



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Niko Lahti

VARASTONOHJAUKSEN TEHOSTA- MINEN

Varastointisuunnitelman luominen ABC-analyysin avulla

Tekniikka ja liikenne
2015

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Niko Lahti
Opinnäytetyön nimi	Varastonohjauksen tehostaminen
Vuosi	2015
Kieli	suomi
Sivumäärä	51 + 6 liitettä
Ohjaaja	Lotta Saarikoski

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Vaasan kaupungin keskusvaraston varastohallintaa luomalla varastointisuunnitelma sekä yhtenäiset ohjeet toimintatavoista keskusvaraston henkilökunnalle. Työhön kuului myös hyllytyspalvelun suunnittelua terveydenhoidon osastoille.

Työn ensimmäisessä osassa keskityttiin hyllytyspalvelun suunnittelemiseen Vaasan terveystieteiden kahdelle hoito-osastolle. Hyllytyspalvelussa toimittaja täydentää asiakkaan hyllyjä sovittujen nimikkeiden osalta ilman erillistä tilausta. Hyllytyspalvelun tavoitteena oli vapauttaa hoitajien resursseja hoitotehtäviin varastotilausten tekemisen sijaan.

Hyllytyspalvelun suunnittelussa apuna käytettiin vuoden 2014 kulutuslistoja sekä vierailua hyllytyspalvelun kohteina olevilla osastoilla. Kulutuslistojen pohjalta laadittiin kullekin tuotteelle tarvittavat varastot sekä hyllytyspalveluun mukaan otettavat tuotteet.

Työn toisessa osassa keskityttiin keskusvaraston varastonohjauksen kehittämiseen. Nimikkeiden järjestämisessä käytettiin ABC-analyysiä. Tämän osion tavoitteena oli määrittää toimintatavat, joilla varastotasojä voidaan optimoida.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin varastointisuunnitelma vuoden 2014 kulutuksen pohjalta, periaatteet varastoon otettaville ja varastosta poistettaville tuotteille sekä yhtenäiset ohjeet varaston ohjaamiseen varastointisuunnitelman avulla. Hyllytyspalvelun tuloksena saatiin molemmille osastoille suunnitelma mukaan otettavista tuotteista sekä piirustukset tuotteiden sijoittamisesta varastotiloihin toiselle osastosta. Hyllytyspalvelun suunnittelu keskeytyi kohteena olleiden osastojen toiminnan muutoksen vuoksi.

Avainsanat	varastohallinta, varastointisuunnitelma, hyllytyspalvelu, ABC-analyysi
------------	--

ABSTRACT

Author	Niko Lahti
Title	Enhancement of Inventory Management
Year	2015
Language	Finnish
Pages	51 + 6 Appendices
Name of Supervisor	Lotta Saarikoski

This thesis was made for the City of Vaasa central warehouse. The aim was to develop the inventory management of the central warehouse by creating a storage plan, as well as uniform guidelines for warehouse employees. The thesis also included planning the stock up for health care units of Vaasa Health Center. The aim with this was to release the working hours of nurses for nursing instead of doing purchase orders.

The stock up planning was started by exploring the consumption of the year 2014 and visiting health care units which were on targets of the planning. The stock for each item and storable items were defined based on consumption of the year 2014.

The inventory management of the central warehouse was also developed. For organizing the items was used ABC analysis. The aim was to define the useful methods for optimizing the stock.

As a result, a storage plan based on the consumption of the year 2014, principles for stocking and uniform guidelines for inventory management by way of a storage plan were created. As a result of the stock up planning, items for both health care units were defined and the drawings about the placement of the items for other health care unit was created. The stock up planning was ceased because of the operation changes in the target health care units.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	9
1.1	Työn aihe, tavoitteet ja aiheen rajausta.....	9
1.2	Työn kulku.....	10
2	VAASAN KAUPUNKI.....	11
2.1	Kaupungin organisaatio yleisesti.....	11
2.2	Keskusvarasto.....	11
2.3	Keskusvaraston toiminnanohjausjärjestelmän hyödynnettävyys ohjaustyössä.....	13
3	MATERIAALIN OHJAUS.....	14
3.1	Varastointi.....	14
3.2	Syitä varastointiin.....	14
3.2.1	Varmuusvarasto.....	15
3.2.2	Käyttövarasto.....	16
3.3	Varastolähtöinen ohjaus.....	17
3.3.1	Huonon varastohallinnan aiheuttamia ongelmia.....	17
3.3.2	Varastohallinnan tehostaminen.....	18
3.4	Varmuusvaraston ennustaminen.....	18
3.4.1	Kulutuksen keskihajontaan perustuva laskentatapa.....	18
3.4.2	Hankinta-ajan kulutuksen neliöjuureen perustuva tapa.....	19
3.4.3	Varmuustasoon perustuva menetelmä.....	19
3.5	Varastojen täydentäminen.....	19
3.5.1	Tilauspiste.....	20
3.5.2	Kahden laatikon menetelmä.....	21
3.5.3	Min–maks -menetelmä.....	21
3.5.4	Tavarantoimittajakohtainen tilausväli.....	22
3.6	ABC-analyysi.....	23
3.6.1	20/80-sääntö.....	23
3.6.2	Varastonohjaus ABC-luokittelun avulla.....	24
3.7	Optimistoera.....	24

3.7.1	Toimituserän kustannukset.....	25
3.7.2	Varastoinnin kustannukset	26
3.8	Materiaalin ohjauksen tehokkuuden tunnusluvut	26
4	KAUPUNGIN HANKINNAT	27
4.1	Kunnan varastot ja erilaiset kuljetustarpeet	27
4.2	Valikoima ja tavarantoimittajat.....	28
4.3	Hintamuutokset ja prosessikulut	29
5	TYÖN TOTEUTUS	30
6	HYLLYTYSPALVELU	31
6.1	Mukaan otettavat tuotteet.....	32
6.2	Hyllypaikkojen suunnittelu.....	32
6.3	Hyllytyspalvelun päättäminen	33
7	VARASTON OHJAUKSEN KEHITTÄMINEN	34
7.1	ABCDE-analyysin toteutus.....	34
7.2	Datan käsittelytarve	36
7.3	Varmuusvarastojen ja tilauspisteiden määrittäminen	38
7.3.1	Varmuusvarastot keskihajontaan perustuvalla kaavalla.....	39
7.3.2	Varmuusvarastot hankinta-ajan kulutuksen neliöjuuren kaavalla.....	40
7.3.3	Varmuusvarastot prosenttimenetelmällä.....	41
7.3.4	Varmuusvarastot riiton mukaan	42
7.3.5	Eri laskentamenetelmillä saatujen arvojen vertailua.....	42
7.4	Optimiestoera.....	43
7.5	Valmis varastointisuunnitelma.....	46
7.6	Ohjeet varastonohjaukseen ABC-analyysin avulla.....	46
7.7	Ohjeistus varastoon otettavista ja varastosta poistettavista tuotteista.....	46
7.8	Myyntieräkokojen kartoitus	47
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	48
8.1	Tulosten tarkastelu ja kehittämis ehdotukset	48
8.2	Opinnäytetyö oppimisprosessina	49
	LÄHTEET.....	51
	LIITTEET	

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1.	Vaasan kaupungin organisaatiokaavio	s. 11
Kuvio 2.	Keskusvaraston toiminnanohjausjärjestelmästä saatava hankintalistaus	s. 13
Kuvio 3.	Varaston muodostuminen aktiivi- ja passiivivarastosta	s. 16
Kuvio 4.	Varastonohjauksen kehittämisen eteneminen	s. 33
Kuvio 5.	Tuotteiden jakautuminen luokittain	s. 34
Kuvio 6.	Tuotteiden prosentuaalisen määrän ja kumulatiivisen myynnin yhteys	s. 35
Kuvio 7.	Tietojen asettelu Excelissä ennen sarakkeisiin järjestelyä	s. 36
Kuvio 8.	Nimiketunnuksella 72262 merkityt tuoteversiot	s. 36
Kuvio 9.	Ote toiminnanohjausjärjestelmästä saadusta kulutuslistasta	s. 38
Kuvio 10.	Tilauseräkoon vaikutus vuosikustannuksiin	s. 44
Kuvio 11.	Optimiestoerän laskentapohja Excelissä	s. 44
Taulukko 1.	Haluttua toimituskykyä vastaavat varmuuskertoimet	s. 19
Taulukko 2.	Keskihajontaan perustuvalla kaavalla lasketut varmuusvarastot ja tilauspisteet	s. 39
Taulukko 3.	Varmuusvarastot kaavalla 2 sekä vastaavat tilauspisteet	s. 40
Taulukko 4.	Varmuusvarastot kaavalla 3 sekä vastaavat tilauspisteet	s. 40
Taulukko 5.	Varmuusvarastot riiton mukaan sekä vastaavat tilauspisteet	s. 41
Taulukko 6.	Eri laskentamenetelmillä saadut varmuusvarastojen arvot	s. 42

- Taulukko 7.** Lasketut optimiostoerät sekä laskennassa tarvittavat tiedot
myydyimpien nimikkeiden osalta s. 43
- Taulukko 8.** Myyntieräkokojen kartoituksen perusteella saadut tulokset s. 46

LIITELUETTELO

LIITE 1. Hyllypaikkojen 2D-kuvat

LIITE 2. Ohjeet ABC-analyysin avulla tehdyn varastointisuunnitelman hyödyntämiseen

LIITE 3. Haastattelulomake varastoon otettaville ja varastosta poistettaville tuotteille

LIITE 4. Ohjeet varastoon otettavista ja varastosta poistettavista tuotteista

LIITE 5. Sähköpostin liitteenä lähetetty myyntieräkokojen kartoitus

LIITE 6. ABC-analyysin A-luokan nimikkeet

1 JOHDANTO

1.1 Työn aihe, tavoitteet ja aiheen raja

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Vaasan kaupungin keskusvarastolle. Työn tavoitteena oli selkeyttää keskusvaraston varastohallintaa luomalla varastointisuunnitelma vuoden 2014 kulutuksen pohjalta. Varastojen optimoinnin avulla voidaan laskea varastoon sitoutuneen pääoman määrää. Optimaalisten tilauserien avulla pyritään löytämään tasapaino varastoinnista ja kuljetuksista aiheutuvien kustannusten välille. Työhön sisältyy myös hyllytyspalvelun suunnittelu kahdelle terveydenhoidon yksikölle, periaatteiden määrittäminen varastoitavista ja varastosta poistettavista tuotteista sekä myyntieräkokojen tarkastelua.

Logistiikan eräs keskeisimmistä tavoitteista on tehokkuus, johon pyritään joko luomalla uusia toimintatapoja tai tehostamalla olemassa olevia käytäntöjä /1, 169/. Varastointisuunnitelman ja yhtenäisten ohjeiden avulla pyritään hallitsemaan varaston valikoimaa tehokkaammin. Keskusvaraston henkilöstöresurssit tulevat vähentymään tulevaisuudessa, joten varastoa on oltava mahdollista hallita myös pienemmällä henkilöstöllä.

Tähän mennessä varastonohjaus on ollut keskusvaraston varastonhoitajien vastuulla. Kukin varastonhoitaja on ohjannut vastuullaan olevia tuotteita oman kokemuksensa ja ammattitaitonsa mukaan. Varastonohjauksen tukena on ollut joitain perusteita, mutta yhteiset ohjeet ovat puuttuneet. Tieto ohjausperiaatteista on ollut ainoastaan tuotteesta vastaavan varastonhoitajan tiedossa. Ongelmaksi on muodostunut varastojen kertyminen etenkin tuotteilla, joiden kulutus on vähäistä tai joita ei ole myyty lainkaan.

Varastoitaville hoitotarvikkeille on olemassa lakisääteiset varmuusvarastotasot, joilla varaudutaan poikkeusolosuhteisiin. Tällä hetkellä näitä varmuusvarastotasoja ei kyetä kaikkien nimikkeiden osalta täyttämään. ABC-analyysin pohjalta tehdyn varastointisuunnitelman avulla on tarkoitus selvittää, onko näihin lakisääteisiin varastotasoihin mahdollista päästä käytössä olevan varastointibudjetin ja varastotilan puitteissa.

ABC-analyysin avulla varaston nimikkeet jaettiin luokkiin niiden euromääräisen käytön mukaan. Luokka kuvaa nimikkeen taloudellista tärkeyttä ja sen hallintaan tarvittavia resursseja. Näin varaston henkilökunta tietää, miten paljon kunkin nimikkeen hallintaan on järkevää käyttää aikaa. Varmuusvarastot, tilauspisteet ja ostoeräkoot määriteltiin tuotteittain niille kehitettyjen laskentamallien avulla. Varastotasot määritettiin toteutuneen vuoden 2014 kulutuksen avulla. Varastoon otettavien ja varastosta poistettavien nimikkeiden ohjeet luotiin haastatteleamalla keskusvaraston varastonhoitajia. Myyntierien kartoitus toteutettiin lähettämällä sähköpostikysely varastonhoitajille.

Opinnäytetyö on rajattu käsittelemään keskusvaraston varastonohjauksen tehostamista. Käytetyt materiaalin ohjauksen perusmenetelmät ovat hyödynnettävissä tuotteille, joiden kulutus on jatkuvaa ja enemmän tai vähemmän säännöllistä /2, 116/. Opinnäytetyössä ei siis keskitytty tilattavien suoramyyntituotteiden eikä sesonkituotteiden ohjaamiseen. Työssä ei myöskään ole käsitelty hankintatoimintaa tilausajankohtien ja ostoerien määrittäystä syvemmin.

1.2 Työn kulku

Seuraavassa luvussa esitellään työn toimeksiantajan Vaasan kaupungin organisaatiota sekä perehdytään tarkemmin opinnäytetyön kohteena olevan keskusvaraston toimintaan ja keskusvaraston toiminnanohjausjärjestelmän hyödynnettävyyteen ohjaustyössä. Luku 3 sisältää työn kannalta oleellisen teoreettisen viitekehyksen. Luvussa 4 kerrotaan yleisellä tasolla kunnallisista hankinnoista ja niissä yleensä esiintyvistä ongelmista. Luku 5 toimii siirtymänä teoriaosuudesta työn tulosten esittelyyn. Luku 6 sisältää hyllytyspalvelun suunnittelun esittelyn. Luvussa 7 esitellään keskusvaraston varastohallinnan tehostamiseksi suoritettut toimenpiteet. Luku 8 sisältää yhteenvedon ja työn tuloksen pohdintaa.

2 VAASAN KAUPUNKI

2.1 Kaupungin organisaatio yleisesti

Vaasan kaupungin hallinto voidaan jakaa keskushallintoon sekä 3 toimialajohtajan vastuualueisiin. Kaupungin ylin päättävä elin on toiminnasta ja taloudesta vastaava kaupunginvaltuusto /3/. Kaupungin organisaatiokaavio on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Vaasan kaupungin organisaatiokaavio. /4/

Vuoden 2013 tilinpäätöksen mukaan vuoden viimeisenä päivänä voimassaolevien palvelussuhteiden määrä oli 6 212, joista 4 727 oli vakituisia ja 1 485 määräaikaista. Näihin lukuihin eivät sisälly Pohjanmaan pelastuslaitoksen sivutoimiset palomiehet, joita oli 486. /3/

2.2 Keskusvarasto

Keskusvarasto kuuluu teknisen toimen teknisten palveluiden tulosityksikköön. Teknisen toimen tärkeimpinä tehtävinä on turvata kaupungin strategiset kehitty-

misen mahdollisuudet sekä huolehtia kaupungin maan, infran ja toimitilakannan säilyttämisestä sekä kehittämisestä /3/. Keskusvarasto on yhdistetty nykyiseen muotoonsa vuonna 2014, jolloin hoitotarvikevarasto ja keskusvarasto yhdistettiin keskusvaraston toimitiloihin kaupungin tekniselle alueelle Klemetilässä. Keskusvaraston hankintasopimuksista vastaa hankintapalvelukeskus, joka kuuluu keskushallinnon kaupungin taloustoimen tulosityksikköön. Keskusvarastossa työskentelee varastopäällikkö, logistiikkapäällikkö, 5 varastonhoitajaa, varastotyöntekijä, kalustonhoitaja ja osastosihteeri.

Keskusvaraston varastonarvo 31.12.2014 oli 452 090,95 euroa. Kaupunginhallitus on asettanut keskusvaraston arvon ylärajaksi 600 000 euroa. Keskusvaraston liikevaihto vuonna 2014 oli 4 673 649,84 euroa. Keskusvaraston varastolisäprosentit ovat sisäisillä asiakkailla 12,5 %, ulkoisilla asiakkailla 27 % ja polttoaineilla sekä junalipuilla 5 %.

Keskusvaraston tuotevalikoimaan kuuluu askartelu-, toimisto-, keittiö-, siivous- ja sairaalatarvikkeet. Keskusvarasto hoitaa myös kunnallisteknisten tuotteiden ja polttoaineen myyntiä sekä pienkalustovuokrausta.

Keskusvaraston tuotteita voivat ostaa ja tilata sekä sisäiset että ulkoiset asiakkaat. Tilaaminen tapahtuu ensisijaisesti sähköpostilla osoitteeseen materiaalihuolto@vaasa.fi, mutta myös faxilla ja puhelimitse tilaaminen on mahdollista. Sisäisille asiakkaille on tilauslomake kaupungin intranetissä, jossa on myös lista osasta myynnissä olevista tuotteista. Valikoiman laajuuden vuoksi intranetissä oleva lista ei kata kaikkia myynnissä olevia tuotteita eikä hintatietoja ole mahdollista päivittää jatkuvasti. Sisäisiä asiakkaita ovat suurin osa kaupungin yksiköistä esimerkiksi sosiaali- ja terveystoimi, koulutoimi sekä taloustoimi.

Tuotteet on mahdollista noutaa varaston myymälästä tai ne toimitetaan asiakkaalle sopimuksen mukaan. Varaston myymälä on auki 4 päivänä viikossa 2 tuntia päivässä. Myymälästä noudettaessa yksityisillä asiakkailla maksu tapahtuu pankkikortilla ja sisäiset asiakkaat hoitavat maksun laskutuksella. Kaupungin yksiköiden tilaukset toimitetaan sovittujen kuljetusreittien mukaan.

2.3 Keskusvaraston toiminnanohjausjärjestelmän hyödynnettävyys ohjaustyössä

Keskusvarastolla on käytössä suomalainen Digia Enterprise-toiminnanohjausjärjestelmä. Toiminnanohjausjärjestelmästä on mahdollisuus saada kuvion 2 mukainen ehdotus tilauserän koosta. Ehdotus pohjautuu toteutuneeseen kulutukseen ja annettuun tarkastelujakson pituuteen. Ehdotetun tilauseräkoon lähtökohtana on, että varaston koko kasvaisi ennustetun tarkastelujakson aikaisen kulutuksen suuruiseksi. Tilauseräkokojen määrittäminen hankintalistauksen perusteella vaatii ostajalta ammattitaitoa, sillä varsinaisia tilauspisteitä järjestelmästä ei ole mahdollista saada eikä niitä ole keskusvarastolla tuotteille määritetty. Yhtenä opinnäytetyön tavoitteena onkin määrittää tuotekohtaiset tilauspisteet, jotka lisäävät toiminnanohjausjärjestelmän käyttökelpoisuutta ostotyössä.

Nimiketunnus	Nimi	ABC	Var.saldo	Vapaa sal	Ostotil.	1kk kul.	12kk kul.	Ehdotus	Viim. ostoh
70175	Haavapyyheautomaatti	D	0	0	0	0	1	0	6,80
70180	Haavapyyheautomaatin täydenn	D	3	3	0	0	12		4,16
	wp2512a								
70182	Kylmäspray Articare cold spr	D	0	0	0	0	0		4,20
70185	Haavaspray antisept. 100ml A	D	0	0	0	0	24	2	1,96
70190	Palovammaspray 50ml	D	3	3	0	1	11		5,30
70192	Palovammatyyny 10x10cm	D	21	21	0	0	32		4,40
	BR12030								
70196	Silmänhuuhtelupullo 500ml	D	2	2	0	1	5		8,39
70200	Ensiapukaapinsisältö pieni	D	6	6	0	0	6		11,50
	2561								
70205	Ensiapukaappi 40	D	2	2	0	0	5		34,00

Kuvio 2. Keskusvaraston toiminnanohjausjärjestelmästä saatava hankintalistaus.

3 MATERIAALIN OHJAUS

Materiaalin ohjauksen tavoitteena on varmistaa ostettujen raaka-aineiden ja osien saatavuus sekä myytävien tuotteiden toimituskyky. Samalla pyritään myös optimoimaan hankinnat tai oma valmistus, minimoimalla vaihto-omaisuudesta ja sen hankinnasta aiheutuvat kulut. Materiaalin ohjauksen avulla pyritään siis löytämään tasapaino vaihto-omaisuuteen sitoutuneen pääoman ja riittävän toimituskyvyn välillä. Tavoitteena on hallita työn ja pääoman tuottavuutta sekä tilankäytön tehokkuutta. Materiaalin ohjauksen perusmenetelmiä, kuten varmuusvarastoja, tilauspistettä sekä optimitilauuserää, voidaan käyttää tuotteiden ohjaukseen, kun niiden kulutus on jatkuvaa ja enemmän tai vähemmän säännöllistä. /2, 115-116/

3.1 Varastointi

Normaalisti varasto ymmärretään tilana, jossa säilytetään esimerkiksi valmistuksessa käytettäviä hyödykkeitä. Logistisessa ajattelussa varastolla on kuitenkin laajempi merkitys. Talouden näkökulmasta se tavallisesti rinnastetaan vaihto-omaisuuteen. Varastolla tarkoitetaan säilytettäviä tavaroita eikä pelkästään varastoksi nimettyä fyysistä tilaa. Se siis kattaa koko yrityksen vaihto-omaisuuden riippumatta siitä, missä sitä säilytetään tai missä kohtaa arvoketjua se on. /5, 73/

3.2 Syitä varastointiin

Varastointi on logistinen ratkaisu, jolla varaudutaan tuotteiden kysynnän ennakkoinnin virheisiin sekä tuotteen saatavuuden vaihteluihin. Käsite varasto jaetaan yleensä käyttö- ja varmuusvarastoksi, sen käyttötarkoituksen mukaan. /1, 34-36/

Kuljettaminen ja varastoiminen ovat logistiikkaprosessi toistensa vastapainoja. Kun kuljetuserät ovat suurempia, kuljetuskustannukset alenevat suhteessa tavarahan arvoon. Suuret kuljetuserät voivat kuitenkin kasvattaa varastoja, jotka kasvattavat varastoon sitoutuneen pääoman määrää ja varastoimisesta aiheutuvia kustannuksia. Kuljettamisen ja varastoimisen suhde ei kuitenkaan ole näin yksinkertainen.

Pienet toistuvat kuljetuserät eivät aina johda pieniin varastoihin, eivätkä suuret varastot aiheudu aina suurista kertaeristä. /2, 103/

3.2.1 Varmuusvarasto

Varmuusvarastojen pitäminen johtuu yleensä epävarmuudesta. Asiakkaat tahtovat tuotteen heti tai hankinta-aikaa nopeammin, eikä etukäteen voida täysin ennustaa mikä on kunkin nimikkeen todellinen kysyntä ja mihin hetkeen lopullinen tarve sijoittuu. Varmuusvarasto syntyy, kun tavaraa tilataan varmuuden vuoksi vähän aikaisemmin tai ennakoitua tarvetta enemmän. Varmuusvarasto voi syntyä myös huomaamatta, vaikka niitä ei olisi tarkoitus pitää. Tavaratoimitusten saapuessa samaa tavaraa on vielä varastossa jäljellä, jolloin tuo jäljellä oleva määrä on varmuusvarastoksi luokiteltava varaston osa. Suuret varmuusvarastot ovat merkki heikosta suunnittelusta, yhteistyön puutteesta asiakkaan ja tavarantoimittajan välillä sekä yrityksen logistisen toiminnan heikosta laadusta. /6, 87/

Varmuusvarastosta voidaan käyttää myös nimitystä passiivivarasto. Varastonkierroksen parantamisessa erittäin tärkeitä ovat ne toimenpiteet, joilla varmuusvarastoja voidaan pienentää. Varmuusvaraston koko on tärkeää määrittää, sillä sitä tarvitaan tilausajankohtaa määriteltäessä. Varmuusvarastot muodostavat puskurin, jolla toimituskyky turvataan odottamattomien muutoksien sattuessa. Näitä voivat olla toimituksen viivästyminen, ennustettua suurempi kysyntä, laatuongelmat tai saldobirheet. Tarkoitus on, että tilauksen saapuessa varastossa on vielä ennalta määritellyn varmuusvaraston verran tavaraa jäljellä, mikäli kulutus on ollut ennustetun mukaista. Tällä varaston osalla olisi siis voitu turvata toimituskyky, mikäli jokin edellä esitellyistä odottamattomista muutoksista olisi sattunut. /5/

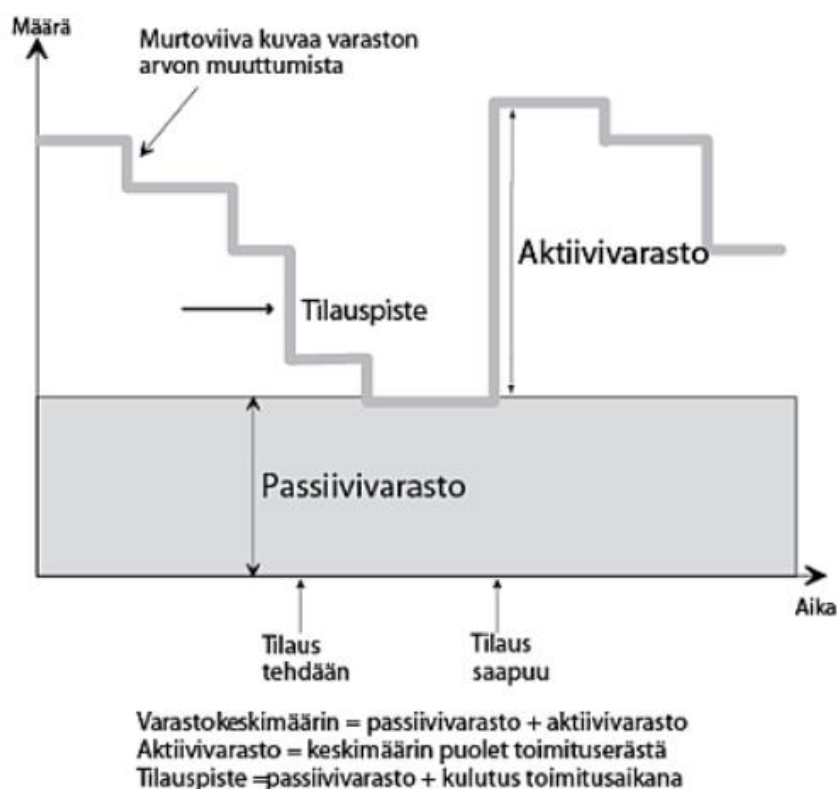
On tärkeää ymmärtää, että varmuusvarasto ja seuraavaksi esiteltävä käyttövarasto eivät ole mitään erillisiä varaston osia. Molemmat ovat varastossa samassa paikassa, eikä näitä voida siellä erotella toisistaan. Kaikkea varastossa olevaa tavaraa voidaan käyttää sekä myydä. Nimityksillä halutaan lähinnä korostaa, mistä kahdesta syystä varastoja syntyy. /5/

3.2.2 Käyttövarasto

Käyttövarasto on varaston osa, joka ei mene välittömään käyttöön saapuneesta toimituserästä vaan jää varastoon varmuusvaraston lisäksi. Nämä tuotteet jäävät hetkeksi varastoon, mutta tulevat suurella todennäköisyydellä siirtymään toimitusketjun seuraavalle jäsenelle poistuen omasta varastosta. Käyttövarastosta voidaan käyttää myös nimitystä aktiivivarasto. Käyttövaraston koko määräytyy suoraan toimituserän koon mukaan. /1, 36; 5/

Käyttövaraston muodostuminen johtuu etäisyydestä sekä kuljettamisen kuluista. Kun tavarat kuljetetaan suuremmissa erissä, kustannukset yksikköä kohden alenevat yleensä niin paljon, että ostaminen välitöntä tarvetta suuremmissa erissä on kannattavaa. /2, 103-104/

Kuviosta 3 nähdään käyttö- ja varmuusvaraston ero varastonohjauksen näkökulmasta. Myös varmuusvaraston tarkoitus puskurina tilauspisteen määrittämisessä tulee ilmi kuviosta.



Kuvio 3. Varaston muodostuminen aktiivi- ja passiivivarastosta. /2, 105/

3.3 Varastolähtöinen ohjaus

Varastonohjaus on eräs logistiikan perusajattelutavoista. Sillä tarkoitetaan varastojen ohjauksen ja valvonnan avulla tapahtuvaa materiaalin ohjausta. Varastohjautuvassa materiaalin ohjauksessa tilausajankohdat ja tilauseräkoot määritellään materiaalikirjanpidon avulla. Varastolähtöistä ohjausta käytetään, kun varastojen pitäminen katsotaan edellytykseksi riittävän nopealle toimitukselle. Varaston toiminta on taloudellisinta kun turhaa puutetta eli toimituskyvyttömyyttä ei esiinny, mutta varastoihin ei myöskään sitoudu liiaksi pääomaa. Varastonohjauksen tavoitteena on optimoida varastomäärät, palvelutaso ja varastointiin sekä toimituksiin liittyvät kustannukset. /1, 34-35; 2/

Pääoman sitoutumisen lisäksi suuret varastot hidastavat tiedonkulkua kulutuksesta tai sen muutoksista toimitusketjussa. Yritysten välinen yhteistyö on tärkeässä asemassa varmuusvarastojen ja koko vaihto-omaisuuden alentamisessa. Jakamalla ennustetut kulutustiedot tavarantoimittajan kanssa, tuotteiden saatavuus paranee ja näin varmuusvarastoja voidaan pienentää. /5/

3.3.1 Huonon varastohallinnan aiheuttamia ongelmia

Kun tavoitteena on kehittää varastohallinta, on pystyttävä määrittämään varaston ongelma-alueet. Näiden löydyttyä voidaan löytää ratkaisut, joilla varastohallintaa on mahdollista kehittää. Heikko varastohallinta voi aiheuttaa esimerkiksi seuraavia ongelmia:

- kasvanut jälkitoimitusten lukumäärä
- kasvaneet varastointikustannukset
- laskenut asiakastyytyväisyys
- kasvanut peruutettujen tilausten määrä
- pieniksi jääneet varastotilat
- voimakkaat varaston kiertonopeuden vaihtelut
- kasvanut vanhaksi jääneiden tuotteiden lukumäärä. /7/

3.3.2 Varastohallinnan tehostaminen

Varastotasojen laskeminen on merkittävä tekijä varastohallinnan tehostamisessa. Toimintaa voidaan tehostaa seuraavien toimenpiteiden avulla:

- ABC-analyysin avulla tehtävä moniportainen varastonsuunnittelu
- läpimenoaika-analyysit
- toimitusaika-analyysit
- luopuminen hitaasti kiertävistä ja nopeasti vanhenevista tuotteista
- pakkauskokojen analysointi
- varaston täyttöasteen säännöllinen mittaus ja seuraaminen
- asiakastarpeiden kartoittaminen
- myyntisuunnitelmien luominen. /7/

3.4 Varmuusvaraston ennustaminen

Ennen kuin varaston täydennysajankohta voidaan määrittää, tarvittavat varmuusvarastotasot täytyy pystyä ennustamaan nimikekohtaisesti. Varmuusvaraston ennustamiseen on useita tapoja ja ne perustuvat aiemman tai ennustetun kulutuksen pohjalta tehtyihin laskentoihin. Seuraavaksi esitellään 3 mahdollista laskentatapaa.

3.4.1 Kulutuksen keskihajontaan perustuva laskentatapa

Varmuusvarastojen suuruutta voidaan tällä menetelmällä arvioida, kun tiedetään menekin hajonta eli keskimääräinen poikkeama sen historiatiedoista lasketusta keskiarvosta. Hajonnan mittayksikkönä käytetään keskihajontaa eli standardipoikkeamaa. Kun kulutuksen standardipoikkeama tiedetään, voidaan varmuusvaraston suuruus ennustaa kaavalla:

$$B = ks\sqrt{L} \quad (1)$$

jossa B on varmuusvarasto, s on standardipoikkeama, k on varmuuskerroin ja L on hankinta-aika. Varmuuskerroin saadaan taulukosta 1, ja se on sitä korkeampi, mitä korkeampi toimituskyky tuotteelle halutaan. /5, 111/

Taulukko 1. Haluttua toimituskykyä vastaavat varmuuskertoimet. /5, 111/

Varmuuskerron k	0	0,67	1,28	1,64	1,88	2,05	2,33	2,57	3,09
Haluttu toimituskykyprosentti	50 %	75 %	90 %	95 %	97 %	98 %	99 %	99,5 %	99,9 %

3.4.2 Hankinta-ajan kulutuksen neliöjuureen perustuva tapa

Kokemuksen mukaan hankinta-aika poikkeaa harvoin normaalista ajastaan enempää kuin tämän ajan neliöjuuri. Tätä olettamusta voidaan käyttää ennustettaessa varmuusvarastoja tuotteille, joidenka kulutus on todella tasaista. Varmuusvarasto määritetään tällöin kaavalla

$$B = \sqrt{DL} \quad (2)$$

jossa B on varmuusvarasto, D on kysyntä määrätyn ajanjakson aikana ja L on hankinta-aika esimerkiksi viikoissa. /8, 457-458/

3.4.3 Varmuustasoon perustuva menetelmä

Varmuusvarasto saadaan hankinta-ajan keskimääräisen kysynnän ja halutun varmuustason tulona. 25-40 prosentin varmuuskertoimet ovat yleisesti käytettyjä. Varmuusvarasto saadaan tällöin kaavalla:

$$B = DL * \text{varmuuskerron} \quad (3)$$

jossa B on varmuusvarasto, D on kysyntä määrätyn ajanjakson aikana, L on hankinta-aika esimerkiksi viikoissa ja varmuuskerron on prosenttilukuun perustuva varmuustaso. /8, 457/

3.5 Varastojen täydentäminen

Varaston täydentämistä varten on olemassa 2 tapaa: tilauspistemenetelmä ja tilausvälin menetelmä. On myös menetelmiä, joissa näitä 2 tapaa yhdistetään. Yhdistettyjen menetelmien avulla pystytään säätämään vaihto-omaisuuden kiertoa ja saapuvia lähetysmääriä. /5, 101/

3.5.1 Tilauspiste

Tilauspistemenetelmässä määritellään raja, jolloin tilaukset tehdään. Tätä rajaa kutsutaan tilauspisteeksi. Varastomäärän saavutettua tilauspisteen varastossa tulee olla tavaraa niin paljon, että sitä pystytään normaalien toimitusaikojen puitteissa hankkimaan lisää. Jos kulutus on ennustetulla tasolla, varastossa on toimituksen saapumishetkellä tavaraa jäljellä vielä varmuusvaraston verran. Tilauspistemenetelmässä tilauserä pysyy usein samana ja tilaaminen tapahtuu epäsäännöllisin väliajoin. Tilauspisteen määrittämiseen tarvitaan 3 tekijää:

- hankinta-aika: tilauksen tekemiseen ja toimituksen saapumiseen kuluva kokonaisaika
- tuotteen menekki hankinta-aikana: ennuste keskimääräisestä menekistä
- varmuusvarasto: määritetty minimimäärä, jonka alle varasto saisi laskea vain poikkeustapauksissa. Varmuusvaraston kokoon vaikuttavat toimitusajan pituus, menekin vaihtelut, tuotteen loppumisen kriittisyys sekä käsitys tavarantoimittajan toimitusvarmuudesta. /5, 101/

Tilauspiste saadaan määritettyä hankinta-ajan keskimääräisen menekin ja varmuusvaraston summana. Tilauspistettä määritettäessä kaava on:

$$T = DL + B \quad (4)$$

jossa T on tilauspiste, D on keskimääräinen menekki tavarayksiköissä määrätyn ajanjakson esimerkiksi viikon aikana, L on hankinta-ajan pituus viikoissa ja B on varmuusvarasto tavarayksiköissä. /5, 101/

Tilauspistemenetelmässä varastomäärien muutoksia seurataan päivittäin. Kuljetamisesta ja tavarankäsittelystä voi aiheutua ylimääräisiä kustannuksia, sillä saman tavarantoimittajan tuotteiden tilauspisteet voivat alittua eri aikaan ja tilauksia joudutaan tekemään jatkuvasti. /5, 102/

Käytännön ostotyössä tilaukset tehdään usein määräväleillä, jolloin yhteen tilaukseen voidaan koota kaikki yhden tavarantoimittajan tilauspisteen alittaneet tuotteet. Kuljetuskustannuksissa voidaan tällöin saada säästöjä. Tilaukset voidaan teh-

dä esimerkiksi kerran viikossa. Tällöin tilauspistettä korotetaan niin, että varasto riittää sekä toimitusajan että tarkasteluvälin pituiselle ajalle. Tilauspiste saadaan tällöin kaavasta:

$$T = D \left(L + \frac{P}{2} \right) + B \quad (5)$$

jossa T on tilauspiste, D on keskimääräinen menekki tavarayksiköissä määrätyn ajanjakson esimerkiksi viikon aikana, L on hankinta-ajan pituus viikoissa, P on tarkasteluvälin pituus ja B on varmuusvarasto tavarayksiköissä. /2, 123/

Tilauspistemenetelmää käytettäessä varaston koko on keskimäärin puolet ostoerästä ja tarkastelujakson menekistä lisättynä varmuusvarastolla. Varaston koon kaava voidaan esittää sanallisessa muodossa:

$$\text{varaston keskiarvo} = \frac{\text{ostoerä}}{2} + \frac{\text{tarkastelujakson menekki}}{2} + \text{varmuusvarasto} \quad (6)$$

/2, 124/

3.5.2 Kahden laatikon menetelmä

Kahden laatikon tai viimeisen laatikon menetelmä soveltuu tuotteille, joiden kulu- tus on tasaista. Tuotteelle lasketaan tilauspiste ja sitä vastaava tavaramäärä sijoite- taan erilliseen tilaan, hyllyyn tai laatikkoon. Niitä aletaan käyttää kun muu varasto on loppunut. Täydennystilaus tehdään kun viimeinen laatikko otetaan käyttöön. Täydennystilauksen saavuttua tilauspistettä vastaava määrä sijoitetaan taas eril- leen muusta varastosta. /5, 102-103/

3.5.3 Min–maks -menetelmä

Tässä menetelmässä tuotteelle määritetään varaston ylä- ja alarajat, joiden sisällä varastomäärän halutaan liikkuvan. Varaston alaraja vastaa tilauspistettä. Tilaus tehdään varastomäärän alitettua määritetty alaraja. Tilauksen koko määräytyy si- ten, että varasto nousee tarkasteluhetkestä katsottuna sen ylärajaan. Tätä mene- telmää voidaan käyttää tilausvälin menetelmän tavoin siten, että samalta tavarantoimittajalta tilataan kerralla kaikki alarajan alittaneet tuotteet. Tuotteiden tilau- serien koot vaihtelevat tällöin eri tilauskerroilla, mutta kaikkia tavarantoimittajan

tuotteita tarkasteltaessa tilattava määrä voidaan saada kuljettamista varten riittävän suureksi. Tuotekohtaiset raja-arvot ja tilauseränkoko saadaan määritettyä seuraavilla tavoilla:

maksimivarasto = varmuusvarasto +
menekki tarkasteluvälin ja hankinta-ajan aikana (7)

minimivarasto = keskimääräinen menekki hankinta-ajan aikana +
varmuusvarasto (8)

tilauserä = maksimivarasto – tarkasteluhetken varasto –
saapumatta olevat tilaukset /2, 125/
(9)

Tarkasteluvälin pituus saadaan vuosikulutuksen ja optimierän avulla.

$$\text{tilauskertojen määrä} = \frac{\text{tuotteen vuosikulutus}}{\text{optimitilauserä EOQ}} \quad (10)$$

$$\text{tarkasteluväli viikoissa} = \frac{52}{\text{tilauskertojen määrä}} \quad (11)$$

/2, 125/

Min–maks -menetelmää voidaan käyttää kaikkien ABC-luokkien tilausajankoh-
tien määrittämiseen. Tarkasteluvälin pituudella voidaan säätää kunkin luokan oh-
jaamiseen käytettävää aikaa. A- ja B-tuotteissa tarkasteluväli on lyhyempi kuin C-
ja D-tuotteilla. /2, 126/

3.5.4 Tavarantoimittajakohtainen tilausväli

Optimistoeerien määrittämisessä käytettävää Wilsonin kaavaa voidaan hyödyntää
myös kaikkien samalta tavarantoimittajalta tilattavien tuotteiden optimaalisen os-
torytmin määrittelyssä. Tilausväli voidaan määrittää kaavalla:

$$\text{Tilausväli} = \sqrt{\frac{2 \cdot \text{TK}}{\text{VK} \cdot \text{TC}}} \quad (12)$$

jossa TK on yhden erän aiheuttama kustannus, VK varastoimisen kulu prosentteina ja TC kyseisen tavarantoimittajan kaikkien tuotteiden vuosikulutuksen arvo. /2, 126/

3.6 ABC-analyysi

Yritys voi tarvita toimintaansa varten lukuisia erilaisia nimikkeitä. Materiaalin ohjauksessa kaikkien tuotteiden hallintaan ei voida käyttää aikaa samalla tavalla. Eikä näin olisi edes kannattavaa tehdä. Vaihto-omaisuuden vähentämiseen, varaston kiertonopeuden parantamiseen ja paremman tuloksen saamiseen riittää, kun keskitytään yrityksen kannattavuuden kannalta tärkeimpien nimikkeiden tehokkaaseen ohjaamiseen. /5, 91/

ABC-analyysi on saanut nimensä nimikkeiden jakamisesta 3 ryhmään niiden euromääräisen myynnin tai kappalemääräisen kulutuksen mukaan. Tällöin C-ryhmä jää usein liian suureksi ja sen tehokas hallinta on vaikeaa. Tarkempi kuva saadaan ottamalla analyysin 1 tai 2 luokkaa lisää. ABCD-analyysin luokat voidaan jakaa seuraavasti:

- A-nimikkeet ovat ensimmäiset 50 % myynnistä tai kulutuksesta
- B-tuotteet ovat seuraavat 30 % myynnistä tai kulutuksesta
- C-tuotteet ovat seuraavat 18 % myynnistä tai kulutuksesta
- D-tuotteet ovat viimeiset 2 % myynnistä tai kulutuksesta ja ne, joita ei ole myyty tai kulutettu lainkaan. /7, 152/

Analyysiin voidaan lisätä vielä E-luokka, johon kirjataan ne tuotteet, joita ei ole myyty lainkaan. Tällöin poistettavat tuotteet ovat selvästi esillä omana luokkanaan. /9, 152/

3.6.1 20/80-sääntö

ABC-analyysi pohjautuu 20/80-sääntöön, mutta 2 sijaan luokkia on useampia. Säännön keksijänä pidetään italialaista kansantaloustieteilijä Vilfredo Paretoa, joka tutki tulonjaon epätasaisuutta 19. vuosisadan Englannissa. Säännöstä käyte-

täänkin usein myös hänen nimeään. Monet muutkin matemaatikot ovat myöhemmin todenneet 20/80-säännön toteutuvan monissa tutkimuskohteissa. /2, 90/

Pareton 20/80-säännön perusteella voidaan todeta, että:

- 20 % nimikkeistä tuo 80 % kokonaismyynnistä
- 20 % nimikkeistä aiheuttaa 80 % varaston arvosta
- 20 % asiakkaista kattaa 80 % myynnistä
- 20 % tilauksista vie 80 % ostoihin käytettävästä budjetista. /1, 179/

Todellisuudessa 20/80-sääntö ei ole matemaattisen tarkka, mutta hyvin suuntaa antavana sitä voidaan pitää. Se on hyvin käyttökelpoinen materiaalin ohjauksessa. Ne tuotteet jotka 20 prosentin osuuteen kuuluvat ovat kannattavuuden ja tehokkaan ostamisen kannalta merkittäviä. /9, 151/

3.6.2 Varastonohjaus ABC-luokittelun avulla

Koska A- ja B-tuotteet ovat yrityksen ja sen asiakkaiden toiminnan ja talouden kannalta oleellisia, ne tulisi pyrkiä ostamaan jatkuvana virtana sopivan suurissa erissä. Suuntaa antava eräko saadaan Wilsonin kaavalla. Näiden tuotteiden varmuusvarastojen tulee olla pieniä ja jatkuvasti seurattuja. /1, 182; 2, 95/

C- ja D-luokan tuotteet ovat menekiltään vaikeammin ennustettavissa ja teettävät paljon ohjaustyötä. Ne tulisi pyrkiä ostamaan ja myymään järkevän suuruisissa erissä. Näiden luokkien ohjaamisessa oheiskulujen minimointi ja työn tehokkuuden lisääminen ovat tärkeimpiä tavoitteita. Toimituseräksi voidaan asettaa useamman kuukauden tarve ja varmuusvarastoksi usean viikon tarvetta vastaava määrä. Varastojen seuranta voi näissä luokissa olla harvempaa. /1, 182; 2, 95/

3.7 Optimiostokerä

Optimioosterän avulla pyritään minimoimaan sekä toimituserän kustannukset että varastoinnista aiheutuvat kustannukset. Tavoitteena on löytää näiden kahden kustannustekijän välillä kokonaiskustannuksiltaan edullisin ratkaisu. Varastoinnin kustannukset koostuvat tilakustannuksista ja tavaran sitoman pääoman kustannuk-

sista. Toimituserän kustannukset koostuvat tilaamisesta, kuljettamisesta, vastaanotosta ja laskun käsittelystä aiheutuvista kustannuksista. /1; 5/

Optimaalinen ostoerän koko voidaan laskea Wilsonin kaavan avulla. Optimiostoerä ilmaistaan usein kirjainlyhenteenä EOQ, joka on lyhenne sanoista Economic Order Quantity. Tämä toisen asteen yhtälön minimipisteen ratkaisu saadaan kaavasta:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times TK}{H \times VK}} \quad (13)$$

jossa D on arvio vuosimenekistä, TK yhden toimituserän kustannus, H tuotteen yksikköhinta ja VK sen varastoimisen kustannus vuodessa. /2, 116/

Käytännössä kaavan antama optimierä on aina likiarvo, sillä se perustuu menekin ja kustannusten arvioihin tai keskiarvoihin. Kaavan pohjalla on olettaus, että kulutus olisi täysin tasaista. Täysin tasainen menekki on kuitenkin käytännön tilanteissa erittäin harvinainen. /1; 5/

Eri tilausmäärillä on mahdollista saada erilaisia yksikköhintoja tuotteille esimerkiksi määräalennuksien kautta. Tällöin on laskettava jokaista hinnoitteluväliä tai -perustetta vastaavat minimikustannukset erikseen ja etsittävä optimi näistä arvoista. /1, 40/

3.7.1 Toimituserän kustannukset

Optimoinnin ongelmallisin kohta on eräkustannusten määrittäminen. Niiden suuruutta voidaan arvioida keskimäärin aiheutuneiden kulujen ja toteutuneiden saapumistapahtumien määrien perusteella. Kustannukset voivat kuitenkin vaihdella tapauskohtaisesti suuresti. Ostoerän kustannukset tulisi pyrkiä selvittämään mahdollisimman tarkasti, sillä mitä tarkemmin kustannukset pystytään määrittämään sitä käyttökelpoisempia optimoinnin tulokset ovat. /2, 117/

3.7.2 Varastoinnin kustannukset

Varastoimisen kustannukset on ilmaistu prosentteina suhteessa varaston arvoon. Varastoimisen kulut aiheutuvat varastotilan käytöstä, varastotavaroihin sitoutuvasta pääomasta ja tuotteiden vanhenemisesta ja muuttumisesta epäkuranteiksi. Kustannus koostuu siis pääosin kolmesta eri tekijästä, joita ovat:

- vaihto-omaisuuden korkokustannukset
- säilyttämiseen tarvittavien tilojen ja laitteiden kustannukset
- hävikin, vanhenemisen ja epäkurantin kustannukset. /2, 55-56/

3.8 Materiaalin ohjauksen tehokkuuden tunnusluvut

Materiaalin ohjauksen toimenpiteillä pyritään vaikuttamaan ensisijaisesti yhteen pääomaeraan eli vaihto-omaisuuteen. Sen käytön tehokkuuden seuraamisessa tavallisin tunnusluku on varaston kierto. Varaston kierron kaava voidaan esittää sanallisessa muodossa:

$$\text{Varaston kierto} = \frac{\text{vuoden kulutuksen arvo}}{\text{varastojen (keski)arvo}} \quad (14)$$

/2, 76/

Yhden tuotteen varaston kierto voidaan laskea kappalemääräisen kulutuksen ja varaston perusteella. Jos kierto lasketaan kulutuksen ja varaston arvosta, molempien tulee olla hinnoiteltu samoin perustein. Koska vaihto-omaisuuden arvo muuttuu jatkuvasti, keskivaraston seuraaminen voi olla hankalaa. Varaston kierto lasketaan tavallisesti laskentahetken varaston perusteella. Kulutus, johon varastoa verrataan, voi olla menneen ajan kulutus tai ennustettu kulutus. /8, 76-77/

Varaston kiertoa voidaan mitata myös aika-lukuna. Kiertoaika kertoo kuinka kauan varasto riittää keskimääräisen myynnin tai kulutuksen toteutuessa. Kiertoajasta voidaan käyttää myös nimitystä pysähdysaika tai riitto. Se saadaan kaavasta:

$$\text{Varaston pysähdysaika/kiertoaika} = \frac{365}{\text{varastokierto}} \quad (15)$$

/2, 76-77/

4 KAUPUNGIN HANKINNAT

Kunnat ovat alueellisesti laajoja ja melko hajanaisia organisaatioita, joissa viranhaltijat vastaavat omista vastuualueistaan. Asetettu budjetti rajoittaa hankintoja ja hankinnat kilpailutetaan, mutta asetetun budjetin puitteissa on yksikön päätettävissä, miten hankinnat, kuljettaminen ja varastointi toteutetaan. Kunnallisille aine- ja tarvikehankinnoille on tyypillistä, että tavarantoimittajia on paljon, valikoima on leveä ja kertahankinnat ovat pieniä, usein arvoltaan 20-500 euroa. Hankintojen arvo kaikista kunnan hankinnoista on pieni, mutta kun hankintatapahtumia on paljon ja tapahtuman keskiarvo pieni, ovat prosessikustannukset merkittäviä. Prosessikulut tulisi siis ottaa huomioon hankintapäätöksiä tehdessä. /2, 194-195/

Ei riitä, että hankinnat kilpailutetaan asianmukaisesti. Tavarat täytyy myös pystyä jakelemaan asiakkaille kustannustehokkaasti. Hankintoja, kuljettamista ja muuta logistiikka tulisi tarkastella ja kehittää yhtenä kokonaisuutena. /2, 195/

4.1 Kunnan varastot ja erilaiset kuljetustarpeet

Kunnallisten varastojen liikevaihto on yleensä vuodessa vähäinen, mutta varastotapahtumia on paljon. Varastot ovat tarpeellisia, mutta niiden aiheuttamat kulut suuria, kun kuluja verrataan varaston kautta kulkeviin tavaramääriin. Varastoinnin lisäksi kuluja syntyy henkilöstön noutaessa itse tavaraa varastoista tai pienien tavaraerien kuljetuksista niitä tarvitseville. /2, 195/

Logistiikan tehokkuutta parannetaan parhaiten keskittämällä kaikki varastointi ja kuljetus yhteen paikkaan. Kaikista kunnan alueella tapahtuvista jakeluista ja noutoista tulisi luoda yhtenäinen järjestelmä, jossa kuljetukset toteutetaan keskitetysti ennalta sovitun rytmin ja aikataulun mukaan. Kuljettamista ja varastointia tulisi toteuttaa koko kunnan tai mieluiten koko seutukunnan yhteisellä volyymilla. /2, 195/

Keskittämisen edellyttämiltä investoinneilta välttyy, jos kunnissa siirrytään varastoinnissa ja kuljettamisessa ostopalvelun käyttöön. Tällöin koko logistiikka hankitaan ammattimaisesti logistiikkapalveluja tuottavalta yritykseltä. Vuodenajoista aiheutuvat kysynnän vaihtelut ovat jo pelkästään hyvä syy ulkoistaa. Jakelu ja kul-

jettaminen vaatii investointeja erikoiskalustoon ja erityistä osaamista. On hyvä miettiä kannattaako kunnan tulevaisuudessakin investoida näihin. Logistiikan suunnittelu ja johtaminen tulisi kuitenkin säilyttää kunnan hallinnassa. /2, 195/

4.2 Valikoima ja tavarantoimittajat

Keskitetyn logistiikan lisäksi kunnissa on syytä kiinnittää huomiota hankintojen koordinointiin siinä, että hankittava valikoima on riittävän suppea. Valikoimien suunnittelu on oltava käyttäjälähtöistä, jolloin jokainen asiakas saa tarvitsemansa, mutta vaihtoehtojen määrä on tiukasti rajattu. Määrätietoisen valikoimahallinnan avulla voidaan lisätä nimikekohtaista käyttövolyymia ja erityisesti sen avulla hankinnat voidaan keskittää harvoille toimittajille. Määrätietoinen valikoimahallinta on välttämätöntä hintasäästöjen ja prosessikustannusten alentamisen kannalta./2, 196/

Valikoimien hallinnalle on luotava edellytykset, jos kulusäästöjä oikeasti halutaan saavuttaa. Tämän toteuttamiseksi jokaiselle tuoteryhmälle tulisi nimetä vastuutaho, jonka tehtävä on määritellä seuraavat asiat:

- henkilöstölle tarjottavat tuotteet
- valikoiman laajuus
- toimittaja, jolta tuotteet hankitaan
- varastoitavat tuotteet sekä tilausohjatut suoraan toimittajalta loppukäyttäjälle ohjatut tuotteet
- loppuasiakkaiden palvelutaso
- kunkin loppuasiakkaan tilaus- ja toimituspäivät
- kuljetuksen tyyppi sekä kuljettaja. /2, 196/

Hankintojen koordinointia hoitava henkilö voi olla nimitykseltään tuotepäällikkö, mutta tehtävää voi myös hoitaa ostaja tai varastopäällikkö. Tämä henkilö on se, joka kunnan organisaatiossa suunnittelee ja ohjaa eri tuoteryhmien hankinta-, varastointi- ja kuljetuspolitiikkaa. Näiden suunnittelun tulee olla kunnan hallussa, vaikka fyysinen logistiikka olisi ulkoistettu. /2, 196/

Kunnolla toimiakseen tuotepäälliköihin perustuva organisaatio edellyttää sekä sisäistä että ulkoista luottamusta. Yhteyksien kunnan organisaatioon täytyy olla avoimet. Toimittajien puolestaan täytyy voida luottaa ostomääriä koskeviin lupauksiin. /2, 196/

Tämän kaltaisessa organisaatiossa tuotepäällikön tehtävä on vaativa ja edellyttää hankittavan tuoteryhmän tarkkaa tuntemusta. Tällaista asiantuntemusta ei välttämättä kaikista kunnista löydy. Siksi hankintoja tulisi kehittää suurempina kokonaisuuksina. Esimerkiksi perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon hankinnat ja logistiikka voidaan toteuttaa yhdessä. /2, 196/

4.3 Hintamuutokset ja prosessikulut

Julkisen hankinnan laadun varmistamisessa hankintahintojen muutoksien seuraminen on tärkeää. Hankintahintojen muutoksia voidaan kunnissa seurata esimerkiksi omien ostohintaindeksien avulla. Tuoteryhmävastaavat voivat seurata oman vastualueensa tuotteiden hintamuutoksia myös vertaamalla niitä Tilastokeskuksen vastaavien tuotteiden hintamuutoksien seurantaan. /2, 196/

Prosessikustannuksia tulee myös seurata ja niiden toteutumisesta ja muutoksista tulee raportoida vuosittain. Kunnan hankinnan, jakelun ja varastoinnin vuosikertomuksesta nähdään vuoden aikana tehty työ, toiminnan kustannukset ja tarvittavat tunnusluvut. Hankintojen ja hankintaprosessien optimaalisen toteutumisen arvioinnissa voidaan käyttää ulkopuolista asiantuntijaa. /2, 196-197/

5 TYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyön toteutus voidaan jakaa kahteen osaan. Työn ensimmäisessä osassa keskityttiin hyllytyspalvelun suunnitteluun kahdelle terveyden hoidon yksikölle. Tavoitteena oli määrittää hyllytyspalveluun mukaan otettavat tuotteet sekä tuotteiden sijoittaminen käytössä oleviin varastotiloihin. Työn toisessa osassa keskityttiin keskusvaraston varastonohjauksen kehittämiseen. Työn toteutuksen toimenpiteet ja tulokset on esitelty luvuissa 6 ja 7.

6 HYLLYTYSPALVELU

Hyllytyspalvelun tavoitteena oli, että keskusvaraston henkilökunta seuraa palveluun osallistuvien terveysaseman osastojen varastosaldoja viikoittain hyllytyspalveluun sisältyvien tuotteiden osalta ja täydentää varastoja tarpeen mukaan. Hyllytyspalvelun avulla pyrittiin vapauttamaan hoitajien resursseja hoitotyöhön varastojen täydennystilausten sijaan.

Hyllytyspalvelun hyötynä keskusvaraston näkökulmasta voidaan pitää sitä, että keskusvaraston henkilökunta pystyy seuraamaan asiakkaan kulutusta viikoittaisten tarkastusten avulla. Näin voidaan paremmin suunnitella myös omia hankintoja. Lisäksi kaikki täydennettävät tavarat voidaan kuljettaa yhdellä kerralla, jolloin kuljetuskustannuksissa voidaan saavuttaa säästöjä. Tuotteiden hyllyttäminen asiakkaan varastoon ja täydennystarpeen seuraaminen aiheuttavat vastaavasti lisäkustannuksia.

Hyllytyspalvelussa omistusoikeus tuotteille siirtyy välittömästi niiden siirryttyä asiakkaan varastoon, joten kaupintavarastosta ei tässä tapauksessa ole kyse. Kaupintavarastossa myyjän tuotteet varastoidaan asiakkaan tiloissa. Omistusoikeus tuotteisiin siirtyy vasta käyttöhetkellä ja myyjä laskuttaa asiakasta käytön mukaan.

Aiemmin hoito-osastojen työntekijät olivat huolehtineet varastotilausten teosta. Tilauksen oli hoitanut tilauksen tekohetkellä vuoroon tullut hoitaja, joten tilaaja on saattanut vaihtua kerrasta toiseen. Ongelmaksi oli muodostunut, että yleisiä ohjeita tilauksen tekemiseen ei ole ollut. Tuotteille ei ole myöskään ollut määritetty yleisiä nimiketunnuksia, joilla niitä tilataan. Tämä on saattanut aiheuttaa sekaannuksia tuotteiden toimituksissa. Myöskään tilatut määrät eivät ole olleet optimaalisia käytössä olleisiin varastotiloihin nähden.

Hyllytyspalveluun mukaan otettavat tuotteet määritettiin vuoden 2014 kulutuksen ja tuotteiden tarpeellisuuden mukaan. Hyllytyspalveluiden suunnittelu aloitettiin vieraillemalla siihen osallistuvilla osastoilla, joissa mitattiin käytössä olevia varastotiloja sekä hyllypaikkoja ja kartoitettiin osastojen henkilökunnan toiveita sekä näkemyksiä hyllytyspalvelun toteutuksesta.

6.1 Mukaan otettavat tuotteet

Vuoden 2014 kulutuslistojen pohjalta ryhdyttiin kartoittamaan hyllytyspalveluun mukaan otettavia tuotteita sekä tarvittavia varastotasoja. Kriteereiksi mukaan otettaville tuotteille asetettiin tuotteiden kulutus sekä niiden tarpeellisuus ja kriittisyys hoitotyön kannalta.

Maksimivarastoksi määritettiin 4 viikon tarvetta vastaava määrä. Varastomäärien tarkastusväliksi määritettiin 1 viikko. Kriittisille tuotteille ja tuotteille, joiden käytössä esiintyy suuria vaihteluita, varaston yläraja määritettiin laskennallista maksimivarastoa suuremmiksi.

Tuotteille oli tarkoitus määrittää myös tilauspisteet, mutta projektin keskeytymisen vuoksi näitä ei ehditty määrittää. Varastojen täydennysmenetelmänä tuotteissa, joiden pakkaus vie paljon tilaa hyllyssä, oli tarkoitus käyttää kahden laatikon menetelmästä johdettua sovellusta. Pakkaukseen olisi merkitty tilausraja, jolloin tuotetta on täydennettävä hyllyyn. Tuotteissa, joissa hyllytila ei ole rajoittava tekijä, tilauspistemenetelmä viikon tarkasteluvälillä tai min–maks -menetelmä olisivat käyttökelpoisia varaston täydennystapoja.

6.2 Hyllypaikkojen suunnittelu

Alustavat listat varastovalikoimista maksimivarastoineen lähetettiin osastoille kommentoitaviksi. Osastojen kommentoitua listoja aloitettiin hyllypaikkojen suunnittelu. Kaikki hyllytyspalveluun mukaan otettavat tuotteet mitattiin niiden myyntiyksikön mukaan. Käytettävistä hyllypaikoista piirrettiin oikeassa mittakaavassa olevat 2D-kuvat, joihin tuotteiden sijoittamista alettiin suunnitella. Hyllypaikkojen suunnittelussa pyrittiin samankaltaiset tuotteet sijoittamaan samoihin hyllyihin, jolloin tavaroiden löytäminen on helpompaa. Osastoille oli tarkoitus toimittaa kuvat lopullisista hyllypaikoista, mikä olisi helpottanut tuotteiden löytämistä ja hyllyjen pitämistä oikeassa järjestyksessä.

6.3 Hyllytyspalvelun päättäminen

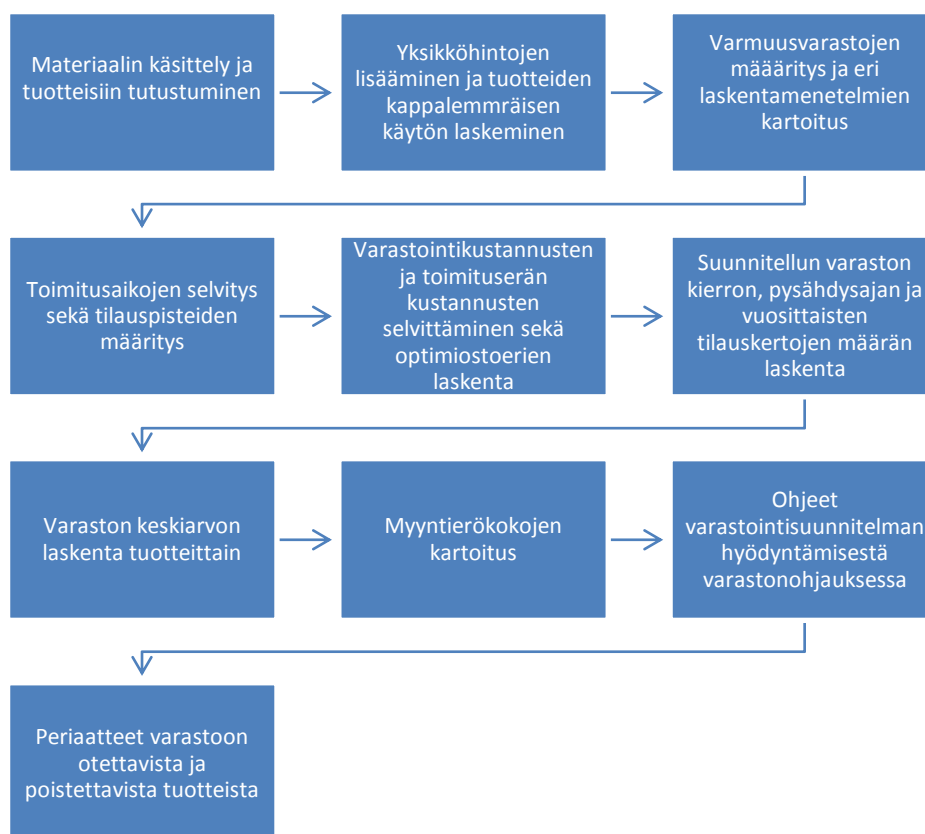
Hyllytyspalveluun mukaan otettavat tuotteet sekä maksimivarastot saatiin määritettyä molemmille kohteena olleille osastoille. Hyllypaikat saatiin piirrettyä DraftSight-ohjelmalla toiselle hoito-osastolle. Liitteessä 1 olevista 2D-kuvista nähdään tuotteiden vaatima hyllytila. Piirretyissä 2D-kuvissa hyllyt on kuvattu edestäpäin. Valmiita piirustuksia olisi ollut mahdollista käyttää myös toisen osaston hyllypaikkojen suunnittelun pohjana, sillä hyllypaikat ja suuri osa hyllytyspalveluun kuuluvista tuotteista olivat samoja molemmilla osastoilla.

Hyllytyspalvelun suunnittelu kuitenkin päättyi hieman ennen sen valmistumista kohteena olleiden osastojen toiminnan muuttumisen vuoksi. Osastot tullaan yhdistämään ja toiminta tulee muuttumaan vuodeosastoista saattohoito-osastoksi. Toiminnan suuri muutos aiheuttaa muutoksia myös varastoitavien tuotteiden tarpeisiin ja määriin, joten kulutuslistojen pohjalta tehdyt varastointiehdotukset eivät sellaisenaan olisi käyttökelpoisia. Yhdistetty osasto aloittaa toimintansa uusissa tiloissa, joten myös varastotilat muuttuvat suunnitelluista. Alun perin muutokset oli tarkoitus astua voimaan vasta vuonna 2017, joten projektin keskeytyminen tuli myös keskusvaraston henkilökunnalle yllätyksenä.

Hyllytyspalveluita on kuitenkin tulossa muihin kohteisiin tulevaisuudessa, joihin suunnittelu antoi varmasti hyvät pohjatiedot ja kartoitti käytettäviä menetelmiä. Varastotiloista tehdyt 2D-mallit ovat myös keskusvaraston käytettävissä tuleviin hyllytyspalveluihin. Niitä voidaan muokata kohteeseen sopiviksi tai uusia tehdesä niistä nähdään miten hyllypaikat ovat helposti mallinnettavissa.

7 VARASTON OHJAUksen KEHITTÄMINEN

Tässä luvussa esitellään kaikki varastonohjauksen kehittämiseksi tehdyt toimenpiteet. Saadut varmuusvarastotasot eri laskentamenetelmillä sekä tuotteiden tilauspisteet esitellään myydyimpien nimikkeiden osalta. Optimiosteerat esitellään myös myydyimpien nimikkeiden osalta. Varastonohjauksen kehittämiseksi luodut ohjeistukset esitellään pääpiirteittäin. Varastonohjauksen tehostamiseksi tehdyt toimenpiteet on esitelty kuviossa 4.



Kuvio 4. Varastonohjauksen kehittämisen eteneminen.

7.1 ABCDE-analyysin toteutus

ABCDE-analyysin luokittelun perustana käytettiin tuotteiden vuoden 2014 euro-määräistä myyntiä. Analyysi sisälsi erittäin paljon tuotteita, joilla ei ollut lainkaan käyttöä vuoden 2014 aikana. Tämän vuoksi luokittelussa päätettiin käyttää 5 ryh-

mää, jolloin E-ryhmä sisältää kaikki käyttämättömät ja varastosta poistettavat nimikkeet. Analyysissä oli yhteensä 3 630 nimikettä, jolla ei ollut lainkaan käyttöä vuoden 2014 aikana. Moni nimikkeistä olikin jo päätetty sulkea ennen opinnäytetyön aloitusta. Kuviosta 5 voidaan havaita, miten suuri osa nimikkeiden kokonaismäärästä kuuluu E-luokkaan.

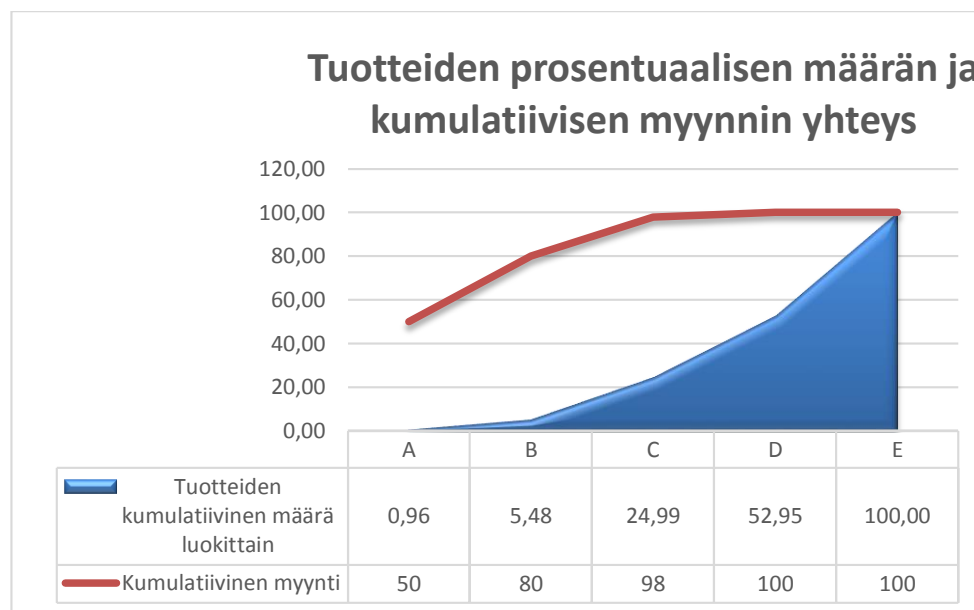


Kuvio 5. Tuotteiden jakautuminen luokittain.

Nimikkeiden jakautuminen oli odotusten mukainen eli myynniltään merkittäviä tuotteita oli lukumääräisesti vähän. Kuten kuviosta 6 voidaan nähdä, miten erittäin pieni osa tuotteista tuo suurimman osan myynnistä. Yllättävää kuitenkin oli, miten pieni osa tuotteista (5,48 %) toi 80 prosenttia myynnistä. Suuri vaikutus tähän on E-luokan suurella koolla. A-luokan nimikkeitä analyysissä oli 74 ja B-luokan nimikkeitä 349.

ABC-analyysin pohjalta tehdyistä kuvaajista (kuviot 5 ja 6) käy hyvin ilmi, miten suurin osa nimikkeistä lukeutuu D ja E-luokkiin. Tämä kertoo, että varastoon on hankittu todella paljon turhia tavaroita. Ostojen budjetoinnissa ja myynnin suunnittelussa olisi kehitettävää. Tarkemman kuvan saamiseksi olisi kuitenkin tarkas-

teltava varaston jakautumista luokittain, kun työssä on keskitytty vain nimikkeiden jakautumiseen.



Kuvio 6. Tuotteiden prosentuaalisen määrän ja kumulatiivisen myynnin yhteys.

Nimikkeiden yksikköhintojen avulla laskettiin myös tuotteiden kappalemääräinen käyttö vuodessa, jota tarvitaan optimitilauuserien määrittelyyn. Kappalemääräisen käytön pohjalta voidaan laskea tuotteiden keskimääräinen käyttö, jota tarvitaan varmuusvarastojen ja tilauspisteiden määrittelyssä.

7.2 Datat käsittelytarve

Viiden luokan käyttöön vaikutti myös analyysin Excel-tiedoston käsittelytarve. Keskusvaraston varastonhallintajärjestelmästä oli mahdollista tuoda tiedot suoraan Exceliin, mutta tietojen sijoittuminen sarakkeisiin oli täysin sattumanvaraista. Kuten kuvio 7 näkyy, kaikki ABC-analyysin tieto on kasaantunut Excelissä kahden ensimmäiseen sarakkeeseen. Tämä olisi ollut helppo järjestää Excelin teksti sarakkeisiin -komennolla, jos kaikki tieto olisi ollut samassa sarakkeessa kaikilla riveillä. Tällöin koko ABC-analyysin tiedot olisi voinut järjestää oikeisiin sarakkeisiin kerralla. Koska näin ei ollut, erilailla soluihin sijoittuneet tiedot täytyi käsitellä erikseen.

A				B			
1486	Kv	1303 11754	ke	Itainen Värikasetti Q7581-7583A 503A POISTU D ()	285,03	0,01	95,03
1487	Kv	1304 41719		zSupistussyhde nal 315-250 D (D)	284,34	0,01	95,03
1488	Kv	1305 47637		Nestekaasupullo 11kg, painoventt. D (D)	284,32	0,01	95,04
1489	Vaasan kaupunki, Keskusvarasto			Nimikkeen ABC-luokitus			
1490	sinikka			12.02.2015 14:32 (32)			
1491							
1492	Toimintayks	Järj. Nimiketunnus	Ve	rsio Nimi ABC-luokka L Käyttö Käyttö % Juoks. p XYZ-Luokka CVA-Luokka Kust.paikka			
1493							
1494	Kv	1306 120000		Esiliina kk PE valk 160x75cm 100kpl D ()	284,27	0,01	95,05
1495	Kv	1307 111260		Ihobiopsia stanssi 6 mm D ()	284,16	0,01	95,06
1496	Kv	1308 151340		Kevytkipsi S-cast.P 10cm musta 10rl D ()	284,01	0,01	95,06
1497	Kv	1309 169620		Puudutusneula lyhyt 30Gx21mm 100kpl D ()	283,91	0,01	95,07
1498	Kv	1310 223300		Hollister avanneyö M 66-109cm 7300 D ()	283,82	0,01	95,08
1499	Kv	1311 11772	ke	Itainen Värikasetti HP Lj CB401A, 402A, 403 D ()	283,47	0,01	95,08
1500	Kv	1312 11772	si	ninen Värikasetti HP Lj CB401A, 402A, 403 D ()	283,47	0,01	95,09
1501	Kv	1313 16225	va	lkoinen Mappi, A4/7cm muovinen POISTUVA KOO D ()	282,72	0,01	95,10

Kuvio 7. Tietojen asettelu Excelissä ennen sarakkeisiin järjestelyä.

Yksikköhintojen lisääminen hinnastosta ABC-analyysiin onnistui helposti PHA-KU-funktion avulla. Hakuarvona käytettiin tuotteiden nimiketunnuksia. Hinnasto sisälsi kuitenkin 1 664 nimikettä, joilla ei ollut yksilöllistä nimiketunnusta. Samalla nimiketunnuksella saattoi siis olla useita eri versioita tuotteesta, joiden hinta saattoi poiketa suuresti toisistaan. Jokainen kaksoisnimikkeitä sisältänyt nimiketunnus täytyi käydä yksitellen läpi ABC-analyysistä ja hinnat täytyi tarkastaa sekä korjata tarvittaessa oikeiksi. Kuviosta 8 käy ilmi, miten yhdellä nimiketunnuksella saattoi olla montaa eri versiota tuotteesta.

1424	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m hiekka	0 pullo	1.2.2005	1,715
1425	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m hopea	0 pullo	1.2.2005	2,900556
1426	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m k.keltai nen	0 pullo	1.2.2005	3,49
1427	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m kirk.pur .	0 pullo	1.2.2005	3,49
1428	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m kulta	0 pullo	1.2.2005	3,49
1429	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m lila	0 pullo	1.2.2005	3,49
1430	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m musta	0 pullo	1.2.2005	1,72
1431	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m oranssi	0 pullo	1.2.2005	1,715
1432	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m roosa	0 pullo	1.2.2005	1,715
1433	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m t.punai en	0 pullo	1.2.2005	3,49
1434	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m t.sinine n	0 pullo	1.2.2005	3,49
1435	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m v.keltai nen	0 pullo	1.2.2005	1,715
1436	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m v.lila	0 pullo	1.2.2005	3,49
1437	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m v.sinine n	0 pullo	1.2.2005	3,49
1438	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m v.vihreä	0 pullo	1.2.2005	1,715
1439	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m valkoin n	0 pullo	1.2.2005	1,72
1440	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m vihreä	0 pullo	1.2.2005	3,49
1441	72262 zMarmorointiväri Easy mar	20 m väritön	0 pullo	1.2.2005	1,55

Kuvio 8. Nimiketunnuksella 72262 merkityt tuoteversiot.

7.3 Varmuusvarastojen ja tilauspisteiden määrittäminen

Ennen tilauspisteiden määrittelyä jokaiselle nimikkeelle täytyi määritellä varmuusvarasto. Varmuusvaraston määrittelyyn on olemassa useita laskentamalleja. James Riggs on esitellyt kirjassaan useita käytäntöön perustuvia kaavoja. Kaavat eivät ole tarkasti matemaattisesti johdettuja vaan ne ovat käytännössä havaittu toimiviksi, ainakin tietyissä tapauksissa. Jouni Sakki esittelee kirjassaan kysynnän keskihajontaan perustuvan laskentamallin. Tämä kaava ottaa hyvin huomioon tuotteiden kysynnässä esiintyvät vaihtelut. Palvelukyvyn turvaaminen kysynnän vaihteluilta on kuitenkin vain yksi varmuusvaraston tehtävistä. Varmuusvaraston avulla täytyy pystyä varautumaan myös laatuvirheisiin, toimitusten viivästymisiin ja varastokirjanpidon saldovirheisiin. Tällä menetelmällä laskettaessa varastokirjanpidon täytyy olla tarkkaa ja luetettavaa, sillä varmuusvarastojen arvot nousevat helposti tarpeettoman korkeiksi.

Varmuusvarastojen määrittäminen aloitettiin tutustumalla eri laskentamenetelmiin. Jokaisella kaavalla laskettiin varmuusvarastot ainakin osalle tuotteista. Saadut tulokset esitellään myydyimpien tuotteiden osalta jäljempänä. Saadut varmuusvarastot sekä käytetyt kaavat toimivat malleina keskusvaraston henkilökunnalle. Laskentamenetelmien kartoituksen lisäksi keskusvaraston henkilökunnalle koottiin yhteisiä ohjeita varmuusvarastojen hallinnasta. Ohjeistuksella pyrittiin luomaan yleiset periaatteet kunkin luokan varmuusvarastojen määrittämiseen. Näin varastonhoitajat osaavat reagoida varastojen kasvaessa tarpeettomasti tai kiertonopeuden laskiessa.

Varmuusvarastojen määrittämisen jälkeen tuotteille voitiin laskea myös tilauspisteet. Tilauspiste saadaan varmuusvaraston ja toimitusajan aikaisen keskimääräisen kysynnän summana. Tilauspisteet on määritetty jokaisella varmuusvaraston laskentamenetelmällä saatujen arvojen pohjalta.

7.3.1 Varmuusvarastot keskihajontaan perustuvalla kaavalla

Tämän kaavan avulla varmuusvarastoja kyetään ennustamaan melko hyvin, mikäli saadut menekkitiedot ovat luotettavia. Standardipoikkeama ottaa huomioon kysynnän keskimääräisen poikkeaman menekin keskiarvosta. Näin varmuusvarastot säätyvät automaattisesti kysynnän vaihtelun mukaan. Mitä enemmän tuotteen kysyntä vaihtelee, sitä isompi varmuusvarasto tuotteelle tarvitaan. Varmuuskertoimen avulla toimitusvarmuuteen voidaan myös vaikuttaa esimerkiksi luokkakoh- taisesti, jolloin tärkeille nimikkeille voidaan asettaa korkeampi toimitusvarmuus.

Kaavan käyttö vaatii nimikkeen standardipoikkeaman tuntemisen. Keskusvaraston toiminnanohjausjärjestelmästä standardipoikkeaman seuraamista ei löytynyt. Standardipoikkeaman eli keskihajonnan laskemista varten täytyy tietää nimikkei- den kuukausittaiset myynnit tarkasteltavan ajanjakson aikana. Ohjausjärjestelmäs- tä oli mahdollista saada kuvion 9 mukaiset vuoden 2014 kulutuslistat, joista näkyy kaikki vuodenaikaiset myyntitapahtumat tuotteittain.

Tilausnro	As.nro	Nimiketunnus	Nimi	T	Sis.	toi	Vahv.t.p	Rap. määr	Var.saldo	Val	Yhteensä
190535	540400	47310	Dieselöljy	X	24/0	tammi.14	43	43	1,17	EUR	50,28
Tilaus 190535			Tekniset palvelut Keskusvar		asto			43			50,28
190663	200	47310	Dieselöljy	X	27/0	tammi.14	305,28	305,28	1,226	EUR	374,22
Tilaus 190663			Jupiter-säätiö					305,28			374,22
190666	399100	47310	Dieselöljy	X	27/0	tammi.14	49,82	49,82	1,17	EUR	58,26
Tilaus 190666			Aikuiskoulutuskeskus					49,82			58,26
190668	702101	47310	Dieselöljy	X	27/0	tammi.14	83,49	83,49	1,315	EUR	109,75
Tilaus 190668			Vaasan Ammattikorkeakoulu O	y				83,49			109,75

Kuvio 9. Ote toiminnanohjausjärjestelmästä saadusta kulutuslistasta.

Varmuusvarastot laskettiin tällä menetelmällä kolmelle A-luokan tuotteelle. Saa- dut varmuusvaraston arvot sekä tilauspisteet on esitetty taulukossa 2. Tarkasteltu- jen tuotteiden kulutus vaihteli vuoden aikana melko paljon, joten saadut arvot ovat myös melko suuria.

Taulukko 2. Keskihajontaan perustuvalla kaavalla lasketut varmuusvarastot ja tilauspisteet.

Nimiketunnus	Nimike	Varmuusvarasto, $B = k * s * \sqrt{L}$	Tilauspiste, $T = D * L + B$
47310	Dieselöljy (litroina)	60223	62957
111405	Contour Next verensok.liuska 50 kpl	2110	2314
111619	Afinion CRP-testit 15 kpl	123	138

Tämän laskentamenetelmän käyttö olisi järkevää, mikäli standardipoikkeamaa olisi mahdollista seurata tietojärjestelmän avulla. Tällöin varmuusvarastojen koko säätyisi automaattisesti kysynnän vaihteluiden mukaan. Keskusvaraston toiminnanohjausjärjestelmän avulla tämä ei ainakaan tällä hetkellä ole mahdollista, joten tämän menetelmän käyttö ei ole tarkoituksenmukaista. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa keskusvaraston varastohallintaa, eikä tavoitteeseen päästäisi ilman tietojärjestelmän hyödynnettävyyttä standardipoikkeaman seuraamisessa. Standardipoikkeaman määrittäminen tuotteittain kulutuslistoista olisi todella aikaa vievää ja sen seuraaminen sitoisi varastonhoitajien resursseja tarpeettoman paljon.

7.3.2 Varmuusvarastot hankinta-ajan kulutuksen neliöjuuren kaavalla

Hankinta-ajan kulutuksen neliöjuureen perustuvaa kaavaa käytettäessä varmuusvarastot ovat todella pieniä, kuten taulukossa 3 olevista tuloksista näkyy. Kaava soveltuu lähinnä tuotteisiin, joiden kulutus on erittäin tasaista, eikä toimituksissa esiinny myöhästymisiä tai laatuvirheitä. Varastosaldot vaativat myös tarkkaa seuranta, sillä täydennystilaus on tehtävä välittömästi varastomäärän saavutettua tilauspisteen. Tällä kaavalla varmuusvarastoja määritettäessä olisi hyödyllistä, mikäli tietojärjestelmään on mahdollista asettaa automaattinen tilaus kun tilauspiste saavutetaan. Tällöin varastosaldojen päivitys aiheuttaa automaattisesti tilausimpulssin, mikäli varastomäärä saavuttaa tilauspisteelle määritetyn raja-arvon.

Taulukko 3. Varmuusvarastot kaavalla 2 sekä vastaavat tilauspisteet.

Nimiketunnus	Nimike	Varmuusvarasto, $B=VD*L$	Tilaspiste, $T=D*L+B$
47310	Dieselöljy (litroina)	52	2787
111405	Contour Next verensok.liuska 50 kpl	14	218
111400	Contour verensok.liuska 50 kpl	12	165
111619	Afinion CRP-testit 15 kpl	4	18
26135	Käsipyyhe tav. 344860 21nip/sk	5	34
25604	M Puuteriton zKertak.käsine (pkt)	14	212
17320	Postikuori C4/1 Priority Vaasan kau (kpl)	22	508
27585	Jätesäkki 30l 50kpl/rl, 12rl/ltk	9	92
47316	Bensiini 98 E5 (litroina)	14	224
169300	Insul.kynäneula BD 5mm x 31G 100kpl	6	38

7.3.3 Varmuusvarastot prosenttimenetelmällä

Tässä kaavassa keskimääräinen kulutus kerrotaan halutulla prosenttiluvulla. Prosenttiluku toimii ikään kuin varmuuskertoimena, jolla varmuusvaraston suuruutta voidaan säätää. Tällä menetelmällä varmuusvarastot ovat hieman suurempia kuin kaavalla 2 saadut arvot. A- ja B-tuotteissa, joissa kulutusta ja varastoja seurataan jatkuvasti, tämä laskentamenetelmä voisi olla käyttökelpoinen pyrittäessä pienentämään varmuusvarastoja.

Taulukko 4. Varmuusvarastot kaavalla 3 sekä vastaavat tilauspisteet.

Nimiketunnus	Nimike	Varmuusvarasto, $B=(D*L)0,4$	Tilaspiste, $T=D*L+B$
47310	Dieselöljy (litroina)	1094	3828
111405	Contour Next verensok.liuska 50 kpl	81	285
111400	Contour verensok.liuska 50 kpl	61	213
111619	Afinion CRP-testit 15 kpl	6	20
26135	Käsipyyhe tav. 344860 21nip/sk	12	40
25604	M Puuteriton zKertak.käsine (pkt)	79	277
17320	Postikuori C4/1 Priority Vaasan kau (kpl)	194	680
27585	Jätesäkki 30l 50kpl/rl, 12rl/ltk	33	117
47316	Bensiini 98 E5 (litroina)	84	293
169300	Insul.kynäneula BD 5mm x 31G 100kpl	13	46

7.3.4 Varmuusvarastot riiton mukaan

Varmuusvarastojen määrittämiseen kehitettyjen laskentamenetelmien lisäksi varmuusvarastot määritettiin yksinkertaisesti halutun riiton mukaan. Varmuusvarastoille määritettiin luokittain haluttu riitto, jolloin varmuusvarastoksi luokiteltavat tuotteet riittäisivät halutun ajan, keskimääräisen myynnin toteutuessa. 2 viikon riittoa vastaavat varmuusvarastojen arvot on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Varmuusvarastot riiton mukaan sekä vastaavat tilauspisteet.

Nimiketunnus	Nimike	Varmuusvarasto, B=2 viikon riitto	Tilauspiste, $T=D*L+B$
47310	Dieselöljy (litroina)	12760	15494
111405	Contour Next verensok.liuska 50 kpl	475	679
111400	Contour verensok.liuska 50 kpl	355	507
111619	Afinion CRP-testit 15 kpl	68	82
26135	Käsipyyhe tav. 344860 21nip/sk	202	231
25604	M Puuteriton zKertak.käsine (pkt)	924	1122
17320	Postikuori C4/1 Priority Vaasan kau (kpl)	680	1166
27585	Jätesäkki 30l 50kpl/rll, 12rll/ltk	583	667
47316	Bensiini 98 E5 (litroina)	976	1185
169300	Insul.kynäneula BD 5mm x 31G 100kpl	152	185

7.3.5 Eri laskentamenetelmillä saatujen arvojen vertailua

Eri laskentamenetelmillä saadut varmuusvarastojen arvot eroavat toisistaan melko suuresti. Saadut varmuusvarastojen arvot esitellään vielä kokonaisuudessaan taulukossa 6.

Taulukko 6. Eri laskentamenetelmillä saadut varmuusvarastojen arvot.

Nimiketunnus	Menetelmä 1, Varmuusvarasto, $B = \sqrt{D} * L$	Menetelmä 2, Varmuusvarasto, $B = (D * L) 0,4$	Menetelmä 3, Varmuusvarasto, $B = k * s * \sqrt{L}$	Menetelmä 4, Varmuusvarasto, $B = 2$ viikon riitto
47310	52	1094	60223	12760
111405	14	81	2110	475
111400	12	61		355
111619	4	6	123	68
26135	5	12		202
25604	14	79		924
17320	22	194		680
27585	9	33		583
47316	14	84		976
169300	6	13		152

Menetelmällä 3 saadut arvot ovat erittäin suuria kysynnän vaihtelujen vuoksi. Menetelmillä 1 ja 2 saadut arvot taas ovat erittäin pieniä, ja ne sopisivat lähinnä kysynnältään erittäin tasaisten A- ja B-luokan tuotteiden varmuusvarastoiksi, joilla seuranta on jatkuvaa. Käytettäessä riittoon perustuvaa laskentatapaa (menetelmä 4) varmuusvarastot voidaan säätää juuri halutun suuruiseksi ja niiden seuranta on helppoa. Riittoon perustuva laskentatapa soveltuu erityisesti C- ja D-luokan tuotteille, joilla varmuusvarasto on tarkoituksenmukaista säätää vastaamaan useamman viikon tarvetta. Varastointisuunnitelmassa päätettiin käyttää menetelmällä 4 saatuja varmuusvarastoja, jolloin A- ja B-luokan tuotteiden varmuusvarastoja tulisi pyrkiä pienentämään tarkan ja säännöllisen valvonnan avulla.

On hyvä muistaa, että varmuusvarastot ovat kuitenkin vain yksi keino toimituskyvyn turvaamiseen. Toimituskykyyn voidaan vaikuttaa myös lyhentämällä toimitusaikoja, tihentämällä saapumisrytmiä, lisäämällä yritysten välistä yhteistyötä sekä pyrkimällä saamaan asiakkailta mahdollisimman tarkat tiedot heidän menestään. /2/

7.4 Optimiostora

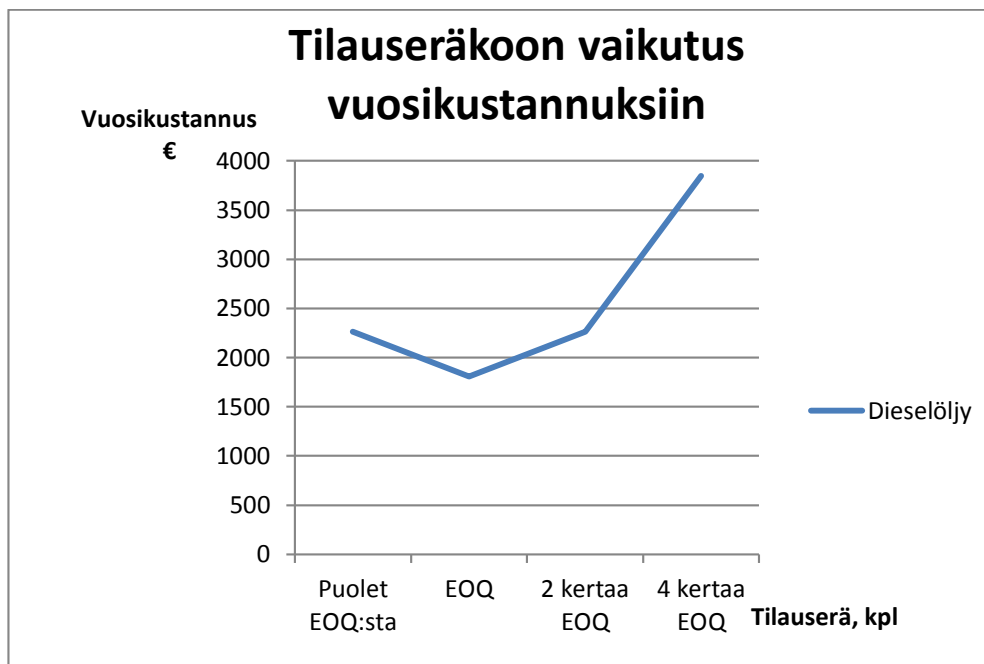
Optimiostora laskettiin jokaiselle tuotteelle Wilsonin kaavalla. Laskentaa varten täytyi selvittää toimituserän sekä varastoimisen kustannukset. Kaavassa käytetyt

menekki sekä kustannukset ovat keskiarvoja ja perustuvat osaksi myös arvioihin, joten tuloksia voidaan käyttää suuntaa antavina arvioitaessa ostoerien suuruusluokkaa. Lasketut ostoerät on esitetty myydyimpien nimikkeiden osalta taulukossa 7.

Taulukko 7. Lasketut optimiostoerät sekä laskennassa tarvittavat tiedot myydyimpien nimikkeiden osalta.

Nimike	Yksikköhinta	Vuoden kulutus	VK, varastoin- misen kus- tannus vuo- dessa	TK, yhden toimituserän kustannus	Optimistoerä, EOQ
Dieselöljy (litroina)	1,023391	332672	0,125	38,5	14150
Contour Next veren- sok.liuska 50 kpl	8	12393	0,125	38,5	977
Contour veren- sok.liuska 50 kpl	8	9261	0,125	38,5	844
Afinion CRP-testit 15 kpl	40,639268	1762	0,125	38,5	163
Käsipyyhe tav. 344860 21nip/sk	9,54	5276	0,125	38,5	584
M Puuteriton zKer- tak.käsine (pkt)	1,8	24083	0,125	38,5	2871
Postikuori C4/1 Prio- rity Vaasan kau (kpl)	1,97522	17736	0,125	38,5	2352
Jätesäkki 30l 50kpl/rll, 12rll/ltk	2,26	15212	0,125	38,5	2036
Bensiini 98 E5 (litroi- na)	1,323921	25452	0,125	38,5	3441
Insul.kynäneula BD 5mm x 31G 100kpl	8,365293	3972	0,125	38,5	541

Ostoerän optimointi tehdään talouden näkökulmasta ja optimoinnin avulla pyritään löytämään kokonaiskustannuksiltaan edullisin ratkaisu. Vuoden aikana aiheutuneet kokonaiskustannukset koostuvat vuoden aikaisista varastointi kustannuksista sekä saapuneista toimituseristä aiheutuneista kustannuksista. Tilauserän koolla on merkittävä vaikutus aiheutuneisiin kokonaiskustannuksiin. Kuviossa 10 on esitetty tilauseräkoon vaikutus kokonaiskustannuksiin myydyimmän nimikkeen osalta.



Kuvio 10. Tilauseräkoon vaikutus vuosikustannuksiin.

Keskusvaraston henkilökunnalle tehtiin myös Excelissä valmis laskentapohja, jolla optimiostokeriä voidaan helposti laskea eri tuotteille, mikäli laskentaa varten tarvittavat tiedot on määritetty. Laskentaa varten tarvittavat tiedot syötetään niille määrättyihin soluihin, jolloin määritetty kaava laskee optimiostokerän koon sille määrättyyn soluun. Laskentapohja on esitetty kuviossa 11, jossa on esimerkinomaiset luvut.

Hankintatyö/tilaaminen, €/tilaus	9
Vastaanotto, €/toimituserä	6
Laskun käsittely, €/lasku	2
Kuljetus kustannukset, €/kuljetus	15
Toimituserän kustannus, €/toimituserä	32
Vuosimenekki (yksiköissä)	300
Varastoimisen kustannus, %	0,3
Yksikköhinta, €/yksikkö	12,5
EOQ (optimiostokerä)	72

Kuvio 11. Optimiostokerän laskentapohja Excelissä.

7.5 Valmis varastointisuunnitelma

Työn toimeksiantajan asettamien tavoitteiden mukaan luotiin varastointisuunnitelma, jota voidaan käyttää lähtökohtana varastoja suunniteltaessa. Varastointisuunnitelmaan määritettiin seuraavat tiedot:

- varmuusvarastot 2 viikon riitolla
- tilauspisteet viikon tarkasteluvälillä
- optimiostoterät
- suunnitellut varastojen keskiarvot
- suunniteltu varaston kierto
- suunniteltu varastopysähdysaika
- ostotilausten määrä vuodessa.

7.6 Ohjeet varastonohjaukseen ABC-analyysin avulla

Opinnäytetyön keskeisin tavoite oli varastointisuunnitelman luominen ABC-analyysin avulla. Varastointisuunnitelman tueksi luotiin yhtenäiset ohjeet, eri luokkien ohjaamiseen sekä saatujen tuloksien soveltamiseen käytännön ohjaustyössä. Luodut ohjeet on esitelty kokonaisuudessaan liitteessä 2. Nämä ohjeet sekä luotu varastointisuunnitelma ovat hyödynnettävissä tuotteille, joiden kulutus on jatkuvaa ja enemmän tai vähemmän säännöllistä. Opinnäytetyössä ei siis keskitytty tilattavien suoramyyntituotteiden eikä sesonkituotteiden ohjaamiseen.

7.7 Ohjeistus varastoon otettavista ja varastosta poistettavista tuotteista

Keskusvaraston työntekijöiden haastattelun ja teorian tiedon pohjalta luotiin yhtenäiset ohjeet varastoon otettavista ja varastosta poistettavista tuotteista. Ohjeissa pyrittiin ottamaan mahdollisimman monipuolisesti huomioon seikat, jotka vaikuttavat tuotteen varastointitarpeeseen. Yhtenäisten ohjeiden määrittäminen oli melko hankalaa, sillä monien tuotteiden kohdalla varastoon ottaminen tai varastosta poistaminen on tapauskohtaista ja siihen vaikuttavat muutkin kuin taloudelliset seikat. Luodut ohjeet on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 4.

7.8 Myyntieräkokojen kartoitus

Myyntierien kartoitus suoritettiin sähköpostikyselyn avulla. Varastonhoitajat saivat kommentoida vastuullaan olevien tuotteiden osalta, mitkä ovat tuotteita joiden myyntierää olisi heidän mielestään syytä muuttaa. Kartoituksen avulla pyrittiin löytämään tuotteet, joiden myynti aiheuttaa paljon työtä suhteessa myynnin arvon. Näitä tuotteita ovat lähinnä pienissä erissä myytävät C- ja D-luokan tuotteet, jotka ovat talouden kannalta vähämerkityksisiä. Pienen erään kohdistuu helpommin suhteellisesti suuremmat kustannukset. C- ja D-luokan tuotteiden myyntierien kohdalla tulisi kokonaisuudessaan pyrkiä minimoimaan oheiskulut sekä lisäämään työn tehokkuutta myymällä tuotteet järkevän suurissa erissä. /2/

Varastonhoitajille lähetettyyn sähköpostikyselyyn vastasi vain 1 varastonhoitajista. Todennäköisesti muilla varastonhoitajille ei ollut kiinnostusta lähteä erittelemään suurta joukkoa varastossa olevia tuotteita. C- ja D-luokissa nimikkeitä oli kuitenkin yhteensä 3 663 kappaletta. Kyselyn tulokset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Myyntieräkokojen kartoituksen perusteella saadut tulokset.

Nimiketunnus	Nimike	Tämän hetkinen myyntierä koko	Tuleva Myyntierä koko
13150	kouluvihko A6 /20	1 kpl	1 pkt(20 kpl)
13140	kouluvihko A5 /20	1 kpl	1 pkt(20 kpl)
13130	kouluvihko A4/20	1 kpl	1 pkt(20 kpl)
13135	kouluvihko A4/40	1 kpl	1 pkt(20 kpl)

Myyntieriä voidaan vähentää määrittämällä tuotteille myyntierien minimikoot, jolloin voidaan itse päättää taloudelliset myyntierien koot ja vaikuttaa myyntieristä aiheutuviin kustannuksiin. Pientoimituksista voidaan myös periä lisämaksua, jolla voidaan kattaa pienistä eristä aiheutuvat kustannukset ja lisätä näin myös pienien erien myynnin kannattavuutta. Lisämaksu voi myös kannustaa asiakkaita tilaamaan tuotteet isommissa erissä. /2/

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

8.1 Tulosten tarkastelu ja kehittämisehdotukset

Työn tuloksena saatiin ABC-analyysin avulla luotu varastointisuunnitelma, ohjeet varastointisuunnitelman hyödyntämiseen käytännön ohjaustyössä, yleiset periaatteet varastoon otettavista ja varastosta poistettavista tuotteista sekä tarkasteltiin eräkokojen vaikutusta tuotteista aiheutuvaan työmäärään. Työssä perehdyttiin myös hyllytyspalvelun suunnittelussa käyttökelpoisiin menetelmiin sekä luotiin 2D-kuvat hyllytyspalvelun kohteen varastopaikoista. Työssä saavutettiin siis kaikki toimeksiantajan sille asettamat tavoitteet.

Koska ABC-analyysi sisälsi yhteensä 7 716 nimikettä ja opinnäytetyön sisältö oli melko laaja, tuotteille ei ollut mahdollista tehdä yksityiskohtaista varastointisuunnitelmaa opinnäytetyöhön käytettävissä olevan ajan puitteissa. Varastotasojen optimointi on tehty niille kehitettyjen laskentamenetelmien avulla. Saatujen tulosten kriittinen tarkastelu ja tarvittavien muutosten teko vaatisi tuotteiden tarkan tuntemisen sekä niiden kulutuksen muutoksiin, toimittajien luotettavuuteen ja tuotteiden kriittisyyteen perehtymistä jokaisen tuotteen osalta. Tällöin myös opinnäytetyö olisi täytynyt rajata käsittelemään ainoastaan varastointisuunnitelmaa. Varastonohjaukseen tehtyjen ohjeiden avulla pyrittiin määrittämään periaatteet, miten saadut tulokset on hyödynnettävissä käytännön ohjaustyössä. Varastointisuunnitelma ei siis itsessään tarjoa optimaalisia varastomääriä kaikkien tuotteiden osalta, vaan lopputulos on kiinni varaston henkilökunnan toiminnasta sekä saatujen tulosten kriittisestä tarkastelusta ja eri luokkien ohjaamiseen määritettyjen yleisten periaatteiden hyödyntämisestä käytännön ohjaustyössä.

Tuotekohtaisten varmuusvarastojen optimointi vaatii jatkuvaa seurantaakin sekä varastomäärien päivittämistä kulutuksen muutosten mukaan. Tuotteiden tilauspisteet muuttuvat myös varmuusvarastojen muutoksen seurauksena. Optimistioerien laskennassa ongelmaksi muodostui laskennassa tarvittavien tietojen luotettavuus. Varastoimisen kustannuksista ei ollut saatavilla tarvittavia tekijöitä, joten kustannuksena käytettiin sisäisille asiakkaille määritettyä varastointikustannusta. Varastoimisen kustannuksen muodostavat tekijät sekä toimituserän kustannukset tulisi sel-

vittää mahdollisimman tarkoin, mikäli jatkossa halutaan saada luetettavia optimiostoeräkokoja.

Opinnäytetyöprosessin aikana olisi ollut hyödyllistä ottaa varastonhoitajat mukaan prosessiin heti alusta alkaen. Kaikki tieto aiemmista ohjausperiaatteista oli varastonhoitajien tiedossa, joten tätä tietoa olisi voinut laajemmin hyödyntää myös varastonohjauksen tehostamisen suunnittelussa. Keskusvaraston henkilökunnalla oli kuitenkin kiire päivittäisten työtehtäviensä hoitamisessa, joten aikaa esimerkiksi haastatteluille oli vaikea järjestää.

Tietojärjestelmän laajempi hyödynnettävyys varastonohjauksessa tulisi selvittää, sillä järjestelmäpohjaisen ohjauksen avulla varastonohjausta olisi mahdollista systematisoida ja varastoja pienentää, kun varastossa on vain tarpeellinen varmuusvarasto ja optimaalisista ostoeristä aiheutuva käyttövarasto. Tällä hetkellä keskusvaraston henkilökunta käyttää toiminnanohjausjärjestelmää arvioitaessa materiaalien tilaustarvetta sekä tilauseräkokoja. Varsinaista tilauspistettä tai varmuusvarastoja varastonohjausjärjestelmään ei ole mahdollista määrittää tai saada järjestelmän määrittämänä. Koska tilauspisteet eivät ole olleet tiedossa, myöskään eräkoot eivät välttämättä ole olleet optimaalisia vaihtelevien tilausajankohtien vuoksi. Opinnäytetyön tuloksena keskusvaraston henkilökunnalla on käytössä tuotekohtaiset tilauspisteet viikon tarkasteluvälillä. Varmuusvarastojen ja tilauspisteiden optimoinnin avulla myös toiminnanohjausjärjestelmän hyödynnettävyys tilauserien määrittelyssä tehostuu.

8.2 Opinnäytetyö oppimisprosessina

Oppimisprosessin näkökulmasta opinnäytetyö oli hyödyllinen. Aiempaa tietämystä varastojen ohjauksesta tai ABC-analyysin käytöstä ei opinnäytetyön aloitushetkellä ollut lainkaan, joten uuteen aiheeseen perehtyminen täytyi aloittaa kirjallisuuden sekä aiheesta tehtyjen tutkimusten avulla.

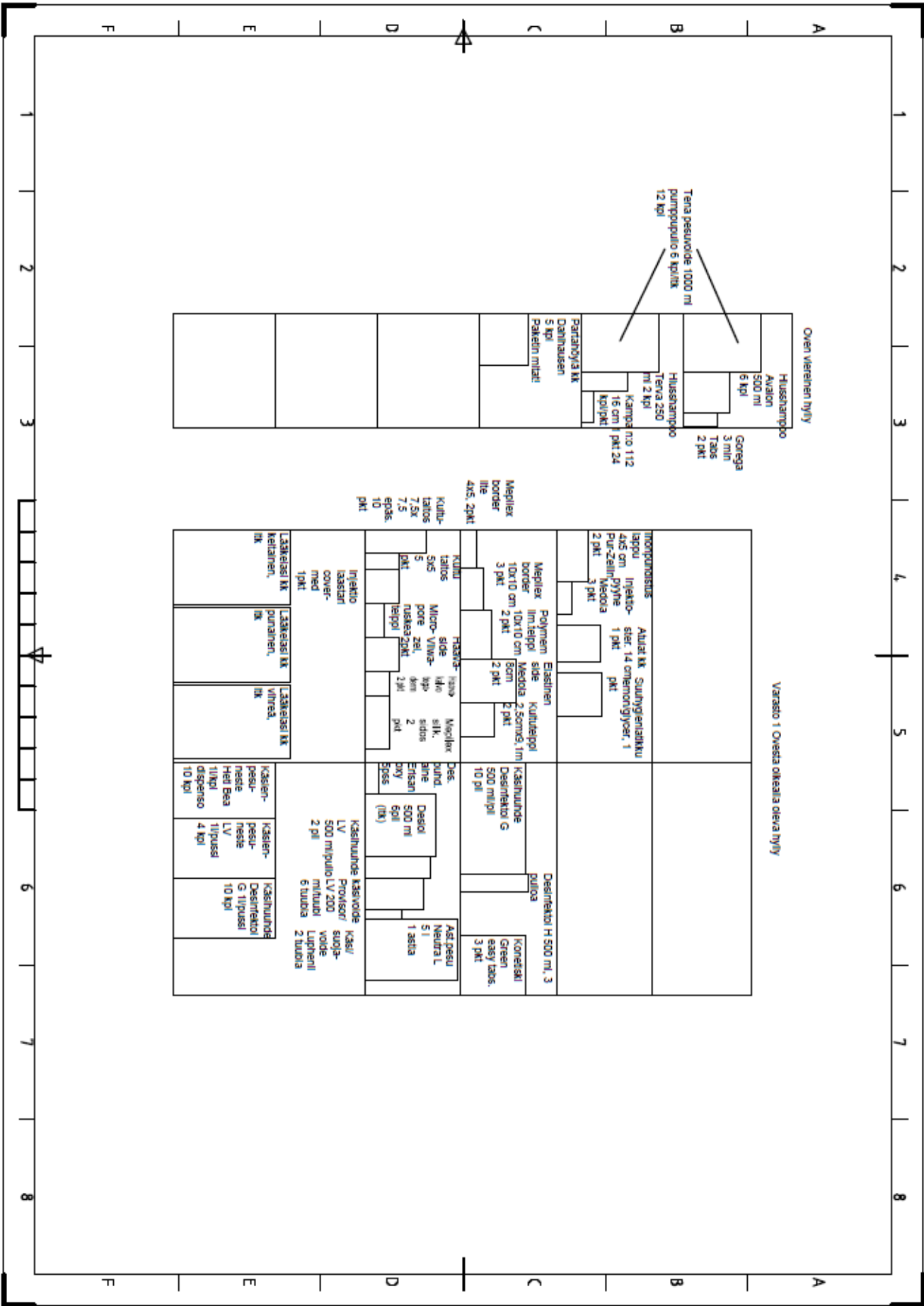
Opinnäytetyö kehitti Excel-taulukkolaskentaohjelman käyttötaitoa, sillä kaikki toiminnanohjausjärjestelmästä saatu tieto käsiteltiin Excelissä. Myös kyky itsenäi-

seen työskentelyyn sekä aikataulujen noudattamiseen kehittyi opinnäytetyöprosessin aikana.

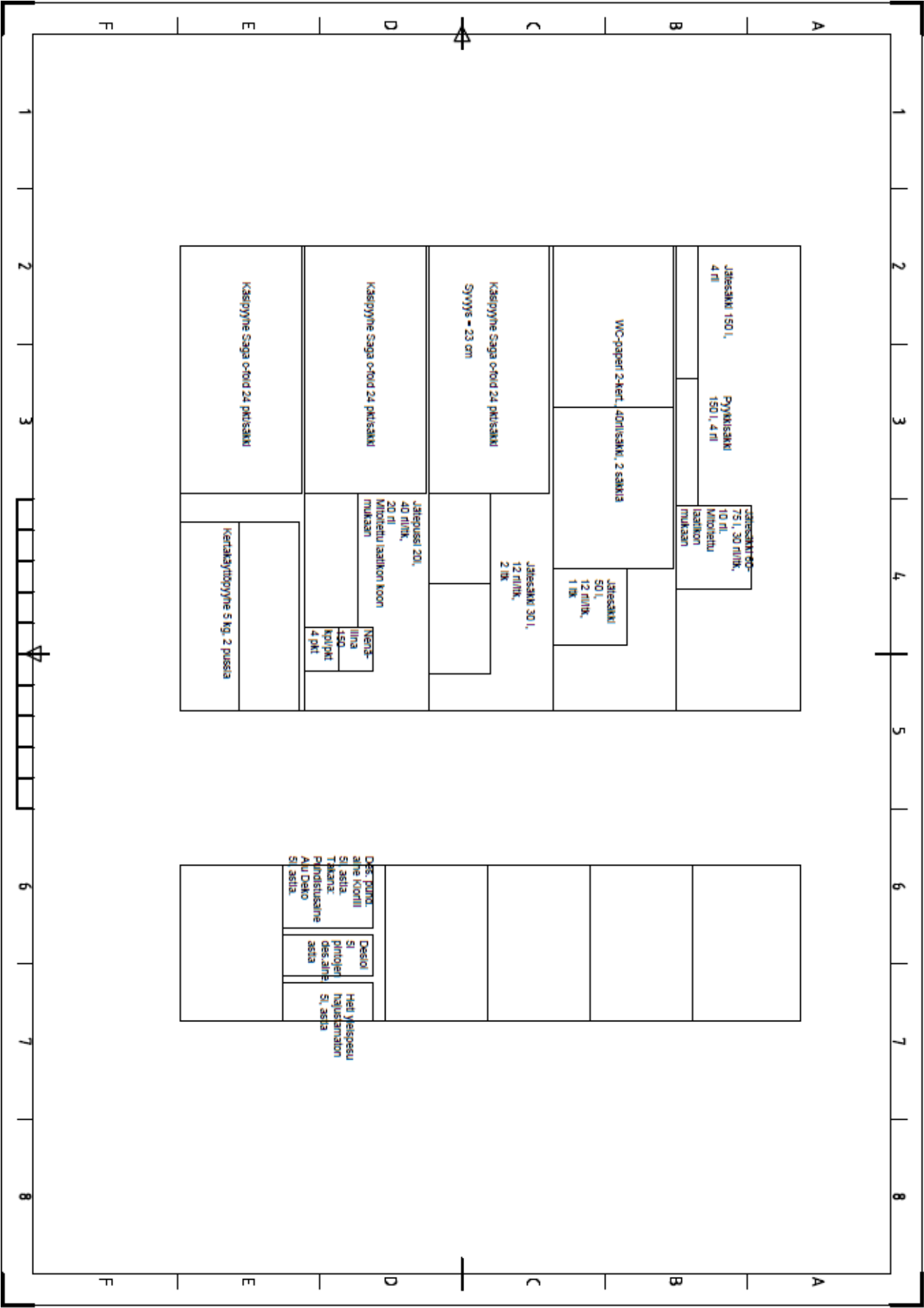
LÄHTEET

- /1/ Karrus, K. E. 2003. Logistiikka. Juva. WSOY.
- /2/ Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta, B2B – vähemmällä enemmän. 7. uudistettu painos. Vantaa. Jouni Sakki Oy.
- /3/ Vaasan kaupungin tilinpäätös 2013. 2014. Vaasan kaupungin verkkosivut. Viitattu 27.4.2015.
http://www.vaasa.fi/Suomeksi/Etusivu/Hallinto_ja_talous/Talous_ja_tilinpaaatos.
- /4/ Kaupungin organisaatio. 2015. Vaasan kaupungin verkkosivut. Viitattu 30.4.2015.
http://www.vaasa.fi/Suomeksi/Julkiset_palvelut/Kaupungin_organisaatio.
- /5/ Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta, logistinen b-to-b-prosessi. 6. uudistettu painos. Espoo. Jouni Sakki Oy.
- /6/ Sakki, J. 1999. Logistinen prosessi. 4. uudistettu painos. Espoo. Jouni Sakki Oy.
- /7/ Suomen kuljetusopas. Varastohallinnan kehittäminen. Viitattu 14.4.2015.
<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kehittaminen/>
- /8/ Riggs, J. L. 1976. Production systems: planning, analysis and control. Second edition. New York. John Wiley & sons, Inc.
- /9/ Rauhala, M. S. 2011. Osta oikein ansaitse enemmän. Helsinki Talentum Media Oy.

Tyyny KK 30x45x10 cm 8 kpl							



Varasto 1, Oven vastainen hyöty								
Jätetään osaston käyttöön		Käsitellit						
				Imupesti 1 l, 1tk	Imupesti Nikobag, 5 kpl	Imuajelit muiden takana hyötyä		
				Imukäelit perfect, 1tk		Siirätele/ Gykoobok 10 ml ruisku, 2 kpl Pakettin muita		
				Happojille: aqua pak 340 alkusille, 10 kpl/pos kostutin 10 kpl				
				Riiseli- jäte- astia 1,5 0,45 l, 2kpl		Riisijäte- astia 3,0l, 2 kpl		
				Extrusseetti 6 kpl				
				Kä-kasarmilla, 1tk				



OHJEET VARASTONOHJAUKSEEN
ABC-ANALYY SIN AVULLA

A- ja B-tuotteet

- Varmuusvarastot pyritään saamaan mahdollisimman pieniksi, tarkan ja säännöllisen valvonnan avulla.
- Seurataan kulutusta, saapuvien erien rytmiä ja varaston arvoa.
- Näiden luokkien varastojen pienentämisellä on suurin vaikutus varastoon sitoutuneeseen pääomaan.
- Toimituskyvyn on kuitenkin pysyttävä riittävän korkeana, sillä tuovat suurimman osan myynnistä.
- Toimituseriä pyritään pienentämään yhteistyössä tavarantoimittajan kanssa. Näissä tuotteissa pyritään säännölliseen toimitusrytmiin. Tilataan esimerkiksi 2-4 kertaa kuukaudessa.
- Oikea suuruusluokka ostoerälle saadaan Wilsonin kaavan avulla.
- Tavarantoimittajille kerrotaan kaikki se tieto tulevasta menekistä, mikä itselläänkin on.
- Asiakkailta pyritään saamaan jatkuvasti tieto heidän menekistään.
- Kohtuullisen varastonkierron lisäksi tavoitteena on ostaa nämä tuotteet mahdollisimman edullisesti.

C- ja D-tuotteet

- Varmuusvarastoksi määritetään useamman viikon tarve. Näiden tuotteiden myynti on niin vähäistä, etteivät vaikuta kovin suuresti varaston arvoon.
- D-nimikkeissä tulee arvioida tapauskohtaisesti pidetäänkö tuotteella varastoja ja varmuusvarastoja vai poistetaanko tuote varastosta.
- Seuranta voi tapahtua harvemmin, esim. kerran tai kaksi kuukaudessa.
- Tulee ostaa ja myydä järkevän suurissa erissä. Oheiskulujen minimointi ja työn tehokkuuden lisääminen ovat etusijalla.
- Toimituserän koko on 1-6 kuukauden tarve.
- Tavarantoimittajilta voidaan ostaa tuotteen lisäksi myös palvelua, jolloin toimittaja vastaa riittävydestä ja huolehtii edustamiensa tuotteiden varastojen täydentämisestä.

E-tuotteet

- Tuotteet, joita ei ole kulutettu vuoden aikana lainkaan.
- Poistetaan varastosta.

Varmuusvarastot

- Tarvitaan silloin, kun tulevaa menekkiä ei etukäteen tunneta tarkkaan.
- Suuruuteen vaikuttavat: hankinta-ajan pituus, menekin vaihtelut, tuotteen loppumisen kriittisyys sekä tavarantoimittajan täsmällisyys.
- On vain yksi keino toimitusvarmuuden turvaamiseen. Toimituskykyyn voidaan vaikuttaa myös lyhentämällä toimitusaikoja, tihentämällä saapumisrytmiiä ja lisäämällä yritysten välistä yhteistyötä.
- Varmuusvarastoja voidaan pienentää:
 - Kertomalla tavarantoimittajalle jatkuvasti kaikki tieto tulevasta menekistä, mikä itselläkin on.
 - Pyritään lyhentämään toimitusaikaa ja nopeuttamaan toimitusrytmiiä erityisesti A-nimikkeissä.
 - Asiakkailta pyritään saamaan jatkuvasti tieto heidän menekistään.
 - Valvotaan erityisesti A-nimikkeiden varastoa ja kulutusta jatkuvasti.

Ostoerät

- Optimointi antaa tarpeellisen suuruusluokkatiedon, ei ole tarkka optimaalinen eräko.
- Materiaalin ohjauksen perusmenetelmiä (optimiostoerä, tilauspiste) voidaan soveltaa tuotteisiin, joiden kulutus on jatkuvaa ja enemmän tai vähemmän säännöllistä.
- Ostosopimus kannattaa usein tehdä suuresta erästä, kunhan sovitaan toimituksista pienemmissä erissä (A- ja B-tuotteet).

- Myyjän porrastaessa myyntihinnan eräkokoon, lisälennuksen on oltava merkittävä ennen kuin kauppvoja kannatta toteuttaa. Ylimääräinen varastointi aiheuttaa kuukaudessa noin 1,5-3 % kustannuksia hankintahinnasta laskettuna. Suuremmasta erästä myös epäkuranttiuden riski on aina merkittävä ja tuotteita jää helposti varastoon.
- Myyntihinnan sitominen eräkokoon liittyy enemmän satunnaisiin ostoihin. Jatkuviissa hankinnoissa ostomäärät sovitaan suurempina kokonaisuuksina ja toimitukset rytmitetään menekin mukaan.
- Eräkoon optimointi tehdään pelkästään talouden näkökulmasta. On olemassa monia käytännön seikkoja, jotka estävät ostamisen optimoinnin. Näitä voivat olla:
 - Pilaantumisen tai vanhentumisen riski. Jos kaavan antama optimierä on järkevää varastoimisaikaa pidempi, tuotteet ostetaan rajoitteiden mukaan.
 - Tuote vaatii paljon hyllytilaa tai hyllytila on muuten rajallinen. Myös tällöin ostetaan rajoitteiden mukaan.
 - Pienen käyttövolyymin C- ja D-tuotteilla optimierää vastaavan tavaramäärän kulutus voi viedä hyvin pitkän ajan esim. useita vuosia. Näiden tuotteiden ostoerälle asetetaan tuotekohtaisesti mielekäs yläraja, joka voi olla esim. kuukausissa suhteessa niiden kuukauden kesikulutukseen tai vuoden kulutusmäärä.
 - Eräkoon optimointi sekä ostopäätökset tehdään tuotteittain, mutta samalta toimittajalta voidaan tilata kerralla monia muitakin tuotteita. Eräkokoon vaikuttavat silloin kuljetuksen saatavuus ja kustannukset. Kuljettamisen kustannukset ovat riippuvaisia etäisyydestä sekä samalta toimittajalta hankittavien tuotteiden määrästä, painosta ja tilavuudesta.
 - Kun kuljetusmatka on pitkä, pääsääntönä on pakata suuryksikkö, kuten kontti täyteen ostetuilla tavaroilla. Silloin ostorytmi määräytyy sen mukaan, mitä suuryksikköön saadaan mahtumaan.

Tilauspisteen hyödyntäminen käytännön ostotyössä

- Käytännön ostotyössä tilaukset kannattaa usein tehdä määrävälein, esim. kerran viikossa.
- Kun tilaaminen tapahtuu määrävälein, yhteen tilaukseen voidaan koota kaikki saman toimittajan tilauspisteen alittaneet tuotteet. Tällöin kuljettamisen kustannuksissa voidaan saada säästöjä.
- Tällöin tilauspistettä tulee nostaa niin, että varasto riittää sekä toimitusajan että tarkasteluvälin pituisen ajan.

Varaston vaihteluväli

- Varastokierrolle voidaan asettaa tuotekohtaiset minimi- ja maksimirajat ja seurata, kuinka moni tuotteista alittaa tai ylittää rajan.
- Alarajana voidaan pitää esim. viikon kulutusta ja ylärajana puolen vuoden kulutusta tai käyttää ABC-luokittain vaihtuvia raja-arvoja.
- Ala- ja yläraja määrittävät alueen, jossa varastoarvot saavat liikkua.

ABC-analyysin tulosten tutkiminen

Varastojen pienentäminen ja koko materiaalin ohjaus perustuvat pitkälti ABC-luokittelun soveltamiseen. Analyysistä täytyy tehdä oikeat päätelmät ja tutkia oikeita asioita.

Tuotteiden ja työmäärän jakautuminen

- Pareton periaatteen mukaisesti myynniltään merkittäviä tuotteita on lukumääräisesti vähän.
- Suppeaan A-tuotteiden määrään kohdistuu myös suhteellisen vähän työtä.
- Työmäärinä käytetään myyntitapahtumien lukumääriä.
- C- ja D-tuotteissa myyntitapahtumia tuotetta kohti on vähän, mutta tuotteiden suuren lukumäärän vuoksi työt kasautuvat näiden ryhmien ympärille.

Osto- ja myyntitapahtumien jakautuminen

- Saapuvien ja lähtevien tapahtumien määrää tulee myös seurata luokittain.
- C- ja D-luokissa tapahtumia voi olla paljon ja niiden koot voivat olla epä-taloudellisia.
- Nämä nostavat logistiikan kokonaiskustannuksia.
- Myyntierien määriä voidaan vähentää myyntierän minimikoolla tai pien-toimituksista perittävällä maksulla.

Vaihto-omaisuus eri luokissa

- Miten varasto jakautuu luokkien kesken?
- Jos C- ja D-luokissa on paljon varastoa, on varastoon hankittu turhaa tava-raa. Tällöin tulisi kehittää ostojen budjetointia ja myynnin suunnittelua.
- Jos D-luokassa on paljon varastoa, nimikkeistöä tulisi karsia.
- D- ja E-tuotteiden varaston paisuminen on merkki ostojen huonosta suun-nittelusta. Tuotteista eroon pääsemiseksi ne voidaan myydä alennuksella tai pyrkiä palauttamaan tavarantoimittajille. On tärkeää pohtia miten tästä eteenpäin voidaan estää näiden varastojen paisuminen.
- Mitkä ovat varaston tunnusluvut eri luokissa? Tavoitteena on kierron li-sääminen kauttaaltaan.

Tietojärjestelmän hyödyntäminen

- Toimitusvalvontaa voidaan kehittää tietojärjestelmän avulla.
- Jos mahdollista pitäisi pyrkiä siihen että tietojärjestelmä tilaa (automaatti-nen tilauspiste) ja ostaja seuraa tuloksia.
- Jos tulokset eivät ole tavoitteen mukaisia säädetään järjestelmän ohjauspa-rametreja: varmuusvarastoa tai ostoerän ja varastoimisen kustannuksia.
- Järjestelmäpohjainen ohjaus lisää systemaattisuutta ja vähentää inhimilli-seen harkintaan pohjautuvan ostotoiminnan virheitä.
- Järjestelmän toteuttama ohjaus vapauttaa ostajan aikaa poikkeustuotteiden ohjaamiseen.

Yleiset periaatteet milloin tuote otetaan varastoon/ milloin poistetaan varastosta?

Ketkä ehdottavat varastoitavia tuotteita (asiakkaat, tavarantoimittajat, henkilökunta)? Noudatetaanko samoja ohjeita kaikissa tapauksissa?

Miten paljon myyntiä pitää olla? (tilauskertoja/vuosi, ostajien lukumäärä, myyntiennusteet)

Miten vaikuttaa millaisissa erissä asiakkaat hankkivat tuotteet?

Onko eri tuoteryhmillä erilaiset periaatteet? (esim. hoitotarvikkeet)

Miten vaikuttaa varastointitarpeeseen, jos asiakkaat pystyvät ennustamaan omaa kulutusta tarkasti?

Jos kyseessä korvaava tuote millaista edeltävän tuotteen kulutuksen olisi pitänyt olla?

Miten toimitusajat vaikuttavat?

Millaiset valikoimat erilaisilla tuotteilla/ miten paljon versioita tuotteista? (kysyntä, tärkeys asiakkaille?)

Muut varastointiin vaikuttavat tekijät?

Milloin tuote on järkevää pitää tilaustuotteena?

Milloin tuote poistetaan varastosta?

Mitä pidetään käytön alarajana?

Miten määritetään tuotteen tarpeellisuus asiakkaille?

Valikoimien karsiminen?

Muut varastosta poistamiseen vaikuttavat tekijät?

VARASTOON OTETTAVAT JA VA-
RASTOSTA POISTETTAVAT TUOT-
TEET

Varastointiin vaikuttavia tekijöitä

- Kuljetuskustannusten aleneminen suhteessa tavarán arvoon tilattaessa suurimmissa erissä (osa tavaroista jää varastoon).
- Hankintahintojen volyymiedut.
- Jokainen tilauskerta ja tavarán vastaanotto aiheuttaa työtä ja kustannuksia.
- Kysynnän vaihtelut.
- Ongelmat toimituksissa.
- Laatuongelmat.
- Saldovirheet.

Milloin tuote otetaan varastoon

- Tilaustapahtumia (säännöllinen menekki) on paljon, jolloin toistuva kuljettaminen tulisi kalliiksi. Uusien tuotteiden kohdalla menekki perustuu asiakkaan antamiin arvioihin heidän menekistään.
- Tuote on asiakkaille kriittinen ja asiakas haluaa sen yleensä välittömästi tai hankinta-aikaa nopeammin.
- Jos tuotteella on paljon ostavia asiakkaita ja menekissä on suuria vaihteluita.
- Asiakkailta ei ole mahdollista saada tarkkaa tietoa, mihin hetkeen heidän tarpeensa sijoittuu.
- Toimitusajat ovat pitkiä, toimituksissa tapahtuu paljon viivästyksiä tai tuotteissa on paljon laatuongelmia.
- Sopimustuotteet.

Valikoimien/tuoteversioiden määrä varastossa

- Valikoimassa pidetään pääasiassa sopimustuotteita.
- Valikoimassa pyritään pitämään ainoastaan perustuotteet.
- Valikoima määräytyy kysynnän mukaan.
- Tuotteiden poikkeavat ominaisuudet vaikuttavat valikoiman laajuuteen.

- Tuoteversioiden määrä pyritään rajaamaan mahdollisimman pieneksi. Asiakkaiden tarpeet pyritään huomioimaan, mutta versioiden määrä on tarkasti rajattu.

Milloin tuote on suoratoimitustuote

- Jos asiakkailta saadaan jatkuvasti tieto, mihin hetkeen tuotteen tarve sijoittuu, eikä tilaustapahtumia ole kovin paljon.
- Jos samalle tuotteelle/toimittajalle on useampia asiakkaita ja voidaan tilata määrävälein kaikkien asiakkaiden tuotteet kerralla. Tällöin kuljettamisessa voidaan saada säästöjä eikä varastoimisesta aiheudu turhia kustannuksia.
- Jos tuote ei ole asiakkaille niin kriittinen, että riittää kun se pystytään hankkimaan normaalin toimitusajan puitteissa (toimituserän kustannukset huomioitava).
- Toimitusajat ja kuljetusetaisyydet ovat lyhyet.
- Tuotteen hinta on korkea, jolloin varastossa pitäminen sitoo paljon omaa varastoon.
- Tuote vie paljon tilaa varastossa. Varastotilan rajoitteet ja varastointikustannukset otettava huomioon.
- Jos tuote muuttuu tai päivittyy jatkuvasti. Varastoitaessa tällaisia tuotteita ne jäävät helposti varastoon uuden tekniikan/tuoteversion syrjäyttäessä vanhan tuotteen.
- Erikoistuotteet.

Milloin tuote poistetaan varastosta

- Jos tuotteella ei ole ollut kysyntää määritetyn ajanjakson aikana, eikä tuote ole sesonkituote tai asiakkaan kannalta kriittinen tuote.
- Vaikka tuotteen myynti olisi vähäistä, se voi olla asiakkaiden kannalta tärkeä tuote. Kriittisen tarkastelun avulla pyritään selvittämään tuotteen tarpeellisuus asiakkaille.

- Tuotteen menekki on laskenut rajusti. Jos C- tai D-tuotteen myynti on tarkastelujaksolla laskenut ennalta päätetyn prosenttiluvun verran varastot yleensä kannatta myydä loppuun.
- ”Vanhaksi” menneet tuotteet. Tilalle on tullut korvaava tuote, jolloin vanhalla versiolla ei ole enää käyttöä.
- Jos C- ja D-tuotteissa on paljon tuoteversioita tai laaja valikoima, näitä pyritään rajaamaan.
- Hitaasti kiertävät tuotteet.
- Nopeasti vanhenevat tuotteet.

Myyntieräkokojen kartoitus

Myös myyntitapahtumat aiheuttavat tuotteille käsittelykustannuksia. Onko varastossa mielestäsi tuotteita, joiden myynti aiheuttaa paljon käsittelyä/ muuta työtä suhteessa sen myynnin arvoon (ABC-analyysi) ja myyntieriä voisi nostaa? Merkitse tuote, nimiketunnus ja tämänhetkinen erä koko.

Onko varastossa tuotteita, joiden myyntierän koko pitäisi mielestäsi muuttua jostain muusta syystä? Merkitse tuote, nimiketunnus sekä mahdollisesti syy tähän. Tähän voi laittaa kaikki myyntierien muutoksiin liittyvät tuotteet. Oli sitten kyseessä myyntierän nosto tai tuotteet joiden myyntiä voisi parantaa pienentämällä myyntierää.

Jä rj.	Nimike- tunnus	Nimike	Luo kka	Vuosi- kulutus, €	Käyt- tö%	Kumula- tiivinen kulu- tus%
1	47310	Dieselöljy	A	340453, 62	8,48	8,48
2	111405	Contour Next veren- sok.liuska 50 kpl	A	99141,0 3	2,47	10,95
3	80170	Junasarjalippu Vaasa- Helsinki	A	77713,0 4	1,94	12,89
4	111400	Contour verensok.liuska 50 kpl	A	74088,5 5	1,85	14,73
5	111619	Afinion CRP-testit 15 kpl	A	71597,0 5	1,78	16,52
6	26135	Käsiptyyhe tav. 344860 21nip/sk	A	50330,6 5	1,25	17,77
7	47313	Polttoöljy	A	45865,9 1	1,14	18,91
8	25604	M Puuteriton zKer- tak.käsine	A	43348,6 4	1,08	19,99
9	111550	CoaguChek XS testi- liuska 24 kpl	A	38983,7 5	0,97	20,97
10	17320	Postikuori C4/1 Priority Vaasan kau	A	35031,5 8	0,87	21,84

11	27585	Jätesäkki 30l 50kpl/rll, 12rll/ltk	A	34379,0 9	0,86	22,69
12	47316	Bensiini 98 E5	A	33696,2 5	0,84	23,53
13	169300	Insul.kynäneula BD 5mm x 31G 100kpl	A	33227,5 8	0,83	24,36
14	24235	Kertakäyttöpyyhe 5kg	A	33213,3 2	0,83	25,19
15	25580	Kertak.käsine nitril M	A	31281,9	0,78	25,97
16	242620	Pesukinnas Tena vuori- ton 1200 kpl	A	29077,8 2	0,72	26,69
17	315500	Käsipyöhe Saga c-fold 24pkt /säkki	A	27840,7 7	0,69	27,39
18	111430	Freestyle lite ve- rensok.liuska 50kp	A	26407,1 2	0,66	28,05
19	230799	Virtsakat.Speedicath nel m. 12 30kp	A	25796,1 5	0,64	28,69
20	168230	Mio teflon inf.setti 60cm/6 mm 10kp	A	25666,2 1	0,64	29,33
21	111495	Accu-Chek Mobile tes- tikasetti 50tes	A	25144,4 1	0,63	29,95
22	17330	Postikuori C5/1 Priority Vaasan kau	A	24630,4 7	0,61	30,57

23	26160	WC-paperi 2-kert. 40rll/sk 104753	A	24305,5 1	0,61	31,17
24	135535	Mepilex Border10 x 10cm 5 kpl	A	23925,8 9	0,6	31,77
25	230780	Virtsakat.Speedicath naist 12 30kpl	A	23248,9 1	0,58	32,35
26	115085	Ruokalappu Tena Bibs 37x68 900 kpl	A	23101,9 4	0,58	32,92
27	112	Kertatuote /hoitotarvikkeet	A	22546,1 7	0,56	33,49
28	111660	Afinion HbA1c testit 15 kpl	A	22541,2	0,56	34,05
29	12385	Kopiopaperi A4 80g valk 5riisi/LTK	A	21822,6 4	0,54	34,59
30	11714	Värikasetti CE505X musta 05X	A	21375,2	0,53	35,12
31	17340	Postikuori E5/1 Priority Vaasan kau	A	20351,6 6	0,51	35,63
32	200763	Colop.Sens.Mio 1-os tyhj pss 10633	A	19835,9 7	0,49	36,12
33	80160	Junasarjalippu Vaasa- Tampere	A	18979,2 8	0,47	36,6
34	58457	Pölynsidonta-aine 1000kg säkki	A	18767,9 5	0,47	37,06

35	25606	L Puuteriton zKer- tak.käsine	A	18261,6 7	0,45	37,52
36	240540	Tena Flex vyövaippa Maxi M 66 kpl	A	17735,7	0,44	37,96
37	240530	Tena Flex vyövaippa Super M 90 kpl	A	17735,5 4	0,44	38,4
38	27565	Jätesäkki 150l, 10kpl/rll, 16rll/lt	A	16502,0 5	0,41	38,81
39	169298	Insul.kynäneula BD 4mm x 32G 100kpl	A	15900,3 6	0,4	39,21
40	162093	Flocare Infini.p- siirtolaite 569945	A	15842,7 7	0,39	39,61
41	167875	Quick set Mini-Med 60 cm 9 mm 10 kp	A	15652	0,39	40
42	21175	Konetiskiaine Kiilto Restia 20l	A	14746,0 8	0,37	40,36
43	25594	M Latex zKer- tak.käsine	A	14397,8 4	0,36	40,72
44	133010	Aquacel Hydrofiber si- dos 10x10cm	A	14310,9 9	0,36	41,08
45	167872	Insuliinisäiliö Mini-Med 1,8 ml10	A	14096	0,35	41,43
46	200762	Colop.Sens.Maxi pss 15- 10631 30kpl	A	13907,5 7	0,35	41,78

47	25584	Kertak.käsine nitril S	A	13894,9 7	0,35	42,12
48	136150	Polymem ilm.teippiä 10x10 cm 15 kpl	A	13886,1 5	0,35	42,47
49	167877	Quick set Mini-Med 60 cm 6 mm 10 kp	A	13814	0,34	42,81
50	230815	Virtsakat.Speedic Comp Male ch12	A	13468,4 9	0,34	43,15
51	26140	KäsiptyyheSystemTowel 6rll/tk460102	A	13176,5 7	0,33	43,48
52	111551	CoaguChek XS testi- liuska 24 kpl	A	13024,1	0,32	43,8
53	230742	Virtsakat.Speedicath Compact 12 30k	A	12949,2	0,32	44,12
54	111075	Safe-T-Pro Plus lansetti 200 kpl	A	12883,9 7	0,32	44,44
55	161393	Sleep-Safe setti 5016921 16 kpl	A	12790,1 5	0,32	44,76
56	135515	Mepilex Lite sidos 10x10 cm 5 kpl	A	12667,6 5	0,32	45,08
57	81120	Suodatinkangas, N2, 5,25mX160m	A	12448,8	0,31	45,39
58	17345	Postikuori E5/2 Economy Vaasan kaup	A	12061,6 9	0,3	45,69

59	240542	Tena Flex vyövaippa Maxi L 66 kpl	A	12018,2 3	0,3	45,99
60	27590	Jätesäkki 50l 10kpl/rll, 12rll/ltk	A	11501,3 5	0,29	46,27
61	11777	Värikasetti CF280X musta 80X	A	11481,6 8	0,29	46,56
62	169305	Insul.kynäneula BD 8mm x 31G 100kpl	A	11157,8	0,28	46,84
63	241395	Poikkilakana Tena 85x140 cm 80 kpl	A	10996,3 8	0,27	47,11
64	135520	Mepilex silik.sidos 10x10 cm 5 kpl	A	10746,7 3	0,27	47,38
65	111601	QuikRead go CRP-kitti 50 testiä	A	10624,0 4	0,26	47,65
66	25592	S Latex zKer- tak.käsine	A	10591,9 8	0,26	47,91
67	212950	Esteem 404684 sulj.pss 20-70mm 30kp	A	10514,2 3	0,26	48,17
68	240532	Tena Flex vyövaippa Super L 90 kpl	A	10365,0 8	0,26	48,43
69	135534	Mepilex Border 7,5 x 7,5 cm 5 kpl	A	10099,4 9	0,25	48,68
70	220051	Dansac Nova 1 tyhj.pss 824-15 30 kp	A	9702,96	0,24	48,92

71	240248	Tena pants Normal L 72 kpl	A	9601,18	0,24	49,16
72	20882	Käsihuuhde Desinfektol G 1l dispens	A	9324,89	0,23	49,39
73	167970	Infuusiosetti AC Flex- Link 8/60 I 10	A	9198,78	0,23	49,62
74	199100	Eakin Cohesive Seal S 48 mm 30 kpl	A	9114,7	0,23	49,85