

Varastopaikoituksen suunnittelu ja keräysprosessin tehostaminen

PERI Suomi Ltd Oy

Teemu Sisso

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Sisso, Teemu	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2017
	Sivumäärä 48	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Varastopaikoituksen suunnittelu ja keräysprosessin tehostaminen		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Pasi Lehtola		
Toimeksiantaja(t) PERI Suomi Ltd Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Toimeksiantajalla PERI Suomi Oy:llä on suunnitteilla toimistorakennuksen laajennus pääkonttorilla Hyvinkäällä. Toimistorakennuksen laajennuksen seurauksena varastolayout tulee muuttumaan. Toimeksiantaja halusi suunnitella uuden varastopaikoituksen tulevalle varastolayoutille. Toimeksiantaja halusi samalla kehitysehdotuksia keräilyprosessin tehostamiseksi. Työn tavoitteena oli suunnitella uusi varastopaikoitus nimiketasolla sekä tehostaa kohdeyrityksen keräysprosessia.</p> <p>Tutkimustyö perustui kirjallisuuteen, toimeksiantajan tiloissa suoritettuihin havainnointeihin, yritykseltä saatujen materiaalien hyödyntämiseen sekä haastattelemalla kohdeyrityksen työntekijöitä. Keräysprosessin nykytilaselvityksen avulla prosessista nostettiin esille ongelmakohdat, joihin pyrittiin löytämään ratkaisuja. Varastopaikoituksen määrittämiseksi käytettiin hyväksi yrityksen numeerista dataa sekä käytettiin erilaisia analyysimenetelmiä. Tutkimuksen teoriapohjassa käsitellään varastointia, varaston layoutia, materiaalivirtoja sekä nimikesijoittelua.</p> <p>Tutkimuksentuloksena luotiin toimeksiantajalle ehdotus varastopaikkojen määrittämiseksi nimiketasolla uudelle varastolayoutille sekä kehitettiin varastoon uusi osoitejärjestelmä. Nimikkeiden sijoittelun perustana on käytetty ryhmittelyä menekin mukaan. Toisena tutkimustuloksena keräysprosessin tehostamiseksi on ehdotettu erilaisia ratkaisuja. Ratkaisujen käyttöönotto on itse yrityksestä kiinni.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Varastointi, keräily, logistiikka		
Muut tiedot		

Author(s) Sisso, Teemu	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2017 Language of publication: Finnish
	Number of pages 48	Permission for web publication: x
Title of publication Design of the storage item layout and improving the picking process		
Degree programme Degree programme in Logistics		
Supervisor(s) Lehtola, Pasi		
Assigned by PERI Suomi Ltd Oy		
Abstract <p>PERI Suomi Oy has decided to expand their main office building in Hyvinkää. Because of the need for extra space for the office building the warehouse layout must be modified. The Company wants to design a new item layout for the upcoming expansion and improve the picking process. The aims of the thesis are to design a layout for storage items as well as to improve company's picking process.</p> <p>The research was based on literature, observations made in the premises of the company and exploring the material provided by the company, as well as interviewing the employees. The current state of picking process was examined and problems were discovered. For the storage item layout design, numerical data were given by the company. The theoretical part of the thesis was based on subjects as warehousing, warehouse layout, material flow and storage item placement.</p> <p>As the first result, proposals were made on how to place storage items in the new warehouse layout. Placement of storage items was based on sales. New location labeling for storage items was developed. As the second result, solutions for improving the picking process new solutions were proposed to fix problems that were discovered during the research.</p> <p>The proposals were created to give the company a starting point and basis to improve storage item placement and picking process.</p>		
Keywords/tags (subjects) Warehousing, picking, logistics		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto.....	3
1.1	Johdanto.....	3
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmät.....	3
1.3	PERI Suomi Ltd Oy.....	4
1.4	PERI Suomen sisäistä sanastoa.....	5
1.5	PERI Suomen varaston avainprosesseja.....	5
2	Varastointi.....	5
2.1	Varastoinnin syyt.....	5
2.2	Varastotoiminnot.....	7
2.3	Ulkovarastointi ja pinovarastointi.....	11
2.4	Nimikkeen luokittelu.....	12
3	Varistolayout.....	14
3.1	PERI Suomen nykyinen layout ja muutos.....	17
3.2	Suunnittelun perusteet.....	17
4	PERI Suomen Layoutsuunnitelma.....	18
4.1	Varastointi ja osoitejärjestelmä.....	18
4.2	Varastopaikoituksen suunnittelu.....	18
5	Keräilyprosessin tehostaminen.....	18
5.1	Prosessi.....	18
5.2	Keräysprosessin nykytilan kuvaus.....	19
5.2.1	Tilaus.....	19
5.2.2	Kerääminen.....	19
5.3	Prosessin analysointi.....	19
5.4	Kehitysehdotukset.....	19
6	Pohdinta.....	19
	Lähteet.....	21
	Liitteet.....	23

Kuviot

Kuvio 1. Varaston materiaalitoiminnot (Hokkanen ym. 2011, muokattu).	7
Kuvio 2. Kaksivaiheinen ABC-analyysi (Richards 2011, muokattu)	13
Kuvio 3. Läpivirtaus	15
Kuvio 4. Kulmavirtaus.....	16
Kuvio 5. U-virtaus	16

Taulukot

1 Johdanto

1.1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on kirjoitettu Hyvinkäällä toimipaikkaansa pitävälle PERI Suomi Ltd Oy:lle. Opinnäytetyön toimeksiantajalla on lähiaikoina suunnitteilla toimistorakennuksen laajennus, jonka seurauksena varaston layout tulee muuttumaan. Toimeksiantajan kannalta nyt on sopiva hetki suunnitella uusi varastopaikoitus vanhan tilalle. Uuden varastopaikkasuunnitelman lisäksi, toisena tehtävänä opinnäytetyössä oli tehostaa ja kehittää yhtiön keräysprosessia. Prosessin tehostamisessa oli tarkoitus löytää ongelmakohtia ja ehdottaa näihin mahdollisia ratkaisuja. Keräysprosessin tehostaminen tulee toteuttaa kohdeyrityksessä nykyisin käytössä olevan teknologian avulla ja ilman suuria investointeja. Tietojärjestelmien kehittäminen on pitkälti PERI:n emoyhtiön PERI GmbH:n vastuulla. Tästä syystä tässä opinnäytetyössä ei huomioida mahdollisia muutoksia tai kehitysehdotuksia tietojärjestelmiin.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössäni pyrin suunnittelemaan uuden varastopaikoituksen sekä tutkimaan PERI Suomen keräysprosessia. Tutkimuksen alatavoitteet olivat:

- Kuinka sijoitella tuotenimikkeet varastoon?
- Mitkä ovat keräysprosessin ongelmakohdat?

Opinnäytetyöni on suurelta osin tapaustutkimusta aiheesta johtuen. Tapaustutkimuksella tarkoitetaan tutkimusta, jossa tarkoituksena on tutkia syvällisesti yhtä kohdetta tai ilmiötä. Usein tapaustutkimuksessa hyödynnetään myös erilaisia aineistoja esimerkiksi tilastoja ja haastatteluja. (Case-tutkimus n.d.; Tapaustutkimus 2015.)

Tutkimuksen alatavoitteisiin pyrin vastaamaan hyödyntämällä PERI:n järjestelmistä saatavaa kvantitatiivista eli määrällistä dataa sekä keskustelemalla muutamien toimeksiantajan avainhenkilöiden kanssa. Avainhenkilöiden kanssa käymäni keskustelut

liittyvät varastopaikoituksen määrittämiseen ja keräysprosessin kehittämiseen. Keskustelut on dokumentoitu kirjoittamalla avainsanoja ylös. Kyseessä ei ole varsinainen haastattelu eivätkä keskustelut ole noudattaneet tiettyä kaavaa. Opinnäytetyössäni pyrin selvittämään PERI Suomen varastoprosessin nykytilan ja tekemään kehitysehdotuksia. Kvantitatiivinen aineisto koostui varastonimikkeistä, varastossa olevien tuotteiden määristä, vuokralla olevan kaluston määristä sekä toimitusmääristä. Työssä olen hyödyntänyt Excel -taulukkolaskentaohjelmaa datan luokittelussa ja analysoimisessa.

Teoreettinen pohja perustuu pitkälti varastointiin ja varaston sisäisiin prosesseihin. Olen hyödyntänyt työssäni logistiikka-alan kirjallisuutta ja internetistä löytyviä lähteitä ja tietoja.

1.3 PERI Suomi Ltd Oy

PERI Suomi Ltd Oy on perustettu vuonna 1993. PERI Suomen pääkonttori toimii Hyvinkäällä, jossa sijaitsee myös päävarasto. Yrityksellä on myös toinen Haukiputaalla sijaitseva varasto. Tampereella ja Lappeenrannassa sijaitsevat yhtiön aluemyyntikonttorit. PERI Suomi vuokraa ja myy emoyhtiön valmistamia betonimuotti-, tuenta- ja telinejärjestelmiä sekä näihin liittyviä oheistuotteita ja palveluita. PERI Suomi ei valmista itse tuotteita vaan huolehtii niiden myynnistä ja vuokrauksesta omalla toimialueellaan. PERI Suomi tarjoaa kattavan myyntiorganisaation sekä suunnittelun, jotka ovat yhteydessä urakoitsijan kanssa löytääkseen asiakkaalle laadukkaan ja kustannustehokkaan ratkaisun. Yrityksessä työskenteli vuonna 2016 noin 60 työntekijää.

PERI Suomen omistaa kokonaan saksalainen PERI GmbH. PERI GmbH on perustettu vuonna 1969 ja on yksi maailman suurimmista muotti- ja telinevalmistajista maailmassa. Yrityksen päätoimipaikka sijaitsee Weissenhornissa, Etelä-Saksassa. Tytäryhtiöitä yrityksellä on yli 60 maassa. Vuonna 2015 yrityksessä työskenteli yli 7700 työntekijää liikevaihdon ollessa 1,3 miljardia euroa. PERI on edelleen perustajaperheen omistuksessa. (PERI Suomi n.d.)

1.4 PERI Suomen sisäistä sanastoa [Salainen]

1.5 PERI Suomen varaston avainprosesseja [Salainen]

2 Varastointi

Logistiikka ymmärretään yleisesti usein pelkästään varastointina. Kuitenkin varastointi on vain pieni osa logistiikkaa. Talouden näkökulmasta varastolla tarkoitetaan vaihto-omaisuuden materiaaliosuutta, eli yritykseen hankittuja materiaaleja, jotka eivät ole jalostuksessa. Teknisessä mielessä varastolla tarkoitetaan sitä fyysistä tilaa, jossa kyseistä materiaalia säilytetään. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 140.) Myös Waters (2003, 283) mukaan Varasto on mikä tahansa paikka, missä materiaaleja säilytetään toimitusketjun aikana. Varasto voi olla materiaalien väliaikainen tai lopullinen sijoituspaikka (Hokkanen ym, 2004, 140).

Logistiikkakustannuksista puolet on varastoinnin ja varastointiin sitoutuvan pääoman kustannuksia. Varastointi on siten organisaatioissa huomattava kustannustekijä ja sen kehittämisen avulla voidaan parantaa kustannustehokkuutta. (Varastointikustannukset n.d.)

2.1 Varastoinnin syyt

Varastointi on kuitenkin erittäin tärkeä osa valmistavan yrityksen tuotantotoimintaa (Lambert & Stock 1993). Yksi tärkeimmistä syistä varastonnoille on Gwynne Richardsin (2011, 14-17) mukaan toimintavarmuuden ylläpitäminen. Muita syitä ovat hänen mukaan ovat muun muassa:

- Epävarma ja epäsäännöllinen kysyntä
- Kuljetuskustannusten pienentäminen
- Suurten erien hankinta alennettuun hintaan
- Välimatka tuottajan ja loppuasiakkaan välillä
- Sesongit

- Varmuusvarasto odottamattomille toimille toimitusketjussa

Epävarmaan ja epäsäännölliseen kysyntään saattavat vaikuttaa olosuhteet. Esimerkiksi jäätelön myyntiin saattaa vaikuttaa suuresti esimerkiksi eri tapahtumat ja säätila. Olosuhteiden muutokset voivat tehdä tuotteen esimerkiksi jäätelön kysynnän ennustamisesta haastavaa. Kysynnän mahdollisiin muutoksiin pyritään vastaamaan varastoinnilla. (Richards 2011, 14.)

Mahdollisuus kuljettaa kerralla suurempi määrä tavaraa alentaa kuljetuksen yksikköhintaa verrattuna pienempiin eriin. Suurempi hankintaerä tosin kasvattaa varastointimääriä, joka aiheuttaa pääoma- ja varastointikustannuksia. (Richards, 2011, 14-15.)

Mahdollisuus ostaa tuotteita alennettuun yksikköhintaan ostamalla suuria eriä on ostajille suuri houkutus. Suurien erien hankinnalla voi olla myös negatiivinen vaikutus taloudellisesti, mikäli yritys ei onnistu myymään tuotteita. Yritys voi joutua myymään tuotteet taloudellisesti huonoon hintaan, jotta saisi varastoonsa tilaa uusille tuotteille. Suuria eriä hankkiessa tulee huomioida, että varastointi sitoo aina pääomaa. (Richards 2011, 15.)

Mitä pidempi toimittajan ja loppuasiakkaan välinen fyysinen etäisyys on, sitä suurempia varmuusvarastoja tarvitaan. (Richards 2011, 15.) Varmuusvarastolla varmistetaan saatavuus kysynnän vaihdellessa ja mahdollisten ongelmien ilmetessä, kun halutaan välttyä puutetilanteilta. Varmuusvaraston tarve riippuu kysynnän vaihtelun suuruudesta sekä varastolle asetetusta palveluasetavoitteesta. Varmuusvarasto on siis se osa varastoa, jolla turvataan varaston palvelutaso silloin kun kysyntä vaihtelee. Varmuusvarasto kasvattaa keskimääräistä varastotasoa ja siten lisää varastoon sitoutuneen pääoman määrää, joten varmuusvaraston tarve ja määrä kannattaa laskea tarkoin ja turhaa varmuusvarastoa ei tule pitää. (Varastotyypit ja tekniikka n.d.)

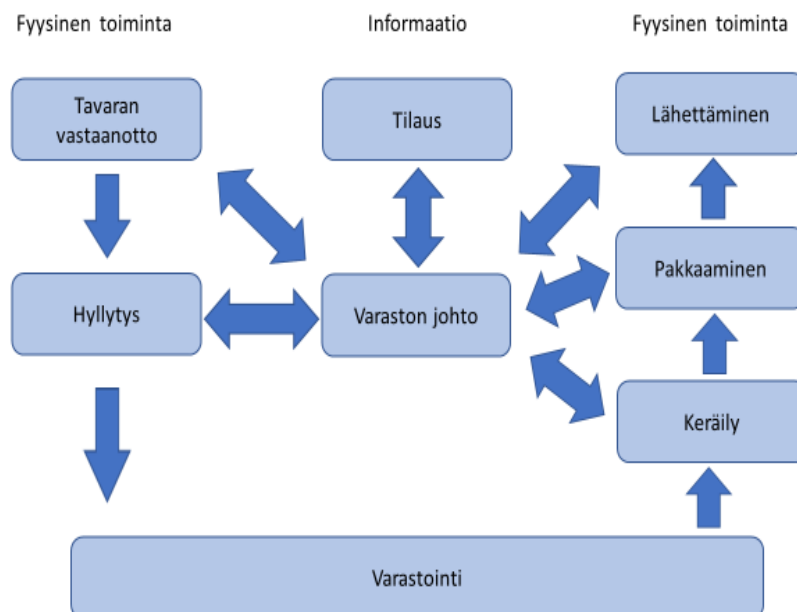
Sesongit aiheuttavat sesonkituotteille kysyntäpiikkejä. Tämän seurauksena varastotasot vaihtelevat. Esimerkiksi vaatetusalan yrityksillä varastotasot nousevat ennen kesän ja talven sesonkeja, koska yritykset valmistautuvat turvaamaan näin tuotteiden riittävyyden sesonginajaksi. (Richards 2011, 15-16.)

Monet valmistajat sulkevat toimintansa lomien, koneiden huollon ja inventaarioiden takia. Tästä johtuen tukku- ja jälleenmyyntiyritysten tulee reagoida tällaisiin tilanteisiin kasvattamalla varastotasojaan varmistaakseen tuotteiden riittävyyden asiakkailleen. Näin saadaan aikaan turvaa odottamattomille tekijöille toimitusketjussa ja turvataan palvelutaso. (Richards 2011,15.)

2.2 Varastotoiminnot

Varastossa voidaan erottaa kaksi tärkeää toimintaa, varastointi eli säilytys ja materiaalin käsittely. Materiaalin käsittelyllä tarkoitetaan tavaroiden purkamiseen, siirtelyyn ja lähettämiseen liittyviä toimintoja. (Hokkanen ym. 2004, 148.)

Kuvio 1 esitetään varaston pääasialliset toiminnot, joilla varaston läpi virtaava materiaalia hallintaan. Kaksisuuntaiset nuolet esittävät informaatiovirtaa ja yksisuuntaiset nuolet fyysisen toiminnan etenemistä. Laukaisevana impulssina toimii tilaus, tämän jälkeen varaston johto vastaa informaatiovirrasta ja sen toteutumisesta. (Hokkanen ym. 2011, 130.)



Kuvio 1. Varaston materiaalitoiminnot (Hokkanen ym. 2011, muokattu).

Kuten kuviosta 1 voidaan huomata, varaston materiaalinkäsittely voidaan jakaa viiteen vaiheeseen

- Tavarin vastaanotto
- Tavarin hyllyttäminen
- Tavarin kerääminen
- Tavarin pakkaaminen
- Tavarin lähettäminen (Hokkanen ym., 2011, 130-131.)

Tavarin vastaanotto

Vastaanottovaiheessa saapuvalle tavaralle tehdään vastaanottotarkastus, jossa kuorma puretaan vastaanottajan tiloihin. Tarkastuksessa rahtikirjasta tarkastetaan, että lähetys on saapunut oikeaan osoitteeseen. Tämän jälkeen rahtikirjasta tarkastetaan sisällön oikeellisuus vertaamalla tietoa mahdollisiin ennakkotietoihin. Purkutyössä vastaanotetut tavarat siirretään vastaanottoalueelle tai erikseen määritetylle paikalle. Purkamisen yhteydessä tavarin kuntoa sekä määrää tarkkaillaan mahdollisten puutteiden varalta. Mikäli puutteita tai huomioita ilmaantuu, tehdään näistä varaus rahtikirjaan. Vastaanoton ja tarkastamisen jälkeen lähetysten tiedot kirjataan yrityksen omaan tietojärjestelmään. (Hokkanen & Virtanen 2012, 29-30.)

Vastaanotossa saatetaan käsitellä myös palautuksia. Palautusten osalta ennakkotieto ja yrityksen toimintatapa ovat keskeisiä, jotta varmistetaan saldojen säilyminen ehjänä. Etukäteen on hyvä tietää menevätkö tuotteet uudelleen käyttöön vai onko kyseessä tuotteita, jotka ovat lähinnä kierrätystä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 32.)

Tavarin hyllyttäminen

Hyllytyksessä tavarat siirretään varastopaikoille ja saapuville tavaroille tehdään tarkempi tarkastus. Tässä tarkastuksessa kiinnitetään huomiota lähetyslistaan, josta ilmenee muun muassa, kuinka monta kappaletta kyseistä tuotetta tulisi olla. Hyllytyksessä tulee huomioida, että tuote viedään oikeaan paikkaan. Väärin hyllytettujen tuotteiden löytäminen voi olla jälkeenpäin hankalaa. On myös mahdollista, ettei tuotteita hyllytetä ollenkaan varastopaikoille vaan siirretään suoraan uudelleen kuljettavaksi. Tällöin on kyseessä cross-docking. Tällä tarkoitetaan siirtokuormausta,

jossa varastoon tuleva tavara lastataan uudelleen kuljetettavaksi ilman vastaanotto-käsittelyä tai hyllytystä (Hokkanen & Virtanen 2012, 32-33,185.)

Tavaran kerääminen

Keräily on yksi varaston työvaltaisimmista tehtävistä ja suurin osa työpanoksesta kohdentuu keräilyssä suoritettaviin tehtäviin. Keräily jaetaan nykyisin staattiseen sekä dynaamiseen sen mukaan kulkeeko tavara kerääjän luokse automaattilla vai kulkeeko kerääjä hyllypaikalle tavaran luokse. Perinteisesti keräys on suoritettu paperisten keräyslistojen avulla. Nykyään on kuitenkin tullut uusia apuvälineitä kuten keräilypääteet ja kädet vapauttava puheohjattu järjestelmä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34-38.)

Keräilyssä suurin työaika kuluu perinteisesti tuotteiden kuljettamiseen ja etsimiseen. Näihin käytettyä aikaa minimoimalla voidaan kehittää toimintaa merkittävästi. Yksi keräilyn kriittisistä tekijöistä on keräilyn oikeellisuus. Tällä tarkoitetaan, että kerätään oikeaa tuotetta sekä oikea määrä. Toimintona keräily määrittää pitkälti varaston tehokkuuden sekä toimivuuden mahdollisuudet. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34-38.)

Tavaran pakkaaminen ja lähettäminen

Pakkaamisen tarkoitus on suojata tuotetta kuljetuksen aikana. Tuotteen osoittaminen on olennainen osa pakkaamista. Osoittaminen tapahtuu kiinnittämällä osoitelappu pakkaukseen. (Hokkanen ym. 2011, 151-155.)

Asiakkaan tarpeet pakkausmenettelyissä tulee huomioida lähetystä muodostettaessa. Esimerkiksi myymälätiloihin menevien lähetysten osalta kuorman ulkonäkö on tärkeä. Lähettäessä tuotteita tulee varmistaa, että kuljetuspakkaukset kestävät kuljetuksen ja merkinnät pakkauksissa ovat riittävät. Riittävien merkintöjen avulla varmistetaan, että tuotteet löytävät perille saakka, vaikka välissä lähetystä kuljetettaisiin useilla eri ajoneuvoilla. (Hokkanen & Virtanen 2012, 39-43.)

Inventointi

Varaston saldojen ajantasaisuus ja oikeellisuus ovat erittäin tärkeitä yrityksen kannalta. Varaston saldotiedot ohjaavat yrityksen hankintaa ja myyntiä ja näin ollen koko yrityksen toimintaa. Inventoinnin avulla voidaan tarkastaa, mikä on varaston saldotilanne suhteessa todelliseen tilanteeseen. Samalla voidaan tarkkailla tuotteiden kuntoa. Mikäli inventoinnissa löytyy tuotteita, joita ei ole saldoilla tulee ne lisätä sinne mahdollisimman pian, sillä muuten kysyntää ei osata huomioida saldotiedoissa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 65-68.)

Varastotoimintojen mittaaminen

Mittaaminen ei ole varaston materiaalitoiminto, mutta on silti mukana varastotoiminnossa. Mittaaminen on avainasemassa tehokkaiden ja toimivien varastotoimintojen johtamisessa. Erilaisia mittareita varaston ja varastotoimintojen mittaamiseen löytyy paljon, joten on tärkeää tunnistaa yrityksen kannalta oikeat mittaamisen. Tämän takia onkin tärkeää, että tunnetaan yrityksen toiminta ja prioriteetit ennen mittareiden valintaa. Pelkkä mittaaminen ei auta vaan saatua dataa pitäisi pystyä ja osata käyttää oikein. Väärien mittareiden valinta voi aiheuttaa enemmän ongelmia kuin mittaamatta jättäminen. Oikein käytettynä mittaamisen avulla saadulla datalla voidaan kehittää varastotoimintoja oikeaan suuntaan. Mittaamisella varmistetaan, että yrityksen toiminnot kehittyvät jatkuvasti ja ongelmakohdat havaitaan. (Richards 2011, 229-249.)

Lisäarvopalvelut

Lisäarvoa tuotetaan, kun tyydytetään asiakkaan tarve. Lisäarvo nähdään usein tekemällä jotakin pientä asiakkaan eteen, mitä muut eivät tee. Lisäarvo tuotettaessa toiminnan pitää ylittää normaalin toiminnan rajat ja auttaa asiakasta pääsemään lähemmäksi hyvää lopputulosta. (Emmett 2005, 203-204.) Logistiikassa on useita päivittäisiä lisäarvopalveluita joita useat tahot toteuttavat. Esimerkkinä kuljetusyritys voi pelkän kuljetustapahtuman lisäksi tarjota esimerkiksi lajittelua ja aikataulutettuja palveluita vastatakseen asiakkaan yksilöllisiin tarpeisiin. (Ismail 2008, 90-91.)

2.3 Ulkovarastointi ja pinovarastointi

Ulkovarastointi

Tämän työn kannalta keskeisiä varastointiin liittyviä käsitteitä ovat ulkovarastointi ja pinovarastointi. Tavaraa voidaan varastoida myös ulkona katosten alla tai avoimella kentällä. Ulkovarastoinnista aiheutuvat kustannukset ovat alhaisemmat, koska varaston rakenteisiin on sijoitettu vähemmän pääomaa eikä varaston ylläpitoon tarvita energiaa kuin sisävarastoissa. Ulkovarastointia valittaessa tulee olla varma siitä, että varastoitavat tuotteet kestävät lämpötilan ja kosteuden muutokset. Kustannussyistä kaikki ulkovarastointia kestävä tuote tulisi varastoida ulkona. Tavaroiden varastointi voidaan hoitaa käyttämällä kuormalavoja ja häkkejä. Nämä voidaan varastoida maassa tai kuormalavahyllytyksessä. Varastopaikoille tulisi mahdollisuuksien mukaan myös ulkona merkitä osoitteet, jotta tavarat voidaan helposti paikallistaa. Ulkovarastoinnissakin tulee kiinnittää huomiota varastoalueen siisteyteen ja talvella huolehtia lumen auraamisesta, jotta työkoneilla on turvallista ja helppoa työskennellä. (Karhunen ym. 2004, 321-322.)

Pinovarastointi

Pinovarastointi (block stacking) eli lattialle tai maahan pinoamista käytetään, kun halutaan varastoida tuotteet tiiviisti. Kuormalavat asetetaan jonoiksi ja useita jonoja asetetaan vierekkäin. Yhteen jonoon varastoidaan vain yhtä varastonimikettä. Kun vain yhtä varastotuotetta voidaan varastoida yhdessä jonossa, syntyy tyhjiä varastopaikkoja joita ei voida hyödyntää ennen kuin koko jono tyhjentynyt. Tyhjien varastopaikkojen ilmiötä kutsutaan hunajakennottumiseksi (honeycombing). Pinovarastointi toimii LIFO periaatteella. LIFO periaate (last in first out) tarkoittaa sitä, että viimeimpänä varastoon saapunut tuote poistuu ensimmäisenä varastosta. Pinovarastoinnin etuna ovat alhaiset kustannukset sekä joustavuus. (Frazelle 2001, 86-87.)

2.4 Nimikkeden luokittelu

20/80-sääntö

Pareton periaate tai niin kutsuttu 20/80-sääntö on liiketoiminnassa käytettävä päätöksenteon apuväline. Tällä säännöllä tarkoitetaan sitä, että noin 80% yrityksen kannalta mielenkiintoisista tapahtumista aiheutuu 20% tekijöistä. Logistiikka yrityksissä tämä sääntö luo perustan ABC-analyysille, jota käytetään tuotteiden luokittelussa. Richards (2011) antaa seuraavanlaisia esimerkkejä 20/80-säännöstä varastointiin liittyen:

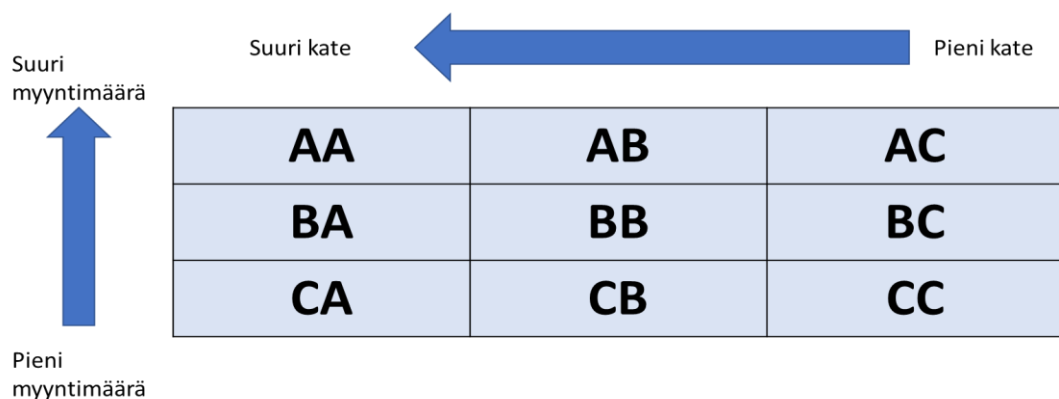
- 80% myynnistä aiheutuu 20% tuotteista
- 80% myynnistä aiheutuu 20% asiakkaista
- 80% varaston tilan tarpeesta aiheutuu 20% tuotteista
- 80% varaston arvosta muodostuu 20% tuotteista (Richards 2011, 60-61.)

ABC-analyysi

ABC-analyysi on työkalu, jonka avulla tuotteet luokitellaan usein kolmeen eri ryhmään A-, B- ja C-ryhmiin. Richards (2011, 61) jakaa prosessit kyseisen esimerkin mukaan. Prosenttiosuudet riippuvat kuitenkin yrityksen omasta tarpeesta ja tilanteesta. Myynnin kannalta A-tuotteet ovat tärkein tuoteryhmä, mikä tarkoittaa noin 20% tuotteista ja on noin 80% myynnistä. B-tuotteet ovat keskitärkeä ryhmä ja tämä käsittää 35% tuotteista ja 15% myynnistä. C-tuotteet ovat prioriteetiltään pienin noin 45% tuotteista ja 5% myynnistä.

Monissa yrityksissä ABC-analyysiä käytetään tehokkaan varastolayoutin saavuttamiseen. ABC-analyysi antaa kuvan varaston nykytilanteesta käyttämällä vain yhtä muuttujaa, joka on usein tuotekohtainen myynti. Pelkästään ABC-analyysiä käyttämällä voidaan kuitenkin heikentää varaston tehokkuutta. Esimerkiksi vaikka A-tuote olisi eniten myyvä tuote, mutta vaatisi vain muutaman keräyskerran tarkastelujakson aikana niin häviää se keräyskertojen määrässä B-tuotteelle. Tässä tapauksessa B-tuote kannattaisi sijoittaa lähettämön läheisyyteen A-tuotteen sijasta, vaikkakin A-tuotetta myytäisiinkin enemmän. (Richards 2011, 61-62.)

Pelkkä yhden muuttujan ABC-analyysi on usein riittämätön ja antaa liian vähän tietoa nykytilanteesta. Tällöin tarvitaan kaksivaiheinen ABC-analyysi, kuten kuvio 2 esittää. Kuviossa 2 muuttujiksi on valittu myyntimäärä ja kate. Tämän analyysin avulla saadaan jaoteltua tuotteet yhdeksään lokeroon ja jokaiselle lohkolle voidaan kehittää omat strategiat, esimerkiksi tietyn palvelutason pitäminen. Tässä esimerkissä AA-tuotteilla on suurin myyntimäärä ja suurin kate. CC-tuotteilla on taas pienin myyntimäärä ja huonoin kate. (Richards 2011, 61-63.)



Kuvio 2. Kaksivaiheinen ABC-analyysi (Richards 2011, muokattu)

XYZ-analyysi

XYZ-analyysi on muunnos ABC-analyysistä, jossa tuotteet luokitellaan myynnin tai kulutuksen perusteella. Luokittelu tapahtuu 20/80-sääntöä mukaillen ja luokitteluperusteet voivat olla esimerkiksi seuraavanlaiset:

- X-luokka, tuotteet jotka vastaavat 50% kaikista tapahtumista
- Y-luokka, tuotteet jotka vastaavat 30% tapahtumista
- Z-luokka, tuotteet jotka vastaavat 18% tapahtumista
- zz-luokka, tuotteet jotka vastaavat 2% tapahtumista
- z0-luokka, tuotteet jotka eivät aiheuta yhtään tapahtumia. (Sakki 2014, 67.)

XYZ- ja ABC-analyysyjä käytetään toistensa täydentämiseen. XYZ-analyysia käytetään erityisesti tavarankäsittelyn tehostamistarkoituksiin. Se on hyvä työkalu esimerkiksi

varastopaikkojen määrittämisessä. Eniten keräilyä synnyttävät X-tuotteet, tulisi sijoittaa keräilyn kannalta parhaille mahdollisille varastopaikoille siten, että keräilymatkat ovat niin lyhyet kuin mahdollista. (Sakki 2014, 67.)

3 Varastolayout

Layoutilla tarkoitetaan varastohyllyjen, lastausalueiden, purkualueiden, välineiden, toimistojen ja muiden tilojen fyysistä sijoittelua varastoon. Näiden sijoittamisella on suuri merkitys varaston tehokkuuteen. Esimerkiksi jos tavarat on sijoitettu kauas purku- tai lähetysalueista, joka kerta tavaraa kerättäessä ja hyllytettäessä tuuhlaantuu aikaa. (Waters 2003, 292.)

Optimaalinen layout perustuu tilan tarpeeseen ja varastoprosessien keskinäiseen suhteeseen. Ensiksi tulee määrittää kokonaistarve kaikille varastoprosesseille. (Frazelle 2002, 189.)

Jotta läpimenoaikaa saadaan pienennettyä ja tuottavuutta lisättyä, tulee vähentää matka-aikaa ja tuotteen kosketuskerrat minimiin. Samalla tulee hyödyntää tilankäyttö mahdollisimman tehokkaasti. (Richards 2011, 150-159.)

Käytännössä layoutin yksityiskohdat määrittävät käytettävissä oleva rakennus, tontin pinta-ala ja korkeus. Varastolayoutia suunniteltaessa tulee huomioida muun muassa seuraavia asioita:

- arvioitu materiaali tarve seuraavalla viidelle vuodelle
- mitkä tavarat olisi hyvä varastoida lähekkäin (Waters 2009, 294.)

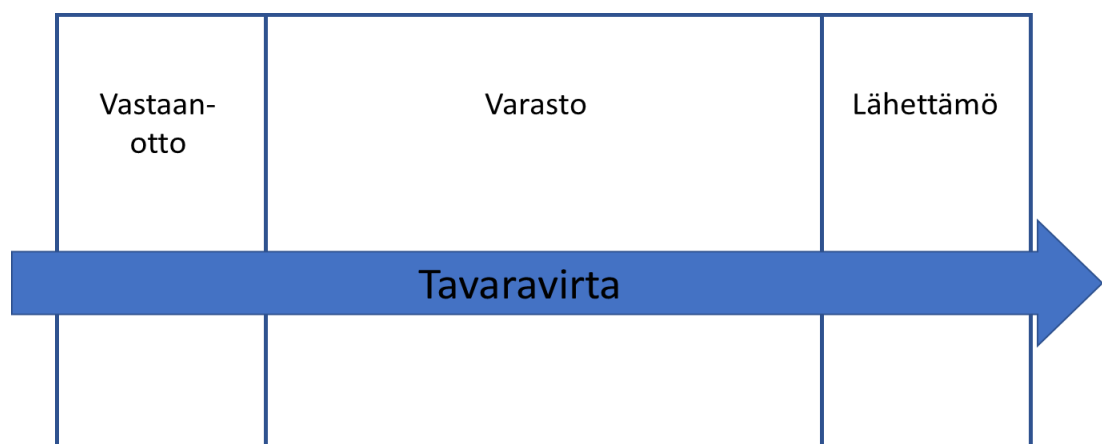
Ei ole olemassa yhtä ja ainoa oikeaa ratkaisua varastolayoutille, tämä johtuu varastoitavien tuotteiden erilaisuudesta sekä kohteiden erilaisuudesta. Jokaisen yrityksen tai organisaation tulee suunnitella varastonsa vastaamaan heidän tarpeitaan ja vaatimuksiaan. Varaston layout suunnittelulle on kuitenkin tunnistettavissa useita toimivia periaatteita:

- Materiaalivirtojen selkeys sekä sujuva kulku varastoon, varastossa, että varastosta
- Yksinkertaistaa liikkeitä, eliminoimalla tai yhdistämällä eri liikkeitä
- Korkeat varastot vähentävät kokonaistilan tarvetta
- Suoraviivaiset liikkeitä
- Lyhyet kuljetusmatkat
- Layout on helposti ja joustavasti muutettavissa. (Waters 2003, 294-295; Haverila ym. 2009, 482.)

Materiaalivirtaus

Materiaalin liikuttaminen vaatii aikaa, synnyttäen kustannuksia, mahdollisuuden virheille sekä tavaran vahingoittumiselle. Tehokkaassa varastossa materiaalin siirtely on minimissään ja pakolliset siirrot ovat toteutettu mahdollisimman tehokkaasti. Tämän takia yritykset pyrkivät selkeisiin materiaalivirtoihin. (Waters 2009, 297.)

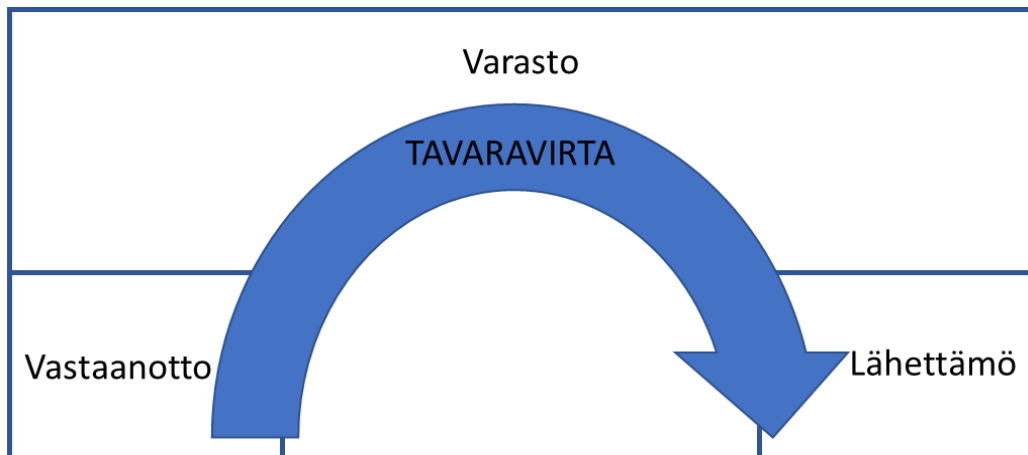
Varaston materiaalivirtojen suunnat ovat riippuvaisia varaston muodosta sekä sijoitumisesta tontille. Varaston tavaravirtojen pääsuuntia ovat läpivirtaus, kulmavirtaus sekä U-virtaus. Edellä mainitut tavaravirrat ovat esitetty kuvioissa 3-5. Suurimman ototiheyden nimikkeet sijoitetaan lähettämön lähelle, jotta tavaroiden siirtomatkat olisivat mahdollisimman lyhyet. Läpivirtausmalli tarvitsee suurimman alueen toimintoihinsa ja u-virtausmalli taas pienimmän alueen. Yleensä läpivirtausmalli antaa vastaanotolle ja lähettämölle parhaimmat tilat. U-virtausmallissa vastaanoton ja lähettämön rinnakkain olon takia riittävän ja hyvin toimivien tilojen järjestäminen on yleensä hankalaa. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 376-377.)



Kuvio 3. Läpivirtaus



Kuvio 4. Kulmavirtaus



Kuvio 5. U-virtaus

Osoitejärjestelmä

Varastoissa tuotteiden löytämisen apukeinona käytetään yleensä osoitteistoa, joka kuvataan hyllypaikkakartassa tai layoutissa. Osoitteiston tarkoitus on helpottaa tuotteiden löytämistä varastosta sekä toimia samalla toimivan varastonhallinnan edellytyksenä. Osoitejärjestelmän tulisi olla helppo omaksua ja opettaa uusille työntekijöille. Osoitejärjestelmät ovat usein yrityskohtaisia ja perustuvat yritysten käytössä oleviin järjestelmiin. Osoitejärjestelmässä varastopaikkaa kuvaa tietty koodi esimerkiksi A1 01 A2. (Hokkanen & Virtanen 2012, 95-97.)

3.1 PERI Suomen nykyinen layout ja muutos

PERI Suomen nykyisin käytössä oleva varasto layout on suunniteltu, kun TRIO-muottijärjestelmä oli PERI:n päämuottijärjestelmä. Nykyään TRIO-muottijärjestelmää ei ole enää varastossa, joten toimeksiantaja haluaa uusia varastopaikoituksen ajan tasalle vastamaan nykyistä tarvetta. Myös varastoitavia tuotteita ja tuotemääriä on pyritty vähentämään ja siten säästämään pääomakustannuksissa. Suurin muutos uudessa layoutissa nykyiseen tulee olemaan suunnitteilla oleva toimiston laajennus. Laajennuksen seurauksena saapuvien ajoneuvojen sisääntuloportti tulee siirtymään. Samalla toimiston laajennus vaikuttaa myös ajoneuvojen poistumiseen uuden portin käyttöönotolla. Laajennus tulee vaikuttamaan varaston sisäisiin materiaalivirtoihin. Toimistorakennuksen laajennus vaikuttaa myös varastopaikoitukseen, koska suunnitteilla oleva laajennusosa tulisi osittain nykyisen varaston puolelle.

3.2 Suunnittelun perusteet

PERI emoyhtiö jakaa jokaiselle tytäryhtiölleen karkeat tavoitteet varastolayoutin suunnitteluun. Tällä tavoin emoyhtiö pystyy varmistamaan, että jokainen tytäryhtiön varasto toimii pääpiirteittäin samalla tavalla. Varastot eivät kuitenkaan koskaan voi toimia täysin samalla tavalla, koska eroavaisuuksia löytyy esimerkiksi tontin muodoista. Silti voidaan noudattaa tiettyjä samoja peruseriaatteita. Myyntivaraston ja vuokravaraston tuotteet tulee varastoida selkeästi erikseen, etteivät kalustot mene sekaisin eikä myyntivaraston materiaalia vuokrata tai päinvastoin. Myös eri tuoteryhmät tulee varastoida selkeästi erikseen. Jokaisen tuotteen luokse on päästävä helppo, joten riittävät etäisyydet tuotteiden välillä on välttämätöntä. Tätä varten on määritelty standardietäisyys tuotteiden välille, jotta mahdollistetaan helppo pääsy tuotteen luokse sekä poistuminen. Purku- ja lastausalueen tulee fyysisesti olla erillään kuorma-autojen kulkureitiltä.

Nopeasti kiertävien tuotteiden kuljetusmatkat tulee olla lyhyet. Tuotteet joudutaan tarkastamaan aina, kun ne saapuvat työmailta takaisin, joten tuotteet tulisi pyrkiä varastoimaan mahdollisimman lähelle palautusten tekopaikkaa. Esimerkiksi työmailta palautuneet muotit tulee ajaa muottikoneen läpi jolloin looginen

varastopaikka muottipalautuksille on mahdollisimman lähellä muottikonetta kuten myös varastopaikka. Nopeasti kiertävien tuotteiden varastopaikotusta tehtäessä tulee myös huomioida kuljetusmatkat lastausalueelle. Hitaammin kiertävien tuotteiden osalta suunnittelussa ei tarvitse huomioida niin paljoa asioita. Pidemmät välimatkat palautuksen tekopaikalta varastopaikalle ja sitä kautta lastausalueelle ei ole välttämättä ongelmallista. Jotkin PERI:n tuotteet ovat sellaisia, että ne ovat joko kaikki varastossa tai asiakkaalla vuokralla. Tällöin varastopaikalla ei ole niin suurta merkitystä eikä haittaa vaikka matka lastausalueelle olisikin hieman pidempi.

4 PERI Suomen Layoutsuunnitelma [Salainen]

4.1 Varastointi ja osoitejärjestelmä [Salainen]

4.2 Varastopaikoituksen suunnittelu [Salainen]

5 Keräilyprosessin tehostaminen

5.1 Prosessi

Prosessi on toisiinsa liittyvien tapahtumien ja tehtävien muodostama kokonaisuus, jolla on tietty päämäärä. Yrityksen toiminnassa on useita eri prosesseja, joita pyritään johtamaan ja kehittämään kokonaisvaltaisesti, koska jokaisella prosessilla on asiakas, joka voi olla sisäinen prosessi, toinen yritys tai kuluttaja. (Prosessien kehittäminen, n.d.)

Hyvä ja tehokas prosessi on yksinkertainen ja estää virheiden tapahtumisen. Prosessi luo arvoa asiakkaalle ja liittyy liiketoiminnan tavoitteisiin. Hyvässä prosessissa hukka

on minimoitu ja prosessin vaiheet kytkeytyvät toisiinsa jatkuvana virtana. Prosessi on dokumentoitu ja kaikki tuntevat ja noudattavat prosessin toimintatapoja. Hyvin toimiviin prosesseihin liittyy vahvasti myös mittarit. Mittareiden avulla voidaan mitata prosessin toimivuutta sekä johtaa niitä. (Prosessien kehittäminen n.d.)

Jos prosessia halutaan kehittää, on tärkeää saada prosessissa työtä tekevät ihmiset osallistumaan. Prosessissa työskentelevillä henkilöillä on käytännönläheinen tietämys prosessista ja sen toiminnasta. Prosessin kehittäminen aloitetaan nykytilan kuvaamisella prosessikaavioin tai sanallisesti. Mallintamisen jälkeen vuorossa on prosessin analysointi ja arvioiminen ja viimeisenä vaiheena on uudelleenmäärittely analyysin/analyysien perusteella. (Prosessien kehittäminen n.d; Sahi 2006.)

5.2 Keräysprosessin nykytilan kuvaus [Salainen]

5.2.1 Tilaus [Salainen]

5.2.2 Kerääminen [Salainen]

5.3 Prosessin analysointi [Salainen]

5.4 Kehitysehdotukset [Salainen]

6 Pohdinta

Työskentelemällä yrityksessä sain hyvin kuvan yrityksen toimintavoista, jota vielä syvensin käymällä keskusteluja yrityksen logistiikkapäällikön sekä varastopäällikön kanssa. Opinnäytetyössäni oli tavoitteena suunnitella varastopaikoitus PERI Suomi Oy:lle nimike tasolla kierron mukaan. Toimeksiantajalla on tulossa lähiaikoina muutoksia varastolayouttiin. Toimeksiantaja halusi suunnitella uuden varastopaikoituksen valmiiksi uudelle varastolayoutille. Suunnittelun perustana käytin edellisen 12 kuukauden käyttöasteen keskiarvoa. Varastoitavat määrät nimikkeille on laskettu käyttä-

mällä 60% käyttöastetta. Nimikkeiden varastoivat määrät ovat suurehkoja tällä laskentakaavalla, mutta todellisuudessa varastossa ei ole kuitenkaan näin suuria määriä. Varastossa pyritään pitämään mahdollisimman vähän tavaraa kuitenkin sen verran, että pystytään vastaamaan asiakkaan kysyntään.

Varastopaikoituksen suunnittelussa en ole keskittynyt mahdollisten toisiinsa liittyvien tuotteiden lähekkäin sijoitteluun. Kohdeyrityksessä näihin tuotteisiin kannattaa kiinnittää huomiota varastopaikoitusta tarkasteltaessa. Jokaiselle varastonimikkeelle tulisi määrittää varastointiyksikkö sekä määrä varastointiyksikössä. Tiedot tulisi siirtää tietojärjestelmään, josta tiedot voisi tarkastaa tarvittaessa. Yhtenä tehtävänä opinnäytetyössä oli määrittää, kuinka suuren alueen yksittäinen nimike vaatii varastosta. Alueen koon määrittäminen osoittautui hankalaksi tehtäväksi johtuen tietojen puutteesta, sillä monille nimikkeille ei löytynyt varastointiyksikköä eikä määriä varastointiyksiköissä. Yrityksessä täytyy kiinnittää tähän huomioita sekä määrittää toimintapa näiden tuotteiden kohdalla, kun suunnitellaan uutta varastopaikoitusta. Myös varastoitavien tuotteiden fyysinen erilaisuus vaikeuttaa varastopaikoituksen suunnittelua. Teoriatiedon hyödyntäminen suunnittelussa on olennaista. Työssäni käyttämäni teoriat tukivat mielestäni varastopaikoituksen suunnittelua.

Toisena tehtävänä opinnäytetyössä oli kehittää kohde yrityksen keräysprosessia. Keräysprosessin kehittäminen alkoi nykytilan kuvaamisella ja kartoittamalla ongelmakohtia. Osa huomioista ja ongelmakohtista muodostui havainnoista, jonka sain työskentelemällä opinnäytetyön teon aikana kohdeyrityksessä. Toimeksiantaja oli antanut vapaat kädet prosessin kehittämiseen ilman teknologian muuttamista. Ongelmakohtien määrittämisen jälkeen ongelmiin pyrittiin löytämään ratkaisuja. Ongelmakohtiin on pyritty löytämään ratkaisut ilman suuria investointeja. Ratkaisut tarvitsevat jatkokehittämistä kohdeyrityksen sisällä, mutta ongelmakohtia on nostettu esiin ja tarjottu näihin alustavia ratkaisuja. Muita huomioita joita prosessista nousee esiin ovat mittaaminen ja tiedon kerääminen keräyksistä. PERI:llä seurataan toimitettujen toimitusten määriä, mutta keräyksestä tietoja ei juurikaan kerätä. Tietojen kerääminen keräyksestä auttaisi prosessin jatkokehittämisessä sekä parantaisi keräysten aikatauluttamista.

Lähteet

Case-tutkimus. N.d. Ylemmän AMK-tutkinnon metodifoorumi. Viitattu 7.5.2017

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/0709019/1193463890749/1193464144782/1194348546586/1194356433452.html>

Frazelle, E. 2001. World-Class Warehousing and Material Handling. McGraw-Hill

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. 6. p. Tampere: Infacs johtamistekniikka.

Hokkanen, S., Karhunen, J., & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. 1.p. Kangasniemi: Sho Business Development.

Ismail, R. 2008. Logistics management. 1.p. New Delhi: Excel Books.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi: järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Suomen logistiikkayhdistys.

Lambert, D., Stock, J. 1993. Strategic logistics management. 3.p. Boston: Irwin.

PERI Suomi Oy. N.d. PERI Suomi Oy:n verkkosivut. Viitattu 26.3.2017.

<https://www.perisuomi.fi/yrittys/mission-statement.html>

Prosessien kehittäminen. N.d. Artikkelit Logistiikan Maailma -sivustolla. Viitattu 26.3.2017. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Prosessien_kehitt%C3%A4minen

Richards, G. 2011. Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Great Britain: Kogan Page Limited.

Sahi, A, 2006. Prosessin kehittämisen vaiheet. Viitattu 26.3.2017

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/0303012/1106227851022/1106577077518/1107020129145/1149533442477.html>

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

Tapaustutkimus. 23.4.2015. Artikkelin Jyväskylän yliopiston sivustolla. Viitattu 7.5.2017
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimus-strategiat/tapaustutkimus>

Varastointikustannukset. N.d. Artikkelin Logistiikan Maailma -sivustolla. Viitattu 26.3.2017. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastointikustannukset>

Varastotyypit ja -tekniikka. N.d. Artikkelin Logistiikan Maailma -sivustolla. Viitattu 27.2.2017. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastotyypit_ja_-tekniikka

Waters, D. 2003. Logistics: an introduction to supply chain management. Palgrave Macmillan.

Liitteet

Liite 1. PERI:n varastopaikoitus tuoteryhmittäin [Salainen]

Liite 2. GT 24-palkkien varastolista [Salainen]

Liite 3. Tuoteryhmä GT 24-palkkien jaottelu käyttöasteen mukaan [Salainen]

Liite 4. GT 24-palkkien tarvittavan pinta-alan määrä nimikke tasolla [Salainen]

Liite 5. Esimerkki Excel-tilukko [Salainen]