

Varaston sisäinen kehittäminen

Markus Hämäläinen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2015

Logistiikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) Hämäläinen, Markus	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 24.04.2015
	Sivumäärä 58	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: (x)
Työn nimi Varaston sisäinen kehittäminen		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Pesonen		
Toimeksiantaja(t) Starkki Joensuu		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä tutkittiin Joensuun Starkin noutovaraston materiaalivirtojen kehittämistä. Tavoitteena oli selvittää voidaanko noutovaraston toimintaa tehostaa ja vähentää turhia materiaalivirtoja. Tavoitteena oli myös suunnitella Starkin varaston tehokkuutta parhaiten mittaavat mittarit.</p> <p>Aineistona käytettiin kohdeyritykseltä saatuja myyntitietoja tuotteista, haastatteluita sekä kyselyä, joilla selvitettiin noutovaraston nykytilaa. Saatuja tietoja analysoitiin ABC-analyysillä katteettoman myynnin, katteellisen myynnin, katetuoton ja tuoteryhmien mukaan.</p> <p>Materiaalivirtoja saatiin vähennettyä suunnittelemalla nimikkeille parempi sijoittelu varastossa myynnin mukaan sekä haastatteluissa ja kyselyssä selvitettiin mahdollisia ongelmakohtia joihin tulisi puuttua. Lopuksi mahdollisten muutoksien perusteella annettiin kehitysehdotukset. Mittareita varten suoritettiin haastatteluita joiden perusteella suunniteltiin parhaiten varastoa mittaavat mittarit. Mittareiksi suunniteltiin Toimitushäiriöiden mittausta, Varastohävikkiä sekä kerätyt rivit kuukausitasolla miestyötuntia kohden.</p> <p>Noutovaraston toiminta kehittyisi annetuilla ehdotuksilla paremman tuotejärjestyksen takia. Mahdollisia syntyviä kustannussäästöjä ei laskettu, koska annetut lähtötiedot olivat hyvin vähäiset. Uudet ehdotukset kuitenkin parantavat tuotesijoittelua, mikä nopeuttaa keräilyä varastolla. Uusi sijoittelu myös lisää varaston tehokkuutta turvallisuuden osalta, koska tuotteiden varastointia lattiapinnoille voidaan välttää. Mahdolliset muutokset varastoon vaatisivat noin 75 työtuntia.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Varastointi, materiaalivirrat, vaihto-omaisuus, ABC-analyysi		
Muut tiedot		



Author(s) Hämäläinen, Markus	Type of publication Bachelor's thesis	Date 24.04.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 58	Permission for web publication: (x)
Title of publication Developing internal functions of a warehouse		
Degree programme Logistics programme in logistics		
Tutor(s) Pesonen, Juha		
Assigned by Starkki Joensuu		
Abstract <p>The purpose of the thesis was studying development of the internal functions of company at Starkki Joensuu warehouse. The target was to solve that if there is any chance to develop the operations at the pick-up warehouse and reduce the unnecessary material flows. Also, one of the targets was to plan the best indicators to measure performance of the warehouse.</p> <p>To solve current state of the warehouse, the assignor's selling information of products, interviews and queries were used as research data. The information received through this was used to make ABC- analyzes standpoint of without margins, with margins, profits and product groups.</p> <p>The material flows were reduced by planning better places for the products in the warehouse considering their sellings including with the interviews and the queries. Lastly, the assignor got development suggestions on how to improve the warehouse material flows. The indicators were developed using the interview data's. Planned indicators were errors in deliveries, warehouse losses and collected lines per working hour monthly.</p> <p>The functions of the warehouse would develop some with the given development suggestions because of better product placement. The potential for cost savings was really hard to calculate, because the given initial data was very limited. However, the new suggestions will improve product placement which improves picking performance. The suggestions also improve safety at the warehouse because there is no need to place pallets on the floor. The potential suggestions in the warehouse will require about 75 work hours.</p>		
Keywords/tags (subjects) Warehousing, material flows, current assets, ABC-analysis		
Miscellaneous		

Sisältö

1 Noutovaraston sisäisen kehittämisen tarkoitus	3
2 Starkki	5
3 Varastot ja niiden merkitys liiketoiminnassa	7
3.1 Varastojen merkitys	7
3.2 Erilaisia varastotyyppejä	10
4 Materiaalinkäsittely	11
4.1 Trukit	12
4.2 Varastoinnissa käytettävät pakkaus- ja kuljetusyksiköt.....	15
4.3 Varastojen toimintamalleja.....	17
5 Varastotoimintojen mittaaminen	21
6 Vaihto-omaisuuden vaikutukset ja sen hallinta	26
6.1 Aktiivi- ja varmuusvarastot	26
6.2 Vaihto-omaisuuden tunnuslukuja.....	27
6.3 Varaston kustannukset.....	29
6.4 Varaston hallinta ja tuoteluokittelu	31
7 Noutovaraston kehittäminen	36
7.1 Nykytilan kartoittaminen ja käytetyt menetelmät	36
7.2 Tutkimusaineiston kerääminen ja nykytila	38
7.3 Kehittämispöytä	44
7.4 Tulokset	48
8 Varastotoimintojen mittaaminen	50
9 Pohdinta	52
Lähteet	55
Liitteet	56
Liite 1. Tuotteiden myyntitiedot ja analyysit	56

Liite 2. Noutovaraston tilakysely	57
Liite 3. Tuotteiden hyllypaikat.....	58

Kuviot

Kuvio 1. Varastonohjauksesta syntyvän lisäarvon rakenne.....	9
Kuvio 2. Varastointimalleja	11
Kuvio 3. Moduulimittojen asettuminen kuljetusyksikköön	15
Kuvio 4. Varmuus- ja aktiivivaraston muodostuminen.....	27
Kuvio 5. Dupontin kaavio	28
Kuvio 6. Varaston kustannuselementit	30
Kuvio 7. Tuotteiden tyyppillinen jakautuminen ABC-analyysissä	31
Kuvio 8. Tuotteiden määrät eri luokissa ja työn jakautuminen	32
Kuvio 9. Markkina-tuotematriisi	35
Kuvio 10. Hyllypaikkakartta.....	39
Kuvio 11. Tyhjiä hyllypaikkoja varastossa	40
Kuvio 12. Koneiden sijoittelu ja lukittava häkkivarasto	41
Kuvio 13. Materiaalivirtauskaavio ja toiminta-alueet.....	42
Kuvio 15. Suoramyyntituotteille tarkoitettu tila.....	43
Kuvio 16. ABC - analyysi tuotteista	44

Taulukot

Taulukko 1. DT Finland Oy:n tunnuslukuja vuodelta 2013	7
Taulukko 2. Esimerkki nelikenttäloukittelusta ABC- ja XYZ-analyysin mukaan	34
Taulukko 3. Tuoteryhmäjako.....	46
Taulukko 4. Kilpien hintavertailu.....	47
Taulukko 5. Hyllyjen tuotesijoitteluesimerkki.....	49

1 Noutovaraston sisäisen kehittämisen tarkoitus

Vähittäis- ja B2B-myyntissä varastojen merkitys on ollut aina suuri, ja niitä on haluttu pitää, sillä varastojen avulla on pyritty pitämään mahdollisimman hyvä asiakaspalvelutaso. Korkea asiakaspalvelutaso on johtanut suuriin varastoihin, mutta siinä ei ole huomioitu varastoinnin aiheuttamia kustannuksia. B2B-myyntillä tarkoitetaan yritysten välistä kaupan käyntiä eli business to business -myyntiä. Nykyään kun maailman taloustilanne on heikompi ja kilpailu on noussut kiivaammaksi, on huomattu että riittävän palvelutason ylläpitämiseksi ei ole välttämätöntä pitää korkeaa varastotasoa. Korkeat varastotasot nostavat turhaan varaston kokonaiskustannuksia, mutta niistä ei synny asiakkaalle haluttua lisäarvoa. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 125-126.)

Logistiikassa on selvästi havaittavassa trendi, jossa asiakas on entistä vaativampi. Tilaus-toimitusketjusta on tultava joustavampi ja sen on palveltava asiakasta entistä nopeammin ja laadullisesti paremmin. Monesti asiakas vaatii tilatun tuotteen toimitetuksi jo samana päivänä tai viimeistään seuraavana päivänä. Asiakkaan vaatimukset myös tuotteelle ovat kiristyneet huomattavasti, ja tähän vaikuttavat myös viime kädessä paljon varaston toiminnot. Tuotteet olisi saatava kerättyä mahdollisimman nopeasti toimitusta varten, tuotteita on oltava oikea määrä ja kaikki tämä yhtään laadusta tinkimättä. Kaiken tämän saavuttamista varten yritysten on kehitettävä materiaalinkäsittelytoimintojaan jatkuvasti, ja ilman omien toimintojen mittaamista tämä ei onnistu.

Opinnäytetyön toimeksiantaja Starkki Joensuu halusi vähentää materiaalinkäsittelykustannuksia ja näin ollen tehostaa varaston toimintoja palvelemaan paremmin asiakasta ja varastohenkilökuntaa. Lisäksi jatkuvan kehittämisen avuksi toimeksiantajalla oli halu löytää sen varastotoimintoihin sopivia mittareita, jotta varastotoiminnoissa säilyisi jatkuva kehittyminen ja yrityksellä olisi mahdollisuus puuttua mahdollisiin häiriöihin ennen kuin niistä syntyy ongelmia.

Opinnäytetyön tavoitteina oli:

- vähentää varaston materiaalinkäsittelykustannuksia
- vähentää turhia materiaalivirtoja
- lisätä hyllytys- ja keräilytoimintoihin tehokkuutta
- suunnitella varastoon parempi tuotesijoittelu
- suunnitella varaston materiaalinkäsittelyä parhaiten mittaavat mittarit.

Tavoitteena opinnäytetyössä oli vähentää materiaalinkäsittelyyn kuluvia kustannuksia toiminnan siitä kärsimättä. Varaston materiaalivirtoja oli vähennettävä siten että tuotesijoittelu olisi järkevämpi ja loogisempi. Mittareiksi oli suunniteltava sellaiset mittarit, millä yrityksen johto pystyisi seuraamaan parhaiten varastotoimintoja.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset olivat:

1. onko nykyinen tuotesijoittelu tehokkuuden kannalta optimaalisin?
2. onko varastotila toimiva varastohenkilökunnan mielestä?
3. millaiset mittarit palvelevat Starkin toimintaa parhaiten varastotoimintojen osalta?

Tutkimuskohteeksi rajattiin valitsemalla ainoastaan yksi noutovarasto myymäläalueelta. Joensuun Starkilla on varastoissaan yhteensä yli 10 000 tuotetta, joten kaikkien läpi käyminen opinnäytetyön aikana ei olisi mitenkään ajallisesti ollut mahdollista. Noutovaraston lisäksi työhön otettiin mukaan varaston yhteydessä toimiva suoramyyntituotealue, koska toimeksiantaja halusi parantaa sen toimintaa. Suoramyyntituotteiden mukaan ottaminen ei lisännyt työtaakkaa merkittävästi, joten se päätettiin lisätä opinnäytetyöhön. Toimeksiantajan toiveesta materiaalivirtojen muutokset tehtiin siten että kaikki rakenteet säilyttivät paikkansa varastossa. Mittareita suunniteltaessa otettiin tavoitteeksi ainoastaan se että niiden tulisi mitata varastotoimintojen tehokkuutta.

Tutkimusmetodeina käytettiin kvalitatiivisia sekä kvantitatiivisia menetelmiä. Toimeksiantajan antoi käyttöön tiedot varaston tuotteista ja niiden vuotuisista myyntimääristä. Näillä tiedoilla pystyi suorittamaan ABC-analyysin monesta eri näkökulmasta, kuten katteettoman ja katteellisen myynnin mukaan sekä tuotteiden kateuoton mukaan.

Henkilökohtaisilla haastatteluilla ja kyselytutkimuksella selvitettiin varastossa piilevät ongelmakohdat ja seikat joihin haluttiin puututtavan. Toimintoja paikan päällä seuraamalla kerättiin myös hiljaista tietoa. Mittareita varten haastateltiin yksikön päällikköä sekä logistiikkaesimiestä.

2 Starkki

Starkin alku johtaa vuoteen 1868, kun Peter Starckjohann perusti kumppaneineen rautakaupan Viipuriin. Starckjohann & Co. kasvatti toimintaansa nopeasti ja pääsikin jopa johtavaan markkina-asemaan kilpailijoihinsa nähden. 1906 Starckjohann & Co. Ab rekisteröitiinkin jo osakeyhtiöksi. (Starkin historia n.d.)

Viipurin jäätyä sotien jälkeen luovutetulle alueelle 1940-luvulla, Siirtyi Oy Starckjohann & Co. Ab uuteen paikkaan Lahteen. Tähän sijoitettiin myös yrityksen uusi pääkonttori. Lahden alueen suurien etujen takia yritys alkoi myös rakentaa uusia varastotiloja Lahden Mytjäisten alueelle. Myöhemmin pääkonttori siirtyi samalle tontille, ja se sijaitsee siellä edelleenkin. (Mt.)

Vuonna 1950 Oy Starckjohann & Co. Ab avasi Lahteen Suomen ensimmäisen itsepalveluperiaatteella toimivan rautakaupan, mikä oli tuohon aikaan hyvin erikoinen ratkaisu. Juurikin tämän takia yritystä voidaan pitää edelläkävijänä itsepalvelumallin viemisessä rautakauppa-alalle. Toiminta kasvoikin merkittävästi 50- ja 60-luvun aikana, jolloin Suomeen luotiin valtakunnallinen jakeluverkko rautakauppa- ja terästuotteita varten. Samalla syntyi myös pohja tulevalle maailmalaajuiselle rautakauppaketjulle. (Mt.)

1970-luvulla yrityksessä näkyi vahvasti kansainvälistyminen ja toiminnan monipuolistuminen. Toimintaa laajennettiin paljon uusilla toiminta-aloilla, kuten lisäämällä terästeollisuus, automyynti- ja korjaamotoimintaa. Ulkomaankauppaa varten perustettiin uusi yritys nimeltään Oy Starckjohann Import Ab. Yritys saikin rakennettua suhteellisen suuren myyntiverkon vientiä varten Itä- ja Länsi-Eurooppaan. Vienti painotui teräs- ja muihin metallituotteisiin.

Yritys investoi myös omaan rahtialukseen vuonna 1976, jolla liikennöintiin kolmansien maiden väliä. Rahtialustoiminta kuitenkin lopetettiin hyvinkin nopeasti ja alus myytiin jo viiden vuoden kuluttua. (Mt.)

Yritys jatkoi kasvuaan 1980-luvulla, jolloin tehtiin yritysostoja ja aloitettiin varastohotellitoiminta. Lisäksi kehitettiin terästen esikäsittelyä, laajennettiin toimitiloja ja panostettiin kansainväliseen kaupankäyntiin. Kansainväliset toiminnot perustuikin suureksi osaksi vuoden 1985 jälkeen vastakauppoihin ja yrityksellä olikin merkittävä osa koko Suomen vastakauppavelvoitteiden hoitamisesta. 1980-luvulla mukaan tuli myös uusi yrityspalvelukonsepti, jossa yritysasiakkaille tarjottiin laaja ja kokonaisvaltainen palvelukokonaisuus. Sama palvelu löytyy edelleen Starkin valikoimasta. (Mt.)

90-luvulla Suomen talouden romahtaessa joutui myös Starckjohann Oyj uudelleenjärjestelyiden eteen ja saneeraustoimenpiteisiin. 1993 koko Starckjohann-konserni tytäryhtiöt mukaan lukien joutui yrityssaneeraukseen, joka kuitenkin päättyi ennenaikaisesti jo vuonna 1997 parantuneen taloustilanteen ja onnistuneiden uudelleenjärjestelyiden takia. Kesken yrityssaneerauksen vuonna 1995 sai ketju myös uudeksi nimekseen Starkki. (Mt.)

Vuosituhanne vaihteessa aloitti toimintansa Starkki Oy Ab, kun konsernin emoyhtiö purettiin ja Starkki – toimiala yhtiöitettiin. Samalla myytiin terästuotteita valmistava Starckjohann Steel ja LVI – tuotteita myyvä Suomen LVI – Tukku. Samalla Starkki luopui myös autokaupastaan ja siirtyi jatkamaan ainoastaan rautakauppa-alaa. (Mt.)

Vuonna 2000 Starkki siirtyi tanskalaisen Danske Trælast A/S-Konsernin omistukseen. 2003 Danske Trælast A/S siirtyi puolestaan sijoitusyhtiö CVC:n ja yrityksen johdon omistukseen. Vuonna 2006 maailman suurin B2B-asiakkaita palveleva LVI-alan toimija, Wolseley plc, osti koko DT Groupin ja tätä kautta myös Starkki vaihtoi omistajaa. Viimeisin hankinta on viime vuodelta 2014, kun DT Group/Starkki osti Puukeräsen liiketoiminnan ja liitti sen osaksi omaa toimintaa. (Mt.)

Nykyiset Starkki ja Puukeräsen (DT Finland Oy) ovat osana Wolseley-konsernia, joka toimii 25 maassa, sillä on noin 4400 myymälää ja työntekijöitä on yhteensä noin 47 000. (Mt.)

Taulukko 1. DT Finland Oy:n tunnuslukuja vuodelta 2013 (Alkup. Taulukko ks. Starkin historia n.d.)

DT Finland Oy (Starkki ja Puukeskus)

Liikevaihto	855	Meur
Työntekijöitä	1300	Hlöä
Toimipisteet	44	Kpl

3 Varastot ja niiden merkitys liiketoiminnassa

3.1 Varastojen merkitys

Vaikka logistiikkaan käsitteenä kuuluu paljon eri osa-alueita, liitetään se käsitteenä hyvin pitkälle ainoastaan varastointiin. Varastolla voidaan tarkoittaa kahta eri asiaa: vaihto-omaisuus (joka siis sijaitsee varastossa eikä ole jatkojalostuksessa) tai aivan fyysisesti varastointitilaa, johon varastoitava vaihto-omaisuus on sijoitettu. Nykyään yrityksillä on myös paljon tietovarastoa, joka käsitellään myös erillisenä varastona. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 125.)

Varastoksi voidaan käsittää materiaalin väliaikainen tai lopullinen sijoituspaikka. Väliaikaisessa sijoituspaikassa materiaali viipyy ainoastaan määrätyn ajan. Sellainen voi olla esimerkiksi valmistuotevarasto, josta tuotteet siirtyvät jälleenmyyjille. Lopullisesta sijoituspaikasta materiaali ei enää siirry minnekään, ja näitä paikkoja ovat esimerkiksi kaatopaikat tai ydinjätteen loppusijoituspaikka kallion sisässä. (Mts. 125.)

Kaupan alalla toiminta perustuu hyvin pitkälle varastoihin, sillä kauppa ostaa tuotteet toimittajilta isoissa erissä ja taajaan. Tuotteet jaetaan sitten asiakkaiden tarpeiden mukaan pienissä erissä eteenpäin. Kauppa pyrkii isoilla erillä pitämään yllä tuotteiden jatkuvaa saatavuutta. Tällainen varastointi on aina lyhytaikaista. (Mts. 45, 125.)

Varastot ovat aina olleet luonnollinen osa liiketoimintaa, ja niiden pitäminen on ollut itsestään selvyyttä toiminnan kannalta. Vanhat näkemykset antavat ymmärtää, että liiketoimintaa ei voi pitää kannattavana mikäli pidetään ainoastaan pieniä varastoja.

Kun jokainen toimija toimitusketjussa miettii ainoastaan omaa varastointitarvettaan, syntyy koko toimitusketjuun turhaa varastointia. (Sakki 2001, 81.)

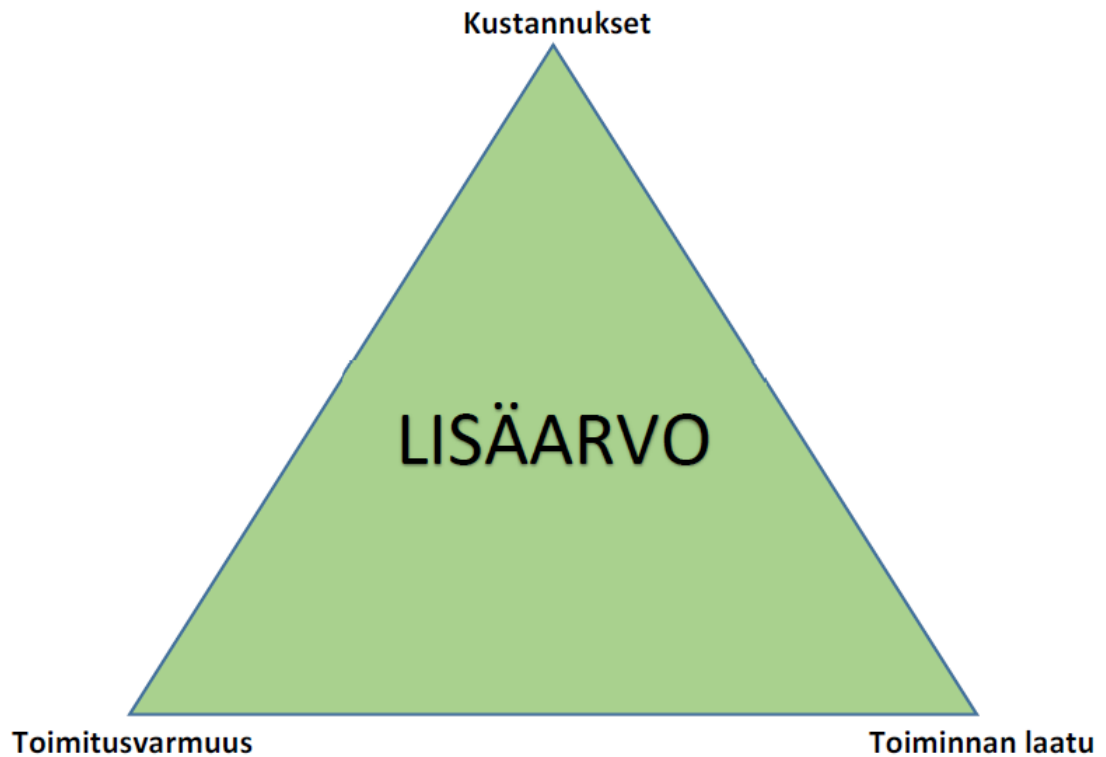
Liiallinen varastointi johtaa helposti siihen, että yritys eristyy ulkomaailmasta. Suuret varastot tuovat liikaa turvallisuuden tunnetta, joten kulutuksen muutoksiin ei tarvitse reagoida, ja näin ollen tiedonsiirto koko ketjussa heikkenee. Juurikin yhteistyön puuttuminen toimitusketjussa johtaa siihen, että on pidettävä isompia varastoja. (Sakki 2001, 81.)

Varastoinnin merkitys liiketaloudessa on se, että yritys pyrkii turvaamaan oman asiakaspalvelukykynsä ja omaa toimintansa. Varastoinnille on monia syitä:

- edullisemmat osto- ja kuljetuskustannukset
- edullisemmat tuotantokustannukset
- toimitusten varmistaminen (Etenkin silloin kun toimittajan toimitusaika on pidempi kuin yrityksen omille asiakkaille lupaama toimitusaika)
- yrityksen haluama asiakaspalvelutaso
- markkinoiden tuoma epätasapaino kysynnälle
- suuri määrä lopputuotteita, jotka kuitenkin valmistetaan yhdistelemällä erilaisia komponentteja
- toimitusketjun JIT – toimintojen helpottaminen. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 125.)

Aivan kuten kaikkien toimintojen, myös varastoinnin on tuotettava lisäarvoa. Mikäli asiakas ei ole valmis maksamaan varastoinnin aiheuttamia kuluja, ei varastointi ole millään tapaa kannattavaa tai järkevää.

Sen sijaan mikäli asiakas ymmärtää varastoinnin arvon ja säästyy esimerkiksi itse näin varastoinnilta, on hän yleensä valmis maksamaan varastoinnin kulut. Varastoimisen kannalta ainoa kestävä lähtökohta on sellainen, josta molemmat osapuolet hyötyvät. Kuvioista yksi näkee kuinka lisäarvo rakentuu asiakkaalle. (Sakki 2001, 87.)



Kuvio 1. Varastonohjauksesta syntyvän lisäarvon rakenne (alkup. Kuvio ks. Sakki 2001, 87)

JIT eli Just In Time on yksi yleinen yrityksen strategiamalli, joka perustuu asiakasohjautuvaan tuotantomalliin. Tarkoituksena on siis tasapainottaa kysyntä ja tarjonta, jotta ylimääräisiä varastoja ei tarvita. Kaikki mitä tuotannossa tarvitaan, toimitetaan sinne tuotannon vaatimissa erissä.

JIT-ajattelulla on olemassa seuraavia muita päämääriä:

- varastotasojen vähentäminen
- toimituksiin kohdistuvien aikojen lyhentäminen
- virheellisten toimintojen minimointi
- prosessien jatkuvuus
- tuotannon joustavuus
- tuottavuuden parantaminen.

JIT sopii erittäin hyvin kokoonpanotehtaille, jotka valmistavat suuria määriä tuotteita, kuten esimerkiksi autoteollisuus.

JIT-ajattelu ei toimi räätälöintiä vaativien tuotteiden kanssa tai tuotteiden kanssa, joiden kysyntä vaihtelee merkittävästi. JITin ajatuksena on poistaa turhat toimenpiteet, nopeuttaa toimintojen läpimenoaikoja ja pienentää eräkokoja sekä varastoja. (JIT, Lean ja Agile n.d.)

3.2 Erilaisia varastotyyppisiä

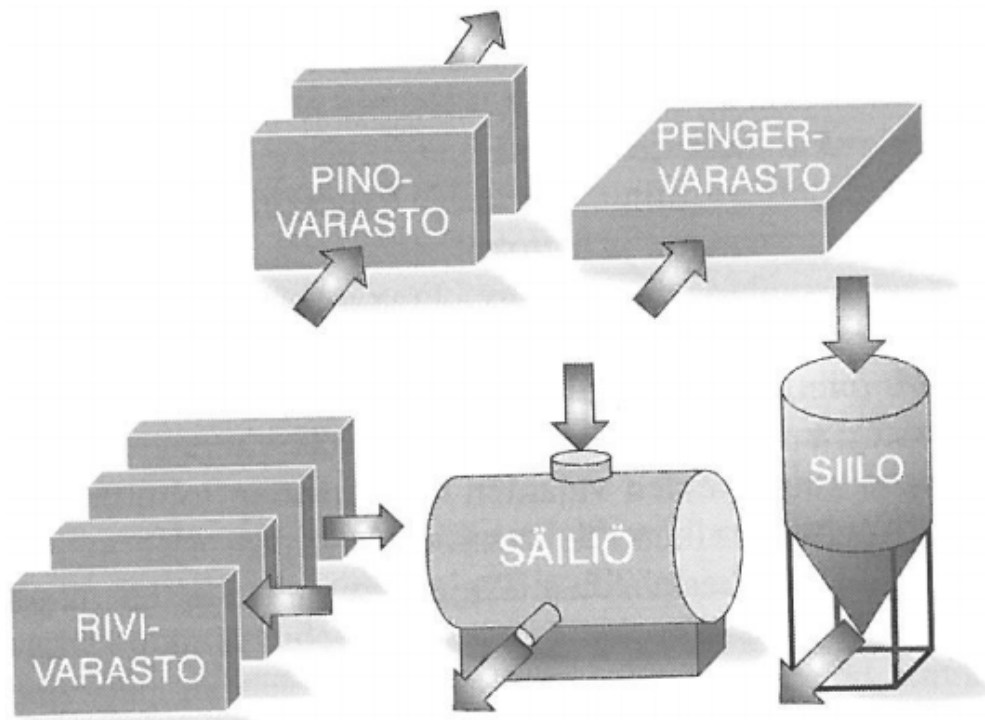
Varastot voidaan jaotella niihin varastoitavien materiaalien tai käyttötarkoituksen perusteella. Materiaalin perusteella tehdyllä jaolla on olemassa kappale- ja joukkotavaravarastoja. Käyttötarkoituksen mukaan jaetut varastot jaetaan joko valmistukseen tai jakeluun liittyviksi varastoiksi. Nämä kaksi voidaan jakaa vielä erilaisiin varastotyyppisiin sen mukaan siitä missä kohdassa jalostusta ne sijaitsevat. Valmistuksessa käytettäviä varastoja ovat:

- raaka-ainevarasto
- puolivalmiste- eli välivarasto
- valmiste- eli tuotevarasto
- tarvikevarasto
- työvälinevarasto. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 127.)

Jakeluun liittyvät varastot taas palvelevat valmistusyrityksiä, kauppiaita sekä kuljettajia. Jakeluun liittyvistä varastoista osa palvelee myös viranomaisia, lähinnä tullia. Tällaisia jakelutarastoja ovat:

- tukkuvarasto
- myyntivarasto
- varmuusvarasto
- terminaalivarasto
- tullivarasto. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 127 - 128.)

Jakamalla varastot eri tyyppeihin voidaan helpottaa varaston suunnittelua, varaston ohjaamista sekä tuotteiden sijoittelua. Lisäksi on helppo miettiä varaston toimintatapoja ja -malleja käyttötarkoitusta vastaavaksi. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 129.) Kuviossa 2 on muutamia erilaisia varastomalleja.



Kuvio 2. Varastointimalleja (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 129)

4 Materiaalinkäsittely

Tässä kappaleessa käydään materiaalinkäsittelyä läpi yleisimpien ja käytetyimpien trukkimallien osalta sekä käytetyimpien pakkaus- ja kuljetusyksiköiden osalta. Erilaisia varastoja käydään läpi niiden sisäisten toimintaperiaatteiden näkökulmasta.

4.1 Trukit

Vastapainotrukki

Vastapainotrukki on yleisin trukkimalli ja se sopii logistisesti moneen eri käyttötarkoitukseen. Nostokapasiteettia vastapainotrukeilla on yhdestä tonnista useisiin tonneihin riippuen trukin käyttövoimasta ja kokoluokasta (etenkin vastapainon kokoluokasta). Käyttövoimana vastapainotrukeilla on yleensä sähkö, nestekaasu tai diesel. Valinta näiden välillä riippuu yleensä käyttöympäristöstä. Sähkökäyttöiset trukit ovat tavallisimmin käytössä sisällä ja nestekaasulla toimivia voidaan käyttää sisällä ja myös ulkona. Dieselkäyttöiset trukit ovat pääsääntöisesti suunniteltu ulkokäyttöön, mutta niitä varustetaan myös erilaisilla suodattimilla jotta sisällä ajaminen mahdollistuu.

Vastapainotrukit ovat joko kolme- tai nelipyöräisiä. Valinta riippuu siitä, miten vakaa tai ketterä trukista halutaan. Lisäksi vastapainotrukki on helppo räätälöidä asiakkaan tarpeiden mukaan esimerkiksi erilaisilla ohjaamoratkaisuilla ja käsittelylaitteisiin tulevilla lisälaitteilla kuten esimerkiksi rulla- tai paalipihdeillä. (Oksanen & Siitonen 2013, Trukin valintaopas.)

Tukipyörätrukki

Tukipyörätrukki on mitoiltaan huomattavasti pienempi kuin vastapainotrukki. Se vaatii pienemmän käytävätilan, mikä parantaa varaston tilankäyttöä. Vastapainotrukin vaatima käytäväleveys on yleensä noin 3,5 – 4 metriä, ja tukipyörätrukin 2 – 2,5 metriä. Tilan säästö on siis hyvinkin selkeä. Ominaisuuksiensa takia tukipyörätrukkia ei kuitenkaan voida käyttää muualla kuin sisävarastoissa sekä trukissa olevien pienien tukipyörien takia sillä onnistuu lavojen käsittely ainoastaan lyhyeltä sivulta. Tukipyörätrukit ovat yleensä kolme- tai nelipyöräisiä ja voimanlähteenä on sähkö. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 331.)

Kapeakäytävätrukki

Kapeakäytävätrukit toimivat nimensä mukaisesti kapeammissa tiloissa kuin esimerkiksi tukipyörätrukki ja vastapainotrukki. Trukki liikkuu hyllyjen välissä hyllyihin kiinnitettyä ohjauskiskoa pitkin, jolloin trukki kulkee automaattisesti hyllyvälissä. Kuljettajan täytyy vain huolehtia, että löytää oikean kohdan hyllystä ja hoitaa tavaran käsittely oikeassa korkeudessa. Kapeakäytävätrukkeja on toimintatavaltaan pääsääntöisesti kahdenlaisia.

Yksi toimintatapa on, jossa kuljettaja istuu lattiatasossa olevassa ohjaamossa ja täältä käsin hän ohjaa trukkia ja kuormalavakelkkaa. Yleensä kuljettajan stereonäkökyky loppuu noin 4,5 metrin korkeudella, joten on trukissa yleensä korkeus valitsin.

Trukeissa on monesti kamerat kelkan juuressa, jotta tavaran käsittely olisi helpompaa ja turvallisempaa. Kuorman ollessa oikeassa korkeudessa, on trukissa niin sanottu liikkuva teleskooppi, jolla kuljettaja siirtää lavan hyllyyn haluamalleen puolelle. Tällainen teleskooppi vie kuitenkin lavakelkan alta enemmän tilaa kuin kuormalava, joten lavan nostaminen lattiatasosta ei onnistu. Tätä varten on oltava toinen käsittelylaite, jolla kuorma voidaan nostaa hyllyn päässä olevaan lavanjättötelineeseen. Kahden koneen välttämiseksi on olemassa kääntötyöntöhaarukalla varustettuja trukkeja, joilla lavan voi nostaa suoraan edestä ja käytävässä kelkalla kääntää joko oikealle tai vasemmalle puolelle hyllyyn. Lisäksi on olemassa toimintatavaltaan sellaisia kapeakäytävätrukkeja, joissa kuljettaja nousee lavan mukana haluttuun korkeuteen. Tätä mallia löytyy myös teleskoopilla ja kääntötyöntöhaarukalla varustettuna.

Kapeakäytävätrukit ovat hyvin hitaita ja kömpelöitä, joten tavaran muuhun käsitteilyyn kannattaa varata esimerkiksi työntömastotrukkeja. Lavanjättötelineitä voi olla tässä tapauksessa enemmän, jotta kapeakäytävätrukit voivat työskennellä omaan tahtiinsa. Trukit jotka ovat varustettu nousevalla ohjaamalla, voidaan käyttää myös kollien keräilyyn. Mikäli varustuksena on kääntöhaarukka tai teleskooppi, voidaan kerätä myös lavakuormia. (Mts. 344 – 347.)

Lavansiirtovaunu

Lavansiirtovaunut ovat yleisiä esimerkiksi terminaaleissa, jakelukeskuksissa, tuotannossa ja varastoissa, joissa tarvitaan tavaroiden siirtoa. Siirtoja ovat esimerkiksi kuljetuskaluston lastaaminen tai purkaminen lastauslaiturista. Lavansiirtovaunuja on olemassa karkeasti sanottuna kahta erilaista mallia, joiden valintakriteerinä ovat siirtomatkat ja haluttu nosto- ja siirtokapasiteetti. On olemassa lavansiirtovaunu, joita ohjataan perästä kävellen ja tämän ajonopeus on noin 6 km/h. Kun siirtomatkat alkavat olemaan yli 20 m, on parempi valinta lavansiirtovaunu jota ajetaan ajotason päältä. Lavansiirtovaunujen nostokapasiteetti on 1300 – 2500 kg riippuen mallista. (Oksanen & Siitonen 2013, Trukin valintaopas.)

Pinontavaunu

Pinontavaunuja käytetään etenkin kaupan ja teollisuuden varastoissa ja ne sopivat erinomaisesti kuormalavojen kuljettamiseen, pinoamiseen ja hyllytykseen. Pinontavaunujen nostokapasiteetti on tavallisimmin 1000 – 2000 kg ja nostokorkeus 3,3 – 6,5 metriä. Seisten ja istuen ajettavat mallit käyvät paremmin pidemmille siirtomatkoihin ja laajempiin logistisiin tarpeisiin, kuin käyden ajettavat mallit. (Mt.)

Keräilytrukki

Keräilytrukkeja käytetään pääsääntöisesti kokonaisia lavakuormia pienempien tilauserien keräilyyn. Keräily varastoissa on yleensä hyvin aikaa vievää, joten oikean mallisen ja mahdollisimman ergonomisen keräilijän valintaan kannattaa käyttää aikaa. Keräilytrukkeja on pääsääntöisesti kahta tyyppiä: Matalakeräilijät, millä päästään alemmille tasoille ja korkeakeräilijät, millä saavutetaan jopa 10 metrin käsittelykorkeus. (Mt.)

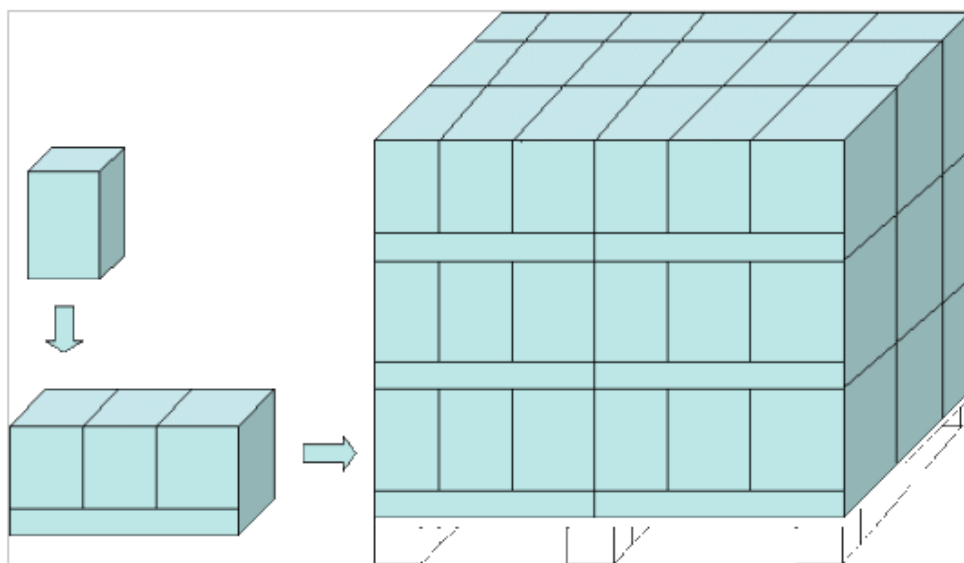
Työntömastotrukki

Työntömastotrukit ovat erittäin tehokkaita lavojen siirroissa ja hyllytyksissä. Ne tarvitsevat huomattavasti vähemmän käytävätilaa kääntyessään kuin vastapainotrukki. Pinoamisen kannalta myös työntömastotrukki on erinomainen ratkaisu, koska maston ollessa edessä eivät tukijalat tule eteen.

Työntömastotrukkia ajetaan istuen sivuttain kulkusuuntaan nähden. Tämä antaa hyvän näköyhteyden ajettaessa kuorman tai kuljettajan suuntaan. (Mt.)

4.2 Varastoinnissa käytettävät pakkaus- ja kuljetusyksiköt

Kuljettamisessa ja varastoinnissa käytetään pääsääntöisesti EUR – lavaa, FIN – lavaa tai jakelurullakkoa. Kaikki nämä perustuvat moduulimitoitukseen, jotta tilankäyttö olisi tehokasta ja mahdolliset vahingot mahdollisimman pieniä. Moduulimitoitus perustuu 600 mm x 400 mm kerrannaisiin ja jako-osiiin. Moduulimitoituksella on mahdollista rakentaa kestäviä kuljetuspakkauksia ilman lavaylityksiä. Moduulimittoja käyttämällä syntyy kuluttajapakkaus, myymäläpakkaus ja kuljetusyksikkö. Nämä saadaan jako-osien takia mitoitettua lavalle ilman hukkatilaa. Toisaalta pakkausvalmistajan on otettava huomioon pakkauksien seinämävahvuudet ja mahdolliset turpoamiset. Alla olevassa kuviossa 3 näkee miten edellä mainitut pakkaukset asettuvat kuljetusyksikköön. (Moduulimitoitus n.d.)



Kuvio 3. Moduulimittojen asettuminen kuljetusyksikköön (Suomen pakkausyhdistys ry, moduulimitoitus)

Pohjan mittoja miettiessä on otettava huomioon myös pakkauksien korkeus. Mitoituksen kannalta koko kuljetusyksikön maksimi korkeus on 1110 mm ja tehollinen korkeus korkeintaan 960 mm. Näillä korkeuksilla saadaan varastojen hyllyt ja kuormatilat tehokkaasti hyödynnettyä. (Mt.)

Pakkausmitoituksessa on otettava huomioon myös kuluttajapakkausien koko. Liian suuri kuluttajapakkaus sitoo helposti liikaa pääomaa ja tuotteen kiertonopeus heikenee. Tämä voi aiheuttaa tuotteiden vanhenemisesta johtuvaa hävikkiä. (Mt.)

Moduulimitoitus mahdollistaa pakkauksien ja kuljetusyksiköiden automaattisen käsittelyn, joka on loistava keino kustannustehokkuuden parantamiseksi. Nykyaikainen jakelutekniikka aiheuttaa juuri automaattiselle käsittelylle haasteita, johon pakkauksien modulointi on loistava ratkaisu. (Mt.)

Joissain tilanteissa EUR- tai FIN – vaihtokuormalavan palauttaminen ei ole järkevää, koska tämä nostaa liikaa kustannuksia. Tämän takia kertakäyttölavoja käytetään paljon esimerkiksi ulkomaan viennissä. Kertakäyttölavoja valmistetaan standardimitoissa ja myös asiakkaan vaatimissa mitoissa käytöstä riippuen. (Mt.)

Kuljetusyksikkönä käytetään myös rullakkoa, joka on pyörillä varustettu ja tavallisesti vastakkaiset sivut ovat laidoitettu. Rullakoita ei voi pinota päällekkäin, joten ne ovat normaalia korkeammat. Normaalin kaupassa käytettävän rullakon yleismitat ovat 800 x 680 x 1750 mm ja rullakoiden kantavuudet ovat keskimäärin 100 – 300 Kg. Selvä etuna rullakossa on sen helppokäsiteltävyys, sekä se voidaan toimittaa helposti suoraan asiakkaalle varastolta ilman ylimääräisiä välikäsitteilyjä. Pienempiä kooltaan 400 x 600 mm olevia rullakoita käytetään taas meijeriteollisuudessa. Rullakoiden sivutuenta tapahtuu yleensä sivuvöillä, jotka kiinnittyvät koukuin tai lenkein. Rullakoihin on mahdollista asettaa välitasoja, mikäli tuotteet eivät kestä päällekkäin lastausta. (Tavarankäsittely ja käsittely-yksiköt n.d.; Karhunen, Pouri & Santala 2004, 308 – 309.)

4.3 Varastojen toimintamalleja

Perinteinen kuormalava- ja pientavaravarasto

Kuormalavoja voidaan varastoida ilman kuormalavahyllyjä, mikäli lavalla olevat tuotteet kestävät päällekkäin lastauksen. Usein kuitenkin muoto, määrä tai laatu vaikuttaa siihen, että tuotteet on varastoitava kuormalavahyllyihin. Tavallisesti kuormalavarastossa on hyllyissä yleensä 4 – 5 lavapaikkaa päällekkäin ja näin ollen hyllykorkeus jää usein 4,5 – 6 metrin korkeuteen. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 325.) Perinteinen kuormalavahyllystö on halpa rakentaa, helppo muunnella ja hyllyille on nopea pääsy. Perinteinen kuormalavahyllystö ei vaadi mitään erikoisia käsittelylaitteita. Perinteisessä kuormalavarastossa on haittana sen vaatimat käytäväleveydet, joka johtaa taas varaston huonompaan täyttöasteeseen. (Richards 2011, 166 – 167.)

Pientavaravarastoissa olevat pientavarahyllyt ovat yleensä teräsrakenteisia ja ovat valmistettu elementeistä, jotta niitä olisi helppo muunnella omien tarpeiden mukaan. Pientavarahyllyistä voidaan muodostaa helposti 2 – 3 kerroksisia varastoja, joissa välitasanteet ovat rakennettu hyllyjen varaan. Ylemmille tasoille pääsy kulkee yleensä portaita tai hissiä pitkin, ja tavara liikkuu yleensä lavahissin avulla. Pientavaravarastossa käytäväleveydet ovat 600 – 800 mm riippuen keräily- tai hyllytystavasta. Hyllykorkeus saa olla maksimissaan 2100 mm, mikäli tavaraa kerätään käsin ilman tikkaita. Pientavarahyllystöt ovat syvyydeltään yleensä noin 300 – 600m, mikä riippuu tuotteiden ominaisuuksista. Pientavaran keräys ja käsittely vaatii yleensä paljon enemmän aikaa kuin vastaanotto, joten pientavaravarastot sijoitetaan yleensä lähettämön läheisyyteen. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 338 – 340.)

Kapeakäytävävarasto

Kapeakäytävävarasto on nimensä mukaisesti varustettu kapeammilla käytävillä kuin perinteinen kuormalavarasto. Kapeammat käytävät tuovat tilasäästöä varastoon ja ovat näin ollen tilankäytön kannalta tehokkaampia. Rakennuskustannusten takia on kalliimpaa rakentaa lisää pinta-alaa varastoon, vaan on halvempaa nostaa varaston korkeutta ja sijoittaa käytävät kapeammin.

Kapeakäytävätrukkien vaatima käytäväleveys on yleensä 1,2 – 1,45 metriä riippuen käsittelytavasta, ja korkeutensa puolesta ne voivat käsitellä lavoja aina 12 metriin asti. Kapeakäytävävarastot vaativat kuitenkin todella tasaisen lattian, etenkin silloin kun käsittelykorkeus nousee yli kymmenen metrin. Kapeakäytävävarastossa on hyllyihin kiinnitetty kiskot, joita pitkin trukki pääsee ohjautumaan hyllyväliin. Kun trukin sivupyörät ottavat kiinni ohjauskiskoon, liikkuu trukki automaattisesti hyllyvälissä ja kuljettajan täytyy löytää ainoastaan oikea kohta hyllystä. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 344.) Kapeakäytävävarastossa toimivista trukeista löytyy tarkemmin tietoa luvusta 4.1.

Korkeavarasto

Korkeavarastot ovat hyvin samanlaisia toiminnaltaan kuin kapeakäytävävarastot. Korkeavarastossa voivat toimia kapeakäytävätrukkit sekä hissit. Kapeakäytävätrukkien päästessä työskentelemään noin 12 metrin korkeuteen, päästään hissien avulla jopa 45 metrin korkeuteen. Tavallisimpia ovat kuitenkin noin 20 – 25 metrin korkeavarastot. Myös korkeavarastoissa on käytäväleveys yleensä noin 1200 mm, koska tämä mahdollistaa niin EUR- kuin FIN – lavojen käsittelyn lyhyeltä sivulta. Yleensä jokaiseen käytävään on sijoitettu oma hissinsä. (Mts. 348.)

Korkeavarastossa olevat hissit ovat joko manuaalisesti ohjattuja tai automaattisesti toimivia ja tietokoneohjattuja. Manuaalisesti ohjatussa hississä ohjaaja voi kerätä varastosta pienempiä kolleja, kuin myös lavoittain. Samalla tapaa toimivia pientavara-varastoja voidaan myös rakentaa, jossa tavarahan hyllytys sekä asiakaskeräily tapahtuvat itse varastopaikkaan nousemalla. (Mts. 348.)

Automatisoiduissa varastossa hissejä ohjaavat tietokoneohjelmat ja käsiohjausta tarvitaan hyvin vähän. Automaattivarastossa hissi tuo keräiltävät tuotteet keräyspisteelle, josta keräily tapahtuu. Keräilyn tapahduttua vie hissi lavan takaisin omaan paikkaansa hyllyssä. Keräyspaikat ovat yleensä järjestetty käytävien päihin kohti suoraan, josta erillinen siirtokuljetin siirtää lavan keräyspisteelle. Vastaavasti pientavara-varastossa automaatti tuo tavarat muovilaatikossa keräyspisteeseen, josta se vie jäljelle jääneet tavarat takaisin omalle hyllypaikalleen. (Mts. 349-351.)

Korkeavarastojen hissit ovat hinnaltaan yleensä noin 170 000 euroa, joten ei ole aina järkevää ostaa jokaiseen käytäväväliin omaa hissiään. Näissä tapauksissa käytävien takapäähän on asennettu kiskoilla kulkeva solanvaihtovaunu, jolla sama hissi saadaan toimimaan toisessakin käytävässä. Pientavarahyllyjä varten oleva hissi taas vaihtaa käytäväväliä omilla siirtokiskoilla. (Mts. 352.)

Hyllystöhissien sisään- ja ulostulokohdat kannattaa sijoittaa samaan pisteeseen, jotta tyhjänä ajomatka lyhenisi. Mikäli pisteet olisivat vastakkaisissa päissä, joutuisi hissi liikkumaan ilman hyötykuormaa välillä pitkiäkin matkoja. Samassa pisteessä olevat kohdat antavat hissille mahdollisuuden meno- sekä paluukuormiin. (Mts. 354.)

Syväkuormausvarasto

Syväkuormausvarastoja käytetään tilankäytön tehostamiseksi, koska ne vaativat huomattavasti vähemmän käytävätalaa. Perinteisessä kuormalavavarastossa voi mennä varaston pinta-alasta jopa 50 % käytäviin. Syväkuormausvarastossa lavat sijoitetaan jonoon kohtisuoraan käytävään nähden. Näin tuotteet mahtuvat huomattavasti pienempään tilaan. Usein kuitenkin tuotteiden ominaisuuksien takia lavoja ei voida pinnata päällekkäin, joten on olemassa syväkuormaus- ja läpivirtaushyllyjä. Syväkuormaushyllyssä lavoja käsitellään pitkäsiivukäsittelynä, jotta trukit sopivat toimimaan hyllyrivien välissä. Syväkuormauksessa on otettava huomioon, että yhteen syväkuormausjonoon ei voida varastoida kuin yhtä tuotetta. Jos tuotenimikkeitä on paljon, niin syväkuormausvarastosta tulee erittäin laaja ja kallis rakentaa. Tästä syystä syväkuormaus sopii tilanteisiin, joissa tuotenimikkeitä on vähän tai vain ainoastaan nopeasti kiertäville tuotteille eli A-nimikkeille. Syväkuormauspaikat ovat ääritilanteissa joko täysiä tai tyhjiä ja tämä johtaa siihen, että syväkuormausjonon täyttöaste on keskimäärin 50 %. Tätä tilannetta voidaan parantaa siten, että tehdään syväkuormausjonoista ainoastaan 2 - 3 lavan syvyisiä. Usein kuitenkin syväkuormausvarastoissa tiivistäminen jää pelkäksi teoriaksi ja on huomattu että tavallinen kuormalavahylly on toiminnan kannalta tehokkaampaa. Syväkuormaus ei käytetä pientavaran varastoinnissa. (Mts. 355-357.)

FIFO-varasto

FIFO-varastot eli läpivirtausvarastot toimivat nimensä mukaisesti First In First Out-periaatteella eli nimikkeitä käsitellään ikäjärjestyksessä. Tämä sopii erityisesti tuotteille, jotka vaativat säilyvyyden kannalta tällaista varastointitapaa. Läpivirtausvarasto on myös yksi parhaimmista tavoista järjestää varastointi tiiviisti. Varastointi tapahtuu lähes samaan tapaan kuin syväkuormauksessa, mutta lavajonon alle on sijoitettu rullat tai kiekkorata, joita pitkin lava liikkuu painovoiman avulla. Painovoima liikuttaa lavan omassa ”kanavassaan” linjan päähän tai viimeiseen lavaan kiinni, näin täyttäen pikkuhiljaa koko linjaa. (Mts. 358.)

Näin ollen lavakuormilla on oltava erikseen täyttö- sekä keräilykäytävät. Yleensä lavojen käsittelyä tällaisessa varastointitavassa hoitavat trukit, mutta on olemassa myös vaihtoehtoja joissa käsittelyn hoitavat automaattihissit. Läpivirtaushyllyt sopivat varastoihin, joissa on vähän nimikkeitä, mutta tavaramäärät ovat suuria. Tästä syystä läpivirtaushyllyjä käytetään tehtaissa tuotteisiin, jotka ovat eniten varastoituja ja joiden kysyntä on suuri. Läpivirtaushyllyjä käytetään myös pientavaran varastointiin. (Mts. 358-359.)

Liikkuvat hyllystöt

Samaan tapaan kuin kahdella edellisellä varastointitavalla, Liikkuvilla hyllystöillä saadaan tiivis varastointi. Samasta hyllystöistä käytetään myös nimeä siirtohyllystö tai taajahyllystö. Liikkuvilla kuormalavahyllystöillä varustetussa varastossa on yksi käytävä työskentelyä varten, ja hyllyt liikkuvat ajokiskoja pitkin sähkömoottorin voimalla. (Mts. 360.)

Liikkuvissa hyllystöissä kannattaa miettiä sitä, että kuinka monen hyllyn paketteihin varasto kannattaa rakentaa, koska keräily tällaisesta varastosta on todella hidasta johtuen yhdestä käytävästä. Liikkuviin hyllystöihin kannattaakin sijoittaa mieluusti hitaasti kiertäviä tuotteita. (Mts. 360.)

Automaattivarasto

Automaattivarasto on nimensä mukaisesti lähes täysin automatisoitu. Automaattivarastossa varastointitapana voi olla lähes mikä tahansa edellä mainittu, mutta varasto on varustettu erilaisilla kuljetinjärjestelmillä. Kuljetinjärjestelminä käytetään yleensä erilaisia kuljettimia, siirtovaunuja tai hissejä. Kuljetinjärjestelmät ovat joko lattiatasossa tai katossa, mutta tilan säästön kannalta kattoon sijoitettu kuljetin on parempi. (Mts. 362-363.)

Siirtovaunut ovat kuljettimien lisäksi yksi tapa siirtää tavaraa varastossa. Nämä niin sanotut vihivaunut kulkevat lattiaan sijoitettu kaapeliruudukon avulla tai laseria käyttäen. Vihivaunun liikkeitä on helppo ohjailla ja ohjelmoida tietojärjestelmiin, mikäli varastoon tulee jotain muutoksia. (Mts. 364.)

Automaattivarastoissa kuitenkin saapuvan ja lähtevän tavaran käsittely tapahtuu hyvin usein käsin. Tämä johtuu siitä, että etenkin pientavara on tarkastettava ja saatettava varastointi kuntoon. Sekä lähtevien kuormien keräily on sen joustavuuden takia yleensä helpompi järjestää käsin. (Mts. 364-365.)

5 Varastotoimintojen mittaaminen

Asiakkaan rooli markkinoilla on noussut huomattavasti viime aikoina. Asiakkaan tarpeet ja odotukset tuotteelta sekä palveluilta ovat kasvaneet merkittävästi. Tämän takia yritykset eivät voi toimia enää siten, että tilauksen ja tarjouksen jälkeen toimitus tapahtuisi 28 päivän aikana, vaan asiakas odottaa nykyään toimitusta seuraavalle tai jopa samalle päivälle. (Richards 2011, 229.)

Asiakassuhteiden kannalta on huomattavasti halvempaa pitää nykyinen asiakas kuin löytää uusi. Reichheldin ja Tealin (2001) tekemässä tutkimuksessa mukaan huomattiin, että mikäli yritykset voisivat säilyttää vanhoja asiakkaita 5 % paremmin, heillä olisi mahdollisuus parantaa yrityksen tulosta 25 – 95 %. Samassa tutkimuksessa huomattiin että uuden asiakkaan etsiminen vaatii noin 6 – 7 kertaa enemmän resursseja kuin nykyisen asiakassuhteen ylläpito. (Mts. 229)

Asiakassuhteiden takia varaston toiminnan tarkkuutta, laatua, reaaliaikaisuutta ja kustannustehokkuutta tulee kehittää koko ajan. Edistämällä varaston tehokkuutta edistetään samalla asiakastytyvääsyyttä ja – säilyvyyttä. Varaston toiminnot vaikuttavat suuresti siihen että asiakas saa oikean tuotteen, oikeaan aikaan ja oikeassa kunnossa. Jotta varasto saadaan toimimaan entistä paremmin, on sen toimintaa mitattava. (Mts. 229.)

Miksi toimintaa mitataan?

Varaston tehokkuutta ja tuottavuutta mitataan, koska tarkoituksena on parantaa asiakastytyvääsyyttä ja säilyttää työssä jatkuvan kehityksen kulttuuri. Mittaamisella myös on helpompi löytää varastosta ongelmakohtia, ennen kuin ne muodostuvat isoiksi ongelmiksi. Oikeiden asioiden kouluttaminen varastohenkilökunnalle on myös helpompaa, kun mittaamalla löydetyt ongelmat ovat selvillä. (Mts. 230.)

Jos mittaamista ei tehtäisi heijastaen asiakkaan odotuksiin eikä jatkuvaa kehitystä silloin myös ei tapahtuisi, olisi suuri vaara menettää jo olemassa olevia asiakassuhteita sekä varastoinnin aiheuttamat kustannukset nousisivat. Esimerkiksi väärän tuotteen toimittaminen asiakkaalle voi aiheuttaa seuraavanlaisia kustannuksia:

- työkustannukset oikean tuotteen keräilystä ja pakkaamisesta
 - työkustannukset väärän tuotteen takaisin ottamisesta, tarkastamisesta ja uudelleen hyllytyksestä
 - mahdollinen tuotteen poistaminen varastosta jos uudelleen myynti ei ole enää mahdollista
 - kuljetuskustannukset väärän tuotteen paluulogistiikasta ja uuden tuotteen toimittamisesta
 - asiakaspalvelu ja valitusten käsittely ja oikean tilauksen käsittely
 - myyntisaamisen myöhästymisen siihen saakka kun oikea tuote on toimitettu.
- (Mts. 230.)

Mitä tulisi mitata?

Ackermannin (2003) mukaan varastosta tulisi mitata luotettavuutta, joustavuutta, kustannuksia ja hyödykkeiden käyttöä. Luotettavuuteen kuuluu oikea-aikainen toimitus, täyttöasteet ja toiminnan tarkkuus. Tilauksen kiertoaika on varmasti yksi parhaimpia mittareita mittaamaan joustavuutta, koska se ottaa huomioon, kuinka tilaus käsitellään aluksi, onko tuotetta tarjolla varastossa, kuinka nopeasti tilaus käsitellään varastossa ja tietysti kuinka nopeasti tuote voidaan toimittaa asiakkaalle. Kustannusten mittaaminen sisältää myynnin ja tuottavuuden kustannuksia verrattuna varaston työtunteihin. Varaston hyödykkeiden käytössä mitataan varaston täyttöastetta, materiaalinkäsittelylaitteiden käyttöä ja varastointiteknologian käyttöä. Varastotilan käyttöasteen mittaamisessa käytetään yleensä pinta-alan osuutta käytetystä pinta-alasta, mutta realistisempaa olisi käyttää varaston kuutiometriänsä osuutta koko kuutiometriäärässä. Jotkin yritykset käyttävät mittaamisessa kaikkien vapaiden lavapaikkojen suhdetta käytössä oleviin lavapaikkoihin. (Richards 2011, 230.)

Frazelle (2002) mukaan varasto pystyy toimimaan 86 %:n täyttöasteeseen saakka, jonka jälkeen tuottavuus ja työturvallisuus heikkenevät eksponentiaalisesti. Kuitenkin on mahdollista toimia jopa 90 %:n täyttöasteella, mikäli varasto pystyy toimimaan reaaliajassa tarkasti ja varastohenkilökunnalla on hyvä kokemus. (Mts. 231.)

Kuinka tulisi valita toiminnan kannalta oikeat mittarit?

Jokaisella yrityksellä on erilaisia visioita, toimintamalleja ja erilainen asiakaskunta, jotka vaikuttavat suuresti mittareiden valintaan sekä mahdollisiin tavoitteisiin. Oikeiden mitattavien kohtien löytäminen ottaa huomioon seuraavia osa-alueita:

- oman yritystoiminnan ja strategian ymmärtäminen
- tavoitteiden asettaminen
- ymmärrys parhaista mittareista tavoitteisiin nähden
- mittareiden kohdistaminen muihin yrityksessä
- työskentely tavoitteita kohti
- tavoitteiden saavutettavuus ja syyt mikäli niihin ei päästä.
- Tavoitteiden realistisuus (Mts. 235.)

Ensimmäinen tehtävä mitä tahansa tehokkuuden mittaria valittaessa on ymmärtää yrityksen visio sekä se, miten kukin yksikkö saavuttaa parhaiten yrityksen tavoitteet. Usein syntyvä virhe yrityksissä on se, että yritys asettaa mukavat ja helposti saavutettavat tavoitteet, joita on helppo mitata. Kuitenkaan nämä eivät kohtaa yrityksen visiota. Liian monen mittarin valinta häiritsee myös yrityksen päivittäistä työntekoa. (Mts. 235.)

Ensisijaisesti tulee varmistua siitä että kerätty data on riittävän tarkkaa. Lisäksi on tärkeää ennen mittareiden julkistamista:

- käyttää sellaisia termejä joita henkilökunta tajuaa ja se on heille merkityksellistä
- ymmärtää millä tehtävillä henkilökunta saavuttaa parhaiten tavoitteen
- käyttää yleisiä mittareita, joita voi verrata muiden mittareihin
- tarkastaa dataa säännöllisesti
- tuoda esille sellaiset mittarit, joilla voidaan mitata toimintaa
- kerätä ainoastaan dataa, jota käytetään mittaamiseen (Mts. 236.)

Perinteisiä hyviä tuottavuuden mittareita on paljon mutta seuraavat kolme mittaria keskittyvät mittaamaan työajan, tilankäytön ja materiaalinkäsittelyvälineiden tehokkuutta.

Työtuntien käyttöä mitataan vertaamalla tehtyjä työtunteja kaikkiin käytettävissä oleviin työtunteihin. Tässä mittarissa tulee kuitenkin muistaa se että laskuissa ei tule huomioida taukoja. (Mts. 236.)

$$\frac{(\text{Käytetyt työtunnit} \times 100)}{\text{Kaikki käytettävissä olevat työtunnit}} = \%$$

Samaa mittaustekniikkaa voidaan käyttää myös mittaamaan materiaalinkäsittelyvälineiden käytön tehokkuutta.

$$\frac{(\text{Materiaalinkäsittelyvälineiden käytetyt työtunnit} \times 100)}{\text{Kaikki käytettävissä olevat työtunnit}} = \%$$

Varastojen tilankäyttöä voidaan mitata monella eri tapaa, koska yksiköitä on paljon erilaisia. Mittaamiseen voidaan käyttää lattiapinta-alan käyttöä, mutta realistisempaa on mitata varaston kuutiometreissä. Joissain tapauksissa on viisasta mitata tilaa myös lavapaikkoina. Kaava tilankäytön tehokkuuden laskemiseen on.

$$\frac{(\text{Käytetty tila} \times 100)}{\text{Kaikki vapaana oleva tila}} = \%$$

On olemassa myös mittareita, jotka keskittyvät kustannustehokkuuteen. Seuraavat mittarit ottavat huomioon varastokustannuksien osuuden verrattuna myyntiin sekä kustannukset verrattuna lähetettyihin tilauksiin.

$$\frac{(\text{kaikki varastointikustannukset} \times 100)}{\text{Kaikki myyntitulot}} = \%$$

$$\frac{\text{Kaikki varastointikustannukset}}{\text{Kaikki toimitetut tilaukset}} = \frac{\text{€}}{\text{Toimitettu tilaus}}$$

Työn tuottavuutta mittaamaan suunniteltuja mittareita on esimerkiksi kerätyt yksiköt tunnissa. Yksi yksikkö voi tässä tapauksessa olla vaikka yksittäinen pahvilaatikko tai lava. Tuottavuutta voidaan mitata myös mittaamalla aikaa siitä, kun kuljetus saapuu siihen pisteeseen, että tuotteet näkyvät varastosaldossa. (mts. 237-238.)

Mittaaminen on hyvä tapa johtaa tehokkaita operaatioita varastossa. Varaston mittareiden tulee olla viisaasti valittuja ja niiden pitää kohdata yrityksen visio ja tavoitteet.

Mittarit ovat käteviä verratessa tehokkuutta ajan saatossa, mutta yritysmaailma elää koko ajan, joten tavoitteiden ja mittareiden on muututtava mukana.

Mittareita löytyy todella paljon erilaisia, mutta mitata kannattaa ainoastaan sellaisia asioita, jotka ovat tärkeitä asiakkaalle ja yritykselle. Datan kerääminen yrityksessä on tärkeää, mutta sen hyödyntäminen ja analysointi on ensiarvoisen tärkeää. (Mts. 249.)

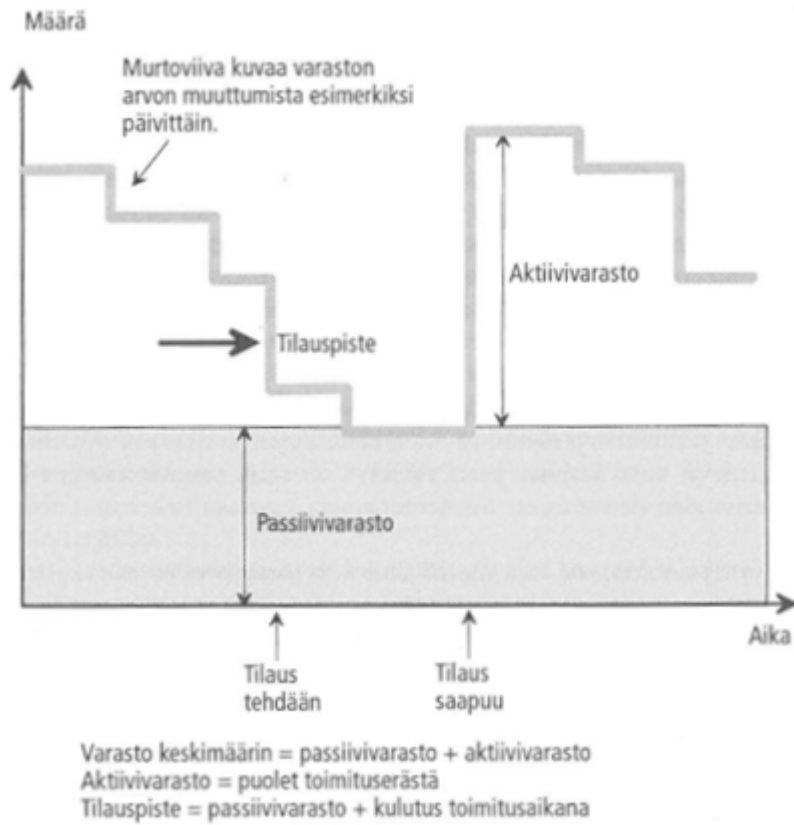
6 Vaihto-omaisuuden vaikutukset ja sen hallinta

6.1 Aktiivi- ja varmuusvarastot

Aktiivivarastoksi nimitetään sitä varastoa, joka syntyy kun tilauserä koko on asiakkaan välitöntä tarvetta suurempi. Lisäksi myös tuotannossa jossa taloudellisesti valmistettava erä koko on suurempi kuin asiakkaan välitön tarve, syntyy kyseistä aktiivivarastoa. Taloudellisesti katsottuna Suomen mittakaavassa on harvoin järkevää tilata juuri asiakkaan tarvitsemaa määrää, vaan olisi parempi hieman varastoida kustannusten alentamiseksi. Tällainen tilanne kuitenkin toimii ainoastaan silloin kun kohdistetaan ajatus yhteen yritykseen. Jos mietitään varastoinnin tarvetta koko toimitusketjun kannalta, sitä olisi mahdollista vähentää, mikäli yritykset tekisivät yhteistyötä jakelun ja ostokuljetusten kanssa. Näin tekemällä saataisiin toimitusrytmiä tihennettyä. (Sakki 2001, 82.)

Varmuusvarasto syntyy taas juurikin epävarmuudesta. Kun ei tiedetä tuotteen lopullista menekkiä tai ennakoitua tarvetta on otettava tuotetta varastoon hieman normaalia isompi toimituserä. Varmuusvarastoa voi syntyä myös huomaamatta, mikäli varastossa on vielä toimituksen saapuessa. Varmuusvarastoa voidaan pienentää ainoastaan vähentämällä epävarmuutta. Tämä onnistuu yhteistyöllä tavarantoimittajien ja asiakkaiden kanssa. Kun tietoa omista tarpeista ja menekistä jaetaan, on helpompaa ennustaa tulevaa.

Näin vaihto-omaisuuden määrä saadaan vähennettyä ja saatavuus paranee. Kuviosta 4 näkee varmuus- ja aktiivivaraston muodostumisen suhteessa aikaan. (Mts. 82 – 84.)



Kuvio 4. Varmuus- ja aktiivivaraston muodostuminen (Sakki 2001, 84)

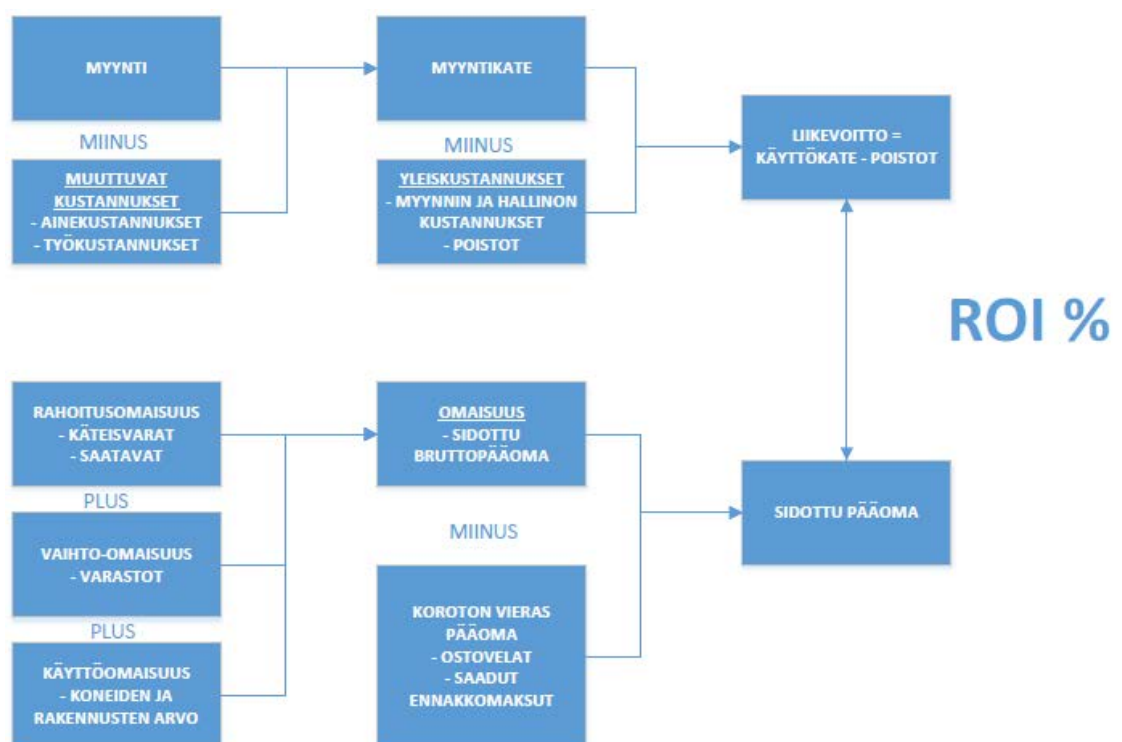
6.2 Vaihto-omaisuuden tunnuslukuja

Yritystoiminta tarvitsee aina varallisuutta. Yrityksessä oleva pääoman arvo on määritetty taseessa ja vastaavassa osassa ne ovat jaettu kolmeen osaan:

- rahoitusomaisuus, johon kuuluu muilta yrityksiltä saatavat ja käteisvarat
- vaihto-omaisuus, johon kuuluu raaka-aine-, keskeneräisen tuotannon- ja valmiiden tuotteiden varastoarvot
- käyttöomaisuus, johon kuuluu yrityksellä olevien koneiden, laitteiden ja rakennusten arvo. (Sakki 2001, 89.)

Yrityksellä on olemassa kaksi käyttövoimaa: työntekijöiden ammattiosaaminen ja pääoma. Samalla kun yritys seuraa työn tehokkuutta ja tuottavuutta, on myös seurattava pääoman käytön tehokkuutta.

Tehokas tapa mitata tätä on tuottoaste, josta käytetään nimitystä ROI (lyhenne sanoista Return Of Investment).



Kuvio 5. Dupontin kaavio (alkup. kuvio ks. Sakki 2001, 90)

Kuviossa 5 on Dupontin kaavio eli pääomantuotto. Kuvio havainnollistaa hyvin yrityksen sitoutuneen pääoman tuoton laskemista. (Mts. 90.)

Materiaalin ohjauksen tehokkuuteen vaikutetaan yleisimmin vaihto-omaisuuden kautta. Sen käyttöä mittaava tavallisin tunnusluku on varastonkierto. Varastonkiertoa mitataan vertaamalla keskivarastoa koko vuoden käyttöön. Yleensä mikäli ei ole mahdollista mitata varaston keskiarvoa, voidaan käyttää laskemiseen tietyn hetken varastoa. (Mts. 91.)

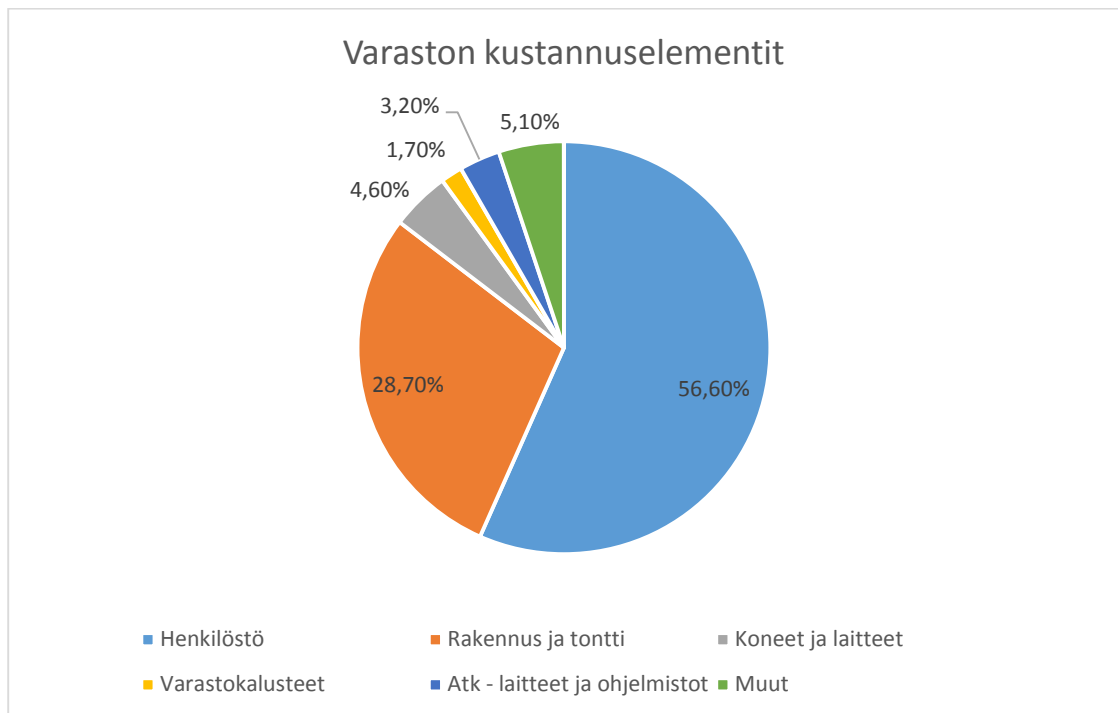
$$\text{Varaston kierto} = \frac{\text{Vuoden käyttö tai myynti (ostohinnoin)}}{\text{Varastojen keskiarvo (ostohinnoin)}}$$

Varaston kiertonopeus on kuitenkin huonosti kuvaava termi, vaan paremminkin terminä kävisi kiertohitaus. Monesti varastonkiertoa mitataan ajanyksikkönä ja terminä toimii silloin pysähdysaika. Pysähdysaika kertoo juurikin päivinä kuinka kauan tavara seisoo varastossa ennen kuin se tuottaa yritykselle mitään. (Mts. 92.)

$$\text{varaston pysähdysaika} = 365 \times \frac{\text{Vaihto - omaisuuden arvo}}{\text{Vuositymyynti (-kulutus)}}$$

6.3 Varaston kustannukset

Jo varastoiden suunnitteluvaiheessa voidaan vaikuttaa suuresti varaston kustannuksiin. Oikea layoutsuunnittelu ja varastopaikkojen suunnittelu vaikuttavat suuresti varaston kustannuksiin. Varastoissa suurimmat kulut syntyvät henkilöstöstä ja kiinteistöistä, joten jo suunnitteluvaiheessa voidaan vähentää varastohenkilöstön turhaa työtä ja näin ollen myös henkilöstökuluja. Kuviosta 6 näkee, miten varaston kustannukset jakautuvat eri osa-alueille. (Sisälogistiikan suunnittelu 2014.)



Kuvio 6. Varaston kustannuselementit (alkup. kuvio ks. Sisälogistiikan suunnittelu 2014)

Henkilöstökuluihin vaikuttaminen on varaston kustannusten kannalta ensi arvoisen tärkeää, joten olisi hyvä saada kaikki turha työ pois. Tällaista työtä on esimerkiksi odottaminen, viivästykset ja tarpeeton materiaalinkäsittely. Henkilöstökuluihin vaikuttavana tekijänä ovat myös tuotteissa olevat laaturiheet ja turha varastointi, koska ne aiheuttavat tarpeetonta materiaalin käsittelyä. Varaston työtä voidaan tehostaa investoimalla varastoteknologiaan ja paremmalla suunnittelulla. Teknologiaan investointi vie yritykseltä pääomaa, mutta yleensä teknologia hyvällä suunnittelulla maksaa itsensä nopeasti takaisin. (Sisälogistiikan suunnittelu 2014.)

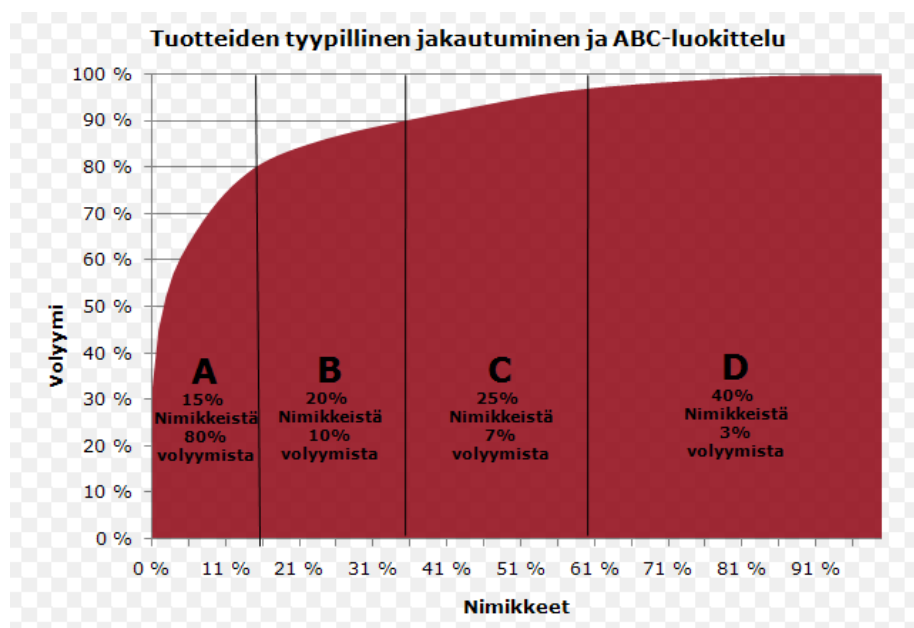
6.4 Varaston hallinta ja tuoteluokittelu

ABC-analyysi

Varaston tuoteluokittelussa suosituin menetelmä on käyttää 20/80 – sääntöä. Sääntön keksijänä pidetään Vilfredo Paretoa, joka huomasi tulojaossa epätasaisuutta. Hän huomasi että noin 20 % asukkaista tuotti 80 % tuloista. Prosenttijako ei ymmärrettävästi toteuta suoraan tuota prosenttijakaumaa, kuten voi huomata myös kuvista 7, mutta suhde oli huomattava. Saman tilanteen ovat todenneet monet muutkin tutkijat töissäänsä, että 20 % tuotteista tuottaa 80 % myynnistä. Pareton-käyrän loppupäässä olevat tuotteet näyttäisi olevan turhia, mutta tätä tilannetta kannattaa tutkia useammasta eri näkökulmasta. (Sakki 2014, 62.)

ABC-analyysi perustuu Pareton-sääntöön ja siinä tuotteet jaetaan yleensä 3 – 5 viiteen eri ryhmään euromääräisen myynnin mukaan.

- A-tuotteet tuovat ensimmäiset 50 % kumulatiivisesta kulutuksesta
- B-tuotteet seuraavat 30 % kulutuksesta
- C-tuotteet seuraavat 18 % kulutuksesta
- D-tuotteet seuraavat 2 % kulutuksesta
- E-tuotteet eivät myy tai niillä ei ole kulutusta. (Mts. 63.)

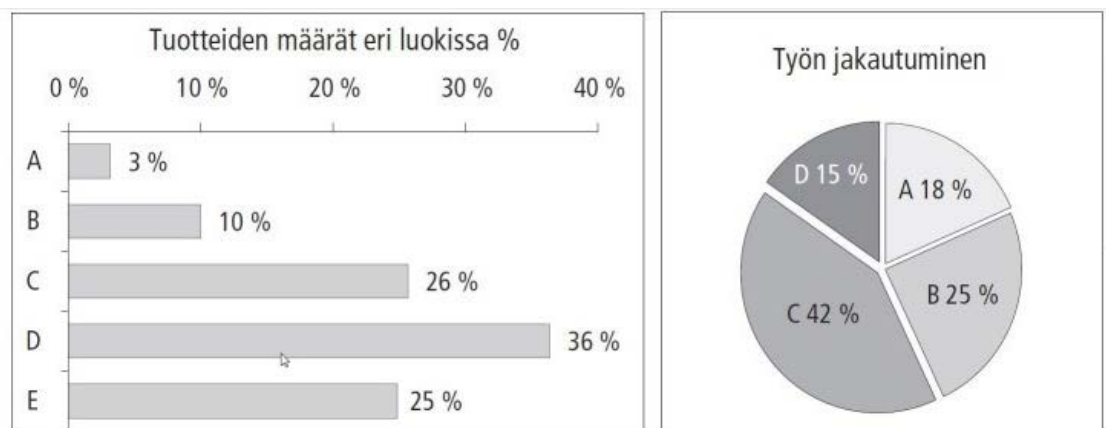


Kuvio 7. Tuotteiden tyypillinen jakautuminen ABC-analyysissä (ABC-analyysi n.d.)

Aina analyysia ei kannata tehdä ainoastaan euromääräisen kulutuksen mukaan, vaan analyysi kannattaa tehdä myös tuotteiden tuloksen tai myyntikatteen mukaan. Kannattaa myös harkita käyttääkö analyysissa menneen kalenterivuoden tietoja vai kenties lyhempää tai pidempää ajanjaksoa. Joskus on myös suositeltavaa tehdä analyysi myytyjen yksiköiden mukaan, jotta myyntimääräisen kokonaisuuden hahmottaminen olisi helpompaa. (Mts. 63.)

ABC-analyysin tarkoituksena on näyttää tuotteet, joiden materiaalinohjausta tulisi kehittää ja mihin yrityksen resursseja tulisi käyttää. Kun tuotteet luokitellaan näin muutamaan ryhmään, on helppo huomata isoista kokonaisuuksista mielenkiintoisia yksityiskohtia. (Mts. 63.)

ABC-analyysissä on huomattava myös työmäärän jakautuminen eri tuoteryhmille. Analyysin mukaan on helppo huomata, että myynnin kannalta merkittäviä tuotteita on vähäinen määrä, mutta yllättävää voi olla se että näihin tuotteisiin kohdistuu myös vähän käsittelyä. Vastapuolella on taas juuri C- ja D-tuotteet, joilla on vähäinen osuus myynnistä, mutta käsittelyä näihin tuotteisiin kohdistuu paljon, kuten voi huomata kuvioista 8. (Mts. 63.)



Kuvio 8. Tuotteiden määrät eri luokissa ja työn jakautuminen (Sakki 2014, 63)

ABC-analyysissä kannattaa miettiä myös loppupään tuotteiden merkitystä, koska vaikka yrityksen myynnin näkökulmasta ne olisivat turhia, voivat tuotteet olla asiakkaalle todella tärkeitä. Lisäksi on huomioitava se, että analyysi tehdään historiatiedoista, jotka voivat olla toisin jo seuraavana vuonna. Tämän takia myös pitkän aikavälin kannalta miettiminen on tärkeää. (Mts. 64.)

Lisäksi tuotevalikoimaan voi tulla uusia tuotteita, joiden arvo analyysissä voi olla heikko, mutta tämä ei vielä anna koko kuvaa koko myyntimääristä tai sen kasvusta. Lisäksi yrityksellä voi olla vaikka suoramyyntituotteita, joiden varastointiin ei ole tarkoitukseen panostaa tai asiakastuotteita joiden varastoinnista on sovittu erikseen. (Sakki 2014, 64.)

ABC-analyysi B2B-asiakkaista ja asiakkaiden jako tuotteille

ABC-analyysiä voi käyttää myös asiakkaiden jakoon myynnin mukaan. Samalla prosenttijaolla saadaan asiakkaat lajiteltua myynnin mukaan A-, B-, C-, ja D-luokkiin, joista nähdään mitkä asiakkaat tuovat yritykselle eniten liikevaihtoa. Eri luokista kannattaa seurata katteen kertymistä, myyntitapahtumien määrää ja niiden keskiarvoa sekä miten työmäärät kohdentuvat eri luokkiin. Työmäärästä voi myös erottaa mitkä asiakkaat ovat toiminnan kannalta tappiollisia. (Mts. 66.)

B2B-kaupassa on suositeltavaa myös seurata kuinka paljon asiakkaita on tuotetta kohden. Tästä on helposti huomattavissa yleisten varastointi- ja käsittelykustannusten jakautuminen asiakkaille. Mikäli tuotteella on vähän asiakkaita, aiheutuu asiakkaan maksettavaksi suurella todennäköisyydellä turhan paljon kuluja ja joudutaan pitämään tuotteella kovempaa hintaa. (Mts. 66.)

XYZ – analyysi

XYZ – analyysin toimintaperiaate toimii samalla tavalla kuin ABC – analyysin. XYZ – analyysissä tuotteet luokitellaan niiden myynnillisen tapahtumamäärien mukaan. Tässä tapauksessa myös tuotteet jakautuvat 20/80 – säännön mukaisesti. Jakona tässä voi olla esimerkiksi:

- X – tuotteet saavat ensimmäiset 50 % kumulatiivisesta käsittelykerroista
- Y – tuotteet seuraavat 30 % käsittelykerroista
- Z – tuotteet seuraavat 18 % käsittelykerroista
- zz – tuotteet seuraavat 2 % käsittelykerroista
- z0 – tuotteet eli tuotteet joilla ei ole tapahtumia (Sakki 2014, 67.)

ABC- ja XYZ-analyysit täydentävät toisiaan, mutta XYZ-analyysiä käytetään enemmän tehostamaan tavarankäsittelyä. Esimerkiksi varastopaikojen määrittämisessä käytettynä saadaan keräilymatkat hyvinkin minimoitua. (Mts. 67.)

XYZ-analyysi on hyvä työkalu, kun tutkitaan syntyneen tuloksen ja myynnin muodostumista. Etenkin X-tuotteissa, joissa on paljon tehtyjä käsittelyitä, voi myyty erä koko jäädä pieneksi jolloin myyntikate tuotteella jää huonommaksi. Näissä tuotteissa piilee juurikin mahdollinen tappio. (Mts. 67.)

ABC- ja XYZ-analyysin voi yhdistää nelikenttaluokitteluksi, jolloin pysty-akselille laitetaan tuotteet ABC- luokittelun mukaan ja vaaka-akselille XYZ-luokittelun mukaan. Tämä luokittelu tapa toimii erittäin hyvin myynnin ja oston suunnittelussa, koska luokittelu antaa tuotteille huomattavasti enemmän erilaisia tärkeysjärjestyksiä. (Mts. 68.) Taulukossa 2 on esimerkki nelikenttaluokittelusta, jossa voi sijoittaa tuotteet omiin lokeroihinsa.

Taulukko 2. Esimerkki nelikenttaluokittelusta ABC- ja XYZ-analyysin mukaan

€	Nelikenttaluokittelu ABC- ja XYZ-analyysin mukaan					
<3000	A					
2000-3000	B					
1000-2000	C					
0-1000	D					
0	E					
		X	Y	Z	zz	z0
	Tapahtumat	<30	20-30	10-20	0-10	0

Markkinatuotematriisi

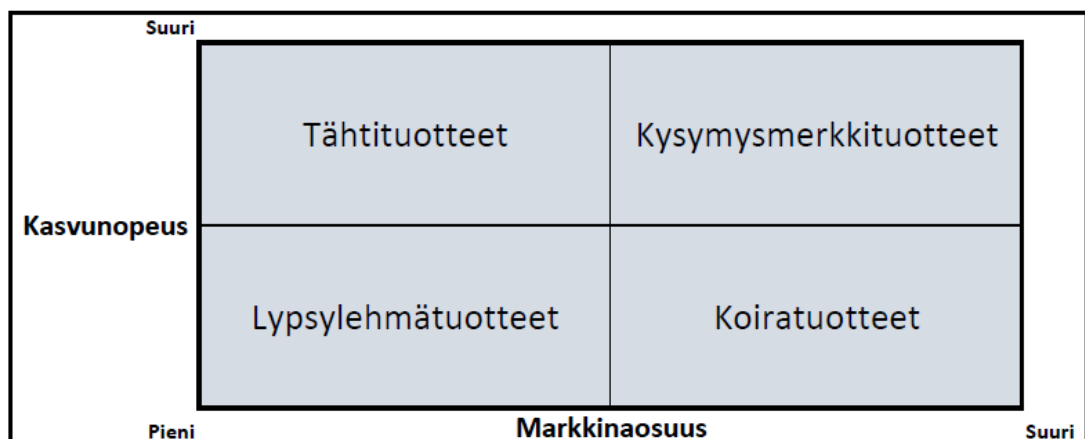
Markkinatuotematriisin on kehittänyt Boston Consulting Groupin perustaja Bruce Henderson 1970-luvulla. Matriisi ottaa huomioon kaksi tekijää, jotka ovat tuotteiden markkinaosuus ja myynnin kasvu. Matriisissa on tarkoitus sijoittaa yrityksen tuotteet neljään kategoriaan riippuen niiden markkina-osuudesta sekä myynnin kasvusta. (The product portfolio 2015.) Kuviossa 9 selviää tuotteiden jakautuminen ryhmiin.

Ensimmäisenä ovat niin sanotut tähtituotteet, joilla on suuri markkinaosuus sekä suuri kasvu. Nämä tuotteet vaativat paljon markkinoinnilta, jotta tuotteiden myynti jatkaa kasvua. (Mt.)

Kysymysmerkkituotteita ovat sellaiset tuotteet, joilla on pieni markkinaosuus mutta suuri kasvu. Täältä yrityksen tulisi löytää mahdollisimman potentiaaliset tuotteet, koska näiden tuotteiden nostaminen vaatii suurta markkinointia. (Mt.)

Lypsylehmätuotteita taas ovat tuotteet joilla on suuri markkinaosuus mutta kasvua ei enää ole tai se on hyvin pientä. Nämä tuotteet tuovat yritykseen hyvin rahaa ja eivätkä vaadi markkinoinnilta niin suurta panostusta. (Mt.)

Koiratuotteet ovat taas tuotteita joilla ei ole kasvua ja joiden markkinaosuus on pieni. Näistä tuotteista yrityksen tulisi valita ne, mitkä jätetään pois ja mitkä jätetään markkinoille ehkä jopa vielä kehitettäväksi. (Mt.)



Kuvio 9. Markkina-tuotematriisi (alkup. kuvio ks. The product portfolio 2015)

7 Noutovaraston kehittäminen

Joensuun Starkin noutovarastossa oli huomattu, että varasto ei toimi enää halutulla tavalla. Varastossa käsiteltiin tuotteita turhaan ja tuotteiden löytäminen varastosta oli haastavaa. Tuotteille ei ollut myöskään nimetty hyllypaikkoja. Tuotteet oli sijoitettu varastossa sekavasti ja suurin osa varaston tuotteiden sijainneista oli ainoastaan varastohenkilökunnan muistin varassa. Tuotteiden sijoittelu noudatti hyvin vähän mitään loogisuutta ja paljon tuotteita olikin sijoitettu sinne mistä vapaata tilaa löytyi. Tilanne oli ollut Starkilla jo pitkään sama, eikä siihen ollut puututtu. Tilanteen jatkuminen johtui siitä, että vanhempi henkilökunta tiesi tarkalleen mistäpäin lähteä etsimään tuotteita, mutta esimerkiksi kesätyöntekijöille tuotti suuria haasteita nimikkeiden löytäminen varastolta. Tämän takia oli hyvä lähteä tutkimaan oliko noutovaraston tuotesijoittelu optimaalisin ja oliko varaston toiminta tehokasta henkilökunnan mielestä.

Toimeksiantajalla ei myöskään ollut käytössä mittareita, joilla seurata varaston toimintaa ja sen tehokkuutta. Starkilla oli halu kehittää omaa toimintaansa, joten opinäytetyössä tarkoituksena oli muodostaa parhaimmat mittarit mittaamaan juuri varastotoimintoja.

7.1 Nykytilan kartoittaminen ja käytetyt menetelmät

Starkin toiminnan nykytilaa selvitettiin haastatteleamalla logistiikkaesimiestä useaan eri kertaan sähköpostitse sekä kasvotusten, koska hänellä on kokemusta kyseisestä varaston toiminnasta ja esimiestyöskentelystä varastolla. Häneltä saatiin hyvin tietoa varaston ongelmakohdista ja hiljaista tietoa toiminnasta. Varastoon toimintaan liittyen haastateltiin myös yksikönpäällikköä, joka antoi omat näkemyksensä varaston ongelmakohdista.

Henkilökuntaa varaston toimintoihin liittyen ei haastateltu yksitellen, koska tarvittava tiedon saamiseen riitti kysely. Myös tutkimuksen aikataulusyistä kysely oli helpompi suorittaa. Henkilökunnalle suoritettiin kysely, jonka pohja löytyy liitteestä 2. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää varaston ongelmakohtia, pullonkauloja, riskipaikkoja ja kehitysideoita, mitä henkilökunnalla voisi olla varastoon olla. Kyselyssä oli myös arviointitaulukko, jotta taulukkoa voisi käyttää myöhemminkin toiminnan kartoittamiseen ja kehityksen seuraamiseen.

Varaston tuotteista tarvittiin vuotuiset myynnit sekä käsittelykerrat, jotta pystyttiin tekemään ABC- ja XYZ-analyysi. ABC-analyysin tarkoituksena oli luokitella tuotteet katteettoman myynnin, katteellisen myynnin, katetuoton ja tuoteryhmien mukaan. Näin jakamalla pystyttiin seuraamaan onko tuotteiden myynnissä jotain erityistä huomattavaa, kuten vaikka se myydäänkö jotain tuotetta paljon, mutta siitä ei jää katetta. Käsittelykerroista tuotteet luokiteltiin tuotekohtaisesti ja tuoteryhmäkohtaisesti. Jakoperusteena olivat usein käsiteltävät tuotteet ja vähän käsiteltävät tuotteet. Myyntitiedoista tarvittiin myös historiatietoja, jotta mahdollinen markkinatuotematriisi saataisiin tehtyä. Matriisiin avulla pystyttiin miettimään tuotesijoittelun kannalta tulevaisuutta, jotta uudelle tuotejärjestelylle ei olisi mahdollisesti heti uutta tarvetta.

Varaston nykyiseen tuotesijoitteluun ja materiaalinkäsittelylaitteisiin perehdyin itsenäisesti toimeksiantajan toiveesta. Nykyinen tuotesijoittelu tuli selvittää, jotta saatiin selville mahdollisia ongelmakohtia ja tämä auttoi saamaan henkilökohtaisen näkökulman toimintaan.

Näin oli helpompi ymmärtää ja tulkita esimerkiksi tehdyn kyselyn tuloksia. Materiaalinkäsittelylaitteistoon perehdyin itse tutkimalla kaluston tietoja. Näin pystyi selvittämään onko materiaalinkäsittelylaitteet riittävällä tasolla toiminnan kannalta.

7.2 Tutkimusaineiston kerääminen ja nykytila

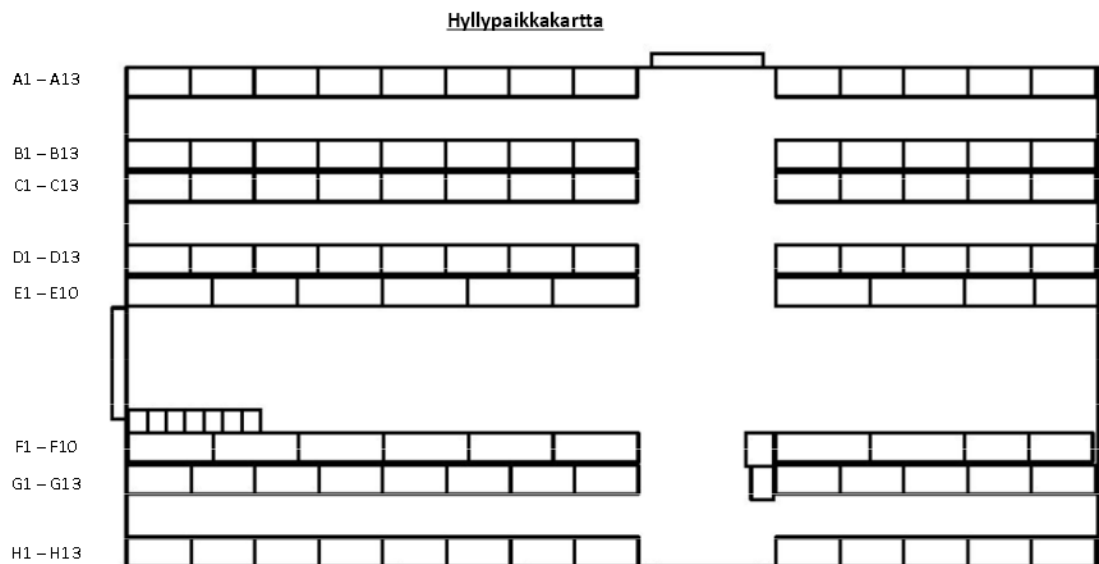
Haastattelin suullisesti logistiikkaesimies ja yksikön päällikköä varastoon liittyvistä ongelmista. Molemmat kertoivat haastatteluissa, että varaston tuotteet ovat epäjärjestyksessä ja tämä hankaloittaa toimintaa. Tuotteille ei ollut nimetty minkäänlaisia varastopaikkoja, joten tuotteet oli tähän asti sijoitettu sinne, missä vapaata tilaa löytyi. Tuotteita oli myös sijoitettu varastossa lattiapinnoille lähelle omaa tuoteryhmäänsä, koska ne eivät sopineet varsinaiselle varastopaikalleen. Lattiapinnoille varastointi tuotti turvallisuusriskejä ja ne olivat tiellä varastossa toimiessa. Varastointiin haluttiin selkeyttä, jotta varasto- tai myymälähenkilökunnan ei tarvitsisi kuluttaa työaikaa tuotteiden etsimiseen tai ylimääräiseen työhön.

Varasto- ja myymälähenkilökunnalle tehtyyn kyselyyn vastasi viisi henkilöä, joista yksi oli myymälän puolelta. Kyselystä kävi heti ilmi, että tuotesijoitteluun haluttiin parannusta. Tuotteiden etsimiseen meni aivan liikaa aikaa. Tuotesijoittelussa oli huomattu myös sellainen heikkous, että osalle tuotteista oli muodostunut useampi varastointipaikka. Joitakin tuotteita tilattiin tuote kerrallaan, joten samaa tuotetta saattoi olla lavoittain. Tämä aiheutti hyllytysongelmia. Tuotteet, joille ei ollut varastopaikkaa jäivät usein lattialle. Tämä aiheutti selkeän turvallisuusriskin. Lattioilla olevia lavoja täytyi myös siirrellä sivuun paljon, jos lavat olivat hyllyjen edessä. Hyllykapasiteetti tuntui olevan riittävä, mutta vaakapalkkien määrää sekä jakoa voisi parantaa. Hyllykalustoon toivottiin myös parannusta, koska uudemmalla käsittelylaitteistolla oli hankaluutta työskennellä varastossa. Pullonkauloina varastossa pidettiin saapuvan tavaran käsittelyä, koska tuotteet olivat tiellä ja hyllytystä varten puuttui resursseja.

Toimeksiantajan tietojärjestelmästä saatiin noutovarastossa olevien tuotteiden määrä, tuotetieto, vuotuinen myyntimäärä katteineen, syntynyt kateprosentti, keskiarvo tuotteen myyntihinnasta ja myydyt yksiköt riippuen tuotteesta esimerkiksi neiliöt, metrit tai kappaleet. Lisätietona pyydettiin jälkeenpäin tuoteryhvät, jotta saatiin varaston tuotteet jaettua tuoterhymittäin. Historiatietoja myynnistä ja tuotteiden vuotuisia keräilytapauksia ei ollut mahdollista toimeksiantajalta saada.

Tämän takia työstä oli jätettävä nelikenttä- ja XYZ-analyysi pois. Nämä olisivat olleet kuitenkin lopullisen tuloksen kannalta tärkeitä tietoja ja tuotesijoittelu tulisi tehdä keräilymäärien mukaan.

Tuotteiden kiertonopeus varastossa olisi ollut mahdollista saada, mutta ongelmana oli mitattava yksikkö, josta ei voitu päätellä tarvittavien varastopaikkojen määrää. Lisäksi varastossa varastoiitiin myös myymälän tuotteita ja tuotteita, joiden varsinainen varastopaikka ei ollut siellä, vaan tuotteet oli sijoitettu noutovarastoon niin sanotuille varapaikoille, mikäli myymälässä ei ollut tilaa. Tarvittavien lavapaikkojen määrittämisen suoritti logistiikkaesimies, joka antoi oman arvionsa vaadittavista lavapaikoista per tuoteryhmä. Lavapaikkamääristä ei selvinnyt tarvittavia aktiivi- ja reservipaikkoja. Toimeksiantajalta saatiin myös varaston layoutpiirros lavapaikkojen määrittämistä varten. Layoutpiirros oli kuitenkin osittain virheellinen, joten varasto mitattiin lasereitäisyysmittarilla ja piirrettiin uudelleen Autocad-ohjelmalla. Samalla tehtiin myös hyllykartta, johon nimettiin hyllyt hahmottamista ja tuotesijoittelua varten. Hyllykartta näkyy kuviossa 10.



Kuvio 10. Hyllypaikkakartta

Noutovarastossa oli nimikkeitä kokonaisuudessaan hieman alle 1400 kappaletta ja nämä oli jaettu 66 tuoteryhmään. FIN - lavapaikkoja varaston hyllyissä oli laskelmieni mukaan hieman alle 900 ja lavoja varastossa oli hieman yli 650. Varaston täyttöaste oli siis laskentahetkellä noin 73 %. Koska käyttöasteen ollessa selkeästi alle sadan prosentin, on syytä ihmetellä lattioille varastointia. Tuotteet noutovarastossa oli sijoitettu omien havaintojeni mukaan sekavasti ja lattioilla hyllyjen edessä oli sijoitettuna joitakin lavoja. Varastohenkilökunnalla oli muistinvarainen tieto siitä, missä mitkäkin tuotteet tai tuoteryhmät sijaittivat, ja näillä tiedoilla he etsivät haluamaansa tuotetta. Varastossa oli joitakin tuoteryhmiä, jotka oli sijoitettu hyllystökohtaisesti, joten tuoteryhmän löytäminen oli mahdollista, mutta tarkkuus tuotesijoittelusta silti puuttui. Varastossa oli paljon tyhjiä hyllytasoja siellä täällä, mikä kertoi juurikin huonosta tuotesijoittelusta. Kuvio 11 näkee, miten välipalkeille on syntynyt tyhjiä paikkoja. Osa vaakapalkeista oli asetettu eri tasoille, joten tiettyjen tuotelavojen varastointi joillakin paikoilla ei ollut mahdollista ja toisaalta joissakin hyllypaikoissa jäi tuotteen yläpuolelle huomattava määrä tyhjää tilaa.



Kuvio 11. Tyhjiä hyllypaikkoja varastossa

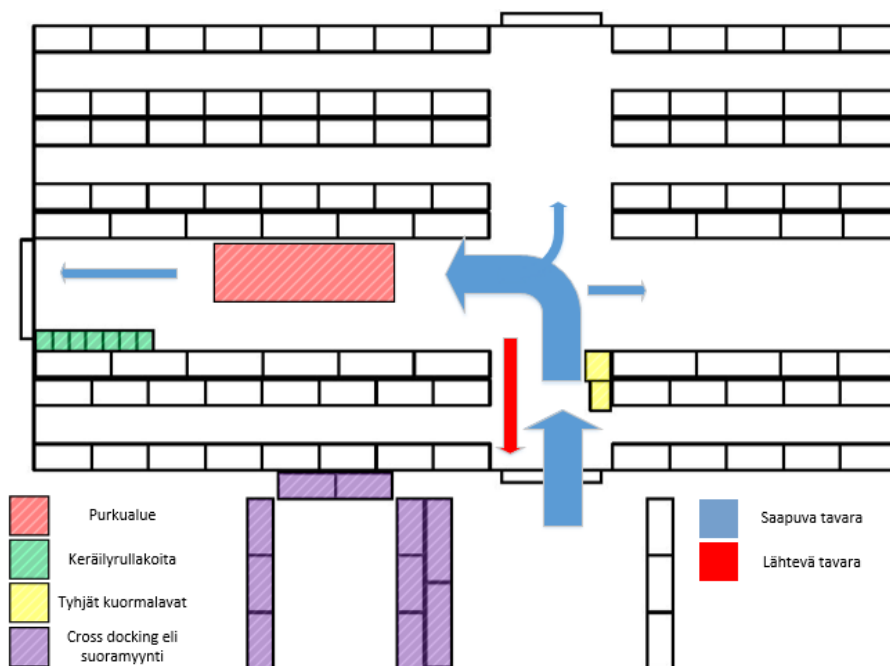
Joillekin tuotteille oli muodostunut niin sanottuja kiinteitä paikkoja, kuten työkoneille ja suihkuseinille. Työkoneet oli sijoitettu A- ja B-hyllystöiden alkupäähän, koska sinne oli myös rakennettu lukittava häkkivarasto kalliita koneita varten (Ks. Kuvio 12). Suihkuseiniä varten oli rakennettu teline E6-hyllyn alimmalle tasolle, joten kaikki suihkuseinät oli sijoitettu tähän hyllystöön.



Kuvio 12. Koneiden sijoittelu ja lukittava häkkivarasto

Varastossa oli kolme isoa nosto-ovea, joista vain kaksi oli käytössä. Näistä kahdesta ovesta toinen oli sisäänkäynti ulkoa varaston puolelle. Tästä ovesta tuotiin myös saapuva tavara ja vietiin osa lähtevästä tavarasta. Toinen ovi johti myymälään, josta hoidettiin myymälän täydennyksiä. Toisen varaston sisäänkäynnin eteen oli sijoitettu pieni keräilyhylly, joka esti oven käytön. Varaston materiaalivirtauskaavion voi nähdä kuviosta 14. Varastossa oli myymälän nosto-oven etupuolella saapuvan tavarankuorukäytävä, jossa saapuva tavara purettiin, tarkastettiin ja lavoitettiin mahdollisesti ennen hyllytystä. F7- ja G9-hyllyjen edessä oli varattuna tyhjille lavoille keräilypaikat.

Varastossa oli varattuna seitsemän asiakkaiden mukaan nimettyä rullakkoa, joihin kerättiin asiakkaiden tuotteita. Keräilyrullakot olivat sijoitettuna F-hyllystön alkupäähän hyllyjen eteen. Toiminta-alueet voi nähdä kuviosta 13.



Kuvio 13. Materiaalivirtauskaavio ja toiminta-alueet

Pääsääntöisesti varastolla toimittiin diesel-käyttöisillä vastapainotrukeilla. Niitä käytettiin myös tavarankurkkuun purkualueelle. Noutovaraston materiaalinkäsittelylaitteistona toimi kaksi tukipyörätrukkia ja muutamia haarukkavaunuja. Hyllyvälien takia vastapainotrukit eivät voineet työskennellä kuin leveillä pääkäytävillä ja niillä sijaitsevilla hyllyillä. Kapeampia käytäviä varten oli juurikin nämä tukipyörätrukit. Trukit olivat hyvin samanlaisia keskenään ja niiden nimellinen nostokyky oli 1200 kg - 1500 kg. Maksiminostokorkeudet vaihtelivat 5400 mm - 6300 mm välillä.

Suoramyyntituotteiden sijoittelu

Suoramyyntituotteet oli sijoitettu heti varaston ulkopuolelle katokseen, jossa oli hyllyillä tehtyjä väliköitä. Ongelmana suoramyyntituotteissa oli se että ne veivät nopeasti kaikki varastopaikat ja niitä jouduttiin varastoimaan hyllyjen eteen lattiatasolle. Tämä taas aiheutti ylimääräistä käsittelyä, mikäli hyllyssä olevia tuotteita piti saada pois. Kuvista 15 näkee suoramyyntituotteille tarkoitetun välikön.



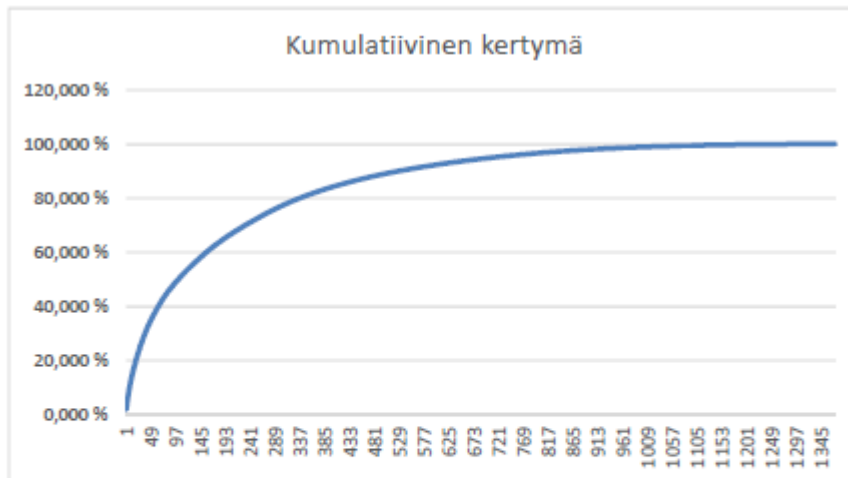
Kuvio 14. Suoramyyntituotteille tarkoitettu tila

7.3 Kehittämispörosessi

Saaduilla lähtötiedoilla tehtiin varaston tuotteille ABC-analyysin, jotta mahdollinen tuoteluokittelu onnistuisi. Tuoteluokittelu tehtiin katteettoman myynnin, katteellisen myynnin mukaan ja katetuoton mukaan, jotta nähtiin oliko tuotteiden myynnissä eroa. Luokittelussa käytettiin jakona seuraavaa:

- A – tuotteet 50 % kumulatiivisesta myynnistä
- B – tuotteet seuraavat 30 % kumulatiivisesta myynnistä
- C – tuotteet seuraavat 18 % kumulatiivisesta myynnistä
- D – tuotteet seuraavat 1,5 % kumulatiivisesta myynnistä
- E – tuotteet viimeiset 0,5 % kumulatiivisesta myynnistä tai ei myyntiä ollenkaan.

Luokittelun tulokset ovat nähtävissä kuviossa 16.



Tuotteiden määrä / luokka

A	100
B	235
C	558
D	200
E	279
Yht.	1372

Kuvio 15. ABC - analyysi tuotteista

ABC – analyysistä ei erottunut mitään erikoisesti käyttäytyviä nimikkeitä, kuten tuotteita, jotka eivät tuottaneet katetta. Analyysit näyttivät hyvin identtisiltä keskenään. Eri analyysit löytyvät liitteestä 1. Nimikkeitä ei voi sijoittaa nimikekohtaisesti, koska muuten varasto menettäisi loogisuutensa ja sieltä olisi erittäin hankala löytää jotain tiettyä tuotetta. Järkevintä oli sijoittaa tuotteet varastoon tuoteryhmäkohtaisesti, jolloin nimikkeiden etsiminen olisi helpompaa.

Tuoteryhmän sisällä olevat nimikkeet jaettiin ABCDE-luokkiin, jolloin nähtiin miten nimikkeet jakautuivat tuoteryhmän sisällä. Näin voitiin laskea tuoteryhmän luokkien prosentuaalinen osuus koko nimikemäärästä. Prosentuaalinen jako osoitti, mikä luokka on tuoteryhmässä suurin. Luokitellussa löytyi tuoteryhmiä, jossa suurin osa nimikkeistä oli painottunut tiettyyn luokkaan, mutta kuitenkin löytyi myös paljon sellaisia tuoteryhmiä, joiden tuotteet olivat jakaantuneet tasaisesti useamman luokan kesken. Taulukossa 4 näkee tuoteryhmän tuotteiden jakautumisen sekä tuoteryhmän suurimman luokan.

Taulukko 3. Tuoteryhmäjako

Tuoteryhmän nro	Tuotteita per luokka					Yhteensä	Prosentuaalinen osuus luokasta					Paras %	Suurin luokka
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		
326	2	0	0	0	0	2	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	A
329	5	0	0	0	0	5	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	A
974	1	0	0	0	0	1	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	A
510	2	1	0	0	0	3	66,67 %	33,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	66,67 %	A
512	3	2	0	0	0	5	60,00 %	40,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	60,00 %	A
614	3	3	1	0	0	7	42,86 %	42,86 %	14,29 %	0,00 %	0,00 %	42,86 %	A
960	3	3	1	0	0	7	42,86 %	42,86 %	14,29 %	0,00 %	0,00 %	42,86 %	A
971	6	1	4	5	0	16	37,50 %	6,25 %	25,00 %	31,25 %	0,00 %	37,50 %	A
717	1	1	0	0	1	3	33,33 %	33,33 %	0,00 %	0,00 %	33,33 %	33,33 %	A
480	4	4	3	3	0	14	28,57 %	28,57 %	21,43 %	21,43 %	0,00 %	28,57 %	A
377	1	1	1	0	1	4	25,00 %	25,00 %	25,00 %	0,00 %	25,00 %	25,00 %	A
772	0	1	0	0	0	1	0,00 %	100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	B
374	5	9	2	0	0	16	31,25 %	56,25 %	12,50 %	0,00 %	0,00 %	56,25 %	B
283	1	6	4	0	0	11	9,09 %	54,55 %	36,36 %	0,00 %	0,00 %	54,55 %	B
720	0	7	7	0	0	14	0,00 %	50,00 %	50,00 %	0,00 %	0,00 %	50,00 %	B
375	3	7	3	0	1	14	21,43 %	50,00 %	21,43 %	0,00 %	7,14 %	50,00 %	B
342	1	4	3	1	0	9	11,11 %	44,44 %	33,33 %	11,11 %	0,00 %	44,44 %	B
513	7	8	4	1	0	20	35,00 %	40,00 %	20,00 %	5,00 %	0,00 %	40,00 %	B
309	1	4	4	0	2	11	9,09 %	36,36 %	36,36 %	0,00 %	18,18 %	36,36 %	B
721	6	13	13	6	2	40	15,00 %	32,50 %	32,50 %	15,00 %	5,00 %	32,50 %	B
341	4	5	4	2	1	16	25,00 %	31,25 %	25,00 %	12,50 %	6,25 %	31,25 %	B
372	0	0	1	0	0	1	0,00 %	0,00 %	100,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	C
778	0	0	9	0	0	9	0,00 %	0,00 %	100,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	C
970	0	0	1	0	0	1	0,00 %	0,00 %	100,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	C
962	0	0	18	2	2	22	0,00 %	0,00 %	81,82 %	9,09 %	9,09 %	81,82 %	C
975	0	0	4	0	1	5	0,00 %	0,00 %	80,00 %	0,00 %	20,00 %	80,00 %	C
791	0	0	3	0	1	4	0,00 %	0,00 %	75,00 %	0,00 %	25,00 %	75,00 %	C
977	0	8	33	4	1	46	0,00 %	17,39 %	71,74 %	8,70 %	2,17 %	71,74 %	C
776	0	2	7	0	1	10	0,00 %	20,00 %	70,00 %	0,00 %	10,00 %	70,00 %	C
955	1	1	7	0	1	10	10,00 %	10,00 %	70,00 %	0,00 %	10,00 %	70,00 %	C
367	1	0	7	2	1	11	9,09 %	0,00 %	63,64 %	18,18 %	9,09 %	63,64 %	C
719	1	7	20	3	1	32	3,13 %	21,88 %	62,50 %	9,38 %	3,13 %	62,50 %	C
500	0	2	12	5	1	20	0,00 %	10,00 %	60,00 %	25,00 %	5,00 %	60,00 %	C
883	0	2	6	1	1	10	0,00 %	20,00 %	60,00 %	10,00 %	10,00 %	60,00 %	C
713	1	10	21	3	1	36	2,78 %	27,78 %	58,33 %	8,33 %	2,78 %	58,33 %	C
818	1	2	4	0	0	7	14,29 %	28,57 %	57,14 %	0,00 %	0,00 %	57,14 %	C
445	3	11	30	8	2	54	5,56 %	20,37 %	55,56 %	14,81 %	3,70 %	55,56 %	C
773	1	6	15	1	4	27	3,70 %	22,22 %	55,56 %	3,70 %	14,81 %	55,56 %	C
370	3	8	57	25	17	110	2,73 %	7,27 %	51,82 %	22,73 %	15,45 %	51,82 %	C
327	1	0	3	1	1	6	16,67 %	0,00 %	50,00 %	16,67 %	16,67 %	50,00 %	C
824	1	3	18	5	9	36	2,78 %	8,33 %	50,00 %	13,89 %	25,00 %	50,00 %	C
482	0	2	3	0	1	6	0,00 %	33,33 %	50,00 %	0,00 %	16,67 %	50,00 %	C
676	0	1	2	0	1	4	0,00 %	25,00 %	50,00 %	0,00 %	25,00 %	50,00 %	C
345	2	6	15	4	4	31	6,45 %	19,35 %	48,39 %	12,90 %	12,90 %	48,39 %	C
711	6	10	19	4	1	40	15,00 %	25,00 %	47,50 %	10,00 %	2,50 %	47,50 %	C
972	3	5	8	0	1	17	17,65 %	29,41 %	47,06 %	0,00 %	5,88 %	47,06 %	C
481	0	2	16	5	12	35	0,00 %	5,71 %	45,71 %	14,29 %	34,29 %	45,71 %	C
441	3	10	16	4	2	35	8,57 %	28,57 %	45,71 %	11,43 %	5,71 %	45,71 %	C
973	0	4	5	0	2	11	0,00 %	36,36 %	45,45 %	0,00 %	18,18 %	45,45 %	C
770	1	4	14	8	4	31	3,23 %	12,90 %	45,16 %	25,81 %	12,90 %	45,16 %	C
766	4	4	8	4	2	18	0,00 %	22,22 %	44,44 %	22,22 %	11,11 %	44,44 %	C
533	4	10	19	5	5	43	9,30 %	23,26 %	44,19 %	11,63 %	11,63 %	44,19 %	C
718	1	2	3	1	0	7	14,29 %	28,57 %	42,86 %	14,29 %	0,00 %	42,86 %	C
907	0	3	16	7	12	38	0,00 %	7,89 %	42,11 %	18,42 %	31,58 %	42,11 %	C
613	0	0	7	5	5	17	0,00 %	0,00 %	41,18 %	29,41 %	29,41 %	41,18 %	C
771	0	4	9	6	5	24	0,00 %	16,67 %	37,50 %	25,00 %	20,83 %	37,50 %	C
817	2	6	7	4	1	20	10,00 %	30,00 %	35,00 %	20,00 %	5,00 %	35,00 %	C
841	0	0	1	2	0	3	0,00 %	0,00 %	33,33 %	66,67 %	0,00 %	66,67 %	D
813	3	8	14	18	15	58	5,17 %	13,79 %	24,14 %	31,03 %	25,86 %	31,03 %	D
964	0	0	2	2	42	48	0,00 %	0,00 %	4,35 %	4,35 %	91,30 %	91,30 %	E
890	0	1	4	3	12	20	0,00 %	5,00 %	20,00 %	15,00 %	60,00 %	60,00 %	E
757	1	1	5	3	14	24	4,17 %	4,17 %	20,83 %	12,50 %	58,33 %	58,33 %	E
450	0	7	21	20	60	108	0,00 %	6,48 %	19,44 %	18,52 %	55,56 %	55,56 %	E
910	0	1	1	1	3	6	0,00 %	16,67 %	16,67 %	16,67 %	50,00 %	50,00 %	E
978	0	1	7	11	14	33	0,00 %	3,03 %	21,21 %	33,33 %	42,42 %	42,42 %	E
885	0	1	6	5	8	20	0,00 %	5,00 %	30,00 %	25,00 %	40,00 %	40,00 %	E

Tuoteryhmien sijoittelua varten suunniteltiin hyllykartasto, jotta tuotteet voitaisiin sijoittaa noutovarastoon helpommin sekä tarvittavat muutokset olisi helpompi toteuttaa nimettyjen paikkojen ansiosta. Hyllyrivistöt nimettiin kirjaimin ja kirjaimen perässä oleva numero kertoo, monesko hylly vasemmalta oikealle katsottaessa hylly on. Tuotesijoittelussa tämän kirjain-numeroyhdistelmän perässä oleva kolmas numero kertoi, monesko varastointitaso on kyseessä.

Tuotesijoittelussa parhaimmat paikat sijaitsevat purku-alueen ympärillä, koska tästä on lyhin matka hyllyttää sekä kerätä ottaen huomioon myös myymälä ja myymälähenkilökunta. Tuotesijoittelua tehtiin siten, että selvät A-luokan tuoteryhmät saivat parhaimmat paikat. Tuoteryhmät, joissa oli A-luokan tuotteita saivat myös hyvät paikat, mutta seuraavien luokkien tuotteet sijoitettiin ylempään huonommille paikoille.

Seuraavaksi parhaimmat paikat ovat ulko-oven läheisyydessä molemmin puolin hyllyä. Tähän sijoitettiin enemmän B-luokan tuoteryhmät. C-luokan tuoteryhmät sijoitettiin varastossa vastakkaiselle puolelle kuin B-tuoteryhmän, mutta kuitenkin myös pääkäytävän läheisyyteen. D- ja E-tuoteryhmät sijoitettiin kauimmaisiin hyllyihin. Tuoteryhmien sijoittelussa pyrittiin käyttämään aina kolmea ensimmäistä keräilytasoa, jotta ylempät hyllyrivit jäisivät vapaaksi varapaikkoja varten. Näin tuotteita ei tarvitsisi varastoida lattiapinnoille vaan ne pysyisivät mahdollisimman lähellä omaa varastointipaikkaansa. Tämä ei kuitenkaan aina onnistunut, esimerkiksi silloin jos tuoteryhmä oli hyvin laaja tai esimerkiksi kausituotteissa, jotka oli sijoitettava mahdollisimman hyvin sivuun kauden ollessa sivussa. Hyllypaikkakartta löytyy tarkemmin liitteestä 3.

Tuotesijoittelun selkeyttämiseksi olisi hyvä päivittää hyllyjen päissä olevat tuoteryhmä kyltit. Tätä varten pyydettiin Joen Kilpituote Oy:lta tarjouspyyntö kahdesta varastoissa eniten käytetystä kilpimateriaalista tarroitettuna. Kilpien määrä varastossa oli kahdeksan ja laskettavana kilven kokona käytettiin kokoa 1,2 m x 0,8 m. Hinta oli suuntaa antava, koska siihen liittyi paljon muitakin tekijöitä kuten erilaiset teippaukset ja teipit tai kiinnikkeet taululle. Hinta oli kuitenkin sen verran tarkka että lopulliseen tulokseen muilla mahdollisilla kustannuksilla ei ollut merkitystä. Hinta vertailu löytyy taulukosta 4.

Taulukko 4. Kilpien hintavertailu

Kilpien uusimisen hintavertailu

	Neliöhinta ALVO	Kilven koko m2	Kilpien määrä	Kokonaiskustannus
Tarroitettu kennolevy	85,00 €	0,96	8	652,80 €
Tarroitettu alumiinikomposiitti	95,00 €	0,96	8	729,60 €

Pahvijäte- ja roska-astiat kannattaa edelleen pitää samalla paikallaan, koska niille ei löydy parempaa sijoituspaikkaa. Purku-alueella syntyy paljon jätettä, joten jätteen kuljettaminen edemmäs lisäisi turhaa työtä. Keräilyrullakot olivat sijoitettu parhaimpien hyllypaikkojen eteen, joten ne kannattaisi siirtää.

Sijoitus edemmäs jonkun muun hyllyn eteen toisi saman ongelman vain toisaalle ja lisäisi keräilyyn kuluvaan aikaa. Tämän takia rullakoiden paras sijoituspaikka olisi F1- ja F2-hyllyjen kohdalla, mutta hyllyjen alla. Tämä vapauttaisi paremmin muun hyllyn käyttöön ja lisäisi sen toimivuutta. Purku-aluetta on mahdoton siirtää nykyisessä varastossa siten että se ei olisi aina jotenkin toiminnan esteenä. Purkualueen toimivuutta voidaan parantaa ainoastaan muuttamalla varaston layoutia, suorittamalla hyllytys nopeammin purkuoperaation jälkeen tai siirtämällä tuotteet myymälän puolelle. Tyhjien lavojen säilyttäminen F7- ja G9-hyllyjen edessä ei ole tuottanut ongelmia, joten näiden siirtäminen ei ollut tarpeellista. Lavojen keräyspaikka on optimaalisella paikalla siirtomatkoihin nähden eivätkä nykyisellään häiritse keräily- tai trukkiliiennettä.

Suoramyyntialueen ongelmana oli varastopaikkojen vähyyks kuormalavahyllyissä ja tästä johtuva lattiapinnoille varastointi. Suoramyyntin määrä vaihtelee suuresti, mutta tästä ei löydy mitään varastointimäärätietoja, joten ainoana kehitysideoina toimintaan oli hyllypalkkien lisääminen hyllyihin etenkin toisessa varastointivälissä. esimerkiksi yhdessä hyllyssä ei ollut jostain syystä ollenkaan vaakapalkkeja.


7.4 Tulokset

Tuotesijoitteluehdotus varastoon tehtiin tuoteryhmäkohtaisesti siten, että tuoteryhmän parhaiten myyvät nimikkeet on sijoitettu parhaimmille keräilypaikoille alas. Tuotesijoitteluehdotuksessa nimikkeet on myös pyritty sijoittamaan matalimmille tasoille, jotta ylemmille tasoille jäisi varapaikkoja nimikkeitä varten. Hyllyihin ehdotuksena on vaakapalkkivälien laskeminen oikealle tasolle riippuen tuotteesta ja sen vaatimasta korkeudesta.

Näin hyllyihin saadaan lisättyä lavapaikkoja ylemmäs lisäämällä vaakapalkkien määrää. Taulukossa 5 näkyy muutamasta hyllystä tuotesijoittelu tuoteryhmätasolla esimerkinä.

Taulukko 5. Hyllyjen tuotesijoitteluesimerkki

Hylly	Varastointitaso						
	0	1	2	3	4	5	6
A9	367	500					
A10	345	345					
A11	446/450	446/450					
A12	446/450	446/450					
A13	907	907					
B9	883	883					
B10	883	446/450					
B11	446/450	446/450					
B12	446/450	841					
B13	771						

 Ei varastointia

Varaston toiminta-alueista ehdotuksena on, että keräilyrullakot siirrettäisiin hyllyjen alle nykyiselle paikalleen, jotta hyllypaikat olisivat paremmin käytettävissä rullakoiden kohdalta.

Purkualue varastossa on nyt jo parhaimmalla paikallaan toimintaan nähden, joten sen siirtäminen olisi turhaa. Tämä siitä syystä, että lavat puretaan isolla vastapainotrukilla, joka vaatii leveämmän käytävän ja tästä sijainnista siirtomatkat ovat optimaalisen lyhyitä. Tyhjien lavojen keräyspaikka sijaitsee myös erittäin hyvällä paikalla varastossa ja se ei häiritse varastossa toimivaa liikennettä. Tyhjien lavojen keräyspaikan siirtäminen edemmäs on turhaa ja siirto hankaloittaisi lavojen keräilyä. Jätteiden ja pahvien keräily nykyisellä paikallaan on toimiva, joten niiden siirto on myös turhaa.

Suoramyyntituotteiden sijoitusalue on layoutiltaan hyvä, mutta hyllyihin tarvittaisiin lisää vaakapalkkeja. Etenkin lavoitetut ovet ovat erittäin matalia, joten osaan hyllyistä voi lisätä paljonkin lisää vaakapalkkeja. Tämä lisää lavapaikkojen määrää ja vähentäisi latioille varastointia.

Tutkimuksen tavoitekysymyksiin vastaten nykyinen tuotesijoittelu ei ole varaston toiminnan kannalta optimaalisin ja varastoon suositellaan tehtäväksi vähintään ehdotuksen mukaiset muutokset. Varastotila on henkilökunnan mukaan toimiva, mutta varaston tuotesijoittelussa ja turvallisuudessa on eniten kehitettävää. Lattioille varastointi on selkeästi suurin ongelma varastossa tuotesijoittelun lisäksi.

Kaikki varastoon suunnitellut muutokset toteutuvat kahdelta varastomieheltä noin viikon aikana, joten tarvittava miestyöaika on 75 tuntia. Työajan arvioinnissa oli mukana toimeksiantajan logistiikkaesimies. Varaston tuotesijoittelun selkeyttämiseksi ehdotuksena on päivittää hyllykyltit uusiin. Kahdesta vertailtavasta materiaalista kannattaa valita tarroitettu kennolevy sen halvemman hinnan takia sekä helpon kiinnitettävyyden takia. Kokonaiskustannus kylttien päivittämisestä on noin 650 €.

Mahdollista muutoksien tuomaa kustannussäästöä on lähes mahdoton arvioida, koska tiedot varastoinnista ovat hyvin vähäiset. Muutoksen puuttuessa sitä ei voida myöskään laskea toimintaa seuraamalla. Kustannussäästöjä kuitenkin syntyisi, koska tuoteperheiden sijoitusehdotus on huomattavasti selkeämpi ja nimikkeet ovat sijoitettu ehdotuksessa paremmin keräiltäväksi. Lisäksi varaston turvallisuus paranisi, joka vaikuttaa toiminnan tehokkuuteen.

8 Varastotoimintojen mittaaminen

Toimeksiantaja ei mitannut varaston toiminnan tehokkuutta kuin muutamalla tapaa. Varastosta mitattiin ainoastaan varastonkiertonopeutta, asiakastytyväisyyttä varaston toiminnasta ja MAT – lukua, joka mittaa markkinoinnin tuottoastetta. Toimeksiantajan toiminnanohjausjärjestelmästä sai vähän tietoa varaston toiminnon tehokkuuteen liittyviin mittareihin.

Toimeksiantajalla on asiakkaalle luvattuja asiakaslupauksia, joten mittaamiselle on varmasti tarvetta.

Toiminnan kehittämisen kannalta toimeksiantajalla on halu mitata varaston toimintaa. Varaston toiminnan mittaamisella toimeksiantajalla on tavoitteena saada mitattua toimitustakuun toteutumista, varastohävikin kertymää ja kerättyjen rivien määrää verrattuna varastohenkilökunnan tehtyihin työtunteihin.

Toimeksiantajan uusi toimitustakuu lupaa että perustoimitus asiakkaalle tapahtuu jo seuraavana päivänä, mikäli tilaus on jätetty myymälän aukioloaikana. Lisämaksusta tapahtuva täsmätoimitus lupaa tiettyyn aikaikkunaan tapahtuvan toimituksen, ja tämä on saatavilla nopeimmillaan seuraavalle päivälle. Lisämaksusta tapahtuvia pikatoimituksia varten toimeksiantaja lupaa asiakkailleen tuotteet 4 tunnissa tilauksesta 30 kilometrin säteellä toimipisteestä, mikäli tilaus on tehty arkisin 7 - 15 välisenä aikana. Mikäli toimitus viivästyy jostain syystä, on rahti veloituseton asiakkaalle 30 km säteellä toimipisteestä. Tämän takia tulisi mitata toimitettujen kuormien häiriöttömyyttä ja tähän etenkin vaikuttaa varaston toiminta, koska esimerkiksi pikatoimituksissa tuotteet on saatava mahdollisimman tehokkaasti keräiltyä ja pakattua toimitusta varten. Mittarissa tulisi myös seurata syitä miksi häiriöitä syntyi. Ehdotuksena mittariksi tähän oli:

$$\frac{\text{Häiriöttömät toimitukset} \times 100}{\text{kaikki toimitetut toimitukset}} = \%$$

Varastossa oli huomattu syntyvän paljon hävikkiä johtuen varastoista ja varastoinnista. Hävikin selvittäminen ja pienentäminen tuntui olevan suurena mielenkiinnon kohteena ja tähän voidaan vaikuttaa suuresti varaston toimintaa ja varastointia muuttamalla. Mittarissa tulisi kerätä myös syitä hävikin syntymiseen, jotta mahdollinen syy löytyy. Mittarina tässä toimii parhaiten kuukausitasolla mitattava hävikin syntyminen euroissa.

Kolmannessa mittarissa keskityttiin enemmän varaston tehokkuuteen kuukausitasolla. Toimeksiantajan järjestelmästä saadaan kerättyjen rivien määrä kuukausitasolla jota pystyy vertaamaan varaston kaikkiin miestyötunteihin.

Mittari näyttää hyvinkin selkeästi miten monta riviä tunnissa varastolta voidaan tunnissa kerätä sekä tämä auttaa mahdollisesti esimerkiksi sesonkien vaatimien lisätyövoiman mitoituksessa.

$$\frac{\text{Kerätyt rivit kuukaudessa}}{\text{kaikki varaston työtunnit kuukaudessa}} = \text{Kerätyt rivit} / \text{Tunti}$$

Nämä kolme mittaria mittaa hyvinkin selkeästi varaston toimintaa ja auttaa varmasti toimeksiantajaa kehittämään toimintaansa. Mittareiden käyttö onnistuu nykyisillä saatavilla olevilla tiedoilla hyvin sekä mittarit eivät aiheuta liikaa rasitetta, joka heikentäisi toimintaa.

9 Pohdinta

Alussa tutkimus oli hyvinkin selkeä ja työtä tehdessä oli selkeä kuva siitä mitä tulisi tehdä toiminnan kehittämiseksi. Tutkimukseen saatavien tietojen vähyyys ja aikataulu jolla tietoja saatiin, tuotti kuitenkin haasteita. Tutkimustyö itsessään venyi myöhäiseen ajankohtaan, koska osan tietojen saaminen kesti useita viikkoja.

Tutkimuksessa suurimman työosuuden vei nimikkeiden uudelleensijoittelu varastoon, mitä varten oli tarkoituksena tehdä ABC- ja XYZ-analyysi sekä markkina-tuotematriisi. Näistä etenkin tuotesijoittelun kannalta tärkein olisi ollut XYZ-analyysi, jotta tuotesijoittelu olisi luotettava. Tuotesijoittelun analysointi halutuista näkökohdista olisi ollut ensiarvoisen tärkeä työn täydellisen onnistumisen takia. Nyt myynnin perusteella tehty uudelleensijoittelu ei anna parasta mahdollista tietoa, siitä kuinka paljon tuotteita käsitellään vuodessa. Opinnäytetyön teoreettisessa osuudessa kävin läpi tuoteluokittelun erilaisia malleja.

Nimikkeet voidaan luokitella hyvin monella tapaa, mutta tuotesijoittelun kannalta pois jäänyt XYZ-analyysi on erittäin hyvä työkalu tähän, koska tuotteiden käsittelykerat ovat ne, jotka merkitsevät tuotteiden keräilyssä ja hyllyttämisessä paljon. Markkinatuotematriisiin tekemällä olisi saatu XYZ-analyysiin mukaan myös mahdolliset myynnin kannalta nousevat tuotteet. Matriisin tekemällä tuotesijoittelussa olisi voinut huomioida tulevaisuus, jotta mahdolliselle uudelle tuotepaikkojen järjestämiselle ei olisi välitöntä tarvetta esimerkiksi vuoden päästä. Riippuen toki siitä mikä on tulevaisuudessa vallitseva tilanne myynnin kannalta.

Mahdollisten varastopaikkojen laskeminen oli lähes mahdotonta, koska tuotteiden määrät oli ilmoitettu erilaisissa yksiköissä ja niistä ei pystynyt selvittämään mahdollisten lavapaikkojen määrää. Osa tuotteista oli myös välivarastossa noutovarastossa, tai tuotteiden varsinainen varastointipaikka ei sijainnut juuri kyseisessä varastossa. Tämä hankaloitti myös huomattavasti vaadittavien lavapaikkojen selvittämistä. Vaadittavat lavapaikat sain kuitenkin logistiikkaesimieheltä, joka antoi oman arvionsa lavapaikkojen määrästä ottamatta kantaa siihen oliko kyseessä aktiivi- vai reservilava. Työn luotettavuus kärsii tästä huomattavasti ja samoilla lähtötiedoilla voidaan päästä erilaisiin lopputuloksiin. Kuitenkin ehdotettu tuotesijoittelu on parempi kuin alkuperäinen, koska tuotteet on sijoitettuna siinä tuoteryhmäkohtaisesti ja paremmille keräilypaikoille. Tämä jo selkeyttää ja nopeuttaa keräilyä huomattavasti. Lisäksi varaston yleinen siisteys ja turvallisuus paranevat huomattavasti uuden tuotesijoittelun myötä.

ABC-analyysi auttaa kuitenkin esimerkiksi lavapaikkojen vähentämisessä, mikäli ostoseuraisi eri tuoteluokissa olevien tuotteiden kiertonopeutta ja panostaisi näiden kierton parantamiseen. Hyvä keino tässä olisi käyttää esimerkiksi katekiertolaskentaa.

ABC-analyysistä huomasin myös, että E-luokassa eli viimeisessä puolessa prosentissa katetuotosta oli huikeat 430 tuotetta. Tuotteita jotka eivät olleet ollenkaan tuottaneet mitään tai olivat tuottaneet tappiota, oli 60 kappaletta. Tässä kohdassa miettin osan tuotteista poistamista varastosta, jolloin varastosta vapautuu tilaa paremmin kiertäville tuotteille sekä mahdollisille uusille tuotteille.

Varastohenkilökunnan ja omien havaintojeni perusteella hyllyteknologia on auttamattomasti vanhentunutta ja se tulisi uusia. Kuitenkaan layoutsuunnittelu ei kuulu opinnäytetyöhön, joten siihen ei voitu vaikuttaa. Kuitenkin harkitsisin varastointiteknologian päivittämistä ja layoutin uudelleen suunnittelua.

Tutkimuksen alkuvaiheessa selvisi, että varaston toiminnasta löytyi huonosti dataa, joten lähtökohdat nykytilan numeraaliselle selvittämiseksi olivat hankalat. Lisäksi tutkimuksessa tehtiin ainoastaan kehitysehdotukset, joten mahdollisten kustannussäästöjen laskeminen oli näin ollen lähes mahdotonta.

Selkeiden mittareiden puuttuminen varastosta hankaloitti hieman tutkimusta, mutta toimintaan saatiin kuitenkin kehitettyä toimivat mittarit. Kerättävää dataa toimeksiantajalta löytyi jonkin verran, mutta niiden käyttö mittareissa on haastavaa. Varasto toiminnan tehokkuutta lähtisin itse mittaamaan keräilynopeuden mukaan, mutta ajan mittaaminen tällä hetkellä toiminnassa olisi niin suuri työ, että se rajoittaisi toimintaa enemmän kuin siitä olisi hyötyä. Tämän tiedon kerääminen olisi kuitenkin materiaalinkäsittelyn tehokkuuden kehittämisen kannalta tärkeää.

Lähteet

- ABC – analyysi. N.d. HSE Executive Education. Viitattu 25.3.2015. <http://www.hankintaohjeistus.fi/abc.php>.
- Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uud. p. Kangasniemi: Sho Business development.
- JIT, Lean ja Agile. N.d. Logistiikan Maailma. Viitattu. 4.2.2015. [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/JIT %28Just In Time%29, Lean ja Agile](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/JIT_%28Just_In_Time%29,_Lean_ja_Agile).
- Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys.
- Moduulimitoitus. N.d. Suomen Pakkausyhdistys ry. Viitattu 12.2.2015. <http://www.pakkaus.com/pakkaussuunnittelu/moduulimitoitus/>.
- Oksanen, J. & Siitonen V. 2013. Trukin valintaopas, Rocla Oy. 3. uud. p. Helsinki: Aksidensi. Viitattu 21.01.2015. http://www.rocla.fi/sites/default/files/custom_search/trukinvalintaopas_0.pdf.
- Richards, G. 2011. Warehouse management : a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. London: Kogan Page.
- Sakki, J. 2001. Tilaus- ja toimitusketjun hallinta. 5. uud. p. Vantaa: Jouni Sakki.
- Sakki, J. 2014. Tilaus –toimitusketjunhallinta. 8. uud. p. Vantaa: Jouni Sakki.
- Sisälogistiikan suunnittelu. 2014. Intolog Oy. Viitattu 27.3.2015. <http://www.intolog.fi/fi/sisallogistiikan+suunnittelu/>.
- Starkin historia. N.d. Starkki Oy Ab. Viitattu 15.01.2015. <http://starkki.fi/fi/Starkin-perussivut/Starkin-historia/>
- Tavaran yksiköinti ja käsittely-yksiköt. N.d. Suomen Kuljetusopas. Viitattu 12.2.2015. <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/yksikointi/>.
- The product portfolio. 2015. The Boston Consulting Group. Viitattu 27.3.2015. https://www.bcgperspectives.com/content/Classics/strategy_the_product_portfolio/

Liitteet

Liite 1. Tuotteiden myyntitiedot ja analyysit

Liite 2. Noutovaraston tilakysely

Liite 3. Tuotteiden hyllypaikat