

**ENNUSTEPOHJAISEN OSTAMISEN VAIKUTUS KAUPAN
ALAN VARASTONHALLINTAAN**

Kalliola Ville

Opinnäytetyö

Liiketalouden koulutus
Tradenomi (AMK)

2020

Liiketalouden koulutus
Tradenomi (AMK)

Tekijä	Ville Kalliola	Vuosi	2020
Ohjaaja(t)	Kirsti Ketola		
Toimeksiantaja			
Työn nimi	Ennustepohjaisen ostamisen vaikutus kaupan alan varastonhallintaan		
Sivu- ja liitesivumäärä	49		

Tämän opinnäytetyön aiheena oli ennustepohjaisen ostamisen vaikutus kaupan alan varastonhallintaan. Ennustepohjaista ostamista analysoitiin kaupan alan varastonhallinnan näkökulmasta. Tutkimuksessa tutkittiin, voiko ennustepohjaisesta ostamisesta olla hyötyä varastonhallintaan, ja kartoitettiin parhaita ostamisen käytäntöjä.

Opinnäytetyön teoriaosuuden tavoitteena oli tehdä kirjallisuuskatsaus yleisesti liittyen varastojen täydentämiseen. Opinnäytetyön teoriaosa koostui kahdesta osasta. Ensimmäiseksi käsiteltiin varastojen täydentämistä. Varastojen täydentämisen teoriaosuudessa käsiteltiin varastomuotoja ja keskeisiä varastointiprosesseja. Teorian toinen osa käsitteli ennustepohjaista ostamista yleisesti. Luku pitää sisällään ostoerien optimointimenetelmiä ja kysynnän ennustamisen tärkeyttä varastonhallinnan näkökulmasta.

Tutkimuksen tutkimusmenetelminä käytettiin tutkimuskysymyksiä, joihin etsittiin vastauksia kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän avulla. Tutkimuksessa on hyödynnetty tutkijan empiirisiä havaintoja, työkokemusta, asiantuntijahaastatteluita, kokouksia ja erilaisia työelämän kehitysprojekteja. Tutkimus on tehty kaupan alan näkökulmasta.

Opinnäytetyön tutkimus käsitteli ennustepohjaisen ostamisen kehittämistä ja sen mahdollista vaikutusta varastointiin. Käytännön osuus koostui kaupan alan toimijan varastotäydentämisen vaikutuksesta yrityksen varastonhallintaan. Opinnäytetyön käytännön osuudessa etsittiin ja sovellettiin kehityskohteita opinnäytetyön teoriaa ja tutkijan omaa havainnointia hyödyntäen.

Tutkimustulosten perusteella ostotoiminnan kehittämistä olisi yrityksissä aika ajoin hyvä tarkastella. Yritysten tulisi tutkia uusimpien toiminnanohjausjärjestelmien käytön mahdollisuutta tehostamaan ostotoiminnan tehokkuutta. Varastohallinnan tehokkuus vaikuttaa yrityksen liiketoiminnan kannattavuuteen. Opinnäytetyössä löydettiin ratkaisuja ennustepohjaisen ostamisen hyötyihin.

Avainsanat Varastointi, ostaminen, varastotäydentäminen, ennustaminen, ennustepohjainen ostaminen, varastonhallinta

Degree Programme in Business Administration
Bachelor of Business Administration

Author	Ville Kalliola	Year	2020
Supervisor	Kirsti Ketola		
Commissioned by			
Subject of thesis	The impact of forecast-based purchasing on to retail inventory management		
Number of pages	49		

This thesis studied the impact of forecast based on purchasing to retail inventory management. The subject matter was approached and analysed from the viewpoint of retail inventory management. This thesis examined whether forecast-based purchasing could be beneficial for inventory management together with identifying the best purchasing practices.

The aim of the theoretical part of this thesis was to make a general literature review related to warehouse replenishment. The theoretical part consisted of two chapters. The first chapter discussed warehouse replenishment. This chapter regarding warehouse replenishment assessed different warehouse types as well as the main warehousing processes. The second chapter examined forecast-based purchasing in general. The chapter included methods for optimising purchase quantities and the importance of demand forecasting from inventory management point of view.

The research methods of this thesis were research questions, to which the answers were sought by means of qualitative research method. The research utilised the researcher's empirical findings, work experience, expert interviews, meetings and various work-related development projects. The research was made from retail industry's point of view.

The practical part of this thesis dealt with the development of forecast-based purchasing and its possible impact on warehousing. The practical part considered the effects of the retailer's warehouse replenishment on the company's inventory management. In the practical part of this thesis development areas were sought and applied by utilising the theoretical part of the thesis and the researcher's own empirical findings.

Based on the findings of this research, it was suggested that companies should consider developing their purchasing from time to time. Companies should investigate the possibility of using the latest ERP systems to enhance the efficiency of purchasing. The efficiency of inventory management affected the profitability of a company's business. Advantages derived from forecast-based purchasing were found in this thesis.

Keywords Warehousing, purchasing, replenishment, forecasting, forecast-based purchasing, inventory management

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
1.1 Tutkimuksen tavoitteet	6
1.2 Tutkimusmenetelmät	7
2 VARASTOJEN TÄYDENTÄMINEN	9
2.1 Varastot liiketoiminnan turvana	9
2.2 Varastotyypin valinta	10
2.3 Keskeisimmät varastointimuodot ja -tyypit	12
2.4 Varastointiprosessi	21
3 ENNUSTEPOHJAINEN OSTAMINEN	26
3.1 Ostojen optimointimenetelmiä	26
3.1.1 Economic Order Quantity (EOQ) -menetelmä	27
3.1.2 Minimi-maksimi-menetelmä	28
3.1.3 ABC-analyysi	29
3.1.4 XYZ-analyysi	30
3.2 Kysynnän ennustaminen	31
3.3 Suorituskyvyn mittaaminen	34
4 ENNUSTEPOHJAISEN OSTAMISEN KEHITTÄMISEN VAIKUTUS VARASTONHALLINTAAN	38
4.1 Varastojen täydentäminen	38
4.2 Ennustepohjaisen ostamisen hyödyt	41
4.3 Suorituskyvyn mittaaminen	42
5 POHDINTA	44
LÄHTEET	47

1 JOHDANTO

Voiton tuottaminen on yrityksen kuin yrityksen keskeinen tavoite (Sakki 2014a). Tehokas ja toimiva logistiikka on tärkeässä roolissa yrityksen jokaisessa sidosryhmässä. Logistiset ongelmat voivat aiheuttaa suuria vahinkoja yrityksen tulokseen kokonaisvaltaisesti. (Logistiikan maailma 2020a.) Hyvin ja tehokkaasti hoidettu logistiikka ja varastointi parantaa yrityksen kannattavuutta (Ritvanen & Koivisto 2006, 9). Logistiikka käsitteenä alkoi yleistymään 1950-luvulla, mutta vasta myöhemmin vuosisadan lopulla alettiin ymmärtämään ja kiinnittämään huomiota logistiikan kokonaiskustannuksiin ja kehittämään sitä. Tilaus-toimitusprosessiin on alettu kiinnittää huomiota vasta 2000-luvun alusta ja huomattu, että kokonaiskustannuksista voidaan saada suurta säästöä kehittämällä varastointia ja kuljetuksia. Hyvän logistiikan nyökkisääntönä voidaan pitää, että tuote on oikeassa paikassa oikeaan aikaan ylimääräiset kustannukset minimoiden. (Logistiikan maailma 2020a.)

Supply chain management- eli toimitusketjun hallinta -käsitteen ensimmäisenä lanseerasi John Houlihan 1985, ja tästä alkoi trendi, jossa alettiin hallinnoimaan toimitusketjua kuin yhtä isoa organisaatiota. Japanilainen yritys nimeltä Toyota harjoitti jo 1939 sisäänostoissaan jonkin tasoista yhteistyötä tavarantoimittajien kanssa. F.E Emery ja E.L Trist nostivat tietävästi ensimmäisenä yritysten välisen yhteistyön akateemiseen keskusteluun 1965. Vasta kuitenkin 1980-luvun jälkeen alettiin laajemmin ymmärtämään toimitusketjun kehittämisen merkitys yrityksen liiketoiminnalle. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 42–43.)

Toimitusketjussa pitää huomioida tiedonkulku ja sen oikeellisuus jokaiselle sidosryhmän jäsenelle, niin tavarantoimittajalle kuin varastolle. Jos tiedonkulku estyy tai vääristyy, voi syntyä piiskavaikutus (Bullwhip Effect). Usein menekki- ja varastotiedot määritellään liiketoiminnalle strategiseksi, eikä niitä jaeta säännöllisesti muille sidosryhmille, esimerkiksi tavarantoimittajalle. Varsinkin isoilla yrityksillä on haasteita tiedon jakamisessa, eikä yrityksessä välttämättä ymmärretä strategisten tietojen jaon hyötyjä riittävän hyvin. Tietojen, lukujen ja osaamisen jakaminen arvoketjun eri vaiheissa vähentää turhaa ylivarastointia, kapasiteettiongelmia

ja näin ollen myös saatavuusongelmat vähentyvät ja loppuasiakas on tyytyväinen. Piiskavaikutus on vakava ja yleinen ongelma. Suurin osa toimijoista on keskittynyt piiskavaikutuksen kanssa toimimiseen eikä sen estämiseen. (Haapanen, Vepsäläinen & Lindeman 2005, 221.)

Ostotoiminnalla on erittäin suuri vaikutus yrityksen kannattavuuteen. Ostotoiminnasta eli varastotäydennyksestä saadut säästöt vaikuttavat suoraan yrityksen liiketoiminnan kannattavuuteen. (Tikka 2016, 37.) Yrityksille ostaminen on taitolaji, jossa pyritään hankkimaan oikeanlaatuista tavaraa sopivaan hintaan, juuri oikeilla toimitusajoilla, tilanteeseen sopivalla kuljetusmuodolla ja ennen kaikkea sopiva määrä kulutukseen nähden ilman turhaa varastointia (Ståhl 2011, 90). Varastot liittyvät keskeisesti ostotoimintaan ja lähes jokaiseen yritykseen. Varastojen pitämisen syyt löytyvät kysynnästä ja tarjonnasta. Luonnollisesti paras vaihtoehto olisi toimia ilman varastoja tai saada varastot toimimaan mahdollisimman pienin kustannuksin. (Tikka 2016, 38–39.)

Tilaus- toimitusprosessia analysoidessa on tunnistettava, mitä tavarantoimittaja ja asiakasyhdyspinnoissa tapahtuu. Usein tarkasteltavat tiedot kuvaavat myyntiä, ostoa ja varastomääriä. (Sakki 2014a.) Kysyntävirtastrategiassa analysoidaan, mikä olisi paras ratkaisu tuotantoon ja varastointiin kysynnän näkökulmasta ja millaisen jakelukanavan kautta asiakkaiden odotukset täytetään parhaiten. Mahdollinen logistiikan ulkoistaminen on myös yksi keskeisimmistä tarkastelun kohteista varsinkin yrityksille, joissa ei ole tarvittavia resursseja, tietoa, taitoa tai mahdollisuuksia itse hallinnoida logistiikkaa eli varastointia. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 136.)

1.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tilaus-toimitusketjuprosessi on kokonaisuus, jonka eri vaiheet työskentelevät yhdessä asiakkaiden tarpeiden tyydyttämiseksi lisäarvoa tuottaen sekä prosessin toimijoille että asiakkaille. Itse työskentelen logistiikan alalla ja juuri sen vuoksi lähdin tutkimaan logistiikan eri vaiheita keskittyen varastomuotoihin ja laskentamenetelmiin varastontäydennyksen näkökulmasta. Teoriaosuuden pohjalta yritetään saavuttaa ratkaisut ja vastaukset tutkittaviin seikkoihin tutkimuskysymysten

muodossa: Miten ostamisen eri menetelmät vaikuttavat yrityksen varastonhallintaan? Voiko ennustepohjainen ostaminen vaikuttaa varastoinnin kustannuksiin ja tehokkuuteen positiivisesti?

Tilaus-toimitusketju yhdistää tuotteiden valmistusprosessiin kuuluvat yritykset toisiinsa aina toimittajasta loppuasiakkaaseen (Hokkanen & Virtanen 2018, 85). Yrityksissä liiketoimintaa tarkastellaan usein tilaus-toimitusketjujen muodossa. Prosessin tehostamiseksi pyritään vähentämään varastotasoa eli analysoimaan kulutusta ostettaviin määriin, nopeuttamaan kuljetuksia ja kohdistamaan resurssit oikeisiin paikkoihin. (Haapanen ym. 2005, 123–124.)

Varastoinnin poistaminen tai minimointi tilaus-toimitusprosessista vaatii hyvää tiedonkulkua koko kysyntä-toimitusketjussa. Kun tieto ennusteista ja menekeistä kulkee oikein koko prosessin läpi, on mahdollista, että koko kysyntätoimitusketju pystyy varautumaan tulevaan menekkiin mahdollisimman pienin varastoin. (Logistiikan maailma 2020b.)

1.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyö toteutetaan kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena osallistuvaa ja empiiristä havainnointia käyttäen. Tutkimukseen tukea antavat myös tutkimuskysymykset. Spokenin (2020) mukaan tutkimuskysymys kertoo, mitä tutkimuksessa tehdään, miten ja mistä näkökulmasta. Lisäkysymyksillä voidaan tarvittaessa tarkentaa tutkimuskysymyksen pääkysymystä.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa voidaan tietoa hankkia omalla osaamisella, havainnoilla, haastatteluilla ja erilaisilla testeillä. Kvalitatiivinen tutkimus tutkii kohteen laatua, merkitystä ja ominaisuuksia. Kvalitatiivisen tutkimuksen on tarkoitus kuvata tutkittava kohde mahdollisimman kokonaisvaltaisesti omia havaintoja hyödyntäen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 161.)

Tutkimuksessa käytetään omaa empiiristä havainnointia ja osallistumista. Empiirinen havainnointi perustuu tutkijan pitkäaikaiseen asiantuntijatyökokemukseen opinnäytetyön tutkittavista aiheista ja kysymyksistä. Tutkijan työkokemus perus-

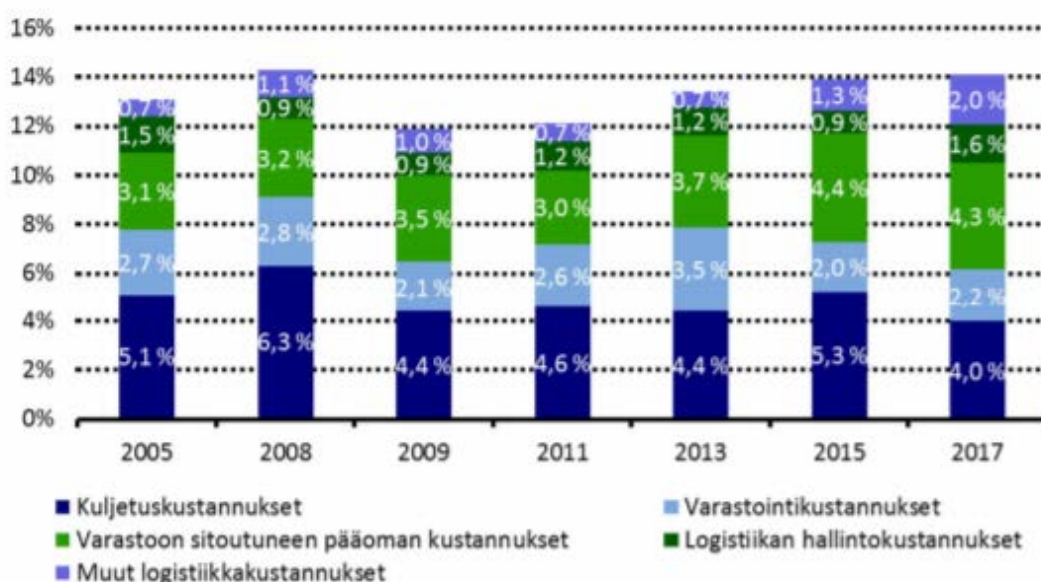
tuu työhön ostajana sekä erilaisiin toimitusketjun kehittämisen asiantuntijatyötehtäviin. Opinnäytetyössä käytetään tietoja, joita on kertynyt konkreettisesti edellä mainituista rooleista työelämässä. Havainnointikompetenssia on kerrytetty varastotäydentämisen kehitysprojekteista, varastohallinnan mittaroinnista, tavarantointimittajien kehityshankkeista, erilaisista konkreettisista ongelmista ja asiantuntijoiden välisistä keskusteluista.

Opinnäytetyön runko muodostuu johdannosta, teoriasta ja käytännön tekemisestä. Johdannossa kerrotaan, mihin asioihin tutkimus keskittyy ja millä menetelmillä sitä harjoitetaan. Johdannon jälkeen seuraa teoriaosuus kirjallisuuskatsauksena tutkijan omia havaintoja hyödyntäen. Työssä hyödynnetään tutkijan pitkäaikaista työkokemusta alalta. Teoriaosuudessa käsitellään varastointia ja varastotäydentämistä eri näkökulmista kirjallisuutta hyödyntäen. Opinnäytetyön lopussa esitellään käytännön osuus ja pohdinta. Käytännön ja pohdinnan luvuissa tunnistetaan ongelmia ja kehityskohteita teoriaosuuteen pohjautuen.

2 VARASTOJEN TÄYDENTÄMINEN

2.1 Varastot liiketoiminnan turvana

Solakiven ynnä muiden (2018) tekemän logistiikkaselvityksen mukaan liikevaihdon mukaan painotetut logistiikkakustannukset olivat teollisuuden ja kaupan alan yrityksissä vuonna 2017 14,1 % liikevaihdosta (kuvio 1), josta varastointikustannusten osuus oli 2,2 %. Kuviosta 1 nähdään, että varastointikustannusten osuus on pysynyt melko tasaisena vuodesta 2005 lähtien.



Kuvio 1. Teollisuuden ja kaupan logistiikkakustannukset liikevaihdosta painotettuna 2005–2017 (Solakivi ym. 2018)

Varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset ovat vuosien myötä nousseet, mutta ne ovat pysyneet samalla tasolla vuodesta 2015. Logistiikan hallintokustannukset ja muut logistiikkakustannukset ovat viimeisen kahden vuoden kuluessa kasvaneet huomattavasti, mikä selvityksen tekijöiden mielestä voi johtua logistiikan toimintakentän monimutkaistumisesta, erityisesti siitä, että logistiikan tehokkuutta ja perinteisten logistiikkatoimintojen alhaisia kustannuksia haetaan logistiikan hallintoon ja digitalisaation mahdollisuuksiin panostamalla. Uudet asi-

akkaiden haltuunsa ottamat trendit, kuten sähköinen ja verkossa tapahtuva kaupankäynti tai lisääntyvä monikanavaisuus, pakottavat yrityksiä panostamaan hallintoon. (Solakivi ym. 2018.)

Hyvin usein toimitusketju alkaa ja loppuu varastointiin. Varastointi on yrityksen liiketoiminnan kannalta erittäin tärkeässä roolissa. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 302.) Varasto tarkoittaa varastorakennusta ja varastointi taas varastointia ja -toimintoja. Useasti varastointi voidaan kokea lisäkustannuksia aiheuttavana toimenpiteenä yritykselle, eikä se tuo lainkaan lisäarvoa. Lisäarvona voidaan esimerkiksi vähittäiskaupassa pitää hyvää hyllysaatavuutta. Varastointi on lähes poikkeuksetta pakollista, ja hyvin suunniteltuna se voi tuottaa yritykselle lisäarvoa ja isoja säästöeriä. Varastoinnin pääsääntöjä on, että koko toimitusketjun prosessissa varastotasot tulisi pitää mahdollisimman matalalla kysyntään nähden ja täten vapauttaa pääomaa yrityksen tai liiketoiminnan muihin osa-alueisiin. Toimivalla hyvin suunnitellulla kysyntä-toimitusketjulla varastotasot pidetään mahdollisimman pienellä puskurilla. (Logistiikan maailma 2020b.)

Yrityksen liiketoiminnalle varastointi ei ole halpaa tai ilmaista. Varastointiin sitoutuu yrityksen varoja varastoitavien tuotteiden muodossa, jotka yritys on jo todennäköisesti maksanut. Rahat, joita yritys sitoo varastoihin, on pois yrityksen kasvun kehittämisestä tai kassavirrasta. Varastointitilojen, henkilöstön tai tuotteiden käsittelyn kustannukset voivat myöskin karata käsistä, jolloin varastoitavien tuotteiden katteet laskevat, kun varastointikustannukset kallistuvat. Liiketoiminnan kannattavuuden näkökulmasta pitää varastoida se alin määrä tavaraa tai tuotetta, joka kuitenkin turvaa liiketoiminnan, toimitusketjun palveluasteen ja loppukäyttäjän tarpeet. (Karhunen ym. 2004, 305.)

2.2 Varastotyyppien valinta

Varastotyyppien valinta on yrityksen tärkeimpiä päätöksiä. On osattava luoda puitteet tehokkaalle logistiikalle huomioiden mahdollisesti muuttuva toimintaympäristö. Varastot aiheuttavat lähtökohtaisesti vain kuluja, mutta ovat jossain kohtaa

pitkää logistista putkea välttämättömiä saatavuuden ja palveluasteen takaamiseksi. (Logistiikan maailma 2020c.) Tavarankäsittelymenetelmiin (Pouri 1983, 10).

Tutkijan varastohallinnan työkokemuksen, havaintojen ja haastattelujen perusteella olemassa olevan varaston ja varsinkin uuden varastorakennuksen suunnittelussa on huomioitava valtava määrä muuttujia. Lopputuloksena pitää olla varasto, jossa jokainen varaston kuutio on pyritty hyödyntämään tehokkaasti. Uuden suunnittelussa on hyvä jättää pieni pelivara tulevaisuuden mahdollisesti uusille tarpeille. Varastoinnin suunnitteluun kannattaa hankkia suunnitteluun erikoistunut yritys tai yrityksiä, mikäli omat resurssit ja osaaminen eivät ole riittävällä tasolla. Tavarankäsittelyn, laitteiden, tarkastuksen ja huoltopalvelun tarjoavia yrityksiä on alalla myös runsaasti. Muun muassa trukkien ja muun konekaluston leasing-palvelut ovat myös hyvä tapa keventää varastoinnin investointikustannuksia. Yritysten kannattaa käyttää koneisiin sijoitettava pääoma mieluummin oman osaamisalueen ylläpitoon ja kehittämiseen.

Ritvasen ym. (2011, 81–82) mukaan varastointimuotoa ja -tyyppiä valittaessa on huomioitava yleiset palvelutekijät:

- Toimitustiheys, -aika ja -varmuus
- Toimitusten luotettavuus ja joustavuus
- Tiedottaminen ongelmatilanteissa
- Tilausten virheettömyys (kuljetusvauriot)
- Tilausten teon helppous, nopeus, helppous
- Pakkaus (suojaus, kierrätys)
- Pakkauskoko ja sen variaatiot
- Informaatio pakkauksissa (mm. päivämäärä, viivakoodit)
- Varaston säilytysratkaisuihin: sisä-, ulko-, kylmä-, ja lämminvarastot

- Valittaviin hylly- ym. kalusteisiin
- Käytettävään kalustoon
- Käytäväleveyksiin: saapuvan ja lähtevän tavaran tiloihin
- Tavaroiden sijoituskorkeuteen ja osoitepaikkajärjestelmään.

Varastohotellit tarjoavat kaupan alan yrityksille vaihtoehdon ulkoistaa osin tai kokonaan varastointipalvelut tai tarjota lisäarvopalveluja. Lisäarvopalvelut mielletään kokoamis-, pakkaus- ja lajittelupalveluina. (Ritvanen ym. 2011, 82.)

2.3 Keskeisimmät varastointimuodot ja -tyypit

Varmuusvarasto määräytyy tuotteen epävarmuustekijöistä. Epävarmuus voi syntyä tuotteen vaihtelevasta menekistä tai muista logistisista ongelmista. Monesti varmuusvarasto on suurempi kuin aktiivinen keräyksessä oleva osa tuotteen kokonaisvarastosta. Varmuusvarasto on usein suunniteltua varastoa korkeampi. Varmuusvarastointiin johtavia syitä voi olla puutteellinen suunnittelu. Suurimpana syynä kuitenkin pidetään saapuvan ja lähtevän volyymin epätasaisuutta. Varmuusvarastointia ei tarvita, jos tuotteen kulutus on vakio ja muita epävarmuustekijöitä ei ole havaittu tilaus-toimitusputken eri logistiikan toimijoiden vaiheissa. Varmuusvarastointia käytetään kuitenkin varastoitaville tuotteille, jos saatavuus halutaan pitää ennalta määritellyssä tasossa. Varmuusvarasto nostaa varaston kustannuksia, mutta tällä voidaan vähentää varaston loppumisen kustannuksia. (Sakki 2009, 103–107.)

Kun halutaan varmistaa sovittua, hyvää saatavuutta toimituksissa, niin ratkaisuna on hankkia varmuusvarastoa. Saatavuuden tavoitetaso määrittää myös osaltaan varmuusvaraston määrää. Varmuusvarastoon ei ole syytä sijoittaa pääomaa yhtään laskettua tarvetta enempää. Laskenta pitää olla erittäin tarkkaa, joka huomioi sijoitetun pääoman, varastoinnin kustannukset sekä asetetun palveluasteen tason. Toimintavarmuuteen voidaan vaikuttaa myös lyhentämällä toimitusaikoja ja tiuhemmalla saapumisrytmillä, unohtamatta yritysten välistä hyvää yhteistyötä.

(Sakki 2009, 121–122.) Yritysten yhteistyö on avainasemassa vähentämään tuotteiden varmuusvarastojen määrää. Asiakkaana olevan yrityksen on kerrottava jatkuvasti oma käsitys tulevasta menekistä. Varastoja ja vaihto-omaisuutta saadaan pienennettyä, kun kaikki osapuolet sitoutuvat yhdessä sovittuihin suunnitelmiin. (Sakki 1997, 74–75.)

Passiivivaraston eli varmuusvaraston vastakohtana toimii **aktiivivarasto**. Aktiivivarasto tarkoittaa keräilyssä olevaa tuotteen varaston erää. Varastossa aktiivi- ja passiivivaraston tavarat ovat kuitenkin samalla keräyspaikalla, eikä niitä voida fyysisesti erottaa, vaan niiden hahmottaminen tapahtuu lukujen perusteella. Passiivivarasto eli puskurivarasto voidaan laskea kaavalla: $\text{passiivivarasto} = \text{todellinen varasto} - \text{keskimääräinen saapumiserä} / 2$. Passiivivaraston määrä voidaan arvioida edellä mainitulla kaavalla myös jälkikäteen. Yleisiä syitä passiivivarastointiin ovat virheelliset menekkiluvut ostotilanteessa, eli ostaja ostaa liikaa kuluutukseen nähden. (Sakki 2014a.)

Puskurivarastoinnilla on tarkoitus turvata toiminta täydennystoimitusten epävarmuudesta huolimatta. Myös kysynnän vaihteluiden varalle pidetään joissain tapauksissa puskurivarastoa. Tuotteiden varastotasoja kasvatetaan turvaamaan mahdolliset toimittajasta johtuvat saatavuusongelmat tai vaikka ennustevirheet. (Logistiikan maailma 2020c.)

Tuotannossa, jakelussa, kuljetuksessa tai yleisesti logistisen tavaraputken eri vaiheissa syntyy varastoinnin tarvetta. Teollisuuden tuotannon eri vaiheiden välissä olevia varastoja kutsutaan tuotannon **välivarastoiksi**. **Prosessivarastojen** määrät ovat johdannaisia tuotannon läpimenoajoista ja paljonko tuotteita on valmisteilla valmistusvaiheiden välissä odottamassa seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. Imuohjaus eli tilauksesta valmistukseen on ratkaisu prosessivarastojen minimointiin. (Logistiikan maailma 2020c.)

Varastoitavien tuotteiden kysynät vaihtelevat luonnollisesti sesonkien ja kausivaihteluiden mukaisesti. Tuotannon tai varaston tavaramäärät pyritään pitämään kokonaisuutena tasaisina, kuitenkin varmistaen saatavuus toimitusmäärien suh-

teen. **Kausi-/sesonkivarasto** varmistaa nopean reagoinnin kysynnän vaihteluihin ja takaa kysyntää vastaavat toimitusmäärät. Tavoitteena on välttää ylitöitä ja tuotannon lomautuksia. (Logistiikan maailma 2020c.)

Ulkovarasto on yksi edullisimmista varastoinnin ratkaisuista tuotteille, joille se on sään ja olosuhteiden puolesta mahdollista. Ulkovarasto voi olla kattamaton tai katettu alue. Investointi- ja ylläpitokustannukset ovat halvimmat mahdolliset ulkovarastoinnissa. (Logistiikan maailma 2020c.)

Rakentamisen ja ylläpidon osalta **lämmittämätön varastoratkaisu** on erittäin edullista tuotteille, jotka kestävät lämpötilan vaihteluja ja kosteutta. Lämmittämätön varasto on paljon käytetty ratkaisu, koska investointi- ja ylläpitokustannukset ovat erittäin alhaiset. Lähtökohtana on erittäin hyvä ilmastoitu minimoiden veden kondensoituminen tuotteiden pinnoille. On huomioitava, että kartonkiin pakattu tavara ei kestä kondensoituvaa vettä. (Logistiikan maailma 2020c.)

Edellisiä varastomalleja yleisempiä, mutta kalliimpia rakentaa ja ylläpitää, ovat **lämpimät varastot**. Suurin osa tuotteista vaatii lämpimän varastotilan. Syötävien elintarvikkeiden varastointiin usein riittää kuitenkin kuiva ja ilmastoitu 10 asteen lämpötila. Mikäli samassa tilassa työskentelee suuri määrä henkilöitä, niin lämpötilaa pidetään lähempänä 20 astetta. (Logistiikan maailma 2020c.)

Temperoiduissa tiloissa, joissa säilytetään ja kerätään esimerkiksi jalostettuja tuoretuotteita, hedelmiä tai vihanneksia, maksimilämpötila on 12 astetta. Jäähdytettyjä tiloja vaativat helposti pilaantuvat tavarat, ja ne sijoitetaan **kylmävarastoon**. Tuotteiden laatu säilyy hyvänä oikeassa säilytyslämpötilassa. Huurteen muodostumista vähentää ja energiatehokkuutta parantaa hyvä kosteuden valvonta. (Vaisala 2020.)

Pakasteet säilytetään **pakastevarastoissa** ja ovat jäätymistä kestäviä pilaantuvia teollisia elintarvikkeita. Säilytyslämpötila ei saa missään vaiheessa ylittää -18 astetta. Jäätelöille ja muille pakastetuille elintarvikkeille on oltava alle -20 astetta tai vieläkin kylmempää. (Ostmantrading 2020.)

Vaaralliseksi luokiteltuja palavia nesteitä, kemikaaleja, myrkkyyjä, kaasuja, ongelmajätteitä ja räjähdysaineita varastoidaan ja käsitellään **vaarallisten aineiden**

varastoissa, kun niiden varastoidut määrät ylittävät säädettyjen raja-arvojen määrät. Vaarallisten aineiden varastoinnin edellytyksenä ovat viranomaisluvut. Luovissa määritellään varastotekniikka, rakenteet ja varaston ylläpidon määritellyt vaatimukset. Viranomaisluvan ehtoja valvotaan tarkasti tarkastuksin. (Logistiikan maailma 2020c.) Tukesin ohjeena on, että vaaralliset kemikaalit sijoitetaan lähes aina omaan palotekniseen osastoon. Näin estetään kaasujen, tulipalon ja esimerkiksi lämpösäteilyn leviäminen muihin tiloihin. (Vaarallisten kemikaalien varastointi 2015, 8.) Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varaston valvonnasta (685/2015) määrittelee VAK-varastolle käytönvalvojan. Toiminnanharjoittajan tulee nimetä käytönvalvoja, joka toimii kemikaaliturvallisuuslain mukaisena vastuuhenkilönä laajamittaisesti varastoivissa ja käsittelevissä varastoissa.

Suomessa käytössä olevien kuormalavojen pääasialliset kokoluokat ovat EUR-lavat (80 x 120 cm) ja FIN-lavat (100 x 120 cm). Varastointi tapahtuu pääosin **kuormalavahyllyissä** 4–8 lavaa päällekkäin (kuva 1). Varaston korkeus on usein 6–12 metriä. Työntömastotrukkien kehitys mahdollistaa ilman tukipyörä- tai kiskorakenteina noin 10 metrin nostokorkeuden. (Logistiikan maailma 2020c.)



Kuva 1. Kuormalavahyllyistö (HT-hylly 2020)

Pientavaravarastoja (kuva 2) rakennetaan yleensä normaalin lavapaikkavaraston runkoon, kolmeen tai neljään tasoon. Matalat hyllypaikat sijoitetaan kuormalavahyllyssä ylös, tai koko hyllyväli voi olla lattiasta kattoon saakka matalia pientavarapaikkoja. Pientavaravaraston nimikkeiden myyntivolyymi on usein vähäistä tai nimikkeet ovat kooltaan pieniä. (Logistiikan maailma 2020c.)



Kuva 2. Pientavaravarasto (Ssi-Schaefer 2020a)

Kapeakäytävävarastossa (kuva 3) varaston pohjapinta-ala voidaan hyödyntää tehokkaasti. Pieneen tilaan saadaan mahtumaan enemmän lavapaikkoja kuin perinteiseen lavavarastoon, kun käytävät ovat normaalia kapeampia. Kapeakäytävätrukit, joita kutsutaan myös nimellä korkeavarastotrukit, liikkuvat kiskoilla, jolloin nostokorkeus, huolimatta kapeasta käytävälevydestä, on aina 12 metriin saakka. (Logistiikan maailma 2020c.)



Kuva 3. Kapeakäytävävarasto (Bito 2020)

Korkeavarastoissa (kuva 4) varaston pohjapinta-ala hyödynnetään tehokkaimmin. Yleisesti korkeavarastot ovat 20–25 metriä korkeita ja hyllystö muodostaa rakennuksen kantavan rakenteen. Automatisoidut hissit siirtävät lavakuormia yleensä 120 cm leveillä käytävillä. EUR- tai FIN-lavat käsitellään lyhytsivukäsittelyllä. Mikäli hissit täydentävät keräyspaikkoja, niin hissit voivat palauttaa lavan

korkeavarastoon tai koko lava kerätään kiinteältä keräyspaikalta tyhjäksi. Korkeavarastomallia käytetään myös muovilaatikoille, joissa säilytetään pientavaraa. (Karhunen ym. 2004, 348–354.)



Kuva 4. Korkeavarasto (Bito 2020)

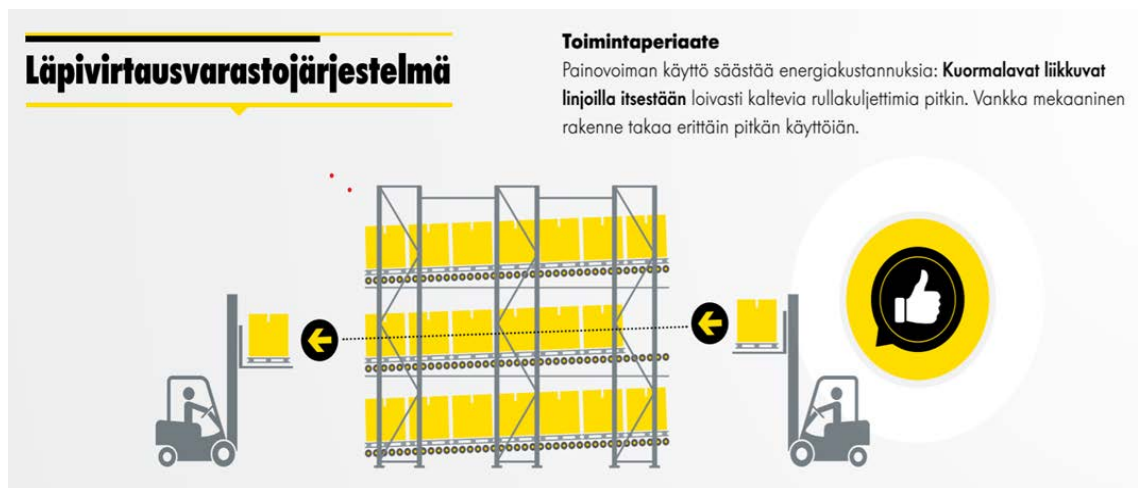
Syväkuormausvarasto (kuva 5) on erittäin tehokas varastomalli verrattuna varsinkin perinteisiin vanhoihin mataliin varastoihin. Lattiatilaa voi säästää jopa 30 % tiiviisti pakatun syväkuormaushyllystöjen avulla. Syväkuormauksen malleja on useita. Yksinkertaisimmillaan lavat voidaan pinota lattialla, 2–4 lavaa päällekkäin ja 2–5 lavaa peräkkäin. Syväkuormaushyllystön täyttöaste voi vaihdella täysin tyhjän ja täyden välillä, keskiarvon asettuessa noin 50 %:iin. (Karhunen ym. 2004, 355–357.)



Kuva 5. Syväkuormausvarasto (Varastoexpert 2020)

Tutkijan työkokemukseen ja asiantuntijahaastatteluihin viitaten kehittyneempi versio on sijoittaa lavat syväkuormaushyllystään pitkäsvivukäsittelyä ja operoida vastapainotrukeilla. Tässäkin mallissa yhdessä syväkuormausradassa voi olla vain yhtä tuotetta ja päiväystuotteissa vain yhtä parasta ennen -päiväystä. Malli soveltuu hyvin esimerkiksi hedelmien ja vihannesten varastointiin, joissa yhtä nimikettä on suuria määriä ja varastotila on temperoitua tilaa ja lämmintä tilaa kaltevaa tilaa.

Läpivirtausvarastosta (kuva 6) käytetään myös nimitystä FIFO-varasto (First in First out). Läpivirtausvarastot ovat rullaratoja, joissa täyttökäytävältä asetetaan lavat rullaradalle ja ottokäytävältä otetaan lavat käyttöön. Vain yhtä tuotetta voi olla samalla radalla. (Karhunen ym. 2004, 358.)



Kuva 6. Läpivirtausvarastomenetelmä (Interroll 2013)

Liikkuvista hyllyistä käytetään myös nimitystä **siirtohyllystö** (kuva 7). Hyllyt voidaan niputtaa tiiviiseen pakettiin. Pakettia kohden on yksi käytävä työskentelyä varten. Hyllypaketteja avataan tarpeen mukaisesti yleensä sähkömoottorien avulla. Liikkuvat hyllyt soveltuvat kuormalavoille, pientavaralle ja jopa pitkälle tavarelle. Tuotteet ovat pääosin erittäin pienivolyymisiä ja hidaskiertoisia, koska hyllypakettien avaaminen ja sulkeminen vie paljon aikaa. Hyllytys ja kerääminen on erittäin hidasta ja helposti ruuhkautuvaa. Siirtohyllyillä saavutettu tilan säästö saatetaan menettää kasvavien henkilökulujen myötä. (Karhunen ym. 2004, 360.)



Kuva 7. Siirtohyllystö (Ssi-Schaefer 2020b)

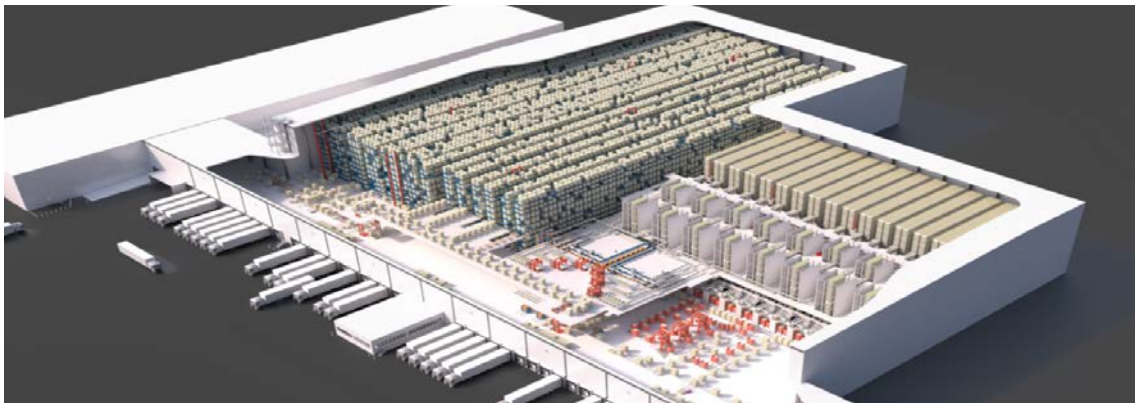
Hyvä lattianeliöiden käyttöaste voidaan saavuttaa myös **paternoster**-varastoinnissa (kuva 8). Pieneen korkeaan tilaan saadaan pystysuorien karusellien avulla hyvä lavapaikkakapasiteetti. Paternostereita voidaan hyödyntää varsinkin pientavaran varastoinnissa tai keräysvarastona. Automaattiin sijoitetaan usein keräilyaukot kahteen tasoon. Paternosterit ovat kohtuullisen työturvallinen, mutta tuotetta kohden kohtuullisen kallis investointi. Korkeat, pohjapinta-alaltaan pienet tilat voidaan hyödyntää paternoster-ratkaisuilla. Pientavaran käsin täyttö vie paljon aikaa, kun taas asiakaskohtainen keräys on kohtuullisen tehokasta, kun kerätävä nimike tulee keräyspisteeseen automaattisesti. (Karhunen ym. 2004, 360–361.)



Kuva 8. Paternoster-varasto (Intertex 2020)

Automaattivarastot (kuva 9) ovat varastoja, joissa suurin osa työvaiheista on automatisoitu ja toiminnot ovat tietokoneohjattuja. Tavaroiden siirrot varastossa tapahtuu pääosin automaattisesti. Automaation piiriin kuuluvat yleensä tuotteiden tunnistaminen, lajittelu, siirrot varastoon, hyllytys, keräys ja eri varastoalueiden

tavaravirtojen yhdistely lähtövalmiiksi toimituksiksi. Automaatiovarasto on erittäin suuri investointi, mutta kun volyymit ja käsittelyjen määrät ovat tarpeeksi suuret, niin henkilökulusäästöjen kautta kokonaiskustannuksiltaan automaatio on joissain tapauksissa kannattava investointi. (Logistiikan maailma 2020c.) Kuljetin- ja siirtojärjestelmissä käytetään kuljettimia, hissejä ja siirtovaunuja. Kuljetinjärjestelmät on sijoitettu usein varaston yläosiin, jotta lattiatilaa jää manuaalisiin toimintoihin. AGV- ja vihivaunuratkaisut ovat tukemassa automaatiota sisäisissä lattiatason tavarasiirroissa. (Karhunen ym. 2004, 364.)



Kuva 9. Automaatiovaraston havainnekuva (Witron 2020)

Näkemykseeni, varastohallinnan osaamiseen ja haastatteluihin perustuen uusimmissa pitkälle automatisoiduissa varastoissa jopa tavaran vastaanotto ja sisään syöttökin järjestelmään on autonkuljettajan työtä. Automaation häiriöttömän toiminnan edellytyksenä ovat virheettömät nimikkeiden perustiedot, jotta järjestelmä tietää pakkausten ja lavojen mitat ja painot. Jos järjestelmän sensorit ja kamerat eivät havaitse lavaylityksiä tai muuta epästandardia, niin järjestelmä hyväksyy lavat ilman, että kukaan vastaanottavan yrityksen henkilö kävisi välttämättä tarkastelemassa saapuvan kuorman purkua. Pitkälle automatisoitujen varastojen heikoimmiksi ominaisuuksiksi voidaan mainita, että ne ovat yleensä rakenteeltaan erittäin heikosti muuntautumiskykyisiä, mikäli liiketoimintaympäristö muuttuu nopeasti. Manuaalisemmat varastomallit voidaan sopeuttaa nopeasti uuteen toimintaympäristöön.

2.4 Varastointiprosessi

Kaikissa varastoissa voidaan erottaa kaksi toimintaa: säilytys ja materiaalinkäsittely. Materiaalin käsittelyllä tarkoitetaan tavaroiden purkua, siirtelyä ja lähettämistä. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 130-131.) Varasto on jokaisella kauppa harjoittavalla yrityksellä omanlaisensa, joten mitään yleispätevää varastohallinnan kuvausta ei ole olemassa. Varastoitavat tuotteet, varaston teknologia sekä mahdolliset lisäarvopalvelut ovat vaikuttamassa varastointiprosessiin. (Logistiikan maailma 2020d.) Saldojen hallinta ja oikeellisuus ovat erittäin tärkeää varaston hallinnassa. Inventointi eli saldontarkistus tulee tehdä inventointisuunnitelman mukaisesti ja jatkuvasti. Strategiset volyymituotteet inventoidaan useammin kuin pienivolyyमितuotteet. (Hokkanen ym. 2011, 131.) Ylätason varastointiprosesseiksi luokitellaan tavaran **vastaanotto, säilytys, keräytyö ja lähettäminen**.

Saapuvan tavaran purku suoritetaan ajoneuvosta tulopisteeseen eli varaston **vastaanottoon**. Lähetyksen määrä ja kunto tarkastetaan vastaanottavan yrityksen toimesta. Varastosaldoille vienti voi tapahtua heti vastaanottokirjauksen yhteydessä tai automaattisesti siinä vaiheessa, kun esimerkiksi trukinkuljettaja kuittaa saapuneen lavan tuotteen lavapaikalle kuormalavahyllyyn. Viivakoodeihin perustuva RFID-teknologia on yleisesti käytössä varaston vastaanotto prosessissa. RFID-teknologian etuina pidetään virheettömyyttä ja nopeutta. (Hokkanen ym. 2011, 131.) Mikäli tuotteet ovat esimerkiksi kastuneet, kolhiutuneet tai rikkoutuneet kuljetuksen yhteydessä, on tehtävä varauma rahtikirjaan. Laadun tarkastamisesta on usein siirrytty yritysten välillä virheiden ehkäisyyn ja sovitusta laadusta ennakolta sopimiseen. Virheistä voidaan reklamoida myöhemminkin, kun tuotetta otetaan käyttöön. (Logistiikan maailma 2020d.)

Varaston toiminnan kannalta varastosaldojen oikeellisuus ja ajantasaisuus on todella tärkeää. Varastosaldot vaikuttavat myös oston työhön. Todelliset määrät on tiedettävä, eikä kirjanpito perustu esimerkiksi tilausmäärien tietoihin. Yrityksen tilinpäätös edellyttää varastokirjanpidon tiedot, vaihto-omaisuuden arvon ja muutokset vuoden aikana. Päiväystuotteiden parasta ennen päiväysten riittävyys tarkistetaan vastaanotossa. Tarvittavaan ennalta määriteltyä kokonaisyhtymäajan

päivämäärään verrataan saapuvan lavan parasta ennen päiväystä. (Logistiikan maailma 2020d.)

Yleisesti ottaen, tutkijan työkokemuksen mukaan, vastaanotettu tavara kirjataan varaston saldoille heti vastaanoton yhteydessä, varastopaikalle siirron tai hyllytyksen yhteydessä. Lisäarvopalveluja voi tapahtua monessa kohtaa varastoprosessia. Vastaanotossa voidaan tuote pysäyttää ja etiketöidä uudelleen, mikäli esimerkiksi, tuotteen pakkausmerkinnät ovat puutteelliset.

Tuotteiden **säilytyksen** ja sijoittelun perustana voi olla ABC-analyysi, jossa nopeakieroisimmat tuotteet sijoitetaan menekin mukaisille, lähimmille paikoille (Logistiikan maailma 2020d). Reservipaikoilla säilytetään lavoja, jotka eivät tavaransaapumisen hetkellä mahdu aktiivipaikoille. Aktiivipaikoilta suoritetaan keräys ja kun aktiivipaikka tyhjenee, niin täydennys suoritetaan reservipaikoilta. (Hokkanen ym. 2011, 131.)

Viitaten yleisesti kaupan alan yritysten toimintaan ja omaan työkokemukseen, vastaanotossa järjestelmä hakee tai manuaalisesti haetaan parhaiten muun muassa, korkeuden ja painon osalta soveltuva varastopaikka saapuvalla yksikölle. Täysi kuormalava voidaan ohjata reservilavapaikalle, mikäli ennestään samaa tuotetta on jo varastossa tai lava siirretään suoraan aktiivipaikalle kerättäväksi, mikäli saldo on nolllilla.

Varaston henkilövaltaisesta työstä suurin osa kohdistuu **keräystyöhön**. Keräily jaetaan staattiseen ja dynaamiseen keräilyyn sen mukaan kulkeeko keräystä suorittava hyllypaikalle keräämään tuotteet tai kuljetetaanko tuotteet esimerkiksi automaation avulla kerääjän luokse. Tietojärjestelmistä tulostettavilla keräysdokumenteilla suoritetaan keräys. Perinteisten keräyslistojen lisäksi keräilypäätteet ovat käytössä enenevässä määrin. Viimeisimpänä keräyksen apuvälineenä käyttöön on tullut kädet vapauttava puheohjattu keräysjärjestelmä. (Hokkanen & Virtanen 2018, 34.) Keräystyössä on oltava erittäin huolellinen kuten kaikissa varaston työvaiheissa. Pitää olla tarkkana, että kerättävät tuotteet kerätään oikeilta keräyspaikoilta ja kerätään oikeat määrät. Keräily-yksiköt on tunnettava, joten on

tiedettävä, onko esimerkiksi kerättävä yksi kuluttajapakkaus tai onko tarkoitus kerätä yksi kuljetuspakkaus, joka sisältää vaikkapa 10 kuluttajapakkausta. (Ståhl 2011, 33.)

Keräilyn tehokkuutta mitataan esimerkiksi tunnusluvulla riviä/tunti tai kuljetuspakkauksia/tunti laskennoilla ja analyyseillä. Tunnuslukua voidaan muokata sen mukaan, kuinka monta henkilöä suorittaa keräystä. Tehokkuuden lukuarvo vaihtelee sen mukaan, millaisia pakkauksia tai tuotteita kerätään. Keräyksessä oikeellisuus on yksi kriittisimmistä työvaiheista. Keräyksen laadullisia tavoitteita voidaan mitata tuotteen tunnistamisen ja oikean tuotteen poiminnan tunnusluvuilla. (Hokkanen & Virtanen 2018, 36.)

Viitaten tutkijan osaamiseen, haastatteluihin ja työtehtäviin, näkemykseni mukaan tietojärjestelmillä ja ohjauslogiikoilla on aivan keskeinen rooli keräystyön ohjaamisessa. Hyvinkin pienillä tehostamistoimilla voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä. Kaupan toimialan suurissa asiakaskohtaisissa volyymeissa esimerkiksi tasaisella tavaravirralla saavutetaan henkilöresursoinnissa ja kuljetuksen runko-kuormissa sekä myymäläjakelussa merkittävää säästöä kustannuksissa, joka näkyy tuotteen hinnassa kuluttajille. Logistiikan ammattilaisten mukaan koko logistiikkaputken kustannus on ratkaisevaa. Mennään ojasta allikoon, mikäli osaa optimoidaan vain keräystyön tehokkuutta.

Suomi on harvaan asuttu pitkien etäisyyksien maa, joten tavoitteena kaupan jakelussa on oltava mahdollisimman korkeat kuljetusvälineiden, rullakoiden ja lavojen täyttöasteet. Aikataulunhallinta on erittäin tärkeää myymälätoimituksissa. Hyvistä ennakkosuunnitelmista ja ohjauksesta huolimatta keräyksen läpimeno voi jätättää ja näin aikatauluhallinta vaarantua. Esimerkiksi sairauspoissaoloja voi olla hieman normaalia enemmän, keräystyön tehokkuus jäädä alle ennakoitun tai toimitusvolyymi on muutaman prosentin yli ennusteen. Aikataulussa on kuitenkin pysyttävä.

Mikäli pieni tuotannon suunnittelun tuotantoon jättämä pelivara on käytetty, sisäiset siirrot suoritettu, eikä edes ylitöillä pystytä varmistamaan aikataulujen pitävyyttä, olisi hyvä olla "reservissä" töihin kutsuttavia alihankkijan kiireapulaisia. Ke-

räystyö on varaston töistä fyysisesti raskainta, joten keräyslinjaston suunnittelussa pitää huomioida tuotteiden sijoittelu, jotta keräystyötä on mahdollista tehdä tehokkaasti ja myös pakata laadukkaasti tuotteet kuljetusapuvälineeseen. Keräystä ja asiakkaan hyllytystyötä tehostavat parhaiten moduulimittaiset pakkaukset. Työtä pakkausten standardisoinnin mukaisiksi (SFS 3536) on tehty vuosikymmeniä, ja työ jatkuu vielä pitkälle tulevaisuuteen. Pitkälle automatisoidut keräysratkaisut edellyttävät ehdottomasti moduulimittaisia standardisoituja pakkauksia ja -lavoja.

Kun keräyksen työvaihe on suoritettu, seuraava ja viimeinen varastoinninprosessin vaihe tulee olemaan tuotteen **lähettäminen** asiakkaalle. Kun keräystä suorittava henkilö saa keräystehtävän valmiiksi, seuraavana työvaiheena on kuljetusyksiköiden sidonta. Sidontaan on käytössä erilaisia pantaratkaisuja. Seuraavaksi lähetys osoitetaan toimitusasiakkaan tiedoilla. Osoitetut kuljetusyksiköt siirretään joko kerääjän toimesta manuaalisesti tai automatiikan avulla järjestelmän antamaan osoitteeseen lähettämössä. Lähetettävät tavarat, toimitusten erä koko ja toimitustaaajuus määrittävät siirtojen automaatioasteen investoinnin kannattavuutta. Jos volyymit ovat suuret ja pakkauskoko yhdenmukainen, niin automaation käyttö tulee siis varteenotettavaksi vaihtoehdoksi. (Hokkanen ym. 2011, 142–143.)

Tuotesaldojen hallinta ja saldojen päivitykset voidaan kirjata monessa kohtaa. Kerätyt määrät voidaan poistaa saldoilta keräyksen yhteydessä tuotteittain, kun valmiit yksiköt siirretään lähetysruutuihin tai vasta kun yksiköt lastataan autoihin. Käytännöt vaihtelevat käytetyn teknologian mukaisesti. Myös mahdolliset lisäarvopalvelut vaikuttavat saldojen hallintaan. (Logistiikan maailma 2020d.) Lähetysten muodostamisen peruserämuodot ovat lähetysmuodoista riippumatta hyvin samankaltaiset. Pakkausten on kestettävä rikkoutumatta kuljetukset. Pakkausten merkintöjen on oltava sellaiset, että ne löytävät perille. (Hokkanen & Virtanen 2018, 42.) Lähetysten muodostamisessa asiakas yleensä määrittelee toimitusten lavatyypit. Yleisimmät lavatyypit ovat FIN-, EUR- ja kertakäyttölavat. Myös ”puolikkaita” EUR-lavoja eli myymälälavoja käytetään esimerkiksi kaupan jake- lussa. (Hokkanen & Virtanen 2018, 43.)

Ulkoiset toimitukset hoidetaan rahtikirjoilla, jotka ovat usein sähköisiä rahtikirjoja, mutta pienemmillä toimijoilla käytössä on myös paperisia kuormakirjoja. Sähköisen kuormakirjan etuna ovat vähäisemmät virheet ja vähemmän kirjauskertoja. (Logistiikan maailma 2020e.)

3 ENNUSTEPOHJAINEN OSTAMINEN

3.1 Ostojen optimointimenetelmiä

Varastotäydentämisen optimoinnissa on kyse siitä, että ostettava määrä vastaa nimikkeen menekkiä. Ostettavan määrän on oltava riittävän suuri, siten että tuotteen palvelutaso ei kärsi, mutta kääntöpuolena riittävän pieni, jotta vaihto-omaisuuteen sitoutunut pääoma ei kasvaisi liian suureksi. (Salmivuori 2010, 51.)

Pelkästään tuotteen tai tuoteryhmän vuositason volyymin perusteella ei voida tehdä tilauksia toimittajalle. Syitä tähän ovat tilaus- toimitusaika, kuljetustapa, kuljetusmuodon tilavuus, tuotteen paino tai pilaantuminen. Ostojen optimoinnin ongelmaksi voi syntyä muuttuvat kustannukset. Tuotteen ostojen kokonaisvaltaiset hankintakustannukset olisi kuitenkin syytä selvittää mahdollisimman tarkasti ennen ostopäätöstä. Kokonaiskustannuksilla tarkoitetaan esimerkiksi tilausten valvomista ja tekemistä, tavaravastaanottoa, kuljetuskustannuksia, kirjanpitoa tai tullauksia, mutta kaikki tämä riippuu kahden yrityksen yhteistyön tehokkuudesta. (Sakki 2014a.)

Kuitenkin on selkeää, että tarkkaa optimaalista ostojen määrää on vaikea määrittää tai sellaista ei ole olemassa. Optimaalisimman ostojen pystyy asiantuntija määrittämään hyvällä tietojärjestelmäosaamisella ja sitä hyväksikäyttäen. Ihannetilanne yrityksen ostojen organisaatiossa tulisi olla, että ostaja seuraa tilausten koittamista, ennustetta, dataa, mittareita ja tuloksia. Ostajalla tulisi kulua mahdollisimman vähän energiaa fyysiseen ostotilauksen tekoon. Tuotetasoinen menekin vaihtelu on normaalia ja vaatii ostajalta tietojärjestelmän parametrien ja ennusteiden tarkkaa validointia. (Sakki 2014a.)

Tavarakaupan valikoimissa on usein tuhansia nimikkeitä ja näiden tavarantoimittajia on paljon. Valikoimissa olevat varastotäydennettävät tuotteet pitää siis jakaa erilaisiin luokkiin. Yleensä tuotteiden luokittelu auttaa yritystä tekemään harkittuja optimoituja ostoja. Luokittelun jälkeen kokonaiskuvan tarkastelu on näiden helpompaa, jopa tuoteryhmien sisällä. Luokitteluilla on tarkoitus löytää oleellisia asioita ja poikkeamia yrityksen logistiikan toimivuuden kannalta. (Sakki 2009, 89.)

3.1.1 Economic Order Quantity (EOQ) -menetelmä

Economic Order Quantity (EOQ) kuvastaa taloudellisinta eräkokoja. EOQ:n avulla lasketaan tilaus- ja varastointikustannusten sekä kysynnän perusteella nimikekohtaisen tilauserän koko. (Logistiikan maailma 2020e.) Tavoitteena on siis laskea eräkoko, jossa tilaus- ja varastointikustannukset ovat alhaisimmillaan. Jokaisen oston pitäisi olla mahdollisimman taloudellinen liiketoiminnalle, koska tavaran toimituksesta aiheutuvat kustannukset ovat merkittäviä tuotteen katetta muodostettaessa. (Sakki 1994, 71.)

Varastotuotteille nopea keino saada säästöjä aikaan on määrittellä EOQ eli tilauspiste ja taloudellinen tilauseräkoko. Varastoitaville tuotteille tilauspiste määrittää sisäänostohetken. Tilauspisteen määrittelyyn pitää huomioida tuotteen menekki, toimitusaika ja varmuusvarasto. Varmuusvarasto huomioi toimittajasta tai kuljetusliikkeestä johtuvat myöhästymiset ja näin ollen ei vaikuta varastosaatavuuteen. Kun varastosaldo laskee alle tilauspisteen, käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä muodostaa ostoehdotuksen. (Vornanen 2019.)

EOQ-laskentaa käytettäessä on tuotteelle määritettävä tilauspisteen lisäksi varmuusvaraston koko. Varmuusvaraston kokoon EOQ:n laskenta ei anna apua, vaan se on määriteltävä muilla keinoin. (Salmivuori 2010, 53.) EOQ:n matemaattinen kaava on kehitetty vuonna 1913 ja se on edelleen tänäkin päivänä tärkeässä roolissa yrityksen varastohallinnassa (Vornanen 2019).

EOQ-laskentaa käytettäessä on huomioitava seuraavat perusolettamukset:

- Tuotteen kysyntä on tunnettu ja menekki ei ole vaihtelevaa
- Tuotteen hinta ei muutu oleellisesti
- Tuotteen varastoinnin kustannukset ovat vakiot
- Tuotteen toimitusaika on vakio.

EOQ-menetelmän heikkoutena pidetään tuotteiden tilauksesta ja varastoinnista syntyvien muuttuvien kustannuksien jyvittämistä varastoitaville tuotteille. Toinen ongelma on tuotteiden vaihteleva menekki. (Salmivuori 2010, 53.)

Tutkija on hypoteettisesti laatinut yksinkertainen EOQ laskenta esimerkin: Jos tuotteen x lavakerros on 200 kpl ja lavakoko 1200 kpl, kulutus on vakio 1000 kpl per/kk, eikä tuotteella ole pilaantumisen vaaraa ja tuotteen hinnalla ei ole merkitystä, taloudellinen ostoerän koko on silloin 1200 kpl eli yksi lava per osto. Tällä vältytään turhilta toimitusketjun kustannuksilta ja saadaan aikaan mittavaa säästöä vuositasona.

3.1.2 Minimi-maksimi-menetelmä

Minimi-maksimi-menetelmässä kaikille varastoitaville varastotäydennettävälle tuotteille määritellään tavoitearvot, joiden välissä todellisen saldon pitää liikkua. Tilauspiste määräytyy silloin minimi- ja maksimiarvojen väliin. Nimikkeen minimi-tason määrittämisessä pitää huomioida: tuotteen ABC-luokka, toimitusaika, toimitusvarmuus eli toimittajan toimitusajan pitävyys. Maksimitason määrittämisessä olennaista on huomioida: ABC-luokka, tuotteen minimi-tilauserä ja eräoston määrälennukset. (Salmivuori 2010, 55–57.)

Perustuen omiin havaintoihin ja osaamiseen, toiminnanohjausjärjestelmään voidaan ylläpitää minimi ja maksimi varmuusvarasto arvoja, määriä tai lukuja, joilla voidaan määritellä tuotteelle puskuria ennen seuraavan tilauksen saapumista. Rajat määritellään tuotekohtaisesti tai tuoteryhmäkohtaisesti. Tuoteryhmätasoisessa varmuusvaraston määrittämisessä on hyvä muistaa, että ryhmän sisällä voi olla tuotteita, joilla on eri toimittaja ja näin ollen eri tilaus- toimitus määrittäksiä. Pitkän tilaus- toimitusajan tuotteilla varmuusvarasto eli minimi luku pitää olla suurempi kuin lyhyen tilaus- toimitusajan tuotteilla. Maksimiarvo voidaan määrittää tuotteille, joilla varastointikustannukset ovat kalliita tai, vaikka tuotteille, joilla on vaara pilaantua sallittujen rajojen puitteissa. Käyttäjän manuaalisesti määrittelemä minimiarvo yliajaa toiminnanohjausjärjestelmän ehdottaman minimiarvon. Järjestelmä ei ikinä päästä vapaata saldoa määritellyn minimiarvon alle. Varmuusvarasto ei ikinä nouse yli maksimiarvon.

3.1.3 ABC-analyysi

Suurin osa tuotteiden ostamisesta tapahtuu vaivattomasti, kun tuotteen historia ja kulutus on tiedossa. Kuitenkin vaativat, tärkeät ja haastavat A-luokan tuotteet vaativat ohjausta ja tarkkaa suunnittelua. (Sakki 1994, 55.) Perinteinen ABC-analyysi perustuu keksijänsä Pareton periaatteeseen. Pareton periaatteen mukaan 80% seurauksista aiheutuu 20% syistä. (Salmivuori 2010, 37.) 20/80-sääntö toteutuu lähes kaikessa liike-elämän toiminnassa ja suuremman massan tarkastelussa (Logistiikan maailma 2020f). Yritys, jolla on valikoimissaan tuhansia nimikkeitä, ei voi käyttää yhtä paljon aikaa jokaiseen tuotteeseen. Jos yrityksellä on valikoimissaan tuhansia nimikkeitä, pitää yrityksen luokitella nimikkeet esimerkiksi myynnin perusteella luokkiin ja keskittyä niihin tuotteisiin, joissa myynti on liiketoiminnallisesti kannattavaa. ABC-analyysillä tarkoitetaan siis valikoimissa olevien nimikkeiden luokittelua kulutuksen mukaan kolmesta viiteen eri luokkaan. (Sakki 1994, 60.)

ABC-analyysia käytetään esimerkiksi varastoitavien tai varastotäydennettävien tuotteiden luokitteluun. Arvo voi olla esimerkiksi myynnin määrä ja kysyntä. Tämän luokittelun perusteella voidaan päättää jokaisen tuotteen varastointipolitiikka tai ostoerän määrä. Nopeasti kiertävien ja arvokkaiden tuotteiden varastojen tasoja valvotaan tarkemmin kuin hitaammin kiertävien tuotteiden varastoja – ja sama pätee myös varastotäydennettäviin tuotteisiin. (Logisticar 2020.)

Seurannassa ja raportoinnissa nimikkeet luokitellaan euromääräisen myynnin tai katteen mukaisesti usein kolmeen tai neljään eri ryhmään, A-, B- C- tai D- nimikkeisiin (Sakki 1994, 62–65):

A-tuotteet: ensimmäiset 50% myynnistä/kulutuksesta

B-tuotteet: Seuraavat 30 % myynnistä/kulutuksesta

C-tuotteet: seuraavat 18% myynnistä/kulutuksesta

D-tuotteet: viimeiset 0-2% myynnistä/kulutuksesta.

On muistettava, että luokittelu perustuu historia kulutukseen tai myyntiin, joten on huomioitava, että esimerkiksi tuotteen peitto myymälöissä saattaa muuttua tulevaisuudessa ja täten nimikkeen luokitusarvo muuttua suurempaan tai pienempään luokkaan (Sakki 1994, 62–65).

Suurin osa myynnistä, katteesta ja asiakashyödyistä saadaan A-tuotteilla. Näiden kannattavuudeltaan parhaiden tuotteiden saatavuus pitää olla varmistettu. A-ryhmän tuotteisiin voi myös kohdistua suurimmat kustannukset, joten näihin on kiinnitettävä suurin huomio ja varmistettava hyvä varaston kiertonopeus ja optimaalisimmat ostoerät kulutuksen kannalta, tietenkään saatavuudesta tinkimättä. (Sakki 1994, 62–65.)

B – ryhmän nimikkeitä myydään vähemmän ja näiden tilausväli on pidempi. C – ryhmän nimikkeissä tilausväli voi olla kuukausia. Saatavuutta on kuitenkin pyrittävä varmistamaan myös B-, C- ja D–ryhmän nimikkeissä. (Sakki 1994, 62–65.)

Kun nimike nimikkeeltä tiedetään toimitusketjun tapahtumien määrät ja varastojen arvot, niin todelliset kustannukset voidaan ajureiden ja ohjausjärjestelmien avulla kohdentaa jokaiselle nimikkeelle. On hyvin mahdollista, että kolmen ryhmän ABC-analyysissä ovat B- ja C-ryhmien nimikkeet tappiollisia. Yrityksen nettotulos voi olla positiivinen, vaikka yli 70 % yksittäisistä nimikkeistä olisi tappiollisia. (Sakki 2014b.)

3.1.4 XYZ-analyysi

Usein pelkkä karkea ABC-analyysi ei riitä. Jos halutaan tarkastella tuotteiden kannattavuutta, tarvitaan myös kustannustietoa ja tällöin ABC-analyysiin voidaan yhdistää logistiikkakustannuksia tarkasteleva XYZ-analyysi. (Logistiikan maailma 2020g.) XYZ -analyysillä voidaan analysoida nimikkeiden logistisia kustannuksia samalla periaatteella kuin ABC-analyysissä, eli esimerkiksi tuotteiden tilaus – toimitus, varastointi- ja käsittelykustannuksia. Tuotteiden XYZ- analyysia voidaan tehdä, jos halutaan parantaa tai kehittää tuotteiden varastonhallintaa. XYZ-analyysia voidaan myös hyödyntää varastotäydennettävien nimikkeiden luokittelussa esimerkiksi menekin, hinnan tai ennustemallin mukaan. (Logistiikan maailma 2020g.) XYZ-analyysissä tuotteet luokitellaan tapahtumamäärien perusteella.

Tapahtumat voivat olla myynti- tai saapumistapahtumia. Luokittelu luodaan niin, että lopputulos havainnollistaa tapahtumamäärien jakautumista. XYZ-analyysia käytetään etenkin tavaran käsittelyprosesseissa. (Sakki 1997, 92-93.)

Tutkijan empiirisiin havaintoihin perustuen uusimmissa järjestelmissä jokaisella XYZ -luokan tuotteella on varastohallinnan järjestelmissä omia ennustemalleja. Uusimmissa ennusteisiin perustuvissa ohjausjärjestelmissä tuotteet asetetaan yleensä varastosta ulosmyyntivolyymien perusteella johonkin luokkaan, jolloin ennustepohjainen ostaminen on silloin tarkempaa. Tällöin XYZ-yhdistettynä ABC-analyysiin saadaan tarkin mahdollinen ennustemalli tavaran sisäänostamisen laskemiseen. Kun tuotteet asetetaan tarkasti johonkin ennustemalliin, on volyymin sisäänostaminen taloudellista, logistisesti fiksua, varastohallinnan ja vastaanoton kannalta järkevää ja tehokasta.

3.2 Kysynnän ennustaminen

Ennustamisen tavoite on saavuttaa kapasiteetin läpinäkyvyys, varmuusvarastotasojen määrittäminen tai tuki ostajan osto päätökselle silloin, kun tuotteella on pitkä tilaus- toimitusaika. Ennustemallin valintaan vaikuttavat ennustetiedon saatavuus, varastohallinnan toiminnanohjausjärjestelmä, tuote, asiakkaan merkitys ja tuotteen elinkaari. Päivittäistavarakaupassa tuotteen menekkiä voidaan ohjalla eri ennustemalleilla. Jos esimerkiksi x-tuote on loppunut toimittajalta ja aiheuttanut saatavuuskatkon myymälään, voidaan menekki ohjata y-tuotteelle ja näin varastotäydentäjä ostaa tuotetta varastoon x-tuotteen menekkitietojen perusteella hypoteettisesti olettaen, että menekki on vakiota. (Ritvanen ym. 2011, 138–140.)

Toiminnanohjausjärjestelmät perustuvat nykyään tilauspiste- tai tarvelaskentatilaamiseen, joissa ennuste on keskeisessä roolissa. Ennuste muodostuu myyntiennusteesta, joka tarkoittaa arviota tulevasta myynnistä. Myyntiennuste perustuu toteutuneeseen myyntiin historiassa, markkinoiden nykytilaan ja tulevaisuudessa tapahtuvien muutosten analysointiin. Myyntiennusteen laadintaan voidaan käyttää apuna raportteja, markkinatutkimuksia, tuotteen valikoimatietoja ja erilaisia historia dataan perustuvia tilastoja. Relevantit myyntiennusteet auttavat yrityksen varastotäydentäjää ostamaan optimaalisempia ostoeriä ja täten myös

tuotteiden varastotasot ovat optimaalisemmat, joka vaikuttaa koko varastonhallintaan. Näin ollen hyvin luodut myyntiennusteet auttavat yrityksen vaihto-omaisuuden hallintaa. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat keskeisessä roolissa relevanttien tuotetasoisten myyntiennusteiden luomisessa. (Salmivuori 2010, 63–65.)

Myyntiennusteesta voidaan myös laatia tuotteelle tai tuoteryhmälle kulutusennuste. Kulutusennuste tarkoittaa arvioita ostettavan tuotteen kulutuksesta tulevaisuudessa tietyllä aikavälillä. Kulutusennustetta voidaan jakaa tavarantoimittajille, näin saadaan läpinäkyvyyttä tuleviin tilauksiin ja todennäköisesti toimittajan toimitusvarmuus paranee. Ei voida kuitenkaan olettaa, että kulutusennuste tulee vastaamaan tuotteen todellista menekkiä. Toimittajalle pitää siis tehdä kulutusennustetta lähettäessä selkeäksi, että kyseessä on ennuste, eikä todellisuus. Toimittajan kanssa pitää myös keskustella millaisia hyötyjä esimerkiksi viikoittainen kulutusennusteen jakaminen tuo tilaus- toimitus prosessiin. Manuaalisesti ilman järjestelmätukea kulutusennusteen laatiminen on työlästä. Pitää siis arvioida, onko ennusteen luomiseen käytetty aika suhteessa hyödyllistä riskeihin, joita virheellinen kulutusennuste voi aiheuttaa. (Salmivuori 2010, 63–65.)

Ennusteiden laadinta ja validointi tulee tehdä kuitenkin mahdollisimman selkeäksi loppukäyttäjälle eli ostajalle, joka suunnittelee tai hyväksyy ostettavat määrät. Ennusteita voidaan laatia kaupallisilla olemassa olevilla toiminnanohjauksen ohjelmistoilla, joissa monimutkainen laskenta on jo valmiiksi määritelty. (Salmivuori 2010, 63–65.)

Tarvelaskenta eli MRP on laskenta, joka laskee tarvetta todellisesta myynnistä ja ennusteesta. Tarvelaskennan ero tilauspistetilaamiseen on yksinkertaisesti se, että tarvelaskenta analysoi tulevaa ja tilauspiste nykyhetkeä. MRP-laskenta vaatii käyttäjältä hyvää tietoa tuotteen historiasta ja hyvää perustietojen ylläpitoa. Mitä paremmat ovat lähtötiedot, sitä paremmin MRP-laskenta toimii. Jos perustiedot ja parametrit on asetettu väärin, tarvelaskenta ei toimi. (Logistiikan maailma 2020h.)

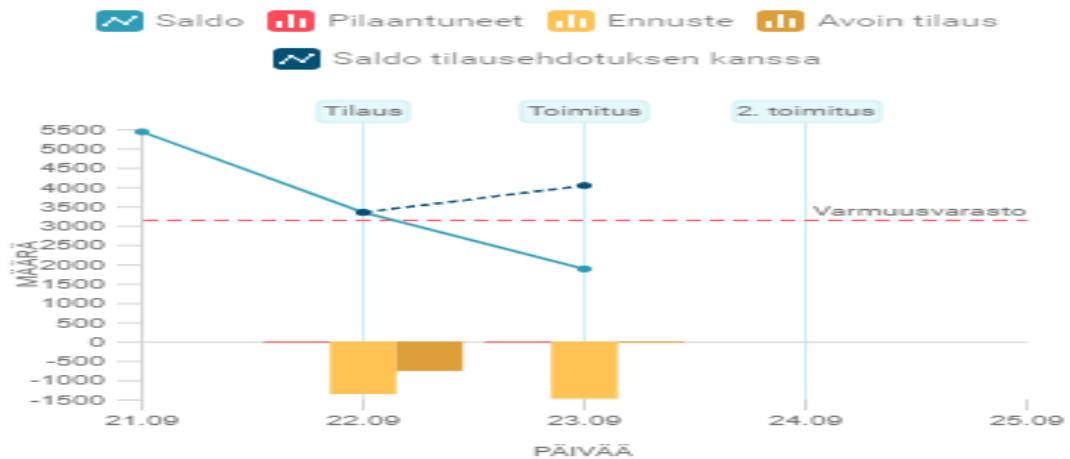
Tilauspistemenetelmässä tavaratäydennykset tehdään, kun varaston vapaa-saldo alittaa ennalta määritellyn tilauspisteen. Tällöin kulutus voi olla tasaista ja

tilauserä vakio. Tilauspiste pitää määritellä tilaus- toimitus rytmiä hyödyntäen siten, että tilauspisteen luku ei saa olla pienempi kuin tuotteen tilaus- toimitusajan kulutus tulee olemaan, eli tuotteen kulutus pitää olla tiedossa. Jos toimitusketju toimii oletetusti seuraavan saapuvan erän aikana tuotteella, on edelleen riittävä optimaalinen ennalta määritelty varmuusvarasto. Tilauspisteen laskennallinen kaava on $\text{tilauspiste} = \text{varmuusvarasto} + \text{keskimääräinen menekki hankinta-aikana}$. (Sakki 1994, 55-56.) Kun tilauspiste saadaan ajan tasalle vastaamaan kulutusta, ostoehdotukset syntyvät niistä nimikkeistä, joita todella pitää täydentää varastoon (Salmivuori 2010, 51).

MRP- tarvelaskennan kilpailijana pidetään JIT (just-in-time) periaatetta. JIT-laskennan ero MRP-tarvelaskentaan on tasainen materia tai kulutusvirta ja virheetön toiminta. (Haapanen ym. 2005, 140–141.) Tavaraa siis valmistetaan tai ostetaan juuri kulutuksen verran. Kulutus on lähtöisin asiakaskysynnästä eli avoimista ennakoituista tilauksista. (Logistiikan maailma 2020i.)

Tutkija on luonut yksinkertaisen hypoteettisen tilauspistelaskenta esimerkin: Varastoitavaa tuotetta x on varastossa 1 ja 2 jolloin keräys myymälään tai loppuasiakkaalle tapahtuu varastosta 2. Tällöin asetetaan tilauspiste varastoon 1, josta se täydentyy varastoon 2, kun tilauspisteen raja rikkoutuu avoimista tilauksista. Kun varaston vapaa saldo alittaa tilauspisteen, ehdottaa varaston toiminnanohjausjärjestelmä uutta tilausta. Järjestelmä tilauttaa tavaraa sen verran, että vapaa saldo ylittää tilauspisteen.

Tutkija on luonut yksinkertaisen hypoteettisen MRP-laskenta esimerkin: Kuvio 2 kuvaa MRP-laskenta esimerkkiä. Kun tuotteen vapaa saldo laskee alle ennalta määritellyn varmuusvaraston - tilauttaa järjestelmä automaattisesti tuotetta lisää. MRP-laskenta ei ikinä päästä vapaata saldoa alle varmuusvaraston. Ennalta validoitu ennuste vähentää todellista saldoa tulevasta varastotasosta.



Kuvio 2. MRP-laskenta esimerkki

MRP-laskennan haasteiksi luetaan:

- Vaihteleva menekki tai kulutus, joka vaikeuttaa tuotteen ennustamista
- Puutteelliset perustiedot ja parametrit
- Tilaus-toimitusprosessissa tapahtuvat muutokset ja tästä syntyvät tulevien tilauksien uudelleen laskettamiset
- Tavarantoimittajan ongelmat ja ongelmien vaikutus tilausmääriin, koska MRP olettaa, että tilaus toimitetaan niin kuin se on tilattu ja muodostaa tulevaa laskentaa sen puitteissa (Sakki 2014a).

3.3 Suorituskyvyn mittaaminen

Tehokkuus käsitteenä tarkoittaa yrityksen suorituskykyä. Tässä opinnäytetyössä kuitenkin tehokkuus käsitteenä voidaan mieltää varastotäydentämisen- ja varastoinnin tehokkuuteen. Toiminnan tehostamiseksi yrityksen pitää toteuttaa tietyt toiminnot tai prosessit pienemmillä kustannuksilla, laadukkaammin ja nopeammin kuin kilpailija. Prosessin tehostaminen voidaan kuitenkin tietyissä tapauksissa kokea negatiivisena, jos kululeikkaukset kohdistuvat henkilöstöön. Kun tuottavuus paranee, saavutetaan vähemmällä enemmän ja yritys hyötyy tästä ta-

loudellisesti ja lisää liiketoiminnan kannattavuutta. Tilaus-toimitusketjun tehokkuus tai tehottomuus vaikuttavat yrityksen kilpailukykyyn. Suurin osa yrityksen kustannuksista syntyy yrityksen rajapinnoista. (Sakki 2014a.)

Yleisesti mittarointiin liitetään tavoitteita. Ei mitata mittaamisen ilosta, vaan sillä halutaan saavuttaa etuja ja ennalta määriteltyjä tavoitteita. (Salmivuori 2010, 79.) Toiminnallisen tehokkuuden parantamiseksi yrityksen pitää tarkastella liiketoiminnan kannalta merkittäviä sisäisiä ja ulkoisia rajapintoja. Sisäisillä rajapinnoilla tarkoitetaan esimerkiksi tieto- tai ohjausjärjestelmien kehittämistä tai sidosryhmien mutkatonta tiedonjakoa. Ulkoisilla rajapinnoilla taas tarkoitetaan esimerkiksi tavarantoimittajien yhteistyön kehittämistä. (Ritvanen & Koivisto 2006, 9.)

Näkemykseni mukaan yksi suurimmista rajapinnoista yrityksille on tuotteiden varastointi. Varastointi voi olla tilaus-toimitusketjun kallein kohta, ja jos ostettavat määrät eivät kohtaa kulutusta, silloin syntyy turhaa passiivivarastoa, joka sitoo yrityksen pääomaa. Varsinkin varastotäydentämisen tehostamisella saadaan merkittäviä etuja ja kustannussäästöjä koko varastointi prosessiin. Ostamisen tehokkuudella saadaan varastotasot pyörimään optimaalisesti ja näin varastoinnin kustannukset pysyvät maltillisena.

Asiakaslähtöinen kysyntä on tärkeässä asemassa koko toimitusketjun kyvykkyydessä. Kyvykkyys syntyy siitä, että toimitusketju on kustannustehokas, henkilöstö voi hyvin ja kaikki sidosryhmät otetaan huomioon. Asiakaslähtöinen kysyntä ei kuitenkaan saa vaikuttaa toimitusketjun tai varastohallinnan tasapainoon liiketoiminnassa. (Ritvanen ym. 2011, 10.)

Näkemykseni mukaan kun tarkastellaan vähittäiskauppaa varastotäydentämisen näkökulmasta, voidaan myymälä mieltää asiakkaaksi. Loppuasiakkaaksi määritellään kuluttaja-asiakas. Vähittäiskaupassa asiakaslähtöinen kysyntä kuitenkin luonnollisesti tarkoittaa loppuasiakkaan tarpeita, eikä asiakkaan eli myymälän. Myymälän hyllyssä pitää olla kuitenkin vuoden jokaisena aukiolon päivänä hyllyssä oikea määrä tuotetta. Tehokkuus pitää näkyä myymälän hyllyssä olevan tuotteen kyvykkyydessä eli hinnassa. Myöskään laadusta ei saa tinkiä pelkän hinnan kustannuksella. Tuotteen laatuun voi esimerkiksi vaikuttaa varmuusvarastot,

isot eräostot tai kuljetuksen ongelmat. Loppuasiakkaan odotukset pitää täyttää tehokkuudella.

Logistiikan, varastoinnin ja toimitusketjun tehokkuutta analysoidaan tunnuslukujen avulla. Mittareita voidaan analysoida taloudellisesti, ei-taloudellisesti, strategisesti ja operatiivisesta näkökulmasta. Mittareilla voidaan seurata toimitusketjun hallintaa ja vaikutusta varastohallinnan kehittämiseen ja optimointiin. Mittareista saatu data selkeyttää kehityskohteita ja antaa yritysjohdolle operatiivisia tunnuslukuja. Mittareista saatua dataa on hyvä verrata muuhun dataan esimerkiksi historiaan tai muihin saatavilla oleviin lukuihin, jos historiatietoa ei ole saatavilla. (Ritvanen ym. 2011, 101.)

Ritvasen ym. (2011, 100-103) mukaan yleisimpiä logistiikan suorituskyvyn mittareita ovat:

- Luotettavuus / palveluaste mitataan sillä kuinka suuri %-osuus tilauksista on toimitettu ajallaan.
- Toimitusaika – tilauksesta toimitukseen.
- Joustavuus ja reagointi vaihtelevaan kysyntään
- Kokonaiskustannukset
- Varmuusvarastotasot, pääoma (ROI), rahan sitoutumisaika ja aika joka kuluu ennen kuin tuotteisiin sitoutunut pääoma palautuu yrityksen kassavirtaan.

Oikeat mittarit ja analyysityökalut on valittava sillä periaatteella, että ne kuvaavat haluttuja tavoitteita. Mittareilla mitataan vain liiketoiminnalle olennaisia asioita ja ne ovat yhtenäisiä yrityksen ennalta määritellyn tavoitteen ja strategian kanssa. Mittareiden on oltava selkeälukuisia ja niiden seuranta helppoa. Mittareiden määrittäminen pitää pystyä muuttamaan liiketoiminnan kehittyessä ja muuttuessa. (Ritvanen ym. 2011, 100–103.)

Usein ostossa mittarit ja tunnusluvut kohdistuvat toimittajan epäonnistumisiin. Toimittajan epäonnistumisella tarkoitetaan palvelutason seuranta, reklamaatioita, virhetilastoja, tilausten myöhästymisprosentteja ja toimituspuutelistoja. Ostos onnistumista voidaan mitata mittareilla, joista selviää kustannussäästöt ja kehittämisestä saavutetut hyödyt. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 360.)

4 ENNUSTEPOHJAISEN OSTAMISEN KEHITTÄMISEN VAIKUTUS VARASTONHALLINTAAN

Opinnäytetyön käytännön osuus on tehty kvalitatiivisena ja empiirisenä tutkimuksena kaupan alan toimijaa tarkastelemalla. Osallistuva empiirinen tutkimus on tehty tutkijan oman kokemuksen perusteella varastotäydentämisen vaikutuksesta varastohallintaan, perustuen osallistumiseen, haastatteluihin, sähköpostiviesteihin ja asiantuntijoiden välisiin keskusteluihin ja kokouksiin. Kirjallisuudesta hankittuun teoriaan on sovellettu tutkijan omaa olemassa olevaa osaamista. Opinnäytetyön käytännön osuudessa tarkastellaan kaupanalan yrityksen mahdollisia kehitystoimia, jotka voisivat vaikuttaa varastohallintaan positiivisesti.

Tämä luku sisältää ennustepohjaisen ostamisen kehittämisen vaikutuksen yrityksen varastohallintaan. Kehityskohteita analysoidaan teoriaosuuden tietojen pohjalta. Olennaisimmiksi kehittämisen seikoiksi on määritelty varastojen täydentäminen eli ostaminen, ennustepohjaisen ostamisen hyödyt ja suorituskyvyn mittaaminen. Kaikki mainitut kehityskohteet vaikuttavat suoraan tai epäsuorasti varastohallinnan kehittymiseen.

4.1 Varastojen täydentäminen

Tarkasteltavan kohdeyrityksen sisäänostaminen tapahtuu tuotteen menekkiin perustuen. Ostopäätös tehdään historiaa tai tulevaa ennustetta vertailemalla. Tilaus-toimitusajan puitteissa tarkastellaan ja analysoidaan tulevaa menekkiä, huomioidaan erilaiset kampanjat, pyhät, sesonkisuus tai markkinointi, jolloin tuotteelle syntyy kulutuksen vaihtelua. Ennen ostopäätöstä huomioidaan myös tuotteiden elinkaari, joka tässä yhteydessä viittaa tuotteen pilaantumiseen. Ostomäärien laskemisen apuna käytetään yleisesti Excel-laskentaa, ennustepohjaisen ostamisen työkalua tai toiminnanohjausjärjestelmää.

Toiminnanohjausjärjestelmässä käytetään kullekin tuotteelle omaa manuaalisesti asetettua tarvesuunnittelua, johon liittyy esimerkiksi tilauspistetilaaminen. Excel-työkalulla hallinnoidaan pitkän tilaus- toimitusajan tuotteita, joihin voidaan manu-

aalisesti määrittää viikkotason menekki, jopa pitkälle tulevaisuuteen ostajan ammattitaitoa käyttäen. Excel- tai toiminnanohjausjärjestelmäostamisessa ei yleisesti käytetä XYZ-, ABC- tai EOQ-analyysien tarjoamaa apua, vaan kaikki ostaminen tapahtuu asiantuntijan oman harkinnan perusteella järjestelmäparametrejä hyödyntäen.

Kun hankinta-aika pitenee, kasvaa tarve ennustaa kulutusta. Kulutuksen ennustamista tarvitaan toimialalla, jossa tuotteiden elinkaaret voivat olla tiukkoja pitkien tilaus- toimitusaikojen takia ja muutokset nopeatempoisia, eikä tietojärjestelmien antamaa laskennallista tukea voida juurikaan käyttää. Sesonkisella tai vaihtelevamenekkisellä tuotteella pitää keskittyä viikoittain myyntiennusteiden korjaamiseen ja tarkkaan menekin valvomiseen. Yleensä näillä tuotteilla on pitkä toimitusaika ja esimerkiksi sesonkisten tuotteiden tilaukset on tehty etukäteen. Menekin vaihtelu voi tapahtua juuri kun tilauksia on saapumassa varastoon. Ostajalta vaaditaan siis nopeaa reagointia ja saumatonta ostaja ja toimittaja -yhteistyötä. (Sakki 1994, 92.)

Tutkittavassa kohdeyrityksessä ennustepohjaisen ostamisen työkalulla lasketaan tilausmääriä tulevaa myyntiennustetta käyttäen. Ennustemuoto voi olla varaston ulosmyynnin ennuste tai myymälän ulosmyynnin ennuste. Ennustemalli määräytyy XYZ- ja ABC-analyysin pohjalta monimutkaista laskentaa käyttäen, huomioiden myös tuotteen sesonkisuus, pilaantuminen tai muu normaali menekin vaihtelu. Ennustetta pitää validoida viikoittain ennusteen oikeellisuuden tähden. Jos ennuste on tuotteella tai tuoteryhmällä väärin, myös laskenta sisäänostoihin tulee olemaan väärin ja näin työllistää ostohetkellä ostajaa ostopäätöksen tekemisessä.

Myyntiennuste laaditaan nimikekohtaisesti, ei tuoteryhmätasolla. Saman tuoteryhmän sisällä voi olla tuotteita, joilla on eri toimitusaika tai poikkeavat myyntivolyymit. (Salmivuori 2010, 66.) Kun toimitusaika tilauksesta on lyhyt, pystyy ostaja päättämään tilattavan määrän mahdollisimman myöhään todellista kulutusta seuraten (Sakki 1994, 114).

Tutkimuksessa tutkittavassa kaupanalan yrityksessä ostaminen tapahtuu joko toiminnanohjausjärjestelmällä, manuaalisella Excel-laskennalla tai ennustepohjaisen ostamisen työkalulla. Ennustepohjaisen ostamisen työkalun ero toiminnanohjausjärjestelmän tai Excel ostamisen välille syntyy siitä, että ennustepohjaisessa ostamisessa korjataan tulevaa ennustetta. Kun ennuste on korjattu relevantiksi, laskenta laskee muiden parametrien oikeellisuuden jälkeen optimaalimmaman ostoerän monimutkaista laskentaa käyttäen. Ennustepohjaista ostamista käytettäessä tilaaminen on nopeaa, mutta ennustaminen aikaa vievää. Muita tilauksien laskentamenetelmiä käyttäen ostaminen on hidasta ja manuaalista.

Tutkittavassa kohdeyrityksessä sisäänostamisen osuvuudella voidaan hallita palveluastetta, varaston täyttöastetta, vastaanoton sujuvuutta, resurssien hallintaa, varaston arvoja, hävikkiä ja läpimenon tehokkuutta. Ostojen pitää siis vastata kulutusta ja perustua todelliseen myyntiin tai ennusteeseen.

Yleisesti ennusteen tulisi perustua sekä historia tietoihin, nykytilan ja tulevaisuuden tarkkaan analysointiin (Salmivuori 2010, 63). Tuotteen historiatietoja hyväksikäyttäen voidaan laatia matemaattisesti erilaisia ennustemalleja. Ennustepohjaisen ostamisen kriteeristöön kuuluu hyvä tuotteen historiatieto ja saatavilla oleva kulutushistoria. Jos historia on tiedossa, saadaan ennusteesta tärkeä hyöty varastohallintaan. Ennustepohjaisen varastotäydennyksen etuihin kuuluu hyvä läpinäkyvyys varastohallintaan, etenkin tuotteiden vastaanottoon tai varastointiin. (Sakki 2014a.)

Tutkimuksessa tutkittavan kaupanalan yrityksen varastotasoa mitataan varmuusvarastojen kautta. Jos varmuusvarasto on liian korkea ja tavara ei liiku oletetulla tavalla, pitää ostajan havainnollistaa se varastohallinnan raporteista. Rahoituksesta suurien erien ostaminen pitäisi hyväksyttää esimiehellä. Tuotteiden varastonkierto pitää olla poikkeuksellisen nopeatempoista, jotta sidottu pääoma ei kasva liian suureksi yhden tuotteen osalta. Myös lavamäärällisesti suuret erät pitää analysoida tarkoin, jotta varastonkierto olisi optimaalinen, eikä ostaja varastoi tahtomattaan toimittajan tavaroita. Yleisesti ottaen kaupanalalla nimikemassa on niin suuri, että suurin osa varastotäydennettävistä tuotteista ei tarvitse toimenpiteitä ostoerän arvon tai lavamäärän osalta.

4.2 Ennustepohjaisen ostamisen hyödyt

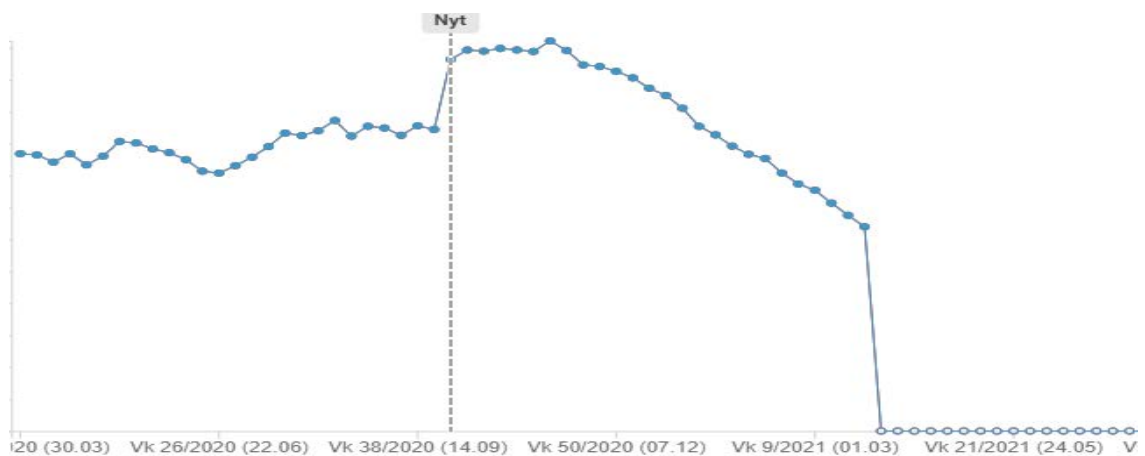
Kokemukseni mukaan saapuvan tavaran volyyymia pitää keskittää saapuvaksi tasaisemmalla virralla varastoon. Tasaisuudella haetaan varaston vastaanoton aukioloaikojen puitteissa olevaa tasaista tavaravirtaa. Jos yrityksen varasto toimii usein kapasiteetin äärirajoilla ja resurssien kanssa on ongelmia, tähän voidaan vaikuttaa ennustepohjaisella ostamisella. Tasaisen tavaravirran ohjaukseen käytettävää ennustepohjaista ostojen laskentatyökalua pitää pystyä hyödyntämään ja sillä ohjaamaan tavaravirtaa huomioiden tulevat ruuhkapiikit tavaran kotiutuksessa.

Ennustepohjaisen ostamisen ero vanhoihin toiminnanohjausjärjestelmiin syntyy siitä, että vanhoilla järjestelmillä ostotilaaminen on manuaalista ja aikaa vievää. Ylätasolla selkein fundamentaalinen ero ennustepohjaisen tilaamisen ja vanhan toiminnanohjausjärjestelmän välillä ovat tarkastelun näkökulmat. Vanhassa järjestelmässä katse on pelkästään historiaan, ja ennustamisen oletukset perustuvat historian uusiutumiseen. Ennustepohjaisessa tilaamisessa sen sijaan valtaosa työpanoksesta käytetään tulevaisuuden ennusteen validointiin. Tulevaisuudessa ostotoiminta tulee yleisesti keskittymään enemmän ennusteiden vertailuun ja validointiin, kuin itse tilauksien tekemiseen.

Tutkijan omia havaintoja ennustepohjaisen ostamisen hyödyistä varastonhallintaan yleisesti kaupanalan yritystä ajatellen:

- Läpinäkyvyys tavaravirrassa pitkälle tulevaisuuteen
- Tuotteiden vastaanoton tehokkuus
- Varastokapasiteetin suunnittelu ostoerien saapumisten mukaan muun muassa huomioiden sesonkipiikit ja tästä johtuvat varmuusvarastot
- Sidotun pääoman lasku
- Tuotteiden varmuusvarastotasojen laskeminen (kuviot 3).

Kuvio 3 kuvaa tuotteiden varastotasoja, jos kaupanalan yrityksen valikoimissa olevat tuotteet siirrettäisiin hypoteettisesti heti ennustepohjaisen tilaamisen malliin. Kuvaajasta voidaan päätellä, että varastotasot tulisivat nousemaan hetkellisesti hiukan korkeammalle verrattuna historiaan. Tämä johtuu siitä, että toiminnanohjausjärjestelmässä on avoimia ostotilauksia, joiden saapuminen on epävarmaa. Ennustepohjaisen ostamisen työkalussa on siis tärkeää ylläpitää oikeita toimittajien vahvistettuja tilauksien saapumispäiviä. Vanhoissa järjestelmissä jälkitoimituksen tai myöhästyvän tavaran toimituksen voi jättää muuttamatta toimittajan vahvistamaksi toimituspäiväksi ja tämä ei vaikuta tuleviin ostettaviin määrin millään lailla. Ennustepohjaisen ostamisen vaikutusta on nähtävissä noin 2–3 kk kuluttua ja varastotasojen kehityssuunta on laskeva koko ajan tulevaisuudessa. Muutokset eivät siis tapahdu hetkessä. Ennustepohjaisen ostamisen työkalun käyttö vaatii ostajalta tarkkaa ennusteiden validointia ja hyvää järjestelmän hallintaa.



Kuvio 3. Tuotteiden varmuusvarastotasojen laskeminen.

4.3 Suorituskyvyn mittaaminen

Tehokkuutta voidaan parantaa tarkastelemalla prosessien sisäisiä ja ulkoisia rajapintoja. Sisäistä tehokkuutta voidaan parantaa sidosryhmien välisellä mutkattomalla yhteydenpidolla ja vaikka säännöllisillä kokouksilla. Tiedontasaus esimerkiksi oston ja varaston kanssa on tärkeässä roolissa tehokkuuden kehittämisessä.

Mittareista saatuja kulma- ja tunnuslukuja pitää pystyä hyödyntämään liiketoiminnan sidosryhmille ja niiden avulla analysoimaan tulevia tavaravirtoja. Mittareista voidaan analysoida esimerkiksi varastoinnin kapasiteettiongelmat ja täten ohjata tavaravirtaa tehokkaammin varaston näkökulmasta. Sidosryhmien väliseen kommunikointiin pitää keskittyä ja mittareista saatua hyötyä hyödyntää yleisesti varastotäydennyksestä varastointiin. Mittarit ja tunnusluvut tuovat läpinäkyvyyttä koko logistiseen prosessiin. Mittareiden on oltava helppolukuisia ja niiden on tuettava varastotäydentämisen ja varastohallinnan liiketoimintaprosesseja.

Henkilökohtaiseen logistiseen kokemukseeni perustuen luvuilla johdetaan varastotäydentämistä ja täten varastotasoja. Mittareiden täytyy olla sidoksissa tarkasteltavaan asiaan. Mittareita on oltava kohtuullinen määrä. Nykyään dataa on saatavilla lähes rajattomasti, joten sen tehokas hyödyntäminen on liiketoiminnan tehokkuuden kannalta kriittistä.

Tuotteiden varastotasot määrittävät varaston kapasiteetin ja varastotasojen mittareita pitää seurata päivittäin. Jos mittareista havaitaan varastotasojen ongelmakohtia tai ylivarastointia, on varastotäydentäjän eli ostajan reagoitava heti. Mittareiden pitää olla selkeitä ja helppolukuisia, joita pystyy niin asiantuntija kuin organisaation johtajakin tulkitsemaan ja ennen kaikkea ymmärtämään kehitystarpeen. Mittareiden seuraaminen on lähes yhtä tärkeää ostajan työssä kuin itse ostotilauksien tekeminen. Ostajan pitää seurata mittareiden ja tunnuslukujen kautta, niin tuotteen varastotasoja, menekkiä kuin kotiutuksen vaiheita.

5 POHDINTA

Mielestäni tutkimuskysymyksiin saatiin selkeitä vastauksia teoriaosuuden pohjalta. Käytännön osuudessa hyödynnettiin teoria osuuden tietoja. Käytännön osuudessa saatiin selkeitä vastauksia määriteltyihin tutkimuskysymyksiin. Miten ostamisen eri menetelmät vaikuttavat yrityksen varastonhallintaan? Voiko ennustepohjainen ostaminen vaikuttaa varastoinnin kustannuksiin ja tehokkuuteen positiivisesti? Teoriaosuudessa kirjallisuudesta hankittuja tietoja yhdistettiin omiin tietoihin, taitoihin ja kokemukseen alalta. Käytännön osuudessa tarkasteltiin kaupalan toimijaa yleisellä tasolla ja tutkittiin, miten ennustepohjainen ostaminen vaikuttaisi yrityksen varastonhallintaan.

Varastotäydentäminen eli ostaminen on keskeisessä roolissa yrityksen varastoinnin kanssa. Osto ja hankintatoiminta on muuttunut viime vuosikymmenien aikana monimutkaisemmiksi kokonaisuuksiksi. Ostotoimintaa pitää kehittää ja tehostaa saatavuudesta tinkimättä. Perinteiselle varastotäydentämiselle eli ostamiselle on tyypillistä operatiivinen tekeminen ja oman tehokkuuden kehittäminen eli tilauksien tekeminen järjestelmään. (Haapanen ym. 2005, 215–216, 221, 225.) Toiminnanohjausjärjestelmä on tärkeässä roolissa modernissa ostamisessa. Toiminnanohjausjärjestelmän kokonaan uusiminen on raskas päätös yritykselle. Toiminnanohjausjärjestelmän uusiminen vaatii aikaa, rahaa ja resursseja. Se tehdään vain todellisen pakon edessä. (Salmivuori 2010, 51.)

Tutkijan näkemykseen perustuen yritysten pitäisi pyrkiä pääsemään eroon operatiivisesta ostamisesta ja keskittyä enemmän tuotteiden ennustamiseen ja ennustamisen kehittämisen työkaluihin, eikä fyysisesti tilauksien tekemiseen. Toiminnanohjausjärjestelmä on olennaisessa roolissa ennustepohjaiseen ostamiseen siirtymisessä. Yritykselle sopivalla toiminnanohjausjärjestelmällä pystytään siirtämään fyysinen ostaminen parametrien, tilauspisteiden, varmuusvarastojen ja ennusteiden validointiin. Täten ostotoiminta on keskitettyä ja nopeaa verraten manuaaliseen ostamiseen, jossa tilausmäärät lasketaan manuaalisesti nimikkeen menekkiin nähden. Yritysten pitää keskittyä ostoerien laskentatyökalujen kehittämiseen ja täten ostoerien optimointiin esimerkiksi ennustepohjaisen ostamisen kautta.

Toimitusketju on logistiikassa ylätasoinen käsite, joka vaikuttaa niin ostamiseen, hankintaan kuin varastohallintaan. Kustannukset ovat keskeisessä roolissa toimitusketjun kehittämisessä. Kustannuksiin pitää kiinnittää heti huomiota, jos kannattavuus ei ole säädellyllä tasolla. Kustannukset voidaan jakaa hyviin ja huonoihin luokkiin. Hyvät kustannukset voivat olla esimerkiksi varastotäydentämisen vaikutus varastohallintaan ja siitä syntyvät kulusäästöt, eli liiketoiminnan osa-alueita, jotka toteutetaan oikein. Kannattavuuden parantamisessa keskitytään osa-alueisiin, joissa kehittämistarpeita on todettu esimerkiksi tunnuslukujen ja mittaroinnin perusteella ja näin tehokkuutta päästään nostamaan todennetun datan perusteella. Kaikkien logististen päätösten ja toimintojen on tuotettava lisäarvoa tilaus-toimitusketjussa. (Sakki 2014a.)

Oman työkokemukseni mukaan toimitusketjun kehittäminen on olennaisessa roolissa varastoinnin näkökulmasta. Jos tavara on väärään aikaan väärässä paikassa, aiheuttaa se ongelmia varastointiin ja asiakkaalle tai loppuasiakkaalle saatavuuden osalta. Toimitusketjun kehityskohteiden pitää olla vähintään tyydyttävällä tasolla jokaisella liiketoimintaa harjoittavalla yrityksellä, jolla liiketoimintaan liittyy varastointi jollain tasolla. Kun joku logistisen ketjun osa-alue tunnustetaan mittaroinnin kautta liiketoiminnan kannalta heikkoudeksi, siihen pitää asettaa resursseja. Varastointi on silloin sujuvaa ja tehokasta, kun tuotetta on varastossa mahdollisimman vähän, kuitenkin niin, että asiakas tai loppuasiakas on tyytyväinen. Toimitusketjua pitää siis kehittää omatoimisesti ja viedä ongelmat pienellä kynnyksellä eteenpäin. Tavaroiden toimitusten viiveet, reklamaatiot ja virheet voivat kuluttaa liiketoiminnan kannattavuutta tuotetasolla. Palveluaste kärsii ja loppuasiakas voi jopa vaihtaa tavaran ostamisen kilpailijalle, jos myymälän hyllyt ovat aina tyhjiä tietyillä tuotteilla. Yhdenkin X tai A-luokan tuotteen saatavuusongelmat voivat vaikuttaa loppuasiakkaan ostokäyttäytymiseen.

Tutkimuksen lopputuloksena voidaan pitää, että tietojärjestelmien uusimisesta saatavia hyötyjä pitää peilata liiketoiminnan kannattavuuteen ja riskeihin, joita uudet tietojärjestelmät voivat aiheuttaa. Uusimmilla tietojärjestelmillä ostaminen tapahtuu ennustepohjaisesti ja tämä ostamisen muoto antaa selkeästi varastohallintaan läpinäkyvyyttä ja kustannustehokkuutta. Läpinäkyvä ja kustannustehokas

varasto laskee yrityksen sidotun pääoman arvoa ja täten vaikuttaa liiketoiminnan kannattavuuteen.

Varastotyyppin valintaan pitää käyttää resursseja, koska se on olennaisessa osassa yrityksen toimintaa. Varastoinnin ulkoistaminen on varteenotettava vaihtoehto, jos yrityksen resurssit tai osaaminen eivät ole riittävällä tasolla. Vanhoja ostamisen tietojärjestelmiä käytettäessä on syytä keskittyä tuotteiden tuleviin myyntiennusteisiin. Jos yrityksen resurssit eivät riitä tietojärjestelmän uusimiseen, apua toimitusketjun läpinäkyvyyteen voidaan saavuttaa mittareista ja tunnusluvuista. Ostettavat määrät ovat varastohallinnan näkökulmasta luonnollisesti tärkeässä roolissa kapasiteetin ja kulujen osalta. Kun varastotasot ovat optimaaliset, vaikuttaa se kokonaisvaltaisesti ja positiivisesti varastonhallintaan ja täten yrityksen liiketoiminnan kannattavuuteen. Mitä vähemmän varastoidaan ilman, että palveluaste kärsii, sitä tehokkaampaa yrityksen liiketoiminta tulee olemaan. Kun ostaminen on tehokasta ja sitä tehdään optimoidusti, vaikuttaa se varastohallintaan ja täten yrityksen tulokseen positiivisesti.

LÄHTEET

Bito 2020. Kuormalavahylly. Viitattu 13.10.2020 <https://www.bitto.com/fi-fi/tuotteemme/tuotteemme/kuormalavahyllyjaerjestelmaet/kuormalavahylly/>.

Haapanen, M., Vepsäläinen, A. & Lindeman, T. 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. Helsinki: WSOY.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6., uudistettu painos. Kangasniemi: Sho Business Development.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. Varastonhoitajan käsikirja. 4. painos. Kangasniemi: Sho Business Development.

HT-hylly 2020. Kuormalavahyllyt. Viitattu 13.10.2009 <https://ht-hylly.fi/tuotteet/kuormalavahyllyt/>.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2012. Hankintojen johtaminen: Ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Helsinki: Tietosanoma OY.

Interroll 2013. Läpivirtausvarastot vähentävät kuormalavavarastojen toiminta- ja käyttökustannuksia pitkällä aikavälillä. Industry Fact Sheet, lokakuu 2013. Viitattu 13.10.2020 https://www.interroll.com/fileadmin/user_upload/PDF/Interroll_DynamicStorage_FI-1113-UM-LFT-PF-12_web.pdf.

Intertex 2020. Viitattu 13.10.2020 <https://www.intertex.biz/>.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: WSOY

Logisticar 2020. Abc-analyysi. Viitattu 12.9.2020 <https://www.logisticar.fi/abc-analyysi/>.

Logistiikan maailma 2020a. Logistiikka. Viitattu 15.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/>.

Logistiikan maailma 2020b. Varastointi. Viitattu 14.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/>.

Logistiikan maailma 2020c. Varastotyypit ja -tekniikka. Viitattu 14.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastotyypit-ja-tekniikka/>.

Logistiikan maailma 2020d. Varastoprosessi ja varastotoiminnot. Viitattu 14.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varaston-toiminnot/>.

Logistiikan maailma 2020e. Termisanasto. Viitattu 6.10.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/sanastot/logistiikan-maailma-termisanasto/>.

Logistiikan maailma 2020f. Paretoajattelu - ABC-luokittelu. Viitattu 20.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/osto-ja-myynti/hankintatoimi-ja-ostotoiminta/hankintastrategiat-ja-ostoportfolio/paretoajattelu-abc-luokittelu/>.

Logistiikan maailma 2020g. Varastonohjaus. Viitattu 24.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastonohjaus/>.

Logistiikan maailma 2020h. Tarvelaskenta – MRP. Viitattu 24.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/materiaalin-ohjaus-nimiketasolla/tarvelaskenta-mrp/>.

Logistiikan maailma 2020i. JIT (just-in-time) imuohjaus. Viitattu 25.9.2020 <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>.

Ostmantrading 2020. Varastointi. Viitattu 15.9.2020 http://www.ostmantrading.fi/?page_id=105.

Pouri, R. 1983. Varastoinnin tekniikka. Helsinki: Oy Rastor Ab.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.

Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2006. Logistiikka pk-yrityksissä, hankinta kilpailutekijänä. Porvoo: WSOY.

Sakki, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Espoo: MH-konsultit Oy.

Sakki, J. 1997. Logistinen prosessi: Ohjaus – Yhteistyö – Lisäarvo. 2. painos. Espoo: ELC Finland Oy MH-Konsultit.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta: B2B – Vähemmällä enemmän. 7., uudistettu painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Sakki, J. 2014a. Tilaus-toimitusketjun hallinta: Digitalisoitumisen haasteet. 8. uudistettu painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy. E-kirja. Viitattu 10.10.2020 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Talentum verkkokirjahylly.

Sakki, J. 2014b. Abc-luokittelut ja liiketoiminnan kannattavuus. Jouni Sakki, 3.9.2014. Viitattu 12.9.2020 <http://jounisakki.fi/blogi/?p=89>.

Salmivuori, J. 2010. Vaihto-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä. Helsinki: Kaupapakamari.

Solakivi, T., Ojala, L., Laari, S., Lorentz, H., Kiiski, T., Töyli, J., Malmsten, J., Bask, A., Rintala, O., Paimander, A. & Rintala, H. 2018. Logistiikkaselvitys. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja sarja E-2:2018. Viitattu 5.10.2020 http://www.ytl.fi/files/146/Turun_yliopiston_Logistiikkaselvitys-2018-FINAL.pdf.

Spoken 2020. Tutkimuskysymyksen muodostaminen. Viitattu 10.10.2020 <https://spoken.fi/tutkimuskysymyksen-muodostaminen/>.

Ssi-Schaefer 2020a. Pienosahyllytöt. Viitattu 13.10. <https://www.ssi-schaefer.com/resource/blob/466564/500f21b4a096e76ed056e6af7961dfe2/br-general-catalog-chapter-b-shelving-systems-en-pdf-dam-download-fi-15749--data.pdf>.

Ssi-Schaefer 2020b. Kuormalavasiirtohyllyt. Viitattu 13.10.2020 <https://www.ssi-schaefer.com/fi-fi/tuotteet/varastointi/kuormalavahyllystoet/siirtokuormalavahyllystoet-131166>.

Ståhl, S. 2011. Varastoalan ammattilaiseksi. Helsinki: Opetushallitus.

Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Helsinki: Kustantaja BoD.

Vaarallisten kemikaalien varastointi 2015. Tukes. Viitattu 16.9.2020 <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Vaarallisten+kemikaalien+varastointi/c5cd9a2c-e290-44e9-a7db-6089d08c932d?version=1.0>.

Vaisala 2020. Kylmävarastot. Viitattu 15.9.2020 <https://www.vaisala.com/fi/industries-applications/food-technologies-and-agriculture/food-storage-monitoring/refrigerated-warehouses>.

Valtioneuvoston asetusvaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015. Finlex 21.5.2015. Viitattu 16.9.2020 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150685#Lidp446560240>.

Varastoexpert 2020. Syväkuormaushyllyt. Viitattu 13.10.2020 <https://www.varastoexpert.fi/35/syvakuormaushyllyt-k86>.

Vornanen, L. 2019. Tilauspiste ja taloudellinen tilauserä (EOQ) varastonohjauksessa. Visma 13.2.2019. Viitattu 18.9.2020 <https://www.visma.fi/blog/tilauspiste-ja-taloudellinen-tilausera-varastonohjauksessa/>.

Witron 2020. Varastointijärjestelmät. Viitattu 13.10.2020 <https://www.witron.de/fr/news-detail/article/generalunternehmer-witron-baut-sein-leistungsportfolio-weiter-aus.html>.