

Volyymituotteiden varastoinnin ja hankinnan tehostaminen

Laattapiste Oy

Aimo Pihkala

Opinnäytetyö

Toukokuu 2017

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Pihkala, Aimo	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2017
	Sivumäärä 40	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Volyymituotteiden varastoinnin ja hankinnan tehostaminen		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Sipilä		
Toimeksiantaja(t) Laattapiste Oy		
Tiivistelmä <p>Laattapiste Oy kaipasi kehitysehdotuksia Vantaan keskusvaraston volyymituotteiden hankintaan ja varastointiin. Kehitysehdotuksia lähdettiin etsimään opinnäytetyön kautta.</p> <p>Tutkimustyö perustui aiempiin tutkimuksiin, kirjallisuuteen, yrityksen henkilöstön haastatteluihin, verkkolähteisiin ja yritykseltä saatuun numeeriseen dataan. Tutkimuksen alkuvaiheessa tutustuttiin Laattapiste Oy:n keskusvaraston tiloihin ja logistiikkapäälliköltä saatuun aineistoon. Näiden pohjatietojen avulla kartoitettiin yrityksen volyymituotteiden varastoinnin ja hankinnan nykytila sekä paikannettiin mahdolliset kehityskohteet.</p> <p>Tutkimustulokseksi saatiin hankinnalle kehitysehdotus jatkuvan seurannan menetelmän käyttöönottamiseksi tärkeimpien volyymituotteiden osalta. Jatkuvan seurannan avulla hankintaosasto kykenee reagoimaan nopeammin volyymituotteiden varastotasoissa ja kysynnässä tapahtuviin muutoksiin. Nopea reagointi mahdollistaa tilauserien muokkaamista tarpeeseen sopivaksi. Optimaaliset tilauserat tuovat säästöjä niin tilaus- kuin varastokustannuksiin sekä helpottavat päivittäistä toimintaa keskusvarastolla.</p> <p>Tutkimuksessa ilmeni hyvin, että miten suuri rooli yrityksen hankintapolitiikalla on yrityksen kokonaiskustannusten muodostumisessa. Pienienkin toimenpiteiden avulla voidaan saavuttaa mahdollisesti suuria kustannussäästöjä sekä helpottaa tavaramäärien käsittelemistä varastotiloissa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) hankinta, varastointi, volyymituotteet, logistiikka		
Muut tiedot		

Author(s) Pihkala, Aimo	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2017 Language of publication: Finnish
	Number of pages 40	Permission for web publication: x
Title of publication Improving the warehousing and purchasing of high-volume products		
Degree programme Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Juha Sipilä		
Assigned by Laattapiste Oy		
Description <p>Laattapiste Oy requested ideas to improve the purchasing and warehousing of its high-volume products at their central warehouse in Vantaa. The improvements were looked for with the help of the thesis.</p> <p>The research work needed for the thesis was based on previous research, literature, interviews, online sources and numeric data from the company. In the early stages of the study, the warehouse facilities and statistics given by the logistics manager of the company were studied. With this information, it was possible to analyse the current stage of purchasing and warehousing and to detect the possible targets of improvement.</p> <p>As a result, the method of continuous follow-up of the most important high-volume products was proposed to the purchasing department. With continuous follow-up, the purchasing department would be able to react quickly to changes in the stock levels and in the demand of the products. The quick reaction would allow the purchasing department to adjust the order quantities to fit the need. Optimal order quantities can lead to cost savings in the purchasing as well as in warehousing. They also make the daily operations easier in the warehouse.</p> <p>The study managed to point out how big of an impact the company's purchasing policy can have on the overall cost structure. Even the smallest measures can lead to major cost savings and to easier handling of the goods in the warehouse.</p>		
Keywords/tags (subjects) purchasing, warehousing, high-volume products, logistics		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet ja toteutus	4
1.2	Laattapiste Oy.....	4
2	Tutkimusmenetelmä	5
2.1	Tutkimusmenetelmien kuvaus	5
2.1.1	Kvalitatiivinen tutkimus	5
2.1.2	Kvantitatiivinen tutkimus	6
2.2	Tutkimuskysymykset ja rajaukset.....	6
3	Logistiikka ja varastointi	7
3.1	Logistiikan määritelmä	7
3.2	Toimitusketju ja sen hallinta	7
3.3	Varastoinnin syyt.....	8
3.4	Varastotyypit toiminnan mukaan.....	10
3.4.1	Perusvarasto	10
3.4.2	Varmuusvarasto.....	11
3.4.3	Puskurivarasto	12
3.4.4	Prosessivarasto	13
3.4.5	Kausivarasto.....	13
3.5	Varaston toiminnot	13
3.6	Varaston materiaalivirtaukset.....	14
3.7	Varastonhallinnan tunnusluvut.....	15
3.8	Kysynnän ennustaminen	16
3.9	Hankintojen ohjaus	18
4	Tuotteiden sijoittelu varastossa	21
4.1	Paikoitusmenetelmät varastossa	21
4.2	Tuotesijoittelun suunnittelu varastossa.....	22

	2
4.2.1 ABC-analyysi	23
4.2.2 XYZ-analyysi	23
5 Varaston ohjausmenetelmät.....	24
5.1 Kiinteän tilausvälin menetelmä.....	24
5.2 Taloudellinen tilauserä, EOQ.....	24
5.3 Kiinteän tilauserän menetelmä	26
5.4 Kahden laatikon menetelmä	26
5.5 Min-maks -menetelmä	27
5.6 FIFO- ja LIFO-periaate.....	27
6 Laattapiste Oy:n volyymituotteiden varastoinnin nykytila-analyysi	28
6.1 Varaston toiminta.....	28
6.2 Volyymituotteiden varastointi ja hankinta	29
6.3 Volyymituotteiden varastoinnin kehityskohteet	30
7 Tulokset	32
7.1 Hankinnan tehostaminen.....	32
7.2 Varastoinnin tehostaminen.....	34
8 Johtopäätökset.....	36
9 Pohdinta.....	36
Lähteet	38

Kuviot

Kuvio 1. Laattapiste Oy:n logo (Laattapiste 2016).	5
Kuvio 2. Varastosaldojen käyttäytyminen normaalissa toimintaympäristössä (Hokkanen & Karhunen 2014, 134).....	10
Kuvio 3.Yrityksen tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka (Tulo-, sisä- lähtölogistiikka, n.d.).	14
Kuvio 4. Kysynnän tyyppiin vaikuttavia tekijöitä (Ali-Marttila & Markkanen 2011, 13).	17
Kuvio 5. Ostosalkkuanalyysi (Hokkanen & Karhunen 2014, 190).	21

Kuvio 6. Optimiostoerän kustannukset (Hokkanen & Karhunen 2014, 204.).....	25
Kuvio 7. Laattapiste Oy:n keskusvarasto ja pääkonttori (Laattapiste 2016).....	29
Kuvio 8. Laattapiste Oy:n nykyinen varastolayout.....	30
Kuvio 9. Turkin ABC-analyysin nimikeosuudet.....	33
Kuvio 10. Portugalin ABC-analyysin nimikeosuudet.	33
Kuvio 11. Norjan ABC-analyysin nimikeosuudet.	33

Taulukot

Taulukko 1. Päätuoteryhmien kiertonopeudet kahden edellisen vuoden ajalta.	31
Taulukko 2. Turkin nimikemäärät ABC-luokittain.	33
Taulukko 3. Portugalin nimikemäärät ABC-luokittain.....	33
Taulukko 4. Norjan nimikemäärät ABC-luokittain.	33

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja toteutus

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, mikä on Laattapiste Oy:n keskusvaraston vo-lyymituotteiden varastoinnin nykytilanne ja tutkia löytyykö toiminnasta kehitettävää. Tässä opinnäytetyössä hyödynnetään sekä kvalitatiivisia eli laadullisia että kvantitatiivisia eli määrällisiä tutkimusmenetelmiä. Tutkimus toteutetaan tapaustutkimuksena eli tarkoituksena on paneutua yksittäiseen prosessiin, joka tässä tapauksessa on vo-lyymituotteiden hankinta ja varastointi. Aineistoa tutkielmaa varten kerätään osallistuvalla havainnoinnilla, haastatteluilla sekä numeerista dataa hyödyntämällä. Tämä tutkielma rakentuu teoriaosuudesta sekä empiriaosuudesta. Aluksi käsitellään jo ole-massa olevaa tietoa ja teoriaa työn aiheesta, jonka jälkeen siirrytään itse tutkimus-kohteen käsittelemiseen ja tarkastellaan sitä, kuinka teoria toteutuu käytännössä.

1.2 Laattapiste Oy

Laattapiste Oy on Suomen johtava kylpyhuoneisiin erikoistunut perheyritys ja maa-hantuaja. Yritys on perustettu vuonna 1979 ja työllistää vajaa 150 suomalaista. Laattapiste liikevaihto on viime vuosina ollut yli 30 miljoonaa euroa. Yrityksen pääkonttori, keskusvarasto ja lippulaivamyymälä sijaitsevat Vantaan Piispankylässä. Keskus-varastolta tavaraa välitetään yli 30 myymälään eri puolille Suomea, joista pohjoisin on Rovaniemellä ja eteläisin Espoossa. Laattapiste tarjoaa asiakkailleen kylpyhuone-remontteja suunnittelusta toteutukseen asti. Laattapiste tuotevalikoima kattaa kylpyhuoneen kalusteet lattiasta kattoon sisältäen laatat, kalusteet, peilit, altaat, wc-istuimet, hanat, suihkut, suihkukaapit, suihkuseinät, suihkuovet, pore- ja kylpyam-meet, pyyhekuivaimet, erilaiset pientarvikkeet sekä kiinnitysaineet ja muut rakennus-kemian tuotteet. (Laattapiste 2016.)



Kuvio 1. Laattapiste Oy:n logo (Laattapiste 2016).

2 Tutkimusmenetelmä

2.1 Tutkimusmenetelmien kuvaus

2.1.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiiviselle eli laadulliselle tutkimukselle on tyypillistä se, että tutkija luottaa enemmän omiin havaintoihinsa ja keskusteluihin, kuin mittausvälineillä hankittuun informaatioon. Usein kvalitatiivisissa tutkimuksissa tiedonlähteenä toimivat muut ihmiset ja heidän tiedot sekä näkemykset tutkittavasta asiasta. Näitä tiedonlähteitä hyödyntäen tutkija pyrkii paljastamaan odottamattomia seikkoja. Tämän takia lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesien testaaminen vaan aineiston analyttinen ja perusteellinen tarkastelu. Tiedon hankinnassa hyödynnetään erilaisia laadullisia metodeja, joissa tutkittavien näkökulmat pääsevät esille. Tutkimusjoukkoa ei valita satunnaisesti vaan tarkoituksenmukaisesti. Kvalitatiivinen tutkimussuunnitelma on usein joustava ja suunnitelmia mukautetaan olosuhteiden ja muuttujien mukaisesti. Tutkittavia tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja saatua aineistoa tulkitaan tämä asia mielessä pitäen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164.)

2.1.2 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvantitatiiviselle eli määrälliselle tutkimukselle on tyypillistä johtopäätökset aiemmista tutkimuksista, aiemmat teoriat, hypoteesien esittäminen ja käsitteiden määrittely. Aineiston keruu tulee suunnitella siten, että havaintoaineisto soveltuu määrälliseen ja numeeriseen mittaamiseen. Tutkittavien henkilöiden ja ilmiöiden valitsemisessa hyödynnetään tarkkoja koehenkilömäärittelyjä ja otantasuunnitelmia. Tutkimuksessa määritellään perusjoukko, johon tulosten tulee päteä ja tästä joukosta otetaan tutkittava otos. Muuttujat muodostetaan esimerkiksi taulukkomuotoon ja aineisto saatetaan tilastollisesti käsiteltävään muotoon. Tutkimuspäätelmät tehdään perustuen tilastolliseen analysointiin. Tuloksia voidaan kuvata erilaisten numeeristen taulukoiden avulla ja tuloksien merkitsevyyttä voidaan tarkastella tilastollisella testauksella. (Hirsjärvi ym. 2009, 140.)

2.2 Tutkimuskysymykset ja rajaukset

Tämän tutkimuksen tarkoitus on vastata seuraaviin kysymyksiin:

1. Mikä on Laattapiste Oy:n keskusvaraston varastoinnin nykytilanne?
2. Miten materiaalivirrat ohjautuvat keskusvarastolla?
3. Onko varastointitoiminnassa kehittämiskohteita?

Tutkimus on rajattu käsittelemään kolmen suurimman toimittajamaan (Turkki, Portugal, Norja) toimittamia volyymituotteita. Tutkimuksessa pyritään tuottamaan mahdollisia kehitysehdotuksia hyödyntäen erilaisia sisälogistiikan ja hankinnan menetelmiä. Tutkimuksessa keskitytään vain Laattapiste Oy:n keskusvarastolla tapahtuvaan volyymituotteiden käsittelyyn, hankintaan, varastointiin ja materiaalivirtoihin. Koko toimitusketjun kattavaa tarkastelua ei tässä tutkimuksessa tehdä.

3 Logistiikka ja varastointi

3.1 Logistiikan määritelmä

Menettelytapana logistiikka on ikivanhaa toimintaa, jota harjoitettiin jo tuhansia vuosia sitten keräily- ja metsästyskulttuurissa. Nykyinen logistiikka-käsite tosin vakiintui vasta 1980-luvulla maailmankaupan ja globalisaation nopean kehityksen myötä. Suppeassa merkityksessä logistiikalla tarkoitetaan vain tavaroiden kuljetusta ja varastointia, mutta laajemmassa merkityksessä logistiikka on materiaali-, raha-, ja tietovirtojen hallintaa. Uudemmat näkemykset ehdottavat, että logistiikka on näiden lisäksi myös kokonaisten toimitusketjujen ja toimintojen teknistä ja taloudellista hallintaa sisältäen materiaali- ja tietovirrat, tuotannon ja jakelun, hankinta-, huolto- ja kuljetuspalvelut, palvelutoiminnan sekä asiakassuhteet. (Mitä on logistiikka? n.d.) Erilaisia logistisia toimintoja hyödyntämällä pyritään siihen, että pystytään ohjaamaan materiaalivirtoja raaka-aineiden alkulähteiltä loppuasiakkaalle, siten että haluttu tuote on käytävissä oikeassa paikassa oikeaan aikaan ja oikeassa kunnossa. Samanaikaisesti kuitenkin pyritään minimoimaan toimintoihin liittyvät kustannukset ja muut ylimääräiset haitat, kuten esimerkiksi ympäristövaikutukset ja turvallisuusriskit. (Logistiikka ja toimitusketju n.d.)

3.2 Toimitusketju ja sen hallinta

Toimitusketju muodostuu eri toimintojen kokonaisuudesta, jossa tavarat liikkuvat raaka-ainevaiheesta loppukäyttäjälle, joka voi olla yksittäinen kuluttaja, yritys tai muu organisaatio. Toimitusketju koostuu materiaali- ja tai palveluvirrasta, rahavirrasta ja informaatiovirrasta eri osapuolien välillä. Toimitusketjuun kuuluu kaikki organisaatiot ja prosessit, jotka osallistuvat näiden virtojen käsittelyyn. (Toimitusketju 2015.) Nämä eri organisaatiot yhteistyössä ohjaavat ja kehittävät materiaali- tai palveluvirtoja sekä niihin liittyviä raha- ja tietovirtoja. Toimitusketjussa jokaisella organisaatiolla on oma roolinsa ja toimitusketjujen rakenteet vaihtelevat riippuen yrityksen tuotteista, toimialasta ja asiakkaista. Toimitusketju on kokonaisuus, joka pyrkii toiminnallaan kustannustehokkuuteen, asiakaslähtöisyyteen sekä lisäarvon tuottamiseen. (Logistiikka ja toimitusketju n.d.)

Toimitusketjun hallinnalla (Supply Chain Management, SCM) pyritään tavaroiden toimituksen ja palveluketjun optimointiin. Käytännössä tämä tarkoittaa toimitusketjun materiaali-, tieto-, ja rahavirtojen kokonaisvaltaista suunnittelua, ohjausta ja johtamista. Tärkein lähtökohta tämän onnistumiseksi on kommunikointi toimitusketjun kaikkien osapuolien välillä, minkä avulla pyritään kustannustehokkuuteen sekä myynnin ja asiakaspalvelun tehostamiseen. (Logistiikka ja toimitusketju n.d.; Toimitusketjujen ja logistiikan hallintajärjestelmä 2015.)

3.3 Varastoinnin syyt

Varastoksi voidaan kutsua mitä tahansa tilaa, jossa säilytetään tavaraa mistä syystä tahansa. Usein varastointi ajatellaan toimintona, josta on vain lisäkustannuksia yritykselle ja ei itsessään tuota lisäarvoa. Sujuvan yritystoiminnan kannalta varastointi on kuitenkin useimmissa tapauksissa välttämätöntä ja oikein suunniteltuna tuottaa jopa lisäarvoa yritykselle. Nykypäivänä varastoinnin keskeinen periaate on se, että varastotasot pyritään minimoimaan toimitusketjun jokaisessa vaiheessa. Suuret varastotasot sitovat yrityksen pääomaa, jota voitaisiin sijoittaa liiketoiminnan kannalta tuottavampiin toimintoihin. (Varastointi n.d.)

Pääperiaatteena varastoinnissa on kysynnän vaihteluihin varautuminen ylläpitämällä riittävää varastoa. Tavanomaisin syy varastoinnille on saatavuuden takaaminen, jolla pyritään vaikuttamaan positiivisesti asiakastyytyvyyteen. Hyvällä saatavuudella asiakkaan tilaama tuote pystytään toimittamaan nopeasti, jolloin asiakas todennäköisemmin käyttää yrityksen palveluja jatkossakin. Tuotteiden ominaisuudet ja kysyntä vaikuttavat siihen, millainen saatavuus tuotteelle halutaan varmistaa. Suosittujen vo-lyymituotteiden saatavuus tulisi pitää korkealla, mutta erikoisemmissa tuotteissa asiakas on usein valmis hyväksymään pidemmän toimitusajan, jolloin tuotteet toimitetaan tilauksesta. (Varastointi n.d.)

Toinen tyypillinen syy varastoinnille on kokonaiskustannusten minimoiminen varastoinnin kautta. Pienille toimituserille on tyypillistä suhteessa korkeammat toimituskustannukset. Tästä syystä monet yritykset tilaavat hieman tarvettaan suurempia tuote-eriä, jolloin säästetään toimitus- sekä kokonaiskustannuksissa. Monet toimittajat myös tarjoavat paljousalennuksia suurempien tilauserien yhteydessä, jolloin on kannattavampaa tilata kerralla enemmän. (Hokkanen & Karhunen 2014, 125; Varastointi n.d.)

Yksi syy varastoinnille voi olla toimittajan epäluotettavuus. Toimittajan epäluotettavuus voi näkyä vaihtelevissa toimitusajoissa ja tuotteen väärässä kunnossa. Tällöin yritys joutuu varastoimaan tavaraa saatavuuden takaamiseksi, kun ei ole varmuutta, että milloin toimittajan tavara saapuu. Yleisesti ottaen yhteistyö tällaisen toimittajan kanssa tulisi lopettaa ja vaihtaa luotettavampaan toimittajaan, jolloin varastotasoa pystytään minimoimaan. Aina tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, varsinkin, jos tuotteelle on olemassa vain yksi toimittaja. Tällöin toimittajan kanssa tulisi yhteistyötä kehittämällä pyrkiä parempaan toimitustäsmällisyyteen. (Varastointi n.d.)

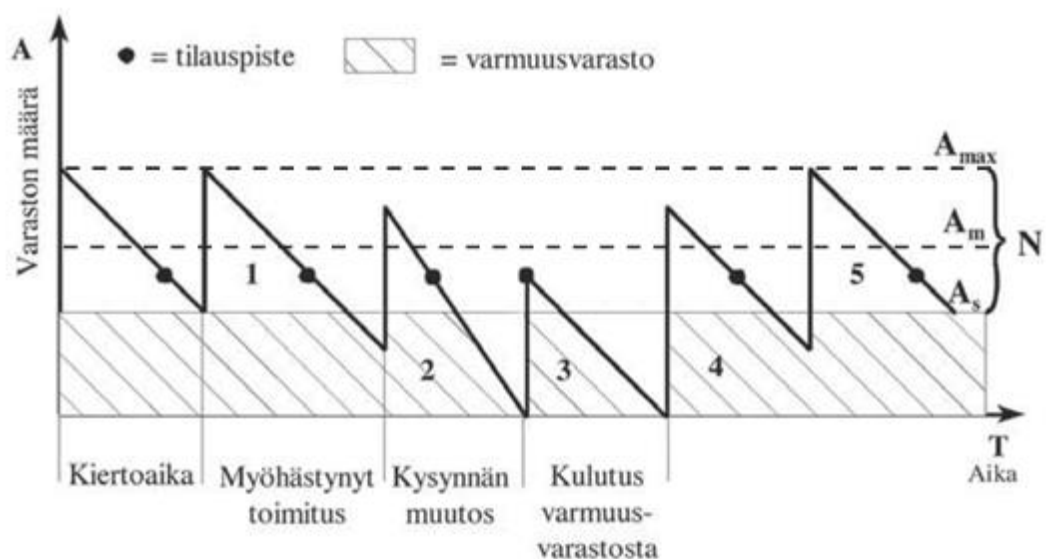
Tuotantoyrityksessä tuotantomuoto voi vaikuttaa merkittävästi varastotasoihin. Väli-varastojen muodostuminen tuotannon eri vaiheiden välille on tyypillistä silloin, kun tuotanto ei ole imuohjautuvaa ja tuotteita joudutaan varastoimaan odottamaan seuraavaa valmistusvaihetta. Joissain tapauksissa myös tuotannon taloudellinen tuotantoerä on suurempi kuin tuotteen kysyntä, jolloin osa tuotantoerästä joudutaan varastoimaan. Tuotannossa käytettävien raaka-aineiden ennustettu hinnannousu myös nostaa varastotasoa, kun raaka-ainetta ostetaan säästöön sen ollessa halvempaa. Tällöin tulee kuitenkin muistaa vertailla varastoon sitoutuneiden pääomakustannuksien ja hankintakustannuksien suhdetta. (Varastointi n.d.)

3.4 Varastotyypit toiminnan mukaan

Varastoja voidaan luokitella monella eri tavalla esimerkiksi varastotyyppin, varastotekniikan tai varastoitavan materiaalin mukaisesti. Yleisin luokittelutapa on kuitenkin toiminnan ja tarpeen mukainen luokittelu, jonka luokat on esitelty seuraavaksi. (Hokkanen & Karhunen 2014, 126-127; Varastotyypit ja tekniikka n.d.)

3.4.1 Perusvarasto

Perusvarastosta voidaan käyttää useita nimityksiä kuten käyttövarasto, kiertovarasto tai eräkokovarasto. Näitä nimityksiä käytetään siitä varastonosasta, joka vaihtuu varastoitavan tavaran kulutuksen ja täydennysrytmin mukaisesti. Perusvarastolla pyritään tyydyttämään täydennysvälin aikainen keskimääräinen tai ennakoitu kysyntä. (Varastotyypit ja tekniikka n.d.) Alla olevassa kuviossa (ks. Kuvio 2) on havainnollistettu, miten varastosaldo perinteisesti käyttäytyy. Perusvarastoa käytetään, jotta pystytään vastaamaan keskimääräiseen kysyntään, mutta ongelmatilanteissa pystytään hyödyntämään varmuusvarastoja. Laskennallisesti keskimääräinen käyttövarasto on puolet toimituserän koosta. (Hokkanen & Karhunen 2014, 134; Sakki 1999, 87.)



Kuvio 2. Varastosaldon käyttäytyminen normaalisessa toimintaympäristössä (Hokkanen & Karhunen 2014, 134).

Keskimääräinen varaston arvo puolestaan voidaan laskea seuraavasti:

$$\text{Varaston arvo} = \sum(\text{keskimääräinen varasto} \times \text{hankintahinta per tuote})$$

Tuotteen hankintahinnan vaihdellessa voidaan laskennassa käyttää keskimääräistä hankintahintaa. Keskimääräinen varasto on varmuusvaraston sekä keskimääräisen käyttövaraston summa. Varaston arvo muodostuu siis varastossa olevien tavaroiden määrän sekä niiden hankintahintojen perusteella. Yrityksen tulisi pyrkiä minimoimaan varaston arvoa, koska se kertoo varastoon sitoutuneesta pääomasta, jota voitaisiin hyödyntää jossakin muualla paremmin. Hankintahintoihin ei yleisesti ottaen pystytä juurikaan vaikuttamaan, mutta varastotasoa pystytään optimoimaan ja minimoimaan yrityksen toimintaan sopivaksi. (Sakki 1999, 87.)

3.4.2 Varmuusvarasto

Varmuusvaraston avulla pyritään välttymään puutetilanteilta ja varmistamaan saatavuus, kun kysyntä vaihtelee. Riippuen käytetystä laskentakaavasta varmuusvaraston suuruuden laskemisessa otetaan huomioon kysynnän vaihtelu, toimitusaika, hankinta-aika sekä haluttu palveluaste. Varmuusvarasto saattaa kasvattaa keskimääräistä varastotasoa ja lisää varastoon sitoutunutta pääomaa, joten tästä syystä varmuusvarasto kannattaa laskea tarkoin yrityksen toimintaan sopivaksi. Useimmiten varmuusvaraston tavarat eivät fyysisesti ole erillään itse käyttövarastosta vaan on siihen lisätty osa, jolla varmistetaan saatavuus kysynnän vaihdellessa. Nykyään useimmat toiminnanohjausjärjestelmät laskevat varmuusvaraston kokoa automaattisesti ja reaaliajassa, joten manuaalista laskentaa ei välttämättä tarvitse tehdä. Alla on esitelty eri laskentakaavoja varmuusvaraston laskemiseksi. (Talluri, Cetin & Gardner 2004, 62-69; Varastotyypit ja tekniikka n.d.)

Alle olevissa kaavoissa käytetyt muuttujat ovat:

- $SS = \text{Varmuusvarasto (safety stock)}$
- $D = \text{määritellyn ajan keskimääräinen kulutus}$

- $\sigma_D =$ Kysynnän keskihajonta
- $L =$ Hankinta-aika (samassa yksikössä kuin kulutus)
- $\sigma_L =$ Hankinta-ajan keskihajonta
- $K =$ Varmuuskerroin (normitetun normaalijakauman kertymäfunktio)

$$SS = K\sigma_D \quad (1)$$

$$SS = K\sigma_D\sqrt{L} \quad (2)$$

$$SS = K\sigma_L D \quad (3)$$

$$SS = K\sqrt{L\sigma_D^2 + \sigma_L^2 D^2} \quad (4)$$

$$SS = K\sigma_D\sqrt{L} + K\sigma_L D \quad (5)$$

Kaavat 1 ja 2 ottavat huomioon vain kysynnän vaihtelun toimitusajan ollessa vakio. Kaava 3 ottaa huomioon toimitusajan vaihtelun kysynnän ollessa vakio. Kaava 4 ottaa huomioon sekä toimitusajan että kysynnän vaihtelun, kun ne eivät aiheudu samasta syystä. Kaava 5 ottaa huomioon myös sekä toimitusajan että kysynnän vaihtelun silloin, kun ne aiheutuvat samasta syystä. (Talluri, Cetin & Gardner 2004, 62-69; Uitto 2017.)

3.4.3 Puskurivarasto

Puskurivarastolla pyritään varautumaan esimerkiksi viivästymisiin täydennystoimittuksissa tai muihin tilattujen tuotteiden tai raaka-aineiden saantiongelmien. Puskurivarastoa olisi hyvä pitää, jos ollaan tekemisissä epäluotettavan toimittajan kanssa. Joskus kysynnän vaihteluiden varalta pidettävää varmuusvarastoa saatetaan myös kutsua puskurivarastoksi ja näitä termejä käytetään usein sekaisin keskenään. (Varastotyypit ja tekniikka n.d.)

3.4.4 Prosessivarasto

Prosessivarastolla tarkoitetaan varastoa, joka sijaitsee esimerkiksi kuljetusten, tuotannon tai jakelun eri vaiheiden välillä. Tuotannon eri vaiheiden välillä sijaitsevaa varastoa kutsutaan tuotannon välivarastoksi, johon varastoidaan keskeneräisiä tuotteita odottamaan seuraavaa työstövaihetta. Teollisuudessa tuotannon läpimenoajat sekä valmistusvaihetta odottavien tuotteiden lukumäärä vaikuttavat prosessivaraston kokoon. Imuohjautuvalla tuotannolla pystytään minimoimaan prosessivaraston kokoa. (Varastotyypit ja tekniikka n.d.)

3.4.5 Kausivarasto

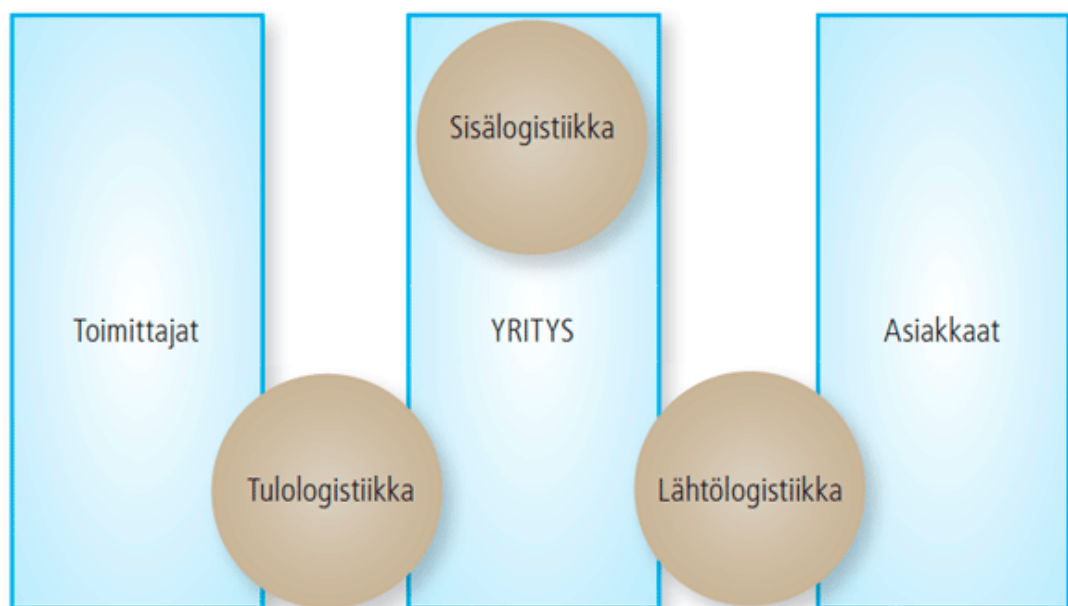
Kausivarastoa hyödynnetään, jos tiedetään että kysyntä on kausittaista. Kausivarastointi mahdollistaa tuotannon pitämisen tasaisena ympäri vuoden, vaikka kysyntä olisi kausiluontoista. Kausivarastoinnilla vältytään esimerkiksi tuotannon ylitöiltä tai lomautuksilta ja pystytään vastaamaan paremmin kysyntään. (Varastotyypit ja tekniikka n.d.)

3.5 Varaston toiminnot

Varaston päätoiminnot voidaan jakaa kahteen pääryhmään, varastointiin eli säilytykseen ja materiaalinkäsittelyyn. Nämä toiminnot ovat tyypillisiä jakelutiehen liittyvissä varastoissa. Näiden pääryhmien alle sisältyvät varaston toiminnot, kuten tavaran vastaanotto ja tarkistus, hyllytys, aktiivipaikkojen täydennys, keräily, pakkaus ja lähetys asiakkaalle. Vastaanotossa otetaan vastaan toimittajalta saapuvat tilauserät ja tarkistetaan niiden kunto ja paikkansapitävyys. Tuotteet lisätään varastokirjanpitoon joko vastaanoton tai hyllytyksen yhteydessä. Hyllytyksessä saapuneet tuotteet sijoitetaan varastoon reservipaikoille odottamaan myöhempää siirtoa aktiivipaikoille. Keräilyllä tarkoitetaan tuotekokonaisuuksien keräilyä asiakkaalle asiakkaan toiveiden mukaisesti. Keräily on yksi varastotyöskentelyn tärkeimmistä toiminnoista. Keräilyn laadukkuus näkyy toimitusaikojen paikkansapitävyudessa ja toimituksien virheettömyydessä. Perinteinen käsin keräily myös muodostaa usein noin puolet varastotyön kokonaiskustannuksista, joten sen optimoiminen on varaston kokonaiskustannuksien kannalta merkittävää. Keräilyn jälkeen tuotteet pakataan kestävämpään kuljetusta ja

muuta käsittelyä, minkä jälkeen ne toimitetaan asiakkaalle hyödyntäen eri kuljetustapoja. (Hokkanen & Karhunen 2014, 130-132; Varaston toiminnot n.d.)

Varaston toiminnot voidaan jakaa karkeasti myös tulo-, sisä-, ja lähtölogistiikkaan. (ks. Kuvio 3.) Tulologistiikka on rajapinta toimittajan ja yrityksen välillä. Tulologistiikkaan sisältyy tavaran vastaanotto ja tarkastus, pakkausten purkaminen ja varastoon sijoittaminen. Sisälogistiikka sisältää tavaran sisäiset siirrot, käsittelyt ja työt yrityksen sisällä. Näitä toimintoja ovat mm. tuotesuunnittelu, tuotteen jalostus ja työstö, kokoonpano ja viimeistely, keskeneräinen tuotanto sekä vaiheiden väliset siirrot. Lähtölogistiikka on rajapinta asiakkaan ja yrityksen välillä. Siihen sisältyy tuotteiden keräily, pakkaaminen, lähetys ja asiakirjojen laatiminen. (Hokkanen & Karhunen 2014, 19-20.)



Kuvio 3. Yrityksen tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka (Tulo-, sisä- lähtölogistiikka, n.d.).

3.6 Varaston materiaalivirtaukset

Tyypillisimmät varastoissa toteutettavat materiaalivirtaustyyppit ovat I- tai U-tyyppisiä materiaalivirtauksia. Myös L-tyyppinen materiaalivirtaus on mahdollinen ja toimiva. I-

virtaus eli suora virtaus tarkoittaa käytännössä sitä, että tuotteet saapuvat sisään varaston toiselta puolelta ja ne ohjataan ulos vastakkaiselta puolelta. Tällöin kaikki varastotoiminnot kuten vastaanotto, hyllytys ja keräily sijoittuvat näiden varastopäätyjen väliin. Etuna suoravirtauksessa on, että varaston mitat ovat melko vapaasti määriteltävissä. Suoravirtausvaraston haittapuolia ovat useimmiten pidemmät siirtoetäisyydet, sillä saapuva ja lähtevä tavara sijaitsevat vastakkaisilla puolilla. Suoravirtausvarasto vaatii myös suurempaa tonttia, koska varaston molemmat päädyt vaativat ajopihat sekä erilliset käsittelyalueet saapuvalla ja lähtevälle tavaralle. Laajentamismahdollisuudet ovat myös heikommat, koska varaston kahdessa päädyssä sijaitsee lastauslaiturit. (Richards 2011, 43; Suora virtaus ja U-virtaus n.d.)

U-tyyppisessä virtauksessa varaston saapuvan ja lähtevän tavaran laiturit sijaitsevat rakennuksen samalla seinustalla. U-virtaus mahdollistaa usein lyhyemmät keräilymatkat sekä varaston toimintojen sijoittamisen lähelle toisiaan. Myös cross-dockingia, eli osan saapuvien tuotteiden lähettämistä asiakkaalle niiden käymättä hyllyssä, on helpompi toteuttaa U-tyyppisessä varastossa johtuen laitureiden lähekkäisyydestä. Huonona puolena on riski saapuvien ja lähtevien materiaalivirtojen sekoittumiselle. (Richards 2011, 43; Suora virtaus ja U-virtaus n.d.)

3.7 Varastohallinnan tunnusluvut

Varaston arvo kertoo sen, että kuinka paljon pääomaa varastoon sitoutuu. Pelkkä varaston arvo ei kuitenkaan riitä kuvaamaan investoinnin suuruutta suhteessa koko vuoden toimintaan. Varastoihin sitoutuu usein suuri osa yrityksen pääomasta, joten on hyvin tärkeää valvoa ja seurata miten varastotoimintaan liittyvät tunnusluvut käyttäytyvät. Tärkeimpiä varastohallinnan tunnuslukuja ovat varaston kiertonopeus, kiertoaika eli riitto sekä pääoman tuottavuus eli katekierto. (Karrus, 2005, 175-177.)

$$\text{Varaston kierto} = \text{vuosimyynti} / \text{keskivarasto} \quad (6)$$

$$\text{Varaston riitto} = (\text{keskivarasto} / \text{vuosimyynti}) * 365 \text{ (tai } 52) \quad (7)$$

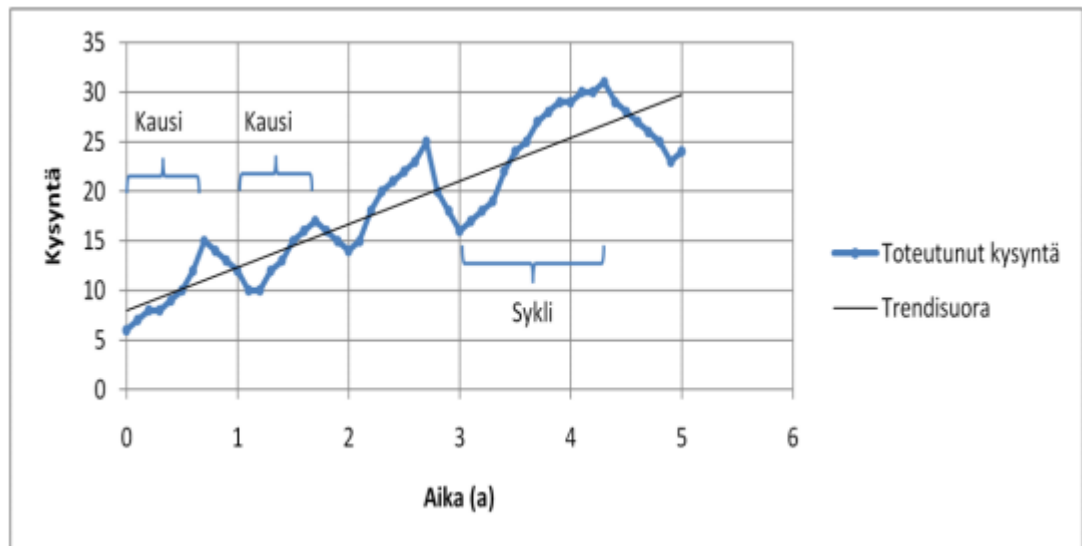
$$\text{Katekierto} = \text{myyntikate\%} * \text{varaston kierto} \quad (8)$$

Varaston kierto saadaan jakamalla vuosimyynti keskivarastolla. Kiertoluku ilmaisee, kuinka monta kertaa vuodessa varasto vaihtuu. Kierto voidaan laskea niin kokonaistasolla kuin tuotekohtaisestikin. Varaston riitto saadaan jakamalla keskivarasto vuosimyyntillä ja kertomalla luku päivien tai viikkojen lukumäärällä vuodessa. Varaston riitto kertoo, kuinka monta päivää tai viikkoa varasto kestää ilman täydennyksiä. Laskelemissa myynti ja varasto arvostetaan hankintahinnoin. Katekierto saadaan kertomalla myyntikateprosentti varaston kierrolla. Katekierron avulla pystytään mm. määrittämään toimialakohtaisia tavoitearvoja. Yleisesti ottaen varaston hallinta ja tehokkuus on sitä parempi mitä korkeampi on varaston kierto, koska nopealla kierrolla varastoon sidottu pääoman tuotto on nopeaa. Toisaalta nopea kierto voi näkyä myös korkeissa täydennyskustannuksissa, minkä vuoksi kokonaiskustannuksia on syytä tarkastella ottaen huomioon puutetilanteet, puutekustannukset sekä täydennys- ja varastointikustannukset. (Karrus 2005, 176-179.)

3.8 Kysynnän ennustaminen

Varastoinnilla varaudutaan kysynnän vaihteluihin, mutta yrityksessä olisi hyvä ensin tietää, minkä tyyppistä sen kysyntä on. Kysynnän vaihtelut voivat aiheutua mm. trendeistä, suhdannevaihteluista, kausivaihteluista tai satunnaisvaihteluista (ks. Kuvio 4). Kysyntätyypeille on olemassa erilaisia ennustamismenetelmiä, joiden avulla määritetään tulevaa menekkiä ja tarvittavia varastotasoja. Käytetyimmät ennustamismenetelmät ovat aikasarjamenetelmiä johtuen siitä, että niissä käytettävä data on useimmiten helposti saatavilla. Aikasarjamenetelmät ovat kvantitatiivisia menetelmiä, jotka ennustavat tulevaisuutta menneen datan avulla. Aikasarjamenetelmien etuna on se, että useimmissa yrityksissä ennustuksiin käytettävä data on heti saatavilla. Aikasarjamenetelmät ovat myös kohtuullisen edullinen tapa ennustaa ja ne ovat lyhyellä aika-

välillä laadultaan hyviä. Aikasarjamenetelmät eivät kuitenkaan ota huomioon yrityksessä tehtyjen päätösten vaikutuksia kysyntään. Näitä voivat olla esimerkiksi hinnoittelu ja mainonta.



Kuvio 4. Kysynnän tyyppiin vaikuttavia tekijöitä (Ali-Marttila & Markkanen 2011, 13).

Aikasarjamenetelmät ottavat huomioon neljä tekijää kysyntähistoriasta:

- Tasaisuus
- Trendi
- Kausiluonteisuus
- Satunnaisuus

Tasaisuus tarkoittaa sitä kysyntähistoriaa, johon ei ole vaikuttanut trendi, kausiluonteisuus tai satunnaisuus. Trendi tarkoittaa myynnin lasku- tai noususuhdannetta pitkällä aikavälillä, kun taas kausiluonteisuus tarkoittaa lyhyellä aikavälillä tapahtuvaa lasku- tai noususuhdannetta. Kauden kestäessä yli vuoden niitä voidaan kutsua sykleiksi. Satunnaisuus tarkoittaa tapahtumaa, jota ei ole ennen tapahtunut tutkittavalla aikavälillä.

Muita ennustamismenetelmiä ovat kausaaliset ja laadulliset menetelmät. Kausaaliset menetelmät ovat myös matemaattisia menetelmiä, mutta ne huomioivat historiallisen datan lisäksi muita muuttujia, jotka ovat suhteessa kysyntään mm. markkinati-

lanne, mainonta ja hinnoittelu. Laadulliset menetelmät puolestaan perustuvat pääasiassa asiantuntijoiden ennustearvioihin. Asiantuntijat rakentavat ennusteet perustuen omaan tietouteen ja kokemukseen, intuitioon ja muiden asiantuntijoiden näkemyksiin. Laadullisissa tutkimuksissa hyödynnetään erilaisia tutkimuksia ja paneeleita, jotka ovat usein kalliita ja aikaa vieviä. Laadullisia menetelmiä hyödynnetään usein tapauksissa, joissa datahistorian avulla ei pystytä ennustamaan tulevaisuuden olosuhteita. (Ali-Marttila & Markkanen 2011, 12-27)

3.9 Hankintojen ohjaus

Hankintojen ohjauksella voidaan merkittävästi vaikuttaa yrityksen menestykseen. Yrityksen tekemät oikeat materiaali- ja toimittajavalinnat voivat parantaa lisäarvoa yrityksen asiakkaille. Hankintojen ohjauksella on myös suuri merkitys esimerkiksi päivittäiseen toimintaan yrityksen varastotiloissa. Pelkkä hankintojen analysointi ei riitä, vaan yrityksen on syytä myös jatkuvasti seurata markkinoiden, hintojen ja toimittajien kehitystä. Jos yritys pystyy nopeasti vastaamaan toimittaja- ja kuluttajamarkkinoilla tapahtuviin muutoksiin, se luo yritykselle selkeän kilpailuedun. Pahimmassa tapauksessa yritys voi menettää kilpailuetunsa hankintatoimen huonoihin valintoihin. Jatkuvat myöhästelyt, laatuvirheet ja korkea kustannustaso vaikuttavat negatiivisesti yritystoimintaan. Epävarmuus ja tuotteiden heikko laatu näkyvät välittömästi asiakastytyväisyydessä, joka karkottaa asiakkaita ja alentaa yrityksen tuottavuutta. (Hokkanen & Karhunen 2014, 191.)

Hankintojen ohjaus sisältää useita toimintoja. Toimintojen ohjaus riippuu tuotteesta ja tuotantomuodosta. Joka tapauksessa kaikkien hankintojen ohjauksessa on yleisiä tekijöitä. Yrityksen tulee:

- tunnistaa hankintatarve
- selvittää toimittajat
- valita toimittajat
- suorittaa hankintatilaus
- vastaanottaa ja tarkistaa toimitus
- tarkistaa ja maksaa lasku
- tehdä mahdolliset reklamaatiot
- päättää tilausprosessi

Hankintatarpeen tunnistusta pidetään operatiivisen toiminnan kannalta hankintojen ohjauksen tärkeimpänä tekijänä. Tuotannon aloittamisen ja tuotteen suunnittelun yhteydessä tulee yrityksen päättää, valmistaako se tuotteet itse vai ostaako se ne valmiina ulkoiselta toimittajalta. Yrityksen ei yleensä kannata valmistaa itse ydinosaamisensa ulkopuolisia tuotteita. Suuren volyymin toimittajat pystyvät useimmiten valmistamaan ja toimittamaan nämä tuotteet edullisemmin. Hankintatarpeen tunnistus merkitsee oikein tilaushetken määrittämistä. Tilauspisteeseen vaikuttaa yrityksen toimintatapa, materiaalin kulutus, toimituserän suuruus ja toimitusaika. Nämä kolme tekijää tulee pitää yhdessä, koska niiden avulla määritetään hankintojen tilauspiste. (Hokkanen & Karhunen 2014, 186.)

Toimittajan valinta toteutetaan yleensä tarjouspyyntökierron avulla. Potentiaalisimmille toimittajille lähetetään tarjouspyynnöt, jonka jälkeen toimittajat lähettävät tarjoukset, joiden perusteella toimittajat valitaan. Materiaalintarpeen ollessa jatkuvaa olisi hyvä luoda pitkäaikaisia asiakas-toimittajasuhteita. Neuvotteluissa tulisi pyrkiä molempia osapuolia tyydyttävään toimituskäytäntöön. (Hokkanen & Karhunen 2014, 187.)

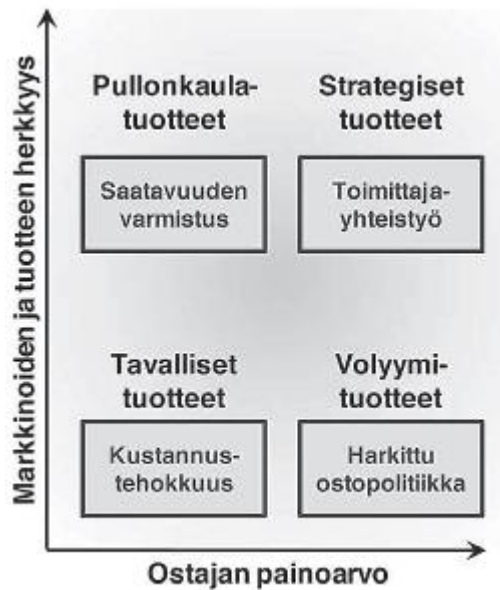
Hankintatilaus voidaan tehdä manuaalisesti tai automaattisesti. Tilauksen suorittamiseksi on ensin määriteltävä hankinta-ajankohta. Varasto-ohjautuvassa tuotannossa hankinta-ajankohta määräytyy ennalta määritetyn tilauspisteen mukaan. Asiakasohjautuvassa tuotannossa ajankohta määräytyy kysynnän ennusteiden ja asiakastilauksien mukaan. Hankintaa, joka perustuu tilauspisteeseen, kutsutaan standardihankinnaksi. Asiakastilauksiin perustuvaa menetelmää kutsutaan materiaaltarvehankinnaksi. (Hokkanen & Karhunen 2014, 187-188.)

Toimittajamäärän ollessa vähäinen voidaan ostoneuvottelut käydä erikseen jokaista hankintaa varten. Suuret toimittajamäärät ja toistuvat tilaukset vaativat pitkäaikaiset toimitussopimukset, joiden ehtoja osapuolet noudattavat sopimuksen voimassaolon ajan. Toimitukset voidaan toteuttaa joko automaattisesti tietyllä tilaushetkellä tai

henkilöstö voi tehdä tilaukset huomattuaan tilaustarpeen visuaalisen valvonnan myötä. (Hokkanen & Karhunen 2014, 188.)

Tavaran vastaanotossa ja tarkastuksessa yritys on ensimmäisen kerran kosketuksissa tilattuun materiaaliin. Vastaanottajalla tulee olla yhteenveto tilauksen sisällöstä, jotta hän voi verrata toimitusta saapuneeseen materiaaliin ja todeta sen paikkansapitävyys. Tarkastuksen yhteydessä tehdään myös mahdolliset reklamaatiot toimittajalle. Tämän jälkeen materiaalit voidaan siirtää yrityksen varastokirjanpitoon. Kun lasku tilauksesta saapuu, niin sitä verrataan tilaukseen ja toimitukseen. Oikein laadittu lasku maksetaan ja tilausprosessi on päättynyt. (Hokkanen & Karhunen 2014, 188.)

Edellä mainittujen toimintojen lisäksi yritykset usein hyödyntävät erilaisia yrityskoh-
taisia hankintatoimeen liittyviä toimintoja. Monet yritykset hyödyntävät ABC-
analyysiä toimittajien luokitteluun merkittävyytensä perusteella. Luokittelu voi pe-
rustua esimerkiksi volyyymiin, kustannuksiin tai myyntiin suhteutettuna. Toinen yksin-
kertainen hankintoihin soveltuva malli on SWOT-analyysi (Strengths-Weaknesses-Op-
portunities-Threats) eli nelikenttäanalyysi. SWOT-analyysin avulla voidaan nopeasti
listata ja vertailla toimittajien heikkouksia, vahvuuksia, uhkia ja mahdollisuuksia.
Vuonna 1983 Peter Kraljic esitteli ostosalkkuanalyysin (ks. Kuvio 5), jossa yrityksen eri
tuotteita jaetaan nelikenttään niiden yrityksen ostovoiman ja tuotteen saatavuuden
mukaan. Eri kenttiin sijoittuneiden tuotteiden hankintatoimeen sovelletaan erilaisia
toimintamalleja. (Hokkanen & Karhunen 2014, 190.)



Kuvio 5. Ostosalkkuanalyysi (Hokkanen & Karhunen 2014, 190).

4 Tuotteiden sijoittelu varastossa

4.1 Paikoitusmenetelmät varastossa

Tuotteita sijoiteltaessa varastoon voidaan hyödyntää useita erilaisia paikoitusmenetelmiä, mutta käytetyimpiä menetelmiä ovat:

- satunnainen varastopaikka
- lähin avoin varastopaikka
- kiinteä varastopaikka
- liikevaihtoon perustuva varastointi
- luokkaperusteinen varastointi

Satunnaisen varastopaikan menetelmässä tuotteiden sijainti varastossa määritellään satunnaisesti kaikista vapaana olevista varastopaikoista. Tällä menetelmällä saavutetaan usein tehokas tilankäyttö, mutta varaston sisäiset kuljetusetäisyydet ovat pitempiä. Satunnaisen varastopaikan menetelmää hyödynnetään yleisesti ottaen vain automaattivarastoissa, joissa on tehokas varastoseuranta. Lähimmän avoimen varastopaikan menetelmässä tuotteet varastoidaan lähimpään avoinna olevaan varasto-

paikkaan. Tällöin tuotteet keskittyvät vastaanoton läheisyyteen ja peremmällä varastossa on tyhjempää olettaen, että varaston täyttöaste ei ole 100 %. Tässä menetelmässä kuljetusetäisyydet ovat usein lyhyempiä kuin satunnaisen varastopaikan menetelmässä. Kiinteän varastopaikan menetelmässä jokaisella nimikkeellä on oma varastopaikkansa. Tämä menetelmä voi olla toimiva, jos tuotteiden kysynät eivät vaihtelee suuresti. Kysynnän vaihdellessa paljon saattaa jokin paikka olla tyhjiällä, joten tilankäytön kannalta tämä ei ole paras menetelmä. Kiinteitä varastopaikkoja voidaan hyödyntää tuotteiden aktiivipaikoilla, joista keräily tapahtuu ja reservipaikoilla hyödynnetään monipaikkajärjestelmää. Tällöin tilankäyttö on tehokkaampaa ja keräily on myös työntekijöille helpompaa aktiivipaikkojen säilyessä samana. Liikevaihtoon perustuvassa varastoinnissa tuotteiden sijoittelu toteutetaan liikevaihdon perusteella. Tällöin suuren menekin tuotteet varastoidaan helposti saavutettavissa oleville varastopaikoille. Hitaasti liikkuvat tuotteet varastoidaan vaikeammin saavutettaville paikoille. Tällä menetelmällä pystytään minimoimaan työmäärää ja kuljetusetäisyyksiä, kun volyymituotteet ovat lähellä varaston päätoimintoja. Luokkaperusteinen varastointi yhdistelee edellä mainittuja menetelmiä. Luokkaperusteisessa varastoinnissa yritys lajittelee tuotteita useaan eri luokkaan eri kriteerein ja sijoittelee tuotteet varastoon luokkakohtaisesti. Nykyään useimpien yritysten toiminnanohjausjärjestelmät hyödyntävät luokkaperusteista varastointia. (De Koster, Le-Duc & Roodbergen 2007, 11–14.)

4.2 Tuotesijoittelun suunnittelu varastossa

Varaston tuotesijoittelua suunniteltaessa tärkeimpänä kriteerinä pidetään useimmiten kuljettuja kokonaismatkoja, sillä kuljettu matka on yleensä suoraan verrannollinen käytettyyn aikaan. Hyvä perussääntö on sijoittaa suuren menekin tuotteet lähelle varaston päätoimintoja, kuten lähettämöä, jolloin kuljetusmatkat sekä työmäärät pystytään minimoimaan. Pienen menekin tuotteita voidaan sijoitella kauemmaksi, johtuen niihin sitoutuvasta pienemmästä työmäärästä. Tuotesijoittelussa tulee huomioida myös varastoinnissa esiintyvät mahdolliset pullonkaulat. Tyypillisiä varastoinnissa esiintyviä pullonkauloja ovat esimerkiksi liian kapeat kulkuväylät, liian pienet

materiaalinkäsittelyalueet ja liian vähäiset keräilypaikat volyymituotteelle. Tunnetuimpia tuotesijoittelun ja tuotteiden arvottamisen työkaluja ovat ABC- ja XYZ-analyysit. (Rönkkö 2016, 20.)

4.2.1 ABC-analyysi

ABC- ja XYZ-analyysit perustuvat Pareton periaatteeseen, joka tarkoittaa sitä, että missä tahansa ilmiössä 80 % seurauksista johtuu 20 %:sta syistä. Teollisuudessa ja varastoinnissa tämä tarkoittaa sitä, että 20 % yrityksen tuotteista tai palveluista tuottaa 80% yrityksen liikevaihdosta. Nämä prosenttiluvut pitävät usein paikkansa, mutta eivät kuitenkaan ole ehdottomia. ABC- ja XYZ-analyyseissä tuotteita jaetaan eri tärkeysluokkiin eri kriteerein. ABC-analyysissa raha on tärkein mittari, jolloin tuotteita jaotellaan esimerkiksi myyntimäärän, myyntikatteen tai asiakkaiden määrän mukaan. B- ja C-luokan tuotteet eivät ole yrityksen menestymisen kannalta yhtä tärkeitä, joten ne eivät vaadi yhtä tarkkaa seurantaa ja huomiota. Usein luokittelussa ei kuitenkaan käytetä 80/20-sääntöä vaan yritys määrittelee itse luokkien koon. (Rönkkö 2016, 21; Varastonohjaus n.d.)

4.2.2 XYZ-analyysi

XYZ-analyysissä luokitteluperusteena toimii arvon sijasta tapahtumamäärät esimerkiksi tuotteen kokonaisvolyymi, keräilymäärät tai kiertonopeus. Näitä analyysijä on hyvä hyödyntää varaston tuotesijoittelussa, jolloin eniten työtä sitovat tuotteet sijoitetaan tärkeimpiä varastotoimintojen lähelle. Esimerkiksi X-luokan tuotteet sijoitetaan parhaille paikoille varastoissa, jolloin varaston sisällä kuljetut etäisyydet minimoidaan ja työ on tehokasta. Seuraavaksi parhaimmat paikat varataan välituotteille eli Y-luokan tuotteille, jotka vaativat seuraavaksi eniten panostusta. Z-luokan tuotteet eivät ole yrityksen toiminnan kannalta tärkeimpiä tuotteita, mutta niitä on kuitenkin välttämätöntä pitää varastossa, joten ne saavat ”huonoimmat” varastopaikat. (Rönkkö 2016, 21; Varastonohjaus n.d.)

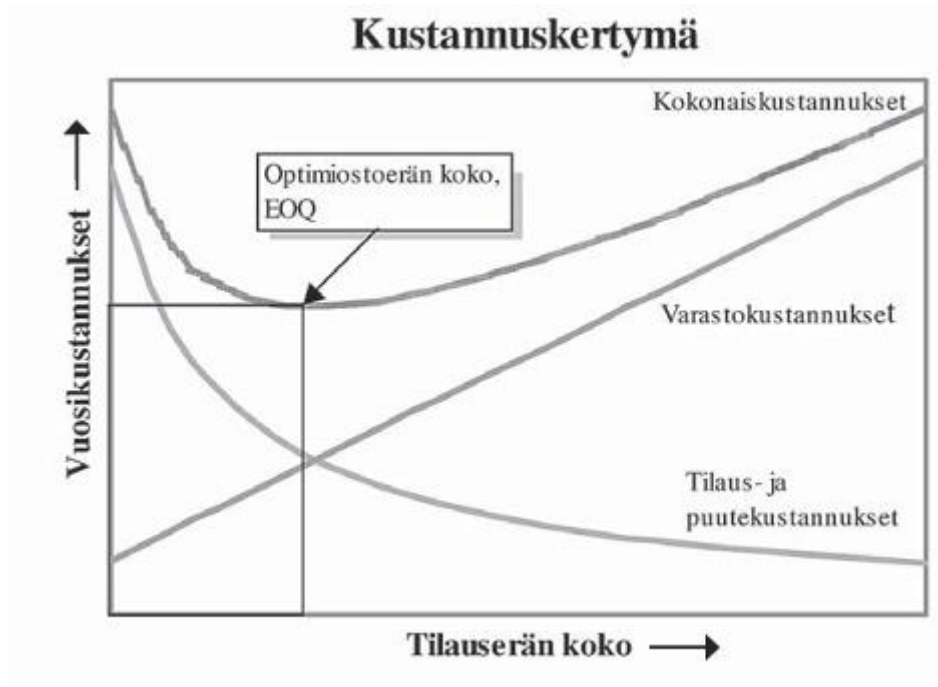
5 Varaston ohjausmenetelmät

5.1 Kiinteän tilausvälin menetelmä

Kiinteän tilausvälin menetelmä on luultavasti vanhin ja perinteisin tilausmenetelmä varastonohjauksessa. Tilausväli pysyy vakiona, mutta tilauserän koko vaihtelee tarpeen mukaan. Varastotasoa tarkastellaan vain tiettyinä ajankohtina. Täydennystilauksia voidaan suorittaa tarkastuspisteiden yhteydessä, jos huomataan että saldot eivät riitä seuraavaan tarkastukseen asti. Kiinteän tilausvälin menetelmässä pidetään usein pieniä varmuusvarastoja riippuen hankinta-aikojen vaihtelevuudesta. (Dobler & Burt 1996, 531 – 532.)

5.2 Taloudellinen tilauserä, EOQ

Taloudellisen tilauserän perusideana on määritellä optimaalinen tilauserä koko, jossa varastointikustannuksista ja tilauskustannuksista muodostuvat kokonaiskustannukset ovat mahdollisimman alhaiset. Kyseessä on kiinteän tilauserän menetelmä, jossa erä koko pysyy samana, mutta tilausväli vaihtelee. Tilattaessa suurempia tilauseriä varastointikustannukset nousevat, mutta tilauskustannuksissa säästetään. Toisaalta pienempiä tilauseriä tilatessa säästetään varastointikustannuksissa, mutta tilauskustannukset kasvavat tilaustiheyden kasvaessa (ks Kuvio 6). (Hokkanen & Karhunen 2014, 134-136.)



Kuvio 6. Optimistorderän kustannukset (Hokkanen & Karhunen 2014, 204.)

Optimistorderä EOQ (Economic Order Quantity) voidaan määrittää Harrisin kaavan avulla, joka tunnetaan nykyään paremmin Wilsonin kaavana.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2C_oD}{c_iU}} \quad (9)$$

missä:

EOQ = taloudellinen tiluserä

C_o = toimituserän hankintakustannus

D = vuosikulutus

c_i = vuotuinen varastointikustannus

U = yksikköhinta

Periaatteessa kaava on toimiva, mutta se on saanut kritiikkiä siinä käytettävien parametrien vuoksi. Toimituskustannusten ja varastointikustannusten tarkka määrittäminen voi olla hyvin hankalaa tai jopa mahdotonta. Kaava ei myöskään ota huomioon kustannusten vaihtelua, kulutuksen vaihtelua tai haluttua palvelutasoa. Kaava kuitenkin antaa hyvän suunnittelulähtökohdan, kun suunnitellaan yrityksen tilauseräkokoja. (Hokkanen & Karhunen 2014, 134-136.)

5.3 Kiinteän tilauserän menetelmä

Kiinteän tilauserän menetelmässä tilausimpulssin aiheuttaa ennalta määritetty tilauspiste. Tämä eroaa EOQ-mallista siten, että tarkasteluun otetaan huomioon myös todellisuudessa esiintyvä viive tilaushetkestä toimitukseen. Tilauspisteenä käytetään tuotteille asetettuja minimivarastotasoja, joiden alittuessa suoritetaan tilaus toimittajalle. Tilauspisteen määrittämisessä voidaan hyödyntää havaittua tai ennustettua kysyntää, tilaustoimitusviivettä ja kokonaiskustannuksia. Tilauspisteeseen vaikuttaa myös varastosaldojen tarkastustiheys. Tilauspisteen koko määritellään sopivaksi huomioiden sekä haluttu palvelutaso että kokonaiskustannukset. (Hokkanen & Karhunen 2014, 206-207.)

5.4 Kahden laatikon menetelmä

Kahden laatikon menetelmä eli kanban-menetelmä sai alkunsa japanilaisesta autoteollisuudesta Toyotan johdolla. Toyota pyrki saamaan kilpailuetua JIT-toiminnalla (Just In Time), johon kuuluu oleellisesti japaninkielinen termi kanban, joka tarkoittaa korttia. Tilauskortti sisältää tietyn vakio toimittajalle annettavan vakio tilauksen. Varastotason valvonta perustuu kaksilaatikkojärjestelmään. Tämä tarkoittaa sitä, että varasto koostuu kahdesta keskenään samankokoisesta osiosta. Ensimmäisen osion tyhjentyessä kortti lähetetään toimittajalle, joka lähettää täydennystilauksen yritykselle. Kanbania voidaan hyödyntää sekä yrityksen sisällä, että koko toimitusketjussa. Tehokas kanban-järjestelmä vaatii kuitenkin hyvin tehokkaita informaatiovirtoja, joustavaa tuotantoa, lyhyitä toimitusmatkoja sekä suhteellisen tasaista kysyntää. (Hokkanen & Karhunen 2014, 206-207.)

5.5 Min-maks -menetelmä

Min-maks -menetelmän perusajatuksena on määrittellä hyödykkeille tietyt varastorajat, joiden sisällä varastotason halutaan pysyvän. Jos varastotaso on määritettyjen ylä- ja alarajojen välissä, ei hyödykkeelle tarvitse tehdä täydennystilausta. Varastotason alittaessa määritetyn alarajan suoritetaan täydennystilaus, joka nostaa varastotason ennalta määrättyyn ylärajaan. Min-maks -menetelmässä eräkkö ja tilausväli tyypillisesti vaihtelevat. Tiluserän koko voidaan määrittää vähentämällä ylärajan arvosta tarkasteluhetken varastomäärä sekä saapumatta olevat tilaukset. Jos varastotasoista ei pidetä jatkuvaa kirjausta, niin voidaan määrittää myös erilliset tarkasteluvälit. Raja-arvot voidaan ilmaista yksikkömäärinä tai vaihtoehtoisesti aikana, jolloin raja-arvot saadaan sopeutumaan menekin mahdollisiin muutoksiin. Min-maks -menetelmää voidaan hyödyntää ABC-analyysin kaikissa luokissa, mutta tällöin A- ja B-tuotteiden tarkasteluväli on lyhyempi kuin C- ja D-tuotteissa. Ylä- ja alarajat voidaan määrittellä seuraavien kaavojen avulla. (Sakki 2009, 126.)

$$M = SS + R_{R+L} \quad (10)$$

$$m = R_L + SS \quad (11)$$

missä

M = maksimivarasto, kpl

R_{R+L} = kulutus tarkasteluvälin ja hankinta-ajan aikana, kpl

m = minivarasto, kpl

R_L = kulutus hankinta-ajan aikana, kpl

5.6 FIFO- ja LIFO-periaate

FIFO- ja LIFO-periaatteet ovat yksiä varastonohjauksen peruseriaatteita, jotka vaikuttavat siihen, että missä järjestyksessä tavara varastosta poistuu asiakkaalle. FIFO-,

eli first-in-first-out tarkoittaa sitä, että ensin varastoon saapuvat tuote myös lähtee varastosta ensimmäisenä. Näin yksittäiset tuotteet eivät jää varastoon seisomaan pitkäksi aikaa. FIFO-periaatteen mukainen varastokierto voidaan saavuttaa esimerkiksi tehokkaalla varastoseurannalla tai varastoautomaatiolla, tai tietyillä hyllyvalinnoilla, joita ovat esimerkiksi läpivirtaushyllyt. Helposti pilaantuvien tuotteiden kohdalla FIFO on ainoa mahdollinen menetelmä. LIFO-, eli last-in-first-out tarkoittaa sitä, että viimeisenä varastopaikalle jätetty tavara otetaan ensimmäisenä. Tätä menetelmää voidaan hyödyntää vain pilaantumattomille tuotteille tai erittäin nopeasti kiertäville pilaantuville tuotteille. Yleisesti ottaen LIFO-periaatetta hyödynnetään vain nopeasti kiertävillä tuotteilla, jotka ovat varastossa vain hetkellisesti. (Varastonohjaus n.d.)

6 Laattapiste Oy:n volyymituotteiden varastoinnin nykytila-analyysi

6.1 Varaston toiminta

Tarkastelun kohteena oleva Laattapiste Oy:n keskusvarasto (ks. Kuvio 7) sijaitsee Vantaan Piispankylässä. Varastorakennus on rakennettu vuonna 1991, jonka jälkeen siihen on tehty useita laajennuksia toiminnan kasvaessa. Varastorakennuksen yhteydessä on myös pääkonttori sekä lippulaivamyymälä. Keskusvarasto vastaanottaa tavaraa eri toimittajilta ympäri maailmaa, jonka jälkeen tuotteet varastoidaan ja toimitetaan eteenpäin myymälöihin tai suoraan asiakkaille. Suuri osa tuotteista saapuu merikonteissa, jota varten varastolla on konttisilta, jossa kontit puretaan. Varastotoimintaa on kahdessa vuorossa arkipäivisin. Sisään tulevaa volyymia on lähinnä vain arkisin, mutta lauantaisin varastossa on myös noutotoimintaa.



Kuvio 7. Laattapiste Oy:n keskusvarasto ja pääkonttori (Laattapiste 2016).

Varaston pääasialliset toiminnot ovat seuraavat:

- kuormien purkaminen ja tavarahan vastaanotto
- tavarahan tarkistus ja siirtäminen varastopaikalle (fyysisesti ja järjestelmässä)
- varastointi
- keräily ja aktiivipaikkojen täydennys
- toimitusten kokoonpano, pakkaus ja tarkistus
- autojen lastaaminen

6.2 Volyymituotteiden varastointi ja hankinta

Keskusvarastolla (ks. Kuvio 8) on tällä hetkellä käytössä kaksi perinteistä varastointimenetelmää, kuormalavahyllyt ja pinovarastointi. Pääosa tuotteista on varastoitu perinteisiin kuormalavahyllyihin, mutta varastolla hyödynnetään myös pinovarastointia johtuen tilarajoitteista, joita suuret tavaramäärät aiheuttavat. Volyymituotteet koostuvat pääosin erilaisista kylpyhuonelaatoista, kiinnitysaineista sekä muista rakennuskemian tuotteista. Suurin osa volyymituotteista varastoidaan lämmittämättömässä varaston osassa, mutta osa volyymituotteista on päivämääräseurattavaa tavaraa, joten ne joudutaan varastoimaan lämmitetyllä puolella säilyvyytensä vuoksi. Muualla kuin lämpimällä puolella tuotteille ei ole määritelty kiinteitä varastopaikkoja. Tuotesijoittelun ja paikoituksen perustana on Digia Enterprise-toiminnanohjausjärjestelmä. Digia Enterprise hyödyntää varastopaikkojen laskemisessa ABC-analyysiä ja sijoittaa suuren volyymin tuotteita lähemmäs varaston päätoimintoja. Tuotesijoittelun perus-

tana on myös, että tuotteella on yksi aktiivipaikka, josta tuotetta kerätään ja jota täydennetään reservipaikoilta tarvittaessa. Samankaltaisia tuotteita ei myöskään varastoida vierekkäin, jotta keräily olisi selkeämpää työntekijöille. Toiminnanohjausjärjestelmä laskee varmuusvarastotasot sekä tilauspisteet tuotekohtaisesti ja välittää nämä tiedot myös hankintaosaston ostotyökälulle Relexille. Relexin kautta hankintaosasto saa ostoehdotuksia, jotka perustuvat tilastollisiin ennusteisiin sekä toiminnanohjausjärjestelmän varastotasoihin. Suuresta nimikemäärästä johtuen hankintaosasto luottaa pitkälti Relexin ostoehdotuksiin.

6.3 Volyymituotteiden varastoinnin kehityskohteet

Yleisesti ottaen volyymituotteiden varastointi on hyvällä tasolla, mutta materiaalivirroista ja varastoinnista nousi esiin muutamia pieniä ongelmakohtia, jotka hankaloittavat päivittäistä operointia varastolla. Seuraavat kehityskohteet tulivat ilmi logistiikkapäällikön kanssa käytyjen keskusteluiden sekä tutkimuksen aikana tehtyjen havaintojen kautta.

[Kuvio salainen]

Kuvio 8. Laattapiste Oy:n nykyinen varistolayout.

Havainto 1: Hajonnut rullakuljetin

Volyymituotteiden nykyiset reservipaikat sijaitsevat varaston uudemmissa laajennetuissa osissa kaukana lähetys- ja keräilyalueelta. Tämä aiheuttaa päivittäin paljon ylimääräistä ja risteävää trukilla ajoa varaston eri osien välillä, kun lavoja viedään vastaanotosta reserviin tai kun lavoja haetaan reservipaikoilta lähetykseen ja keräilyyn. Tämä muodostui ongelmaksi siinä vaiheessa, kun varaston vanha rullakuljetin hajosi. Sitä ennen lavoja voitiin syöttää rullakuljettimelle varaston toisesta päädyistä, jolloin lavoja ei jouduttu ajamaan yksitellen trukilla varaston päästä päähän. Tällä hetkellä ongelmaa on pyritty lieventämään nostamalla lavoja eräänlaisen välioven kautta, jolloin ajomatkat hieman lyhenevät. Väliovea ei kuitenkaan ole tähän varsinaisesti

suunniteltu ja tämä myös sitoo kaksi trukkikuskia, joten se ei ole päivittäisen toiminnan kannalta lainkaan optimaalista.

Havainto 2: Pinovarastointi

Volyymituotteet aiheuttavat joitakin ongelmia myös fyysisessä varastoinnissa. Suuren menekin vuoksi tuotteiden tilauserät ovat myös suuria, mikä aiheuttaa tilanpuutetta varaston eri osissa. Tällä hetkellä volyymituotteita joudutaan suurilta osin varastoimaan pinoamalla lavoja päällekkäin eri puolilla varastoa. Pinoaminen ei ole päivittäisen toiminnan kannalta optimaalisinta. Pinoaminen vaikeuttaa huomattavasti FIFO-periaatteen toteutumista varastolla. Vanhoja lavapinoja joudutaan usein siirtämään pois uusien varastoitavien lavojen tieltä, jotta vanhemmat erät eivät jäisi uusien erien taakse seisomaan pitkäksi aikaa. Päivittäisellä tasolla tästä syntyy suuri määrä ylimääräisiä lavan käsittelykertoja, jotka vievät paljon ylimääräistä aikaa. Varastoitavien tuotteiden herkästä materiaalista johtuen pystytään lavoja pinoamaan vain viisi kappaletta päällekkäin, jolloin lavojen yläpuolelle jää useita metrejä tyhjää tilaa, jota ei hyödynnetä tällä hetkellä mitenkään. Pinoaminen on myös työturvallisuuden kannalta riskialttiimpi menetelmä.

Havainto 3: Kiertonopeudet

Yhtenä ongelmana voidaan nähdä myös monien volyymituotteiden matala kiertonopeus. Alla olevasta taulukosta (ks. Taulukko 1) nähdään erityisesti laattojen alhainen kiertonopeus kahden edellisen vuoden aikana.

Taulukko 1. Päätuoteryhmien kiertonopeudet kahden edellisen vuoden ajalta.

[Taulukko salainen]

Logistiikkapäällikön mukaan mataliin kiertonopeuksiin on tällä hetkellä syinä haluttu korkea palvelutaso tietyille tuoteryhmille sekä osittain hankinnan hidas reagointi hiipuviin tuotteisiin.

Havainto 4: Konttisilta

Vastaanottoiminnassa ongelmia aiheuttaa se, että käytössä on vain yksi konttisilta saapuvien konttien purkuun. Keskusvarastolle saapuu viikoittain kymmeniä konttitoimituksia, joten yksi konttisilta on tällä hetkellä pullonkaula ja aiheuttaa jonoa vastaanotossa.

7 Tulokset

Tässä opinnäytetyössä olevat kehitysehdotukset on muodostettu tutkimalla aiheeseen liittyvää logistiikan teoriaa ja yritykseltä saatua volyymituotteiden myynti- osto- ja varastointidataa sekä hyödyntämällä henkilökunnan kanssa käytyjä keskusteluja. Kehitysehdotuksissa on pohdittu erilaisia keinoja sisälogistiikan sekä hankinnan tehostamiseen. Tämän opinnäytetyön laajuus ei pidä sisällään kehitysehdotusten käyttöönottoa, kustannuksia tai säästöjä vaan toimivat lähinnä ideoina, joita yritys voisi mahdollisesti ottaa käyttöön niistä kiinnostuessaan. Ennen varsinaista käyttöönottoa tulisi tehdä kattavat kustannusanalyysit ideakohtaisesti, jotta selviäisi niiden todelliset hyödyt.

7.1 Hankinnan tehostaminen

Hankinnan keinojen kautta pystytään merkittävästi vaikuttamaan varaston päivittäiseen toimintaan. Seuraamalla merkittävimpien volyymituotteiden menekkiä ja ennusteita ja tilaamalla niiden mukaisesti pystytään pitämään tilauserät sekä varastotilat optimaalisina.

Seuraavaksi on esitelty Turkin, Portugalin ja Norjan nimikerekisterin ja myyntitietojen pohjalta luotujen ABC-analyysien nimikeosuudet ja nimikemäärät ABC-luokittain. Analyysit on tehty perustuen vuosittaiseen kokonaismyyntiin euroissa. A-luokka on

laskettu siten, että se kattaa 50% kyseisen maan vuosittaisesta kokonaismyynnistä euroissa, B-luokka seuraavat 30%, C-luokka seuraavat 18% ja D-luokka viimeiset 2%.

[Kuvio salainen]

Kuvio 9. Turkin ABC-analyysin nimikeosuudet.

Taulukko 2. Turkin nimikemäärät ABC-luokittain.

[Taulukko salainen]

[Kuvio salainen]

Kuvio 10. Portugalin ABC-analyysin nimikeosuudet.

Taulukko 3. Portugalin
nimikemäärät ABC-luokittain.

[Taulukko salainen]

[Kuvio salainen]

Kuvio 11. Norjan ABC-analyysin nimikeosuudet.

Taulukko 4. Norjan nimikemäärät
ABC-luokittain.

[Taulukko salainen]

Kehitysehdotus 1: Jatkuvan seurannan toimintamalli

Kuvioista ja taulukoista käy ilmi, että todella pieni osa nimikemäärästä aiheuttaa suurimman osan myynnistä. Tuloksia kuitenkin vääristää se, että data sisältää myös suuren määrän nollasaldon tuotteita ja lopetettuja tuotteita. Joka tapauksessa volyymituotteista voidaan erotella ns. AB-luokka. Tähän asti Laattapiste Oy:n hankinta on tehnyt ostotilauksensa pitkälti ostotyökalun antamien ostoehdotusten perusteella eikä manuaalista seurantaa ole aktiivisesti suoritettu. Ehdotukseni on, että A- ja B-luokkien tuotteiden osalta harrastettaisiin myös manuaalista seurantaa varastotasojen ja tilauserien kohdalla. Jos luokkien tuotteiden kohdalla harrastetaan myös jatkuvaa manuaalista seurantaa, hankinta voi ajoissa reagoida esimerkiksi hiipuviin tuotteisiin pienentämällä tilauseriä. Tämä johtaisi säästöihin varastointikustannuksissa, kun varastossa ei olisi hiipuvia tuotteita sitomassa pääomaa. Seisovan tavaran määrä pienenesi ja kiertonopeudet paranisivat. Tämä vapauttaisi myös varastotilaa, josta on ollut puutetta Laattapiste Oy:n keskusvarastolla. A ja B-luokkien nimikemäärät ovat pieniä, joten lisätyömäärä hankinnalle ei olisi merkittävä, jos seuranta toteutettaisiin esimerkiksi kuukausitasolla. A- ja B-luokan nimikkeillä tulisi mahdollisuuksien mukaan olla pieni toimituserä (muutaman viikon tarve) ja suuri ostoerä. Suuri osa C- ja D-luokan tuotteista on passiivista ja hiipuvaa tavaraa, joka ei vaadi aktiivista seurantaa ja niitä tulisi pyrkiä poistamaan nimikerekisteristä ja katalogista.

7.2 Varastoinnin tehostaminen

Varaston tehostamiseksi löytyy muutamia ideatason ehdotuksia, joiden käyttöönotto vaatii kuitenkin kattavan suunnittelun sekä kustannusanalyysin, mutta tarkoituksena on lähinnä herätellä ajatuksia yritysjohdossa. Seuraavat ehdotelmat voisivat olla hyviä jatkotutkimuksen aiheita.

Kehitysehdotus 2: Uusi kuljetinjärjestelmä

Vanhan kuljetinjärjestelmän hajoaminen oli suuri takaisku Laattapisteen keskusvarastolla. Tämä aiheuttaa nykyisin todella paljon turhaa trukilla ajamista ja sitoo työntekijöitä. Laattapiste Oy on kuitenkin budjetoinut uuden kuljetinjärjestelmän hankinnan tällä vuodelle. Uusi kuljetinjärjestelmä poistaisi runsaasti turhaa työtä ja vähentäisi trukkiajoa varaston eri osien välillä. Vanha kuljetinjärjestelmä ja sen rullat olivat todella kovalla rasituksella johtuen raskaista lavoista, jotka liikkuvat varaston välillä jatkuvasti. Suuret taakat johtivat kuljetinjärjestelmän hajoamiseen. Raskaille lavoille rullatyypiset kuljettimet ovat usein kuitenkin se kannattavin vaihtoehto. Jokaisella rullalla tulisi kuitenkin olla oma käyttö, jotta ne kestävät raskaita kuormia ja saavuttavat pitkän elinkaaren. Markkinoilla olevat tyypilliset raskaat rullakuljettimet mahdollistavat 3000 kg taakan, joten tämänlainen kuljetinratkaisu voisivat toimia Laattapisteelläkin.

Kehitysehdotus 3: Läpivirtaushyllyt

Pinovarastoiminen aiheuttaa myös ongelmia varastolla tällä hetkellä. Se on halpa ja yksinkertainen varastointimenetelmä, mutta se vaikeuttaa FIFO-periaatteen toteutumista. Se aiheuttaa paljon ylimääräisiä siirtoja ja ei mahdollista varastotilojen koko korkeuden hyödyntämistä. Läpivirtaushyllyjen käyttöönotto voisi olla toimiva vaihtoehto esimerkiksi 10x10-laattojen varastoimisessa, jotka eivät kestä pinoamista sekä päiväyspuolen tuotteiden varastoimisessa. Läpivirtaushyllyt toimisivat parhaiten luultavasti korkeahallissa, jossa ei tällä hetkellä hyödynnetä koko hallin tilavuutta. Toinen vaihtoehto voisi olla niiden sijoittaminen J-hallin vinon seinustan suuntaisesti. Käyttöönotto vaatii kuitenkin kattavan layout-suunnittelun sekä kustannusanalyysin.

Kehitysehdotus 4: Konttisilta

Viimeisin kehitysidea on yhden konttisillan lisääminen vastaanottoon. Tällöin suuret konttimäärät eivät aiheuttaisi pitkiä jonoja ja vastaanoton toiminta olisi sujuvampaa.

Uuden konttisillan hankinnassa tulisi kuitenkin pohtia, että miten se saadaan sijoitettua jo nyt melko ahtaalle lastausalueelle. Mahdollisuutena olisi laajentaa lastausaluetta nykyiselle parkkipaikalle lastausalueen vieressä.

8 Johtopäätökset

Erityisesti volyymituotteista puhuttaessa hankinnan valinnoilla on todella suuri rooli sisälogistiikan sujuvaan toimintaan sekä tilaus- ja varastointikustannusten muodostumisiin. Uskon, että hankinnalle esitetyillä kehitysehdotuksilla pystytään luomaan sujuvuutta päivittäiseen varastotoimintaan sekä luomaan kustannussäästöjä jatkuvan seurannan menetelmällä. Jatkuva seuranta mahdollistaa tilauseräkokojen muokkamista kysyntään ja varastotasoihin sopiviksi, jolloin varastotasot pysyvät paremmalla tasolla. Tämä toimintamalli sopii käyttöönotettavaksi muihinkin yrityksiin. Jokaiselle yritykselle on tärkeää seurata volyymituotteitansa, koska niillä on suurin vaikutus yrityksen kokonaiskustannuksiin sekä myynnistä saatuihin voittoihin. Hankinnalle esitetyt kehitysehdotukset eivät kuitenkaan ratkaise kaikkia Laattapistein keskusvaraston sisälogistiikassa esiintyviä ongelmia vaan ne vaativat vielä tarkempaa tutkimista ja kehitystyötä tulevaisuudessa. Tämän työn laajuus ei mahdollistanut kaikkiin ongelmiin paneutumista yksityiskohtaisesti, mutta ideat antavat varmasti ajatuksia yritysjohdolle ja luovat mahdollisesti pohjia seuraaville opinnäytetöille.

9 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön aihe-ehdotus saatiin tammikuun lopussa 2017. Laattapiste Oy:n logistiikkapäälliköllä oli toiveena löytää kehitysehdotuksia nykyisiin varastointimenetelmiin sekä hankintakäytäntöihin. Työn tekeminen alkoi logistiikkapuolen henkilöstön kanssa käytyjen keskustelujen kautta, jonka jälkeen alettiin tutkia aiheeseen liittyvää teoriaa sekä analysointiin yritykseltä saatua dataa liittyen volyymituotteisiin. Näiden pohjalta alettiin pohtia kehitysehdotuksia ongelmiin, joita ilmeni tiedonkeruun aikana. Työn tekemistä hankaloitti hieman se, että työ tehtiin pääsääntöisesti etänä yrityksestä. Minulla ei myöskään ollut aiempaa työkokemusta Laattapisteeltä, joten yleiskuvan hahmottaminen vaati alkuun pieniä ongelmia. Olen kuitenkin tyytyväinen hankinnalle esitetyle kehitysehdotukselle. Uskon, että näinkin yksinkertaisella

toimenpiteellä pystytään parantamaan hankinnan reagointikykyä ja näin ollen vaikuttamaan positiivisesti kustannustehokkuuteen sekä päivittäiseen toimintaan keskusvarastolla. Tämä oli minulle ensimmäinen laajempi tutkimus ja se opetti minulle paljon. Pidän tärkeänä, että tulevaisuuden projekteissa teen tiiviimpää yhteistyötä toimeksiantajan kanssa. Tämä mahdollistaisi jatkuvan kommunikoinnin ja informaation jakamisen osapuolien välillä, joka varmasti näkyisi paremmissa lopputuloksissa. Saatujen kehitysehdotusten pohjalta syntyi mahdollisia jatkotutkimuksen aiheita. Varastoinnille esitettyjen kehitysehdotuksien kattavat suunnittelut sekä mahdolliset käytönotot toimivat hyvinä tutkimuskohteina. Myös hankinnalle esitetyn toimintamallin toimivuus käytännössä sekä sen tuomat mahdolliset säästöt sopivat hyvin tutkimuskohteeksi.

Lähteet

Ali-Marttila, M. & Markkanen, V. 2011. Palveluiden kysynnän ennustaminen. Kandidaatintyö. Lappeenrannan yliopisto, teknistaloudellinen tiedekunta, tuotantotalouden osasto. Viitattu 12.4.

<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/69523/nbnfi-fe201104291471.pdf?sequence=3>

De Koster, R., Le-Duc, T. & Roodbergen, K.J. 2007. Design and control of warehouse order picking: a literature review. *European Journal of Operational Research* 182(2), 481–501.

Dobler, D. & Burt, D. 1996. *Purchasing and supply chain management: Text and cases*. Sixth Edition. New York: The MacGraw-Hill Companies, Inc.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. 15. uud.p. Helsinki: Tammi.

Hokkanen, S. & Karhunen, J. 2014. *Johdatus logistiseen ajatteluun*. 7. uud. p. Jyväskylä: Sho Business Development.

Karrus, Kaij E. 2005. *Logistiikka*. Helsinki: WSOY

Laattapiste. 11.7.2016. Artikkelin Wikipedia -sivustolla. Viitattu 21.2.2017.

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Laattapiste>

Logistiikka ja toimitusketju. N.d. Artikkelin Logistiikan Maailma -sivustolla. Viitattu 21.2.2017.

http://logistiikanmaailma.fi/wiki/Logistiikka_ja_toimitusketju#Logistiikka_.28Logistics.29

Mitä on logistiikka? N.d. Artikkelin Logistiikan Maailma -sivustolla. Viitattu 21.2.2017.

http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Mit%C3%A4_on_logistiikka%3F

Richards, G. 2011. *Warehouse management : a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. London: Kogan Page.

Rönkko, P. 2016. Tuotesijoittelu selluvarastossa. Opinnäytetyö, AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen alan, logistiikan tutkinto-ohjelma. Viitattu 6.3.2017.

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121548/Ronkko%20Pasi.pdf?sequence=1>

Sakki, J. 1999. Logistinen prosessi. 4. uud.p. Espoo: Jouni Sakki.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta: B2B – Vähemmällä enemmän. 7. painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Suora virtaus ja U-virtaus. N.d. Artikkel Logistiikan maailma -sivustolla. Viitattu 14.3.2017. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Suora_virtaus_ja_U-virtaus

Talluri, S., Cetin, K., & Gardner, A.J. 2004. Integrating demand and supply variability into safety stock evaluations. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 34 Iss 1 s. 62 - 69

Toimitusketju. 22.5.2015. Artikkel Wikipedia -sivustolla. Viitattu 21.2.2017. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Toimitusketju>

Toimitusketjujen ja logistiikan hallintajärjestelmä. 3.8.2015. Viitattu 21.2.2017. https://fi.wikipedia.org/wiki/Toimitusketjujen_ja_logistiikan_hallintaj%C3%A4rjestelm%C3%A4

Tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka. N.d. Artikkel Logistiikan maailma -sivustolla. Viitattu 20.3. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tulo-sis%C3%A4_ja_l%C3%A4ht%C3%B6logistiikka

Uitto, J. 2017. Varmuusvaraston laskeminen. Viitattu 27.3.2017. <http://jesseuitto.fi/varmuusvaraston-laskeminen/>

Varastointi. N.d. Artikkel Logistiikan maailma -sivustolla. Viitattu 23.2.2017. <http://logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastointi>

Varastonohjaus. N.d. Artikkel Logistiikan maailma -sivustolla. Viitattu 6.3.2017. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastonohjaus#ABC-analyysi>

Varaston toiminnot. N.d. Artikkele Logistiikan maailma -sivustolla. Viitattu 20.3.
http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varaston_toiminnot

Varastotyypit ja tekniikka. N.d. Artikkele Logistiikan maailma -sivustolla. Viitattu 28.2.2017. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastotyypit_ja_tekniikka#Perus-.2Fk.C3.A4ytt.C3.B6-.2Fkierto-.2Fer.C3.A4kokovarasto