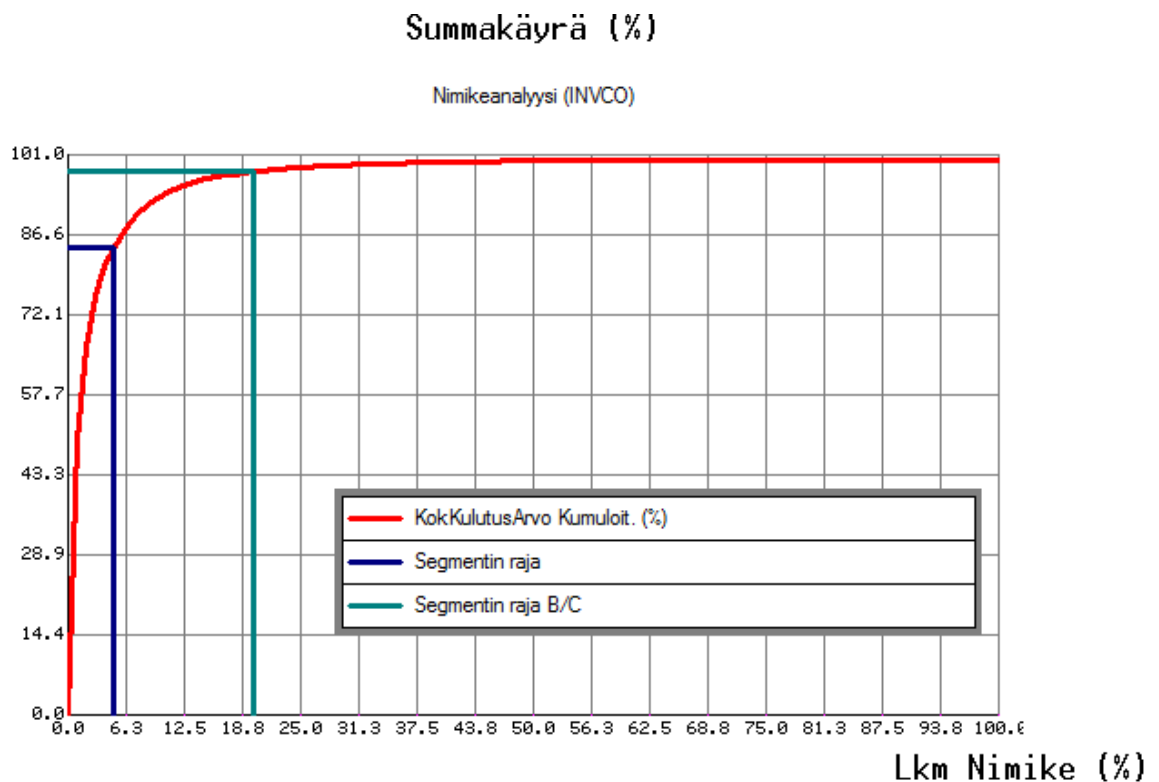
Taulukko 4. Log1a ABC-analyysi vaihtoehto 1.

Luokka	Nimikkeitä	% - nimikkeistä	Kokonaiskulutus/ €	%-kulutuksesta
A	102	4,98	1.970.599,94	84,44
B	307	14,98	315.033,65	13,5
C	1.640	80,04	48.172,20	2,06
Yhteensä	2049	100,00 %	2.333.805,79 EUR	100 %

Taulukko 5. Log1a ABC-analyysi vaihtoehto 2.

Luokka	Nimikkeitä	% - nimikkeistä	Kokonaiskulutus/€	%-kulutuksesta
A	21	1,02	1.167.808,71	50,04
B	57	2,78	703.235,43	30,13
C	1971	96,19	462.761,65	19,83
Yhteensä	2049	100,00 %	2.333.805,79EUR	100 %

C-luokan nimikkeiden ja nimikkeiden yhteismäärä on taulukoissa 4 ja 5 esitetty todellisuutta suurempana, sillä passiiviset nimikkeet on laskettuna näihin luokkiin. Todellinen Log1an nimikemäärä on noin 1200–1300 nimikettä. Taulukosta 4 käy ilmi perinteisen ABC-analyysin ja Pareton 20/80-säännön olettamus eli A-luokka, jossa on vähän nimikkeitä, muodostaa suurimman osan kokonaiskulutuksesta. A-luokassa nimikkeitä on 102 eli viisi prosenttia kaikista nimikkeistä ja 84 prosenttia kokonaiskulutuksesta muodostuu näistä nimikkeistä. B-luokassa nimikkeitä on 307 eli noin 15 prosenttia kaikista nimikkeistä ja luokka muodostaa kokonaiskulutuksesta hieman yli 13 prosenttia. Oletuksen mukaisesti C-luokka on nimikkeellisesti ehdottomasti luokista suurin, nimikkeitä tässä luokassa on yhteensä 1640 kappaletta, joka tarkoittaa 80 prosenttia kaikista nimikkeistä. Kokonaiskulutuksesta C-luokka muodostaa vain kaksi prosenttia. Kuviossa 8 on esitetty prosentuaalisen summakäyrän avulla, miten monta prosenttia Log1an nimikkeistä on kussakin luokassa ja miten paljon kokonaiskulutustarvosta tämä prosentuaalinen määrä nimikkeitä muodostaa. Kuviossa 8 A- ja B-luokan välinen raja on merkitty sinisellä värillä ja B- ja C-luokan raja turkoosilla.



Kuvio 8. ABC-analyysi summakäyrä (%).

Taulukossa 6 on esitetty tuoteluokkien nimikkeiden korkeimmat ja pienimmät kulutukset. C-luokan alimman kulutuksen nimikkeen kulutusarvo oli luonnollisesti nolla, A-luokan korkeimman kulutuksen nimikkeen kulutusarvo oli noin viisi prosenttia kaikkien nimikkeiden vuoden 2012 kokonaiskulutuksesta.

Taulukko 6. Tuoteluokkien nimikkeiden kulutuksen ylä- ja ala-arvot.

Luokka	Kulutuksen ylin arvo €	Kulutuksen alin arvo €
A	124.007,69	3483,8
B	3480,82	206,59
C	205,39	0

Koska A-luokan nimikkeet muodostavat suurimman osan myynnistä, A-nimikkeisiin kannattaa keskittyä muita luokkia enemmän, B-luokkaa luokista toiseksi eniten ja C-luokka kannattaa jättää vähemmälle tarkastelulle. C-luokan nimikkeistä on kuitenkin tärkeää tunnistaa ne nimikkeet, jotka kannattaa vähäisen kulutuksen takia poistaa valikoimista.

7.1.2 C-luokan aliarvostus

Log1an nimikkeiden C-luokkaa lähemmin tutkittaessa huomattiin, että yli 700 nimikkeen vuoden 2012 kokonaiskulutus antoi arvon nolla. Aluksi arvioitiin, että nämä nimikkeet ovat lähes kaikki passivoituja, mutta tutkimisen jälkeen huomattiin, että näistä 250 nimikkeellä oli varastoarvoa jäljellä. Myös yli 750 C-luokan nimikkeen vuoden 2012 nimikekohtainen kokonaiskulutus oli alle sata euroa. Vuonna 2012 nollakulutuksellisten nimikkeiden vaihto-omaisuus oli noin 20 000 euroa ja alle sadan euron kulutuksellisten nimikkeiden vaihto-omaisuus noin 31 000. Näiden tuhannen nimikkeen hävittäminen kerralla kustantaisi hankintaja logistiikkakeskukselle paljon, joten poistot kannattaa jakaa useammalle vuodelle aloittaen nollakulutuksen nimikkeistä.

Kuten aikaisemmin mainittiin hankinta- ja logistiikkakeskuksella ei ole aliarvostukseen sovittuja pelisääntöjä. C-luokan nimikkeiden käsittelyyn on järkevää sopia tietyt säännöt. Hyvä toimintatapa voisi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

- Nimike, jolla ei ole kulutusta yli 12 kuukauteen hävitetään varaston valikoimista, koskee myös sesonkituotteita.
- Nimikkeet, joilla 12 kuukauden kokonaiskulutus on alle sata euroa, karsitaan valikoimista tapauskohtaisesti.
- Näistä tuotteista tehdään hävikki, sillä toiminnan luonteesta johtuen alennukset eivät yleensä toimi.
- Hävikkituotteet lahjoitetaan haluavalle toimipisteelle.
- Vialliset tuotteet arvostetaan nollahintaisiksi.
- Nimikkeiden kuten esitteiden, joiden myyntihinta on nolla euroa, osalta kulutus tulee tutkia myyntieräkulutuksena ennen valikoimista poistamista.
- Varaston nimikkeistä poistuvien tuotteiden pitää kuitenkin pääasiassa olla asiakkaan tilattavissa SAP-tilausjärjestelmästä.
- Jos varaston valikoimista poistuvan tuotteen minimimyyntierä toimittajalla on kohtuuttoman suuri asiakkaan kysyntään nähden, tulee tuotteen varastoimisen jatkamista harkita tarkoin.
- Jos varaston valikoimista poistuvan tuotteen toimitusaika on kohtuuton asiakkaan tarpeeseen nähden tai tuotteella on huono saatavuus, tulee tuotteen varastoimisen jatkamista harkita.

Toistaiseksi näiden nimikkeiden osalta on toimittu toivomalla, että joku joskus vielä ostaisi ne. Nämä tuotteet ovat vieneet varastotilaa ja aikaa inventoinnissa sekä tulleet turhaan varastoraportteille. Passivoidut nimikkeet tulisi myös poistaa järjestelmästä kokonaan, jotta ne eivät vääristäisi raporttien tietoja. Vuonna 2012 hankinta- ja logistiikkakeskuksen varaston kokonaiskiertonopeus oli hie- man yli seitsemän. C-luokan nimikkeiden, joissa kulutus on alhainen, aliarvos- tuksella kokonaisvaraston kiertonopeutta saataisiin kasvatettua huomattavasti.

7.1.3 Varastovalikoiman laajentaminen

Ei-varastoitavien suoraan toimittajalta tilattavien tuotteiden määrä SAP-SRM – tilausjärjestelmässä on valtava, noin 20 000-30 000 tuotetta. Puolet hankinta- ja logistiikkakeskuksen kautta virtaavasta materiaalista on Log1assa ei-varastoitavia tuotteita. Useat tilausjärjestelmästä tilattavat Log1assa ei-varastoitavat tuotteet ansaitsisivat varastopaikan Log1asta. Ei-varastoiduista tuotteista, joita on tilattu tilausjärjestelmän kautta, tulisi saada lista vuoden 2012 kokonaiskulutuksen mukaan. Tämän listan pohjalta voitaisiin määritellä, mitkä tuotteet ansaitsisivat pysyvän varastopaikan Log1asta.

Tuotteet, joiden tilaaminen ja käsittely koituvat kalliimmaksi, kuin niiden varastointi, kannattaa ottaa lähtökohtaisesti Log1aan varastonimikkeeksi. Kustannus tulee laskea tuotekohtaisesti eli vertailla kumpi vaihtoehdoista on kannattavampaa. Tuotteita, jotka kuuluisivat ABC-analyysin A-luokkaan kappaleessa 7.1.1 esitettyjen parametrien mukaisesti, kannattaa lähtökohtaisesti varastoida. Listaa tulisi tutkia eniten kulutusta tuottavien tuotteiden mukaisesti, verraten euromääräistä kulutusta myynti-kohtaiseen kulutukseen. Vähentämällä C-luokan nimikkeitä saataisiin Log1asta vapautettua tilaa uusille tuotteille. Tätä opinnäytetyötä varten ei ollut mahdollista saada listausta ei-varastoitujen tuotteiden kulutuksista, joten varastovalikoimaan valittavat uudet nimikkeet määritellään tulevaisuudessa.

7.1.4 Tuoteluokkien palvelutaso ja toimituskyky

Jokaisella ABC-analyysin tuoteluokalle on hyvä määritellä toivottu asiakaspalvelutaso. Log1an tuotteille olisi järkevää määrittää palvelutasoiksi seuraavat: A-luokka 98 prosenttia, B-luokka 90 prosenttia ja C-luokka 85 prosenttia. Aikaisemmin palvelutasoja ei ole määritelty tai seurattu. Lisäksi toimituskykyä tulisi seurata, jotta syyt puutteelliseen toimituskykyyn pystytään havaitsemaan. Syyt kirjataan tarkistuslistaan tukkimiehen kirjaimin taulukon 7 esimerkin mukaisesti.

Taulukko 7. Toimituskyvyn tarkistuslista. (mukaillen Sakki 2003, 153).

Syy puutteelliseen toimituskykyyn	Huhtikuu				Yht.
	14	15	16	17	
Ei tilattu	I	III		II	6
Tilattu, mutta toimitus myöhässä		II	IIII	I	7
Väärä saldo varastokirjanpidossa	III		I		4
Yht.	4	5	5	3	17

Tarkistuslistat tehdään nimikkeittäin ja tarkastetaan esimerkiksi kuukauden väliajoin. Log1assa on havaittu erityisesti ongelmia varastokirjanpidon saldojen oikeellisuudessa sekä toimittajien myöhästyneissä toimituksissa. Tarkistuslistojen avulla pystytään määrittelemään tarkemmin ongelman laajuus ja se, koskeeko ongelma tiettyjä nimikkeitä tai toimittajia. Kokonaistoimituskyvyn arvoa vuodelle 2012 ei ollut mahdollista saada tähän opinnäytetyöhön, sillä Turun kaupungin SAP-järjestelmän versiosta ei löytynyt toimintoa toimituskyvyn tarkasteluun.

7.2 Täydennysmenetelmien valinta

Kaikki Log1an nimikkeet on tilattu tilauspistemenetelmällä. Täydennysmenetelmät tulee valita ABC-analyysin tuoteluokittelun perusteella tutkimalla, mikä menetelmä sopii parhaiten kullekin luokalle tai nimikkeelle. Seuraavissa alaluvuissa pohditaan menetelmän valintaa ja tehdään suunnitelma menetelmien käytöstä ABC-analyysistä saatujen tulosten pohjalta.

7.2.1 A-luokka

Kuten aiemmin tässä opinnäytetyössä esitetään, etenkin A-luokan nimikkeitä ei ole kannattavaa tilata tilauspistemenetelmällä. Tutkitaan esimerkkinä varastonimikkeistä vuonna 2012 euromääräisesti suurimman kokonaiskulutuksen nimikettä ja näin ollen kaikkein tärkeintä nimikettä käsipyyhe standard

20nippua/pkt. Käsipyyhkeestä tehtiin vuonna 2012 77 täydennystilausta varastoon eli keskimäärin kuudesta seitsemään tilausta kuukaudessa. Tuotteen keskimääräinen kiertonopeus oli hieman yli 41. Yhteensä 77 täydennystilauksen tekemiseen ostajalla menee kohtuuttoman paljon aikaa. Lisäksi ostaja on tilannut neljällä erilaisella ostomäärällä, kahdesta viiteen lavaa kerralla, joten hän on suunnitellut tilattavan ostomäärän jokaisella tilauskerralla. Viikkokohtainen kulu tus tuotteella vuonna 2012 on ollut hieman alle 200 pakettia.

Jos A-luokan nimikkeiden varastonohjaukseen käytettäisiin tilausvälin menetelmää tilauspistemenetelmän sijasta, tuotteen tilauskustannuksia olisi mahdollista laskea. Tilausvälin menetelmää voidaan muokata A-nimikkeiden käyttöön niin, että tilaukseen määritellään tuotteen toimituspäivät varastolle jo kuukausia etukäteen. Esimerkiksi käsipyyhkeessä sopimuksen mukainen toimitusaika on kaksi arkipäivää ja aikaisempi menekin tarkastelu osoitti, että vuonna 2012 keskimäärin kuukaudessa tehtiin kuudesta seitsemään tilausta ja toimitusta.

Sopimalla toimittajan kanssa A-nimikkeiden vakiotoimituspäivistä ja täydennystoimituksesta kuukausia etukäteen, sitoutuisi A-nimikkeisiin vähemmän vaihtomaisuutta ja varaston kiertonopeus kasvaisi. Suurin osa toimittajista tekee jo nyt toimituksia Log1aan kahdesti viikossa ja sopimusten mukaan Turun kaupunki ei maksa täydennystilauksesta toimituskuluja toimittajalle. A-nimikkeet vievät pinta-alallisesti myös paljon tilaa Log1assa. Käytännössä A-tuotteista nimikkeen käsipyhyhe täydennystilaus ehdotetaan tehtävän jatkossa seuraavasti:

- Tilaus tehdään neljästi vuodessa.
- Tilaukseen on määriteltävä oma tilausrivinsä jokaiselle toimitukselle eli kolmen kuukauden tilauksen mukaan rivejä olisi noin 24.
- Vakiotoimituspäiviä on kaksi viikossa esimerkiksi tiistai ja torstai.
- Perinteisestä tilausvälin menetelmästä poiketen jokainen toimitus on kooltaan samanlainen.
- Jokainen toimitus on arvoltaan samanlainen sopimusten mukaisesti.
- Nimikkeelle on määriteltävä maksimivarasto.
- Jos maksimivarasto ylittyy, peruutetaan seuraavia toimituksia tarpeen mukaan.

- Nimikkeelle voidaan määritellä myös minimiarvo.
- Nimikkeen menekkitietoja seurataan tarkasti ja tilausmääriä päivitetään menekin muutoksen mukaisesti seuraavaan tilaukseen.
- Nimikkeelle määritellään ostoerä ja varmuusvarasto.
- Samalla ostotilauksella voidaan tilata kaikki tietyn toimittajan toimittamat Log1an A-luokkaan kuuluvat nimikkeet.

Taulukko 8. Vakioimitukset.

Rivi	Nimike /Kuvaus	Määrä	Yksikkö	Yksikköhinta	Alv %	Nettosumma
10	N93330 Käsipyyhe Standard, 20nippua/pkt Toimituspäivämäärä: Day 14.05.2013	98,00	PKT	12,16 EUR/PKT	24 %	1.191,68 EUR
20	N93330 Käsipyyhe Standard, 20nippua/pkt Toimituspäivämäärä: Day 16.05.2013	98,00	PKT	12,16 EUR/PKT	24 %	1.191,68 EUR
30	N93330 Käsipyyhe Standard, 20nippua/pkt Toimituspäivämäärä: Day 21.05.2013	98,00	PKT	12,16 EUR/PKT	24 %	1.191,68 EUR
40	N93330 Käsipyyhe Standard, 20nippua/pkt Toimituspäivämäärä: Day 23.05.2013	98,00	PKT	12,16 EUR/PKT	24 %	1.191,68 EUR
50	N93330 Käsipyyhe Standard, 20nippua/pkt Toimituspäivämäärä: Day 28.05.2013	98,00	PKT	12,16 EUR/PKT	24 %	1.191,68 EUR

Taulukossa 8 on esimerkki käsipyyhetilauksesta, jossa toimituspäivät, määrät ja arvot ovat vakioita. Jokaiselle A-nimikkeelle voidaan määrittää samankaltaisesti tietyt vakioimituspäivät. Kaikilla A-nimikkeillä ei vakioimituspäiviä tarvitse olla kahta viikossa, vaan myös yksi toimitus viikossa riittää etenkin matalamman kulutuksen A-nimikkeille. Yleinen suositus A-luokan nimikkeille on pienentää ostoerää ja tihentää toimituksia. A-nimikkeissä menekki on myös melko tasainen eikä vaihtelee niin suuresti, kuin C-nimikkeissä. A-nimikkeiden menekin tassaisuus perustuu Log1assa siihen, että nämä tuotteet ovat Turun kaupungissa toimipisteissä pääasiallisesti päivittäisessä käytössä ja tästä syystä niitä kuluu tasaisesti.

Ennen täydennysmenetelmän vaihtoa A-nimikkeille tulee määrittää sopiva varmuusvarasto ja ostoerä. Varmuusvaraston kokoon vaikuttaa luonnollisesti haluttu palvelutaso kullekin nimikkeelle. A-nimikkeillä palvelutasoksi ehdotettiin 98 prosenttia. Varmuusvarasto voidaan laskea yksinkertaisella tavalla, jolloin menekin hajontaa ei oteta huomioon. Käsipyhkeen varmuusvaraston kooksi yksinkertaistetulla tavalla muodostuu 80 pakettia eli noin kahden päivän tarve.

Optimaalisen ostoerän kokoon vaikuttaa toimituserän ja varastoimisen kustannukset. Näitä kustannuksia hankinta- ja logistiikkakeskuksessa ei ole määritelty. Hyvin karkeat arviot kyseisistä kustannuksista esimerkiksi nimikkeelle käsipyhke ovat seuraavat:

- tilaaminen, vastaanotto ja kirjaaminen noin seitsemän euroa
- kuljetuksen kustantaa sopimuksen mukaan toimittaja
- laskun käsittelyssä lasku kohdistuu automaattisesti tilaukseen
- pääoman kustannus mahdollisesti 25 prosenttia tuotteen hinnasta.

Kyseiset arviot ovat hyvin karkeita ja näin ollen niitä ei ole luotettavaa käyttää A-nimikkeiden kustannusten laskemisessa ja tilauserän määrittämisessä. Tilaus-toimitusketjun kustannusvaikutukset tulisi laskea siihen tarkoitettuun sovelluksen avulla. Olisi järkevää selvittää, onko SAP-järjestelmällä mahdollista laskea tilaus-toimitusketjun kustannuksia. Laskemalla käsipyhkeen tilauserä käyttämällä optimaalisen ostoerän kaavaa ja karkeita kustannusarvioita saadaan tulokseksi 216 pakettia. Koska toimituseriä halutaan pienentää ja toimituksia tihentää, on 216 pakettia liian suuri yksittäinen ostoerä.

Tilausvälin menetelmää tulee ennen käyttöönottoa kaikille A-nimikkeille pilotoida yksittäisellä A-nimikkeellä tai tuoteryhmällä A-nimikkeitä ja seurata miten tulokset vaihto-omaisuudessa, toimituskyvyssä, kiertonopeudessa ja ohjaustaidossa kehittyvät. Varmuusvaraston ja ostoerän kokoa tulee pohtia menekin avulla. Käsipyhkeen varmuusvaraston kooksi on hyvä alkuun määritellä 80 pakettia ja ostoeräksi arviolta puolen viikon menekin eli noin 100 pakettia. Tilauspistettä ei tarvita, mutta nimikkeen minimi- ja maksimiarvot on hyvä määrittää. Tilauspisteen voi määrittää nimikkeen minimiarvoksi, jolloin järjestelmä ilmoittaa

automaattisesti, jos minimiarvo on alitettu. Jos käsipyyhkeen keskimääräinen varastotaso saadaan pysymään yhteensä puolen viikon menekin ja varmuusvaraston tasolla, muodostuu nimikkeen uudeksi kiertonopeudeksi 56 vuoden 2012 kiertonopeuden 41 sijaan. Täydennysmenetelmää muuttamalla myös itse tilausten jatkuvassa tekemisessä säästetään aikaa ja voidaan keskittyä A-nimikkeiden kulutuksen seuraamiseen ja tilausten suunnitteluun. Pilotointi täydennysmenetelmän vaihdosta A-nimikkeille suoritetaan kesän 2013 aikana.

7.2.2 B-luokka

B-luokan nimikkeiden täydennysmenetelmän valintaa on vaikeampaa arvioida, kuin A- ja C-luokan osalta. Osan Log1an B-luokan nimikkeen kokonaiskulutus vuonna 2012 on ollut hyvin vähäinen, vain hieman yli 200 euroa. B-luokan nimikkeiden osalta olisi tarpeen kartoittaa, mitkä näistä tuotteista voidaan yhdistää A-nimikkeisiin ehdotetun tilausvälin menetelmän pariin ja mitkä kannattaa edelleen tilata tilauspistemenetelmällä.

A-nimikkeiden täydennysmenetelmän pilotoinnin jälkeen menetelmän vaihto voidaan tehdä myös osalle B-nimikkeistä. B-nimikkeet, jotka kuuluvat kulutukseltaan B-luokan korkeimmin kulutettujen nimikkeiden joukkoon, voidaan muuttaa tilattavaksi tilausvälin menetelmällä. Tämä päätös tulee kuitenkin tehdä nimikekohtaisesti. Tavararyhmistä esimerkiksi jätesäkit, pesuaineet ja vaipat sisältävät sekä A- että B-nimikkeitä. Näin ollen, koska esimerkiksi vaipat tilataan samalta toimittajalta, voidaan tavararyhmän tuotteet tilata samalla tilauksella huolimatta kuuluuko tuote A- vai B-nimikkeisiin.

Mitä pienempi kokonaiskulutus B-nimikkeellä on ja mitä lähempänä sen kulutus on C-luokan korkeimman kulutuksen nimikettä, sitä pienemmällä todennäköisyydellä täydennysmenetelmää kannattaa muuttaa. Koska myös B-luokasta löytyi passivoituja nimikkeitä, on kaikki nimikkeet tarkistettava yksitellen, jotta aktiiviset nimikkeet erotetaan passiivisten joukosta. Tämän jälkeen aktiivisille nimikkeille tehdään tarvittavat toimenpiteet, on kyseessä sitten täydennysmenetelmän muutos tai tilauspisteen optimointi. Jokaiselle aktiiviselle B-nimikkeelle

määritetään myös tarvittava varmuusvarasto käyttäen varmuusvaraston määrittämisen laskukaavaa.

Taulukko 9. B-nimike tilauserä.

<i>Nimike</i>	<i>Nykyinen tilauspiste</i>	<i>Uusi täydennysmen.</i>	<i>Uusi tilauserä</i>
Jätesäkki	66	tilausvälinmenetelmä	60
Vaippa	5	tilausvälinmenetelmä	5
Pakkausteippi	36	tilauspiste arvo 15	100
Mappi	30	tilauspiste arvo 7	120

B-nimikkeiden oikean täydennysmenetelmän valinnan avulla sekä ostoerien ja varmuusvarastojen optimoinnilla saadaan parannettua toimituskykyä, nopeutettua tärkeiden nimikkeiden kiertonopeutta ja vähennettyä vaihto-omaisuutta sekä alennettua prosessikustannuksia. Taulukossa 9 on esitetty muutama optimoitu tilauserä B-nimikkeelle, laskettuna karkeiden kustannusarvioiden avulla.

7.2.3 C-luokka

C-luokan nimikkeet kannattaa jatkossakin tilata tilauspistemenetelmällä. Nykyiset tilauspisteet on määriteltä liian pieniksi eli keskimäärin kahden viikon kulutuksen mukaan. Koska tilauspiste on näin alhainen, kuluu C-luokan tuotteiden tilaamiseen, seurantaan, vastaanottoon, kirjaustapahtumiin ja laskujen käsitteilyyn liikaa aikaa niiden kulutukseen verrattuna. Järjestelmään on järkevää asettaa C-nimikkeiden varastoille minimi- ja maksimiarvot, liian pienien tai suurien tilausten välttämiseksi. Minimi- ja maksimiarvojen määrittämistä SAP-järjestelmään on testattu jo aiemmin, mutta tällöin toiminto ei toiminut. Tämä johtui luultavasti siitä, että toimintoa ei ole valittu Turun kaupungin SAP-versioon.

C-tuotteita olisi hyvä olla varastossa yhdestä kuuden kuukauden kulutuksen verran. Optimaalisen tilauserän laskukaavan avulla voidaan laskea optimaali-

nen tilauserä C-nimikkeille käyttäen suuntaa-antavia kustannusarvioita. Esi-merkki tästä on esitetty taulukossa 10, jossa vertaillaan vanhan tilauserän ja uuden optimaalisen tilauserän laskukaavalla lasketun tilauserän kokonaiskustannusten eroa yksittäisellä Log1an C-nimikkeellä.

Taulukko 10. Tilauserä C-nimike.

	Vanha (2012)	Uusi
Tilauserä/kpl	12	44
Täydennystilauksia/vuosi	9	2-3
Kustannus vuodessa/ euroa	34,3	17,1

Vuotuinen kustannus-säästö taulukossa 10 perustuu hyvin paljon siihen, että tilauksia, vastaanottoja ja kirjaamisia nimikkeelle tehdään harvoin ja ostoerä on määritelty riittämään monen kuukauden kysyntään. Laskettaessa samalle nimikkeelle varmuusvaraston koko yksinkertaistetun varmuusvaraston laskenta-kaavaan avulla, jossa ei oteta huomioon kulutuksen keskihajontaa, saadaan nimikkeen varmuusvarastoksi ja tilauspisteeksi seuraavat arvot:

- varmuusvarasto yksi kappale
- tilauspiste kaksi kappaletta.

Matala tilauspiste ja pieni varmuusvarasto sopivat hyvin Log1an C-nimikkeille, koska kulutus nimikkeillä on alhainen ja sopimuksen mukaan toimittajalta saadaan tilattua suurin osa näistä tuotteista muutamassa päivässä. Ennen C-luokan nimikkeiden tilauspisteiden päivittämistä, tulee päättää, mitkä näistä tuotteista on järkevää säilyttää varaston valikoimissa. Nimikkeelle ei kannata asettaa tilauspistettä, jos sen seurauksena tilattu tuote jää vuosikausiksi pölytymään varastopaikalle. Kappaleessa 7.1.2 esitetään joitain kriteereitä, jotka kannattaa ottaa huomioon määriteltäessä C-luokan valikoimaa.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli paikallistaa Turun kaupungin hankinta- ja logistiikkakeskuksen varastonohjauksen ongelmakohdat ja luoda suunnitelma ongelmien ratkaisemiseksi. Varastonohjauksen nykytilanne ja ongelmat selvitettiin SWOT-analyysillä. SWOT-analyysissä onnistuttiin melko hyvin. Analyysia tehtäessä välillä hieman eksyttiin aiheesta eli varastonohjauksesta, mutta analyysi tuotti kuitenkin tavoitteiden mukaiset tulokset. SWOT-analyysissä todettiin suurimmiksi varastonohjauksen ongelma-alueiksi valikoimanhallinta ja täydennysmenetelmät. Myös muita ongelmia liittyen varastonohjaukseen havaittiin, kuten koulutuksen puute ja vanhasta poisoppimisen hankaluus. Näitä ongelma-alueita ei kuitenkaan käsitellä juurikaan tässä opinnäytetyössä, koska ne kuuluvat enemmänkin organisaation omiin päätöksiin työntekijöiden kouluttamisesta. Henkilöstön koulutusta SAP-toiminnanohjausjärjestelmään suositellaan kuitenkin lisättävän virheiden vähentämiseksi ja työn tehostamiseksi. Myös varasto-toimintojen suunnitteluun kannattaisi panostaa aikaisempaa enemmän. Tämän voisi tehdä esimerkiksi perustamalla varastotoimintojen kehittämiseen keskittyneen tiimin.

Log1an valikoimanhallinnan parantamiseksi suoritettiin vuoden 2012 kulutustietojen perusteella varastoitaville nimikkeille ABC-analyysi. ABC-analyysi tehtiin SAP-järjestelmällä käyttämällä nimikkeiden vuoden 2012 kulutustietoja. Analyysistä kävi ilmi nimikkeiden määrä A-, B- ja C-luokissa. A-luokassa nimikkeitä oli vähiten ja myyntiä eniten, C-luokassa nimikkeitä eniten ja myyntiä vähiten. C-luokan nimikkeitä todettiin olevan paljon ja niiden kulutuksen olevan todella hidasta. Passiivisten nimikkeiden määrä C-luokassa oli myös ennustettua suurempi. C-luokan nimikkeiden karsimista varten laadittiin ohjeita eli miten nimikkeitä kannattaa aliarvostaa. C-luokan nimikkeiden karsiminen tulee aloittaa nol-lakulutuksellisista nimikkeistä. Karsiminen tarkoittaa tässä tapauksessa hävikkiä. Hävikki tulee tehdä portaittain esimerkiksi tasaisesti vuosittain viiden vuoden ajan.

C-nimikkeiden karsimisella Log1asta saadaan vapautettua tilaa. Tämä edesauttaa tuotevalikoiman uudistamista. Varastovalikoimaa tulisi laajentaa tuotteisiin, joiden prosessikustannukset ovat terminaalissa korkeat. Varastovalikoiman päivittäminen ja laajentaminen aloitetaan kesällä 2013. Laajentaminen aloitetaan tuotteista, joita säännöllisesti kulkee Log1an terminaalin läpi.

Tuoteluokkien palvelutasoa ei ole määritelty aikaisemmin, joten palvelutasoiksi määriteltiin A-luokalle 98 prosenttia, B-luokalle 90 prosenttia ja C-luokalle 85 prosenttia. Toimituskyvyn parantamiseksi suositellaan aloitettavan tarkistuslistat, joiden avulla voidaan seurata nimikkeiden puutetta. Tarkistuslistaa pitäisi Log1assa yllä logistikko, joka laatii asiakkaiden tilauksista lähetyslistat ja suorittaa varastosta vähennykset järjestelmään.

Suunnitelma täydennysmenetelmien valinnasta tehtiin ABC-luokittain. A-luokalle ehdotettiin tilauspistemenetelmän muuttamista tilausvälin menetelmäksi, sillä tavoitteena A-nimikkeillä on toimitusten tiheyden lisääminen ja ostoerän pienentäminen. Tilausvälin menetelmää käyttämällä voidaan myös etukäteen määritellä tavoitteet nimikkeiden kiertonopeudesta ja varastotasosta. Varmuusvaraston ja ostoerän laskemisen ongelmaksi osoittautui kustannusten todentaminen. Tilaamisen ja tuotteen säilyttämisen kustannuksia ei ole määritelty. Varmuusvarasto ja ostoerä laskettiin käyttäen suuntaa-antavia kustannuksia. Optimaalisen ostoerän laskukaavalla määritelty ostoerä osoittautui A-nimikkeelle liian suureksi. Nimikkeille ei ole aikaisemmin määritetty varmuusvarastoa. Varmuusvaraston koko määriteltiin yksittäiselle nimikkeelle ilman standardipoikkeamaa eli kulutuksen keskihajontaa. A-nimikkeiden täydennysmenetelmän vaihdon pilotointi on suunniteltu aloitettavan kesällä 2013.

Keskitärkeän nimikeluokan eli B-luokan nimikkeiden osalta täydennysmenetelmän valinta on kaksijakoinen. B-nimikkeet tulee tulevaisuudessa tarkastaa yksittellen ja päättää täydennysmenetelmä nimikekohtaisesti. Yleistä sääntöä Log1an B-nimikkeiden täydennysmenetelmän valintaan ei ehdoteta. Suositeltavaa on käyttää korkean kulutuksen B-nimikkeille tilausvälin menetelmää ja hitaan kulutuksen tilauspistemenetelmää. Ennen B-nimikkeiden täydennysmenetelmän valintaa, tulee tilausvälinmenetelmä pilotoida A-luokalla.

C-luokan nimikkeiden täydennysmenetelmänä ehdotetaan jatkettavan tilauspistemenetelmää. C-nimikkeille aikaisemmin määritellyt tilauspisteet ovat aivan liian matalat ja ne tulee päivittää ajan tasalle. Ennen päivittämistä on kuitenkin tärkeää, että kaikki C-nimikkeet käydään läpi ja päätetään nimikekohtaisesti, mitkä nimikkeet säilytetään Log1an valikoimissa.

Samoin, kuin A-nimikkeiden ostoerien koon määrittämisessä, myös C-luokan nimikkeiden ostoerän määrittämisen ongelmana oli kustannusten todentamisen vaikeus. Yksittäiselle C-nimikkeelle testattiin ostoerän päivittämistä käyttämällä optimaalisen ostoerän kaavaa ja suuntaa-antavia kustannuksia. Päivitetyn ostoerän käytön todettiin aiheuttavan kokonaiskustannusten laskemista C-nimikkeillä. Kaikille C-luokan nimikkeille kannattaa laskea uudet ostoerät käyttäen optimaalisen ostoerän kaavaa.

Jotta kaikille nimikkeille voidaan määrittää tulevaisuudessa optimaaliset varmuusvarastot ja tilauserät tässä opinnäytetyössä esitettyjen ehdotusten mukaisesti, tulee toiminnan kustannukset määrittää nimikekohtaisesti. Suuntaa-antavia kustannusarvioita käyttämällä ei näitä voida määrittää luotettavalla tarkkuudella. Nimikkeen tilaamisesta ja käsittelystä aiheutuvia kustannuksia voidaan arvioida lähinnä laskemalla eri työvaiheisiin kuluva aika. Tämän jälkeen kulunut aika muutetaan työvaiheeseen kuluva palkkakustannukseksi.

Tässä opinnäytetyössä esitellyn suunnitelman seuraamisen avulla Log1an A-nimikkeiden ja osan B-nimikkeiden kiertonopeuksia saadaan nostettua ja varastotasojä laskettua. C-nimikkeiden ja osan B-nimikkeiden osalta kiertonopeudet saattavat laskea aikaisempaa suurempien tilauserien vuoksi. Hitaan kulutuksen nimikkeiden kiertonopeuden seuraamista tärkeämpää on arvioida nimikkeiden aiheuttamia kokonaiskustannuksia ja pyrkiä minimoimaan niitä. Suunnitelman mukaisten ehdotusten implementointi ei kuitenkaan toteudu itsestään, vaan se vaatii vähintään yhden henkilöstön jäsenen työpanoksen pitkälle ajalle toteutukseen.

LÄHTEET

- Baker, P., Croucher, P. & Rushton, A. 2006. The handbook of logistics and distribution management. 3. uudistettu painos. London: Kogan Page.
- Gourdin, K. 2001. Global logistics management: a competitive advantage for the new millenium. Oxford: Blackwell.
- Haapanen, M.; Lindeman, T. & Vepsäläinen, A. 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. Helsinki: WSOY.
- Harrison, A. & Hoek, R. 2002. Logistics management and strategy. Harlow: Financial Time Prentice-Hall.
- Hokkanen, S.; Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2002. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Hokkanen, S.; Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Hokkanen, S.; Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uudistettu painos. Kangasniemi: Sho business development.
- Inkiläinen, A. 2009. Logistinen päätöksenteko. Helsinki: Edita.
- Karrus, K. 1998. Logistiikka. Helsinki: WSOY.
- Koivisto, E. & Ritvanen, V. 2007. Logistiikka pk-yrityksissä: hankinta kilpailutekijänä. Helsinki: WSOY oppimateriaalit.
- Murphy, P. & Wood, D. 2004. Contemporary logistics. 8. uudistettu painos. New Jersey: Pearson education.
- Mäntynen, J.; Rantala, J. & Reinikainen, P. 1997. Logistiikan perusteet. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu.
- Sakki, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Espoo: Mh-konsultit Oy.
- Sakki, J. 1997. Logistinen prosessi: ohjaus-yhteistyö-lisäarvo. Espoo: Jouni Sakki Oy.
- Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta: logistinen B-to-B-prosessi. 6. uudistettu painos. Espoo: Jouni Sakki Oy.
- Salkunrakentaja 2012. Yrityksen käyttöpääoma sijoittajan näkökulmasta. Viitattu 14.5.2013. <http://www.salkunrakentaja.com/2012/11/yrityksen-kayttopaaoma-sijoittajan-nakokulmasta/>
- Salmivuori, J. 2010. Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä käytännönläheisesti . Helsinki: Kauppakamari.
- SAP Finland 2013. SAP: tietotekniikkaan pohjautuvaa liiketoiminnan innovaatiota. Viitattu 20.4.2013. <http://www.sap.com/finland/about/index.epx>.
- Suomen kuljetusopas 2013a. Varaston kierto nopeus. Viitattu 18.4.2013. <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kiertonopeus/>.

- Suomen kuljetusopas 2013b. Varastonohjaus. Viitattu 19.4.2013.
<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/varastonohjaus/>.
- Suomen kuljetusopas 2013c. Kehittäminen. Viitattu 21.4.2013.
<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kehittaminen/>.
- Turun kaupunki 2013a. Kilpailutuspalvelut. Viitattu 23.5.2013.
<http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=4517>
- Turun kaupunki 2013b. Logistiikkapalvelut. Viitattu 23.5.2013.
<http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=4517>
- Turun kaupunki 2013c. Hankinnat ja logistiikka. Viitattu 23.5.2013.
<http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=4517>
- VTT 2000-2009. Liiketoiminnan nelikenttäanalyysi SWOT. Viitattu 11.4.2013. <http://www.pk-rh.fi/riskilajit/liikeriskit/liiketoiminnan-nelikenttaanalyysi-swot/>.
- Waters, D. 2003. Logistics: an introduction to supply chain management. Houndmills: Palgrave Macmillan.