

Tomi Koivisto

HUOLTOVARASTON KERÄILYPROSESSIN KEHITTÄMINEN:
ROLLS-ROYCE OY AB

Logistiikan koulutusohjelma
2016

HUOLTOVARASTON KERÄILYPROSESSIN KEHITTÄMINEN: ROLLS-ROYCE OY AB

Koivisto, Tomi
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Logistiikan koulutusohjelma
Joulukuu 2016
Ohjaaja: Heikkinen Harri
Sivumäärä: 42
Liitteitä: 0

Asiasanat: keräily, varastointi, logistiikka, lean-ajattelu

Opinnäytetyön aiheena oli Rolls-Royce Oy Ab:n huoltovaraston keräilyprosessin kehittäminen. Työssä tutkittiin keräilyprosessin nykytilaa, sekä perehdyttiin ongelma-kohtien ratkaisujen luomiseen. Idea opinnäytetyöhön syntyi kirjoittajan työharjoittelun yhteydessä havaittujen ongelmakohtien ja potentiaalisten kehityskohteiden pohjalta. Työssä keskityttiin vain huoltovaraston hyllypaikkojen keräilyn kehittämiseen ja ulos-rajattiin muut varastopaikat.

Huoltovaraston keräilyn nykytilaa sekä ongelmakohtia tutkittiin haastattelemalla pitkäaikaisia työntekijöitä keräilyprosessin ja varaston layoutin suunnittelun parista. Lisäksi hyödynnettiin kirjoittajan omia kokemuksia ja havaintoja. Edellä mainittujen keinojen avulla keräilyprosessin pääongelmakohdiksi havaittiin varastonimikkeiden perusteellinen tuotesijoittelun puute, suurien tilauserien aiheuttama tilanpuute sekä tilanpuutteen aiheuttama sekava tuotteiden esillepano ja sijoittelu. Ongelmakohtien ratkaisuja etsittiin varastologistiikan työkaluista, joiden aineisto perustui kotimaiseen ja ulkomaiseen kirjallisuuteen, sekä internet lähteisiin.

Lopulliset kehitysehdotukset syntyivät kirjoittajan oman pohdinnan, teorian tiedon tutkimisen, sekä suoritettujen haastattelujen pohjalta. Merkittävimmäksi kehityskohdeeksi muodostui oikeaoppinen tuotesijoittelu sekä varastotasojen pitäminen mahdollisimman matalina. Tämä tarkoittaisi sitä, että tuotesijoittelu toteutettaisiin mahdollisimman optimaalisesti nimikkeiden materiaalivirran tiheyden kannalta, sekä varastotäydennyksen tilausmääriä pienennettäisiin ja panostettaisiin enemmän toimitusaikojen lyhentämiseen.

IMPROVING THE ORDER PICKING PROCESS AT ROLLS-ROYCE SERVICE STOCK

Koivisto, Tomi

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme of Logistics

December 2016

Supervisor: Heikkinen, Harri

Number of pages: 42

Appendices: 0

Keywords: picking, warehousing, logistics, lean

The subject of this thesis was to improve the order picking in Rolls-Royce Oy Ab's service stock. This thesis focused to examine present state of order picking and to create solutions for the detected issue parts. The idea for this thesis was born during the writer's internships in this company, when he perceived the problems and the potential development areas in order picking. Research concentrated only on developing order picking from the indoor shelves, outlining the other storage places in the warehouse.

The present state and problems of the order picking was examined by interviewing long-term employees from the process of order picking and warehouse's layout planning. Also the writer's own experiences and observations from the order picking were utilized. With the previously mentioned means, lack of proper product placement, presentation, stowage and inventory management strategy were detected. Solution searches for the detected problems were based on internet sources, foreign literature and Finnish literature.

The final improvement suggestions were created by knowledge of theory, completed interviews and writer's own deliberations. For the most significant improvement subjects, became proper product placement and reducing the amounts of products stock in warehouse. This means that the product placement would be put into practice by focusing in the products order picking repeats, and also investing in faster delivery times for company's purchases.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Toimeksiantaja.....	5
1.2	Tavoitteet ja rajaukset.....	6
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	6
2	VARASTOLOGISTIIKKA.....	8
2.1	Logistiikan historia.....	8
2.2	Nykypäivän logistiikka.....	9
2.3	Varastointi.....	10
2.3.1	Varastoinnin syyt ja luokittelu.....	11
2.3.2	Varaston sijainti.....	12
2.3.3	Varastotoiminta.....	13
2.3.4	Inventointi.....	15
3	KERÄILY.....	16
3.1	Keräilyprosessi.....	16
3.2	Keräilijän työtehtävät.....	18
3.3	Työturvallisuus.....	19
3.4	Työergonomia.....	19
4	VARASTOLOGISTIIKAN KEHITTÄMINEN.....	20
4.1	Varastonohjaus.....	20
4.2	Lean-toimintamalli.....	23
4.3	5S-menetelmä.....	25
4.4	ABC-analyysi.....	26
5	HAASTATTELUT, KERÄILYN NYKYTILA JA KEHITYSKOHOETEET.....	29
5.1	Haastattelut.....	29
5.2	Keräilyn nykytila ja ongelmakohdat.....	29
6	KEHITYSEHDOTUKSET.....	34
6.1	Varastotäydennykset.....	34
6.2	Tuotesijoittelu.....	35
6.3	Työturvallisuus ja ergonomia.....	37
7	TULOSTEN ARVIOINTI.....	39
8	YHTEENVETO.....	41
	LÄHTEET.....	42
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Toimeksiantaja

Rolls-Royce Oy Ab on kansainvälinen konserni, jonka resurssit ovat suunnattu pääasiassa meriteollisuuteen. Yritys suunnittelee, myy sekä valmistaa meriteollisuuden laitteita ja toiminta Suomessa kohdistuu tuotantolaitoksiin Raumalla ja Kokkolassa. Rauman tuotantolaitoksessa on valmistettu potkurilaitteita sekä vintturijärjestelmiä koko konsernin osalta jo vuodesta 2004 lähtien, kun taas Kokkolassa sijaitseva yksikkö on keskittynyt vesisuihkulaitteiden valmistukseen. Tuotantolaitoksien lisäksi Suomessa sijaitsee myös myyntikonttori, jonka toiminta tapahtuu Helsingissä. Kaiken kaikkiaan yritys työllistää Suomessa yhteensä yli 400 henkilöä, joista valtaosa työskentelee Rauman tuotantoyksikössä. (Rolls-Royce Oy Ab, Company Profile 07/2016.)

Vintturi- sekä potkurilaitteiden valmistuksella Raumalla on erittäin tapahtumarikas historia ja sisältää useita yritysostoja ennen nykyistä tilannettaan. Rauman vinttureiden valmistuksen historia juontaa juurensa jo 1940-luvulle, kun taas Aquamaster potkurilaitteiden valmistus aloitettiin vasta muutama vuosikymmen myöhemmin vuonna 1965. Suurin ensimmäinen merkittävä muutos tapahtui vuonna 1988, jolloin päätettiin yhdistää Repolan kansitehtaan toiminta Hollming Oy:n Aquamaster-konepajan kanssa. Tämän seurauksena syntyi Aquamaster-Rauma Oy, jonka taival ei kauaa kestänyt vaan yrityksen osti vuonna 1995 englantilainen Vickers plc. Oston myötä Vickers plc päätti yhdistää voimavaransa ruotsalaisen Kamewa Ab:n kanssa, jonka seurauksena nimi muutettiin Kamewa Finland Oy:ksi. Englantilaisen Rolls-Roycen ostettua vuonna 1999 Vickers plc:n itselleen, myös Kamewa Finland Oy siirtyi Rolls-Roycen omistukseen. Oston seurauksena yritys on kantanut nykyistä nimeään Rolls-Royce Oy Ab:ta vuodesta 2000 lähtien. (Rolls-Royce Oy Ab, Company Profile 07/2016.)

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Työn tarkoituksena on tutkia, kehittää sekä tehostaa keräilyprosessia Rauman yksikön Rolls-Royce Oy Ab:n huoltovarastossa. Kyseinen prosessi on osa jokapäiväistä toimintaa varastossa, ja keräilyä voidaan pitää huoltovarastossa varastoprosesseista eniten aikaa vievänä työvaiheena. Kyseisestä varastotoiminnan aiheesta ei ole aiemmin tehty yritykselle opinnäytetyötä, joten keräilyprosessin odotetaan kehittyvän opinnäytetyön myötä tehokkaammaksi suoritteeksi.

Keskeisimpänä tavoitteena opinnäytetyölle on nopeuttaa varastossa tapahtuvaa keräilyä luomalla tutkimusten pohjalta kehitysideoita sekä helpottamalla työntekijän työvaiheita. Huomioon on myös otettava taloudellisesti edullisten kehitysehdotusten luonti varaston tiukan budjetin vuoksi. Työssä pyritään työvaiheiden helpottamisen lisäksi vähentämään ylimääräisiä työvaiheita kuten varastossa käytettävän työntömasotrukin käytön tarvetta. Keskeisimpänä tekijänä keräilyn sujuvuuden ylläpitämiseksi on oikeaoppinen nimikkeiden sijoittelu varastossa, varastoitavan tavaran määrän pitäminen mahdollisimman pienenä sekä siirtymien minimointi.

Tutkimuksesta on ulosrajattu varastossa käytettävä Baan-toiminnanohjausjärjestelmä, sekä keräilyyn ja sen prosesseihin käytettävät päätelaitteet. Tämän lisäksi ulkopuolelle jätetään myös muut varastotoiminnot ja keskitytään varastossa tapahtuvaan keräilyyn. Työ keskittyy vain varastossa olevien sisähyllypaikkojen keräilyyn, joten varastossa olevat ulkovarastopaikat, lattiavarastopaikat, pystysuuntaiset karusellivarastot sekä keräilypisteellä sijaitsevat liukulaatikostot ovat rajattu ulos työstä.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa tullaan keräämään tietoa haastatteleamalla työntekijöitä, jotka ovat työskennelleet aihetta käsittelevän prosessin parissa useita vuosia. Tietoa kerätään myös itse havainnoiden, sekä oman kokemuksen pohjalta prosessin parissa. Työn empiirinen osuus on kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta ja tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, jossa pyritään mahdollisimman hyvin ymmärtämään tutkit-

tavaa kohdetta. Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisiin piirteisiin kuuluu aineiston koaminen todellisissa tilanteissa sekä laadullisten metodien kuten haastattelun käyttöä tiedonhankinnassa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2010, 164.)

Verrattaessa haastattelua muihin tiedonkeruumuotoihin, voidaan haastattelua pitää joustavana ratkaisuna aineiston keräämistä varten. Tämä nähdään usein etuna muihin tiedonkeruumuotoihin verrattuna, sillä haastattelijalla on mahdollisuus säädellä kerättävää aineistoa vastaajaa myötäillen, sekä mahdollisuus täydentää saatua aineistoa olemalla uudelleen yhteyksissä haastateltavan kanssa tarpeen tullen. (Hirsjärvi ym. 2010, 205.) Työssä pyritään hyödyntämään ja soveltamaan edellä mainittuja tietoja, jotta haastatteluista saataisiin mahdollisimman tehokkaat loppuratkaisun kannalta. Työn haastattelut suoritetaan avoimina yksilöhaastatteluina, joka antaa haastattelijalle aiemmin mainitun kerättävän aineiston joustavan säätelyn sekä tehokkaan jatkokysymyksien esittämisen mahdollisuuden. Työssä tullaan ottamaan huomioon haastateltavien henkilöiden esiintuomia ongelmakohtia sekä mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja. Teoriaosuutta tulee tukemaan kirjallisuus, verkkolähteet sekä Rolls-Roycen sisäinen intranet-verkko.

2 VARASTOLOGISTIikka

2.1 Logistiikan historia

Sanalle logistiikka voidaan katsoa olevan yhtä monta määritelmää kuin on itse määrittäjäkin. Sana logistiikka kuitenkin periytyy kreikan kielen termistä *logistikos* ja alkuperäinen tarkoitus sanalle oli käytännön laskutaito eli teoreettisen aritmetiikan vastakohta. Logistiikka on kuitenkin terminä kehittynyt vuosien varrella ja keskeisenä kehityksen kullassa ovat olleet armeija ja sotatoimet. Yksi ensimmäisistä havaituista sanan käytöistä tapahtui 1600-luvulla, jolloin Ranskassa alettiin käyttää kyseistä sanaa esikuntaupseereista, jotka vastasivat majoituksen sekä joukkojen siirroista. Myöhemmin Napoleonin ajan Ranskan sotavoimien upseeri kuvaa logistiikkaa vuonna 1836 kirjoittamassaan kirjassaan *Précis de l'art de la guerre* armeijan liikuttelun käytännön taidoksi. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 11.)

Logistiikan termi oli kauan unohduksissa, kunnes amerikkalainen kapteeni Alfred Thayer Mahan määritteli logistiikan olevan kansan taloudellisen ja teollisen mobiilisuuden tuki aseistetuille joukoille. Yhdysvaltojen armeija alkoi käyttää vuodesta 1918 alkaen logistiikka sanaa lisääntyvästi kuvaamaan taisteluvälineosaston ja huoltajoukkojen toimintoja. Logistiikan termi kuitenkin korostui huomattavasti, kun 1990-luvun alussa käytyä Persianlahden sotaa kuvattiin ”logistiseksi sodaksi”. Seuraava merkittävä rooli logistiikan termillä oli Liittouman hyökkäyksen yhteydessä Irakiin vuonna 2003, jonka toteutus hidastui useita päiviä pidentyneiden täydennys- ja huoltokuljetusmatkojen vuoksi. (Hokkanen ym. 2011, 11.)

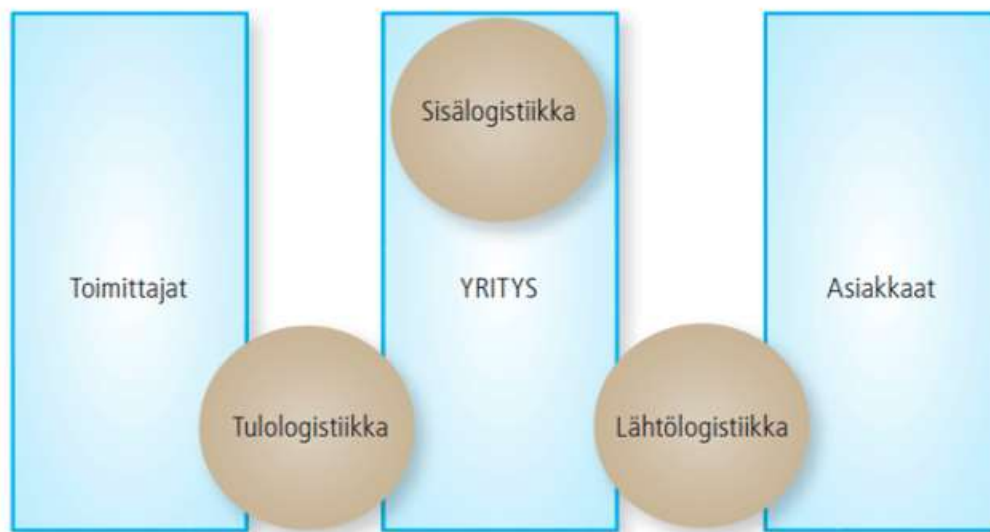
Vaikka logistiikka sanan merkitys on ollut havaittavissa armeijan sotilaallisten toimintojen suunnittelussa, on se ollut myös ajan saatossa yritystoiminnan keskeisenä tekijänä. Ensimmäiset kirjoitukset logistiikan vaikutuksista yritystoimintaan kirjoitti Harvard Business School'n professori Arch Shaw vuonna 1915. Kyseinen teksti sisältää edelleen nykypäivän keskeisiä businesslogistiikan peruseriaatteita kuten kysynnän ja tarjonnan vaikutuksen jakelukanavan ongelmiin. 1950-luvulta alkaen sana logistiikka on tunnettu myös siviilimaailman terminä, kun asiakaspalvelusta tuli logistisen hallin-

non peruspilari. Logistiikka levisi lopulta talousopin kautta maailmanlaajuisesti yrityskaan synnyttäen siitä 1990-luvulla muotisanan, jota käytettiin kuvaamaan kaikkea materiaali-, informaatio- ja valuuttavirtojen hallintaa. (Hokkanen ym. 2011, 11-12.)

2.2 Nykypäivän logistiikka

Nykypäivän näkemysten mukaan logistiikka ei ole pelkästään suppeasta näkökulmasta katsottuna varastointia ja kuljetuksia, vaan se sisältää kokonaisten toimitusketjujen ja toimintojen teknistä ja taloudellista hallintaa. Logistiikka merkitsee kokonaisvaltaista johtamista joka sisältää materiaalin- ja tietovirran, tuotannon ja jakelun, hankinta-, huolto- ja kuljetuspalvelun, palvelutoiminnan sekä asiakassuhteet. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Logistiikka on käsite, joka sisältää tuotteeseen tai palveluun liittyvän tiedon ja rahanhallintaa organisaatiossa asiakastarpeiden tyydyttämiseksi. Asiakastarpeiden tunnistaminen ja ennakointi ovatkin keskeisessä asemassa, jotta liiketoiminta on tuloksellista ja kannattavaa. Yhden määritelmän mukaan logistiikalla tarkoitetaan tuottavaan ja kustannustehokkaaseen hankintatoimeen, varastointiin sekä kuljetukseen ja jakeluun liittyvien materiaalien ja palvelujen suunnittelua, toteutusta ja seurantaan niin että samalla huomioidaan asiakasvaatimukset. Kuten kuviossa 1 on esitetty, kyseinen määritelmä sisältää sekä yrityksen tulo-, sisä- että lähtölogistiikan. Tämä tarkoittaa sitä, että logistiikka nähdään prosessina eli erilaisten toimintojen sarjana. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala, 2011, 20.)



Kuvio 1. Yrityksen tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka. (Ritvanen ym. 2011, 21.)

Materiaalien ja tuotteiden kulkiessa yrityksen läpi, puhutaan tulo-, sisä- ja lähtölogistiikasta. Tulologistiikan ensimmäisen vaiheen keskeinen tekijä on hankintatoimi. Itse tulologistiikkaan voidaan sisällyttää tavaran vastaanotto, tarkastus, purkaminen sekä varastoon sijoittaminen. Sisälogistiikka taas tarkoittaa materiaalien ja tuotteiden käsittelyä oman organisaation sisällä silloin, kun kyseessä ei ole tulo- tai lähtölogistiset toimenpiteet. Esimerkkeinä sisälogistiikan toiminnoista ovat kokoonpano ja laitteiden huolto. Viimeisessä vaiheessa lähtölogistiikassa keskitytään keräilyyn, pakkaamiseen sekä lastauslaiturilta eteenpäin lähtevään jakeluun ja kuljetukseen. Tämän lisäksi lähtölogistiikkaan voidaan sisällyttää paluulogistiikka sekä mahdolliset lisäarvopalvelut yrityksessä. (Ritvanen ym. 2011, 20-21.)

2.3 Varastointi

Puhuttaessa varastosta, lähes kaikissa tuotannollisissa sekä kaupallisissa toiminnoissa on löydettävissä varastointiin liittyviä toimintoja. Tämän lisäksi palveluliiketoiminta tarvitsee myös varastointia onnistuakseen, sillä esimerkiksi siivousalan yrityksen on varastoitava toiminnassaan tarvittavia välineitä sekä toimistotarvikkeita. On olemassa jopa yrityksiä, joiden pääsääntöinen tehtävä on tarjota varastotilaa niin yrityksille kuin yksityisille henkilöille. Kyseisen alan taustalla on varastojen ulkoistaminen yrityksille,

jotka toimivat omalla osaamisen ydinalueellaan, varastoinnissa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 9.)

Varastointia voidaan pitää logististen ratkaisujen näkökulmasta yhtä tärkeänä osa-alueena kuin kuljetuksia, sillä useimmiten kuljetusprosessien lähtö- sekä saapumismääränpäät ovat varastoja. Lisäksi kuljetukset ovat fyysisesti sidottu varastointiin tavaroiden vastaanoton tarkistuksineen, kuljetusasiakirjojen, pakkaamisen sekä osoittamisen vuoksi. Tämän vuoksi on tärkeää löytää ”yhteinen kieli” varaston sekä kuljetuksien parissa työskentelevien henkilöiden välille. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, 302.)

Varastointi ei ole yritykselle ilmaista, vaan sitä voidaan usein pitää yhtenä yrityksen suurimpina menoina. Tämä johtuu varastoon sitoutuneesta pääomasta, joka koostuu varastoiduista tuotteista sekä varastoon panostetuista investoinneista kuten laitteista ja järjestelmistä. Lisäksi kuluihin voidaan laskea työntekijöiden palkat, mahdolliset varaston hävikit sekä varastolaitteiden ja kiinteistön huolto ja ylläpito. Varastointi itsessään pitää sisällään useita osa-alueita ja koostuu monesta eri tekijästä sekä kokonaisuudesta. (Karhunen ym. 2008, 305.)

2.3.1 Varastoinnin syyt ja luokittelu

Varastoinnille voi olla useita syitä. Yksi yleisimmistä syistä on taloudellisten eräkojen varmistaminen sekä saatavuuden turvaaminen. Muita varastoinnin syitä ovat. (Ritvanen ym. 2011, 80.)

- Tarve jo ostettujen tavaraerien varastointiin
- Hyvän asiakaspalvelun turvaaminen
- Tavarantoimitusvälin varastointi transitokuljetuksen osana
- Laaja tuotevalikoima ja asiakaskunta
- Epäluotettava toimittaja
- Ennakoitu raaka-aineiden hintojen nousu
- Raaka-aineiden kausittainen rajoitettu saatavuus (Ritvanen ym. 2011, 80.)

Varastot ja niiden tyypit voidaan luokitella toiminnan, varastotyyppin sekä varastotekniikan mukaan. Seuraavaksi ollaan listattu jokainen luokka sisältöineen. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Toiminnan mukainen luokittelu:

- Kierto- eli eräkokovarasto
- Varmuusvarasto
- Puskurivarasto
- Prosessivarasto
- Kausivarasto (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Varastotyyppin mukainen luokittelu:

- Ulkovarasto
- Lämmittämättömät varastot
- Lämpimät varastot
- Kylmävarastot
- Pakastevarastot
- Erikoisvarastot (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Varastotekniikan mukainen luokittelu:

- Kuormalavavarasto
- Pientavaravarasto
- Kapeakäytävävarasto
- Korkeavarasto
- Syväkuormausvarasto
- Automaattivarastot (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

2.3.2 Varaston sijainti

Varaston oikeaoppinen strateginen sijainti mahdollistaa yritykselle kustannustehokkaan ratkaisun ja on yksi avaintekijöistä onnistuneeseen varastoinnin kokonaisuuteen.

Varaston sijoittamisessa on otettava huomioon varastoinnin tarkoitusperä sekä varastojen lukumäärä. Tämä tarkoittaa sijainnin tarpeiden riippuvan toimialakohtaisista ratkaisuista sekä yrityksen liikkeenjohdon strategiasta. (Gwynne Richards 2014, 16.)

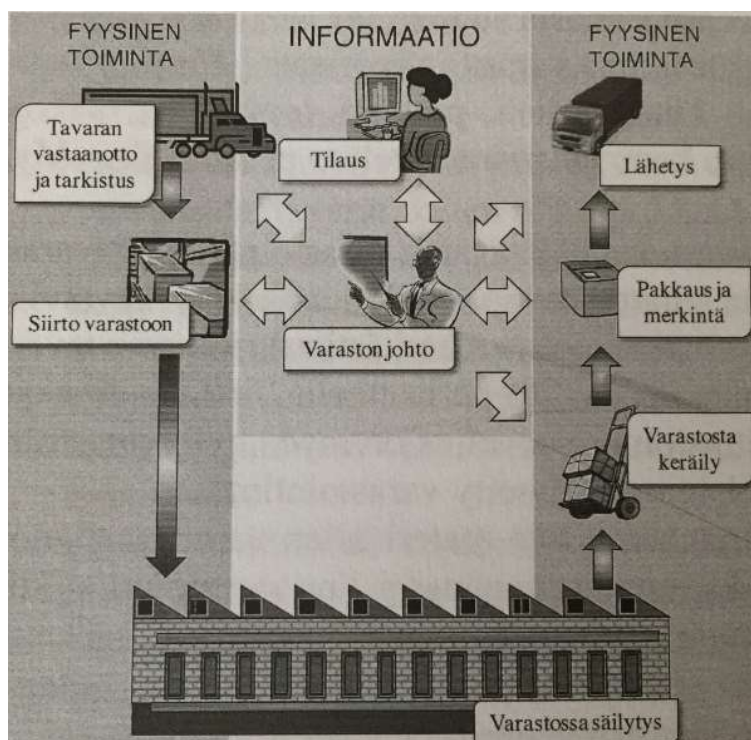
Sijoittaessa varastoa, voidaan lähestyä ongelmaa makro- että mikronäkökulmista. Makronäkökulmassa tutkitaan mille yleiselle alueelle varasto olisi parasta sijoittaa, jotta saataisiin maksimaalinen hyöty materiaalin hankinnasta yritykseen tai parannettua asiakkaille tarjottavaa palvelua. Tämän näkökulman pohjalta voidaan sijoittaa varastot kolmen strategian mukaan, jotka ovat markkinasuuntautunut strategia, tuotanto-suuntautunut strategia ja keskipistestrategia. Markkinasuuntautuneessa strategiassa keskitytään varastojen sijoittamiseen mahdollisimman lähelle lopullista asiakasta, kun taas tuotanto-suuntautunut strategia pyrkii sijoittumaan mahdollisimman lähelle tehtaita sekä muita tavaranlähteitä. Viimeisen eli keskipistestrategian näkemys on sijoitettua aiempien strategioiden sijaintien eli tuotannon sekä lopullisen asiakkaan väliin. (Suomen kuljetusoppaan www-sivut 2016.)

Mikronäkökulma perustuu yksityiskohtaisempien tekijöiden tarkasteluun. Tällöin olennaista on se, että onko yritys päättänyt perustaa oman varastoverkon vai ulkoistaa toiminnan kolmannelle osapuolelle. Tarkempaan sijoitteluun vaikuttavia tekijöitä oman varastoverkon kohdalla ovat muun muassa tonttien hinnat, laajentamismahdollisuudet, rakentamiskustannukset sekä ympäristö. Ulkoistetun varastoinnin tarkemmat tekijät ovat varaston ominaisuudet, kuljetuspalveluiden laatu, toiminnan raportointi sekä varastoa käyttävät toiset yritykset. (Suomen kuljetusoppaan www-sivut 2016.)

2.3.3 Varastotoiminta

Varaston toiminta sekä itse työprosessit vaativat monipuolisia taitoja alan ammattilaisilta. Näitä ovat muun muassa tavarantuntemus, ymmärrys asiakkaiden tarpeista sekä koneiden ja tavaran käsittelytaito. Varastoalaa voidaankin pitää yhtenä vaativampana ammattina sen oma-aloitteisuuden puolesta. Teoriaa tukee myös tarve itsenäisten ratkaisujen tekemiseen, sillä useimmissa tilanteissa esimiehet eivät ole paikalla ratkaisujen tekohetkellä. (Karhunen ym. 2008, 381.)

Vaikka varastojen sisäisissä toiminnoissa voi olla eroavaisuuksia, ovat niiden pääasi-
alliset toiminnot materiaalin virtauksella varastossa samanlaiset. Varaston läpi virtaa-
van materiaalin ja sen toiminnan periaatteiden voidaan todeta koostuvan fyysisistä toi-
minnoista sekä informaatiovirran kulusta. Tämä tarkoittaa jokaisten fyysisten varasto-
toimintojen taustalla olevan informaatiovirta, joka ohjaa toimintaa. Kierto lähtee liik-
keelle asiakkaasta, jolloin kyseisen asiakkaan tilausta voidaan pitää niin sanottuna im-
pulsina aloittaen toimintamallin. Kuviossa 2 on esitetty varaston materiaalitoiminnot
informaatiovirran sekä fyysisen toiminnan pohjalta. (Hokkanen ym. 2011, 130.)



Kuvio 2. Varaston materiaalitoiminnot. (Hokkanen ym. 2011, 130.)

Varaston toiminta perustuu varastoprosesseihin, jotka ovat varastoitavan materiaalin
läpivirtauksen fyysisiä toimintoja. Näitä varastoprosesseja on useita, mutta pääproses-
sit varastossa ovat seuraavia. (Hokkanen & Virtanen 2012, 16.)

- Tavaranto vastaanotto
- Hyllytys
- Keräily
- Pakkaus
- Lähetys ja kuormaus (Hokkanen & Virtanen 2012, 16.)

2.3.4 Inventointi

Inventointi on varastossa olevien tavaramäärien laskemista ja saatujen tuloksien vertaamista varastokirjapidon tietoihin. Tärkein tehtävä on varmistaa kirjanpidon eli toiselta nimeltään varastosaldojen oikeellisuus ja tarvittaessa korjata mahdolliset heitot. Saldojen virhe saattaa johtua useasta eri tekijästä, kuten tavaran vastaanotto-, hyllytys- tai keräilyprosessin aikana tapahtuneesta inhimillisestä virheestä. Inventointi edistää myös mahdollisten varastossa olevien tuotteiden väärinsijoittelun korjausta. Yksi inventointien toteuttamisen tiheyden sääntö on tuotteen kiertoisuus. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen varaston nimike tulisi inventoiden vuoden aikana vähintään tuotteen kiertoisuuden verran. (Karhunen ym. 2008, 385.)

Vaikka inventoinnin tarve syntyy onnistuneen varastoimintojen ylläpitämisen pohjalta, on sen toteuttaminen yleisesti kirjanpitolaisten velvoittamaa suoritetta. Inventoinnin suorittamisen toteutustavat riippuvat varastotyypistä sekä varastoinnin miljööstä. Se voidaan toteuttaa normaalilla työajalla, ylityönä tai viikonloppuihin sijoittuvalla ylityöllä riippuen varaston toimintatarkoituksista. Toimintatarkoituksen merkityksellä inventoinnissa tarkoitetaan mahdollista liikkeen tai varastotoiminnan sulkemista inventoinnin ajaksi. (Richards & Grinstead 2013, 141-142.)

3 KERÄILY

3.1 Keräilyprosessi

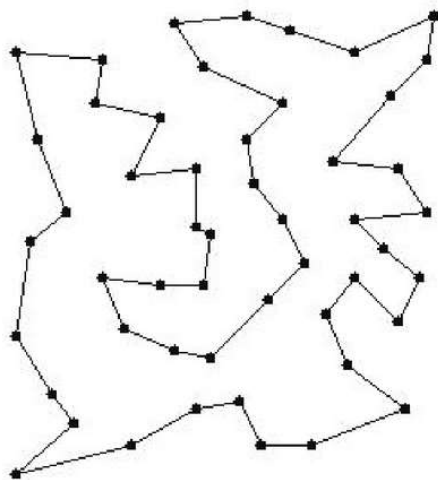
Keräilyä voidaan pitää varastotoiminnoista työvaltaisimpana työtehtävänä, sillä suurin osa henkilövaltaisesta työpanoksesta kohdentuu keräilyssä suoritettaviin tehtäviin. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34.) Tämän lisäksi itse keräilyprosessia pidetään työvaiheista tärkeimpänä toimintona, koska kyseisen prosessin voidaan olettaa olevan lähes puolet varastotyön kokonaiskustannuksista, kun kyseessä on käsikeräilyperiaatteella toimiva varasto. Keräilyvaiheen laadukkuus näkyy selvästi toimitusaikojen pitävyydessä sekä toimitusten virheettömyystilassa. (Ritvanen ym. 2011, 86-87.)

Keräily voidaan nykyään jakaa staattiseen sekä dynaamiseen keräilyyn, joka riippuu tapahtuvan keräilyn toimintatavasta. Staattisessa keräilyssä työntekijän ei tarvitse siirtyä kerättävän tuotteen luokse, vaan tuote saapuu automaation avulla työntekijälle. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi keräily pystysuuntaisella karusellivarastolla tai paternosturilla. Tällöin työntekijän tehtäväksi jää vain halutun tuotteen kappalemäärän kerääminen saapuneesta hyllystä. Kyseinen toimintamalli on pääasiallisesti esimerkiksi pienvaraosien keräilyyn tarkoitettua toimintaa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 36-37.)

Dynaaminen keräily on perinteisempi toimintamalli, jonka idea perustuu keräilijän siirtymiseen tuotteen luokse. Tällöin käytettävissä ei ole automaatiota vaan varsinainen keräily tapahtuu työntekijän siirtymien kautta, joko kävellen tai esimerkiksi trukkia käyttäen. Dynaamisen keräilyn strategioita on useita ja ne ovat. (Hokkanen & Virtanen 2012, 36-37.)

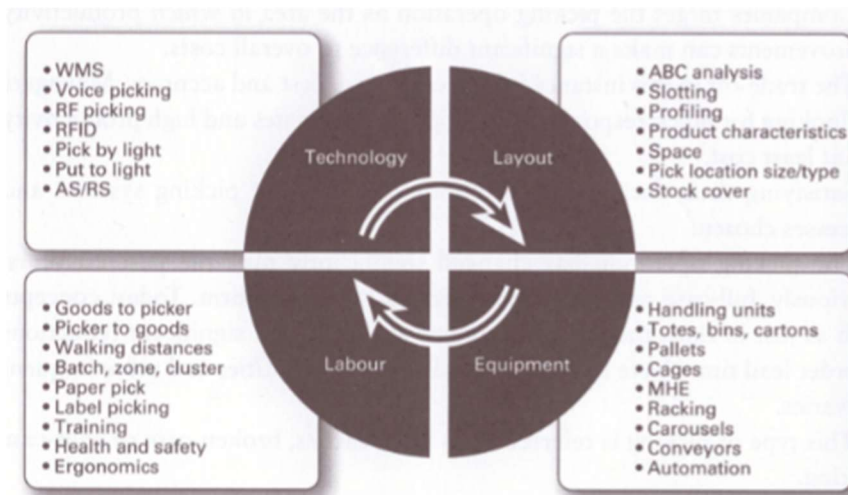
- Tuotekohtainen keräily
- Tuoteryhmäkohtainen keräily
- Asiakaskohtainen keräily
- Aluekohtainen keräily
- Aaltomainen keräily (Gwynne Richards 2014, 98-102.)

Vaikka dynaamiset keräilystrategiat poikkeavat toisistaan, niiden yhdistävä tekijä on keräilyn siirtymien minimoiminen. Kyseistä siirtymien minimoimista kuvaa teoria kauppamatkustajan ongelmasta, jonka virallinen englanninkielinen termi on Traveling salesman problem. Teoria perustuu ajatukseen, jossa pyritään löytämään mahdollisimman lyhin ja optimaalisin reitti aloituspisteestä jokaiseen määränpäähän ja aina takaisin. Kuviossa 3 esitetään kauppamatkustajan ongelmaa. (Donald Davendra 2010, 1-3.)



Kuvio 3. Kauppamatkustajan ongelma havainnollistettuna. (Donald Davendra 2010, 105.)

Keräilyprosessi nähdään koostuvan useasta osa-alueesta, jotka ovat tekemisissä varastossa tapahtuvan keräilyn kanssa. Jotta varastotoiminta sekä itse keräily olisi mahdollisimman tehokasta, on jokaisen osa-alueen oltava kunnossa. Keräilyn keskeisinä osa-alueina voidaan pitää teknologiaa, toimintamallia, työvaiheita sekä keräilyyn käytettäviä välineitä. Jokainen osa-alue pitää sisällään keräilyyn vaikuttavia tekijöitä sekä mahdollisia toimintamuotoja. Kuviossa 4 on esitelty keräilyprosessin olennaiset osa-alueet, sekä osa-alueiden sisällöt. (Gwynne Richards 2014, 78.)



Kuvio 4. Keräilyprosessin osa-alueet. (Gwynne Richards 2014, 78.)

Tehokkaan keräilyn avainsanoina voidaan pitää tuotesijoittelua. Tuotesijoittelu voidaan toteuttaa tuoteryhmien tai varastotapahtumien mukaisesti. Näistä jälkimmäinen tarkoittaa eniten keräilykertoja omaavien tuotteiden sijoittelun siten, että siirtymät olisivat kyseisille tuotteille minimoitu. Huomioon on myös otettava tuotteiden painot, joka voi vaikuttaa nimikkeiden sijoitteluun, sillä painavimpien käsin keräiltävien nimikkeiden suositetaan olevan siirtymäreittien alkuvarrella keräilyn helpottamiseksi sekä työergonomian edistämiseksi. (Ritvanen ym. 2011, 87.)

3.2 Keräilijän työtehtävät

Keräilyn kannalta olennaista työntekijälle on sujuvan prosessin suorittaminen ja sen toistaminen. Työprosessi saa alkunsa asiakastarpeesta tilauksen muodossa, joka ilmenee keräilyn asiakirjana. Työntekijä suorittaa keräilyn asiakirjan tietojen pohjalta, hyödyntäen keräilyyn tarkoitettuja päätelaitteita ja tietokantaa. Keräilijän kannalta onnistuneen suorituksen osatekijät ovat. (Hokkanen & Virtanen 2012, 36-37.)

- Kyky lukea keruulistaa ja huomata mahdolliset epäselvyydet
- Kyky varmistaa asiakirjojen oikeellisuus
- Kyky poimia oikea määrä oikeita tuotteita
- Kyky tarkastaa lähtevän tuotteen kunto
- Käytettävien keräilyvälineiden hallinta (Hokkanen & Virtanen 2012, 38.)

3.3 Työturvallisuus

Varastotyöntekijän työturvallisuuteen kuuluu useita osa-alueita. Näitä ovat esimerkiksi oikeanlaisen suojavarustuksen sekä turvallisten työkonoiden ja laitteiston käyttö. Lisäksi työntekijä tulee olla perehdytetty sekä koulutettu kyseisiin työtehtäviin ja niiden suorittamiseen vaadittaviin välineisiin. Jokainen työntekijä voi vaikuttaa omaan sekä muiden työturvallisuuteen esimerkiksi kuormalavahyllyjen turvallisella varastoinnilla ja käytöllä. (Työsuojeluhallinnon www-sivut 2016.)

Rolls-Royce on panostanut merkittävästi työturvallisuuden ylläpitämiseen ja kehittämiseen. Yksiköissä noudatetaan tarkkaan työturvallisuutta ja valvotaan ohjeiden noudattamista. Toimintaa kuvaa hyvin työntekijöiden vaatetuksessa oleva slogan ”Safety starts with me”.

3.4 Työergonomia

Suuri osa suomalaisista kärsii elämänsä aikana selkävaivoista, jolla on myös merkittävä vaikutus enneaikaiseen eläköitymiseen. Yksi merkittävimmistä selkävaivojen aiheuttajista ovat työssä suoritettavat käsin tehtävät nostot. Noudattamalla oikeaoppista nostotekniikkaa voidaan vähentää työstä koituvia ergonomisia tapaturmariskejä. Avain oikeaoppiseen nostoon on taakan pitäminen mahdollisimman lähellä vartaloa, alaraajojen hyödyntäminen nostoissa, kiertojen ja taivutusten välttäminen suorituksen aikana, hyvän otteen varmistaminen taakasta sekä työpisteen soveliaisuus suoritettavalle nostolle. (Työterveyslaitoksen www-sivut 2016.)

Varastoinnin eri työvaiheet vaativat useimmiten käsin tehtäviä nostoja. Painavimpia nostoja varastotyössä suoritettaessa suositellaan aina käyttämään nostoihin tarkoitettuja mekaanisia apuvälineitä ja laitteita kuten nostureita, pumppukärryjä tai trukkeja. Aina ei kuitenkaan ole mahdollisuutta täysin poistaa nostosuorituksen riskejä, mutta sitä voidaan minimoida suunnittelemalla nostot etukäteen. Rasituksen toistoja voidaan vähentää suosimalla eniten keräilykertoja omaavien tuotteiden varastointia hyllypaikoille, joilla on optimaalisin nosto ja keräilykorkeus työntekijälle. (Gwynne Richards 2014, 352.)

4 VARASTOLOGISTIIKAN KEHITTÄMINEN

4.1 Varastonohjaus

Varastoinnin merkitys on korostunut vuosien saatossa vuosi vuodelta tärkeämmäksi osa-alueeksi yritysten toiminnoissa. Syy nähdään olevan varastoinnin korostamisen laiminlyönnillä viime vuosikymmenien aikana, jolloin yritykset ovat pääasiassa keskittyneet toiminnassaan muiden osa-alueiden kehitykseen. Tulevaisuudessa varastoinnissa tullaan keskittymään erilaisten ohjausjärjestelmien, -tapojen sekä tietovarastojen kehittämiseen äärimmäiselle tasolle. Nykypäivän varastoitavien nimikkeiden määrien radikaali kasvu on ajanut yritykset panostamaan entistä enemmän mahdollisimman reaaliaikaisiin toiminnanohjausjärjestelmiin ja niiden moduuleihin. Varastoinnin kannalta olennaisin moduuli on varastonhallintaan keskittyvä moduuli, jonka toiminta perustuu kokonaisuuksien hallintaan. Tämä järjestelmä ei kuitenkaan kerro automaattisesti varastolle sopivaa ohjausmenetelmää, vaan antaa osviittaa varaston hallinnan tietotaidon osaajille. (Hokkanen & Virtanen 2012, 71.)

Varastonohjaus on toimintaa kustannusten, toimituskyvyn sekä laadun tasapainottamiseksi. Yksinkertaisempana määritelmänä varastonohjaukselle voidaan pitää sitoutuvan pääoman hallintaa sekä materiaalivirtojen ohjausta. Tämä tarkoittaa, että toiminnalla pyritään saamaan mahdollisimman hyvä lisäarvo niin yritykselle kuin asiakkaillekin. Ohjauksen keskeisimpänä tavoitteena on varastoon sitoutuneen pääoman vähentäminen, varastointi- ja materiaalikustannusten minimoiminen sekä korkean palvelutason saavuttaminen. Onnistuneen varastonohjauksen edellytyksenä on saatavuuden, varastotason sekä käytetyn työmäärän tasapainottaminen, jotka luovat optimoitavan kokonaisuuden. Tasapainon löytäminen voi olla hankalaa, sillä esimerkiksi saatavuuden varmistaminen saadaan pitämällä varastotasot korkeina, mutta vaikuttaa varastokierron nopeuteen, jonka ideaalinen ajatus on ajaa varastotasot mahdollisimman alas. Tämän vuoksi on löydettävä tasapainoinen ratkaisu onnistuneen kokonaisvaltaisen varastoinnin onnistumiseksi yrityksessä. Kuviossa 5 esitetään varastonhallinnan kolme osatekijää. (Hokkanen & Virtanen 2012, 72-73.)



Kuvio 5. Varastonhallinnan kolme osatekijää. (Hokkanen & Virtanen 2012, 73.)

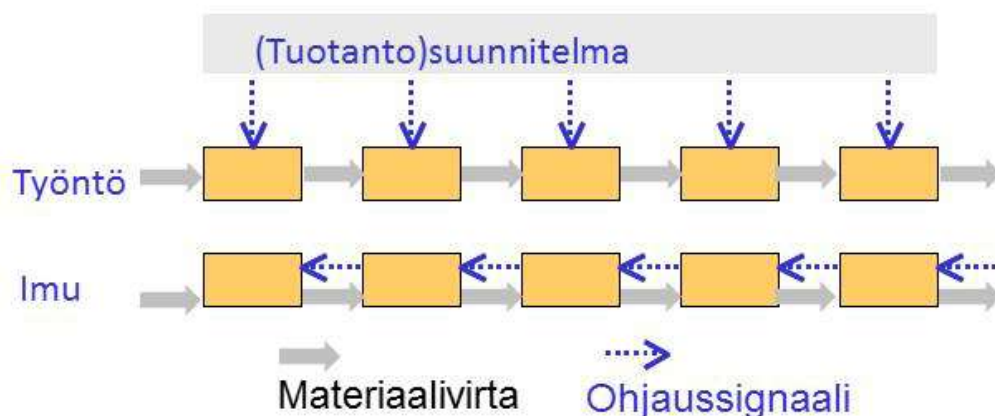
Varastossa tapahtuvaa materiaalinohjausta toteutetaan työntö- tai imuperiaatteella. Kyseiset keinot ovat varsinaisesti tarkoitettu tuotannon ohjaukseen. Työntöohjauksen ajatusmalli perustuu ennakkoon suunnitellun valmistusaikataulun noudattamiseen, jonka perusteella toteutetaan materiaalitoimitukset sekä varastotäydennykset. Tämän vuoksi työntöohjauksen avainsanoihin kuuluu ennakointi, ja asiakkaan tarve ei varsinaisesti ohjaa käytännön materiaalivirtaa. Yleinen tapa työntöohjauksessa on tarvelaskennan hyödyntäminen. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Tarvelaskennalla tarkoitetaan algoritmia, jonka avulla lasketaan lopputuotteen tarpeesta niiden valmistamiseen tarvittavat osat sekä materiaalit. Keskeinen osa tarvelaskentaa on tuote ja varastotietojen hyödyntäminen. Suunnitelma voi perustua todellisiin tilauksiin tai ennustettuun tarpeeseen, jonka pohjalta osat tai materiaalit tilataan. Tärkeää tarvelaskennassa on myös varmuusvaraston määrittäminen, sekä hälytysrajan suunnittelu. Tämä tarkoittaa järjestelmän ehdottavan täydennystä tuotteen saavuttaessa hälytysrajan, joka taas varoittaa varmuusvaraston käyttöönoton alkamisen. Tarvelaskennan ja tilauspisteohjauksen menetelmät ovat lähes samanlaisia. Ne eroavat toisistaan käytännössä ajanäkökulmansa vuoksi, sillä tilauspiste tarkastelee tilannetta nykyhetkessä eikä huomioi tulevaa tarvetta nykytietojen tai ennustuksen perusteella. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Imuohjauksen malli perustuu ajatukseen, että varastot aiheuttavat kustannuksia sekä piilottavat prosessien ongelmia, jonka vuoksi ne tulisi minimoida. Ideaalisin näkökulma olisi valmistaa tuotteita yhden kappaleen erissä vain asiakkaan tarpeen mukaan,

mutta kyseinen toimintamalli ei ole realistinen. Tämän vuoksi imuohjauksessa suositaan Lean-ajattelua, jota voidaan pitää seuraavaksi parhaana vaihtoehtona varastokustannuksien minimoimiseen. Keskeisenä tekijänä imuohjauksessa on asiakastarpeen huomioiminen, joka tarkoittaa tuotteiden valmistusta vain kysynnän mukaisesti. Imuohjausta tukeva malli on Just-in-time eli JIT-periaate, joka perustuu materiaalien valmistamiseen, siirtämiseen ja kuljettamiseen vain todellisen tarpeen mukaan. Suomessa periaatteesta käytetään myös ilmaisua JOT eli Juuri Oikeaan Tarpeeseen. JIT-periaate tavoittelee imuohjauksen tavoin kysynnän nopeaa tyydyttämistä ilman hukkaa. Tavoitteena on nollavarastojen pitäminen, nopea läpäisy aika, virheettömyys ja kaiken tuhlauksen eliminointia. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Vaikka kaikki edellä mainitut ohjausmenetelmät ja keinot muistuttavat toisiaan, on niiden välillä selviä eroja. Tarvelaskennan ja JIT-periaatteen merkittävin ero on tarvelaskennan perustuminen tuotantosuunnitelmaan, kun taas JIT-periaate perustuu täysin asiakastilaukspohjaiseen valmistukseen. Yleisesti imu- ja työntöohjauksen erot nähdään siinä, että työntöohjauksessa tilaukset tuotannon läpi ”työntää” ennalta tehdyt suunnitelmat, kun taas imuohjauksessa seuraava vaihe ”imee” materiaaleja edeltävältä vaiheelta tarpeen mukaan. Kuvio 6 havainnollistaa työntö- ja imuohjauksen toiminnan. (Ritvanen ym. 2011, 58.)



Kuvio 6. Työntö- ja imuohjauksen toiminta havainnollistettuna. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

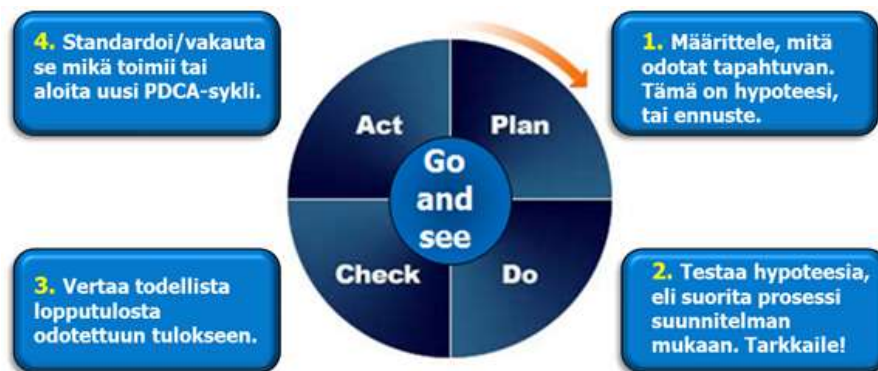
4.2 Lean-toimintamalli

Lean perustuu asiakaslähtöiseen prosessien ja ihmisten johtamiseen, jonka keskeisenä tekijänä on arvoa lisäämättömien toimintojen poistaminen prosesseista. Arvoa lisäämättömiä toimintoja voidaan myös kutsua niin sanotusti hukaksi, joka tarkoittaa toimintoja joista asiakas ei ole valmis maksamaan. Lean-toimintamallia voidaan pitää koko organisaation laajuisena johtamisfilosofiana, joka keskittyy asiakkaan saaman arvon maksimoimiseen sekä jatkuvaan oman toiminnan kehittämiseen. Ajattelumallin nähdään linkittyvän vahvasti yrityksen strategiaan, sillä nämä strategiassa määritetyt asiat jalkautetaan prosessien ja ihmisten kautta käytäntöön. (Lean Lionin [www-sivut 2016.](#))

Kyseinen toimintamalli liitetään usein tuotantoon, sillä Lean-tuotanto termi tuli tunnetuksi kirjasta *The Machine That Changed the World*. Kirja perustuu japanilaisten menestyksekkäiden autotehtaiden tuottavuuden parannukseen Yhdysvalloissa ja pohjautuu alun perin Toyotan tuotanto systeemiin, jolla tarkoitetaan Toyotan sisäistä tuotantofilosofiaa, jota on kehitelty jo lähes sata vuotta. (Six Sigman [www-sivut 2016.](#)) Toyotan opin mukaan on olemassa seitsemän olennaista toiminnallista hukkaa sekä myöhemmin lisätty kahdeksas hukka, joka on ihmisten aivokapasiteetin ja osaamisen käyttämättä jättäminen. Toiminnallisten hukkien lisäksi on olemassa kaksi muuta suurta hukkatyyppiä, jotka ovat hajonta ja ylikuormitus. Oppi perustuu kuitenkin alkuperäiseen seitsemään toiminnalliseen hukkaan, jotka ovat. (Logistiikan maailman [www-sivut 2016.](#))

- Ylituotanto
- Varastot
- Odottaminen ja etsiminen
- Siirtymiset
- Siirrot ja käsittelyt
- Korjaustyö
- Turha työ (Logistiikan maailman [www-sivut 2016.](#))

Lean toiminta nähdään koostuvan varsinaisesti viidestä ydinkonseptista, jotka ovat kyseisen ajattelumallin vaiheita. Ensimmäinen vaihe on arvon määrittämisen perustuminen asiakkaan näkemykseen. Seuraavaksi poistetaan kaikki arvoa tuottamaton toiminta sekä tunnistetaan arvoketju. Kolmannessa vaiheessa keskitytään arvoa tuottavien vaiheiden virtaukseen, jotta sitä saataisiin sulavammaksi. Viimeisissä kahdessa vaiheessa keskeisenä tekijänä on työntekijöiden osallistuminen kehittämiseen sekä toiminnan jatkuva kehittäminen. Jatkuva parantaminen ja kehittäminen ovatkin yksi Lean-ajattelumaailman peruspilareista ja sen pohjalta on luotu ratkaisumalli Demingin ympyrä, joka keskittyy systemaattiseen jatkuvaan parantamiseen. Tämä malli pitää sisällään neljä vaihetta, joita kutsutaan nimillä plan, do, check ja act. Näistä vaiheista muodostuu myös Demingin ympyrän toinen nimi, joka on PDCA-sykli. Kuviossa 7 on esitelty PDCA-syklin vaiheet, sekä havainnollistettu niiden sisältö. (Lean Instituten www-sivut 2016.)



Kuvio 7. PDCA-sykli havainnollistettuna. (Six Sigman www-sivut 2016.)

Vaikka Lean-toimintamallista puhutaan usein tuotannon yhteydessä, voidaan oppia soveltaa useisiin eri tarkoituksiin kuten varastointiin. Tämä tarkoittaa Lean-toimintamallin tuomisen varastoinnin ympäristöön arvoa tuottamattomien vaiheiden tunnistamisella sekä eliminoinnilla. Varastoinnissa olennaisia ajattelumallin käyttökohteita ovat trukin odotusajat ja tyhjääjo, virheiden kuten väriin tuotteiden keräilyä minimoiminen sekä varastotoiminnan pullonkaulakohtien ehkäiseminen. (Gwynne Richards 2014, 43-45.)

4.3 5S-menetelmä

5S on viisiportainen työympäristön organisointimenetelmä, joka on saanut alkunsa alun perin Japanista. Kyseisen menetelmän syntymisen taustalla oli tuotantojärjestelmän kokonaisvaltainen lähestymistapa, jonka on kehittänyt Hiroyuki Hirano. 5S-menetelmää voidaan pitää kehitystyökaluna oman työpisteen organisoimiseksi toimivaksi kokonaisuudeksi. Menetelmä auttaa pääsemään eroon turhista tavaroista sekä helpottaa työympäristön järjestyksessä pitoa. (Six Sigman www-sivut 2016.)

Yrityksissä törmätään usein ongelmiin, jotka johtuvat tilanpuutteesta. Ongelma voi esiintyä niin tuotannossa, toimistossa kuin IT järjestelmissäkin. Ongelma ei kuitenkaan usein johdu varsinaisesti tilan määrästä, vaan ajan saatossa tilan täyttäneistä tarpeettomista tavaroista tai tiedostoista. Käyttöönottamalla ja noudattamalla 5S-menetelmän vaiheita, saadaan paras hyöty irti yrityksen tiloista. Kuten kuvasta 1 käy ilmi, menetelmä koostuu nimensäkin mukaisesti viidestä vaiheesta, jotka ovat sortteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi ja seuranta. (Lean Lionin www-sivut 2016.)



Kuva 1. 5S-menetelmän vaiheet. (Lean Lionin www-sivut 2016.)

5S-menetelmän ensimmäisessä vaiheessa sortteerauksessa keskitytään esineiden ja asioiden lajitteluun tarpeen tiheyden pohjalta. Välineistä joita ei tarvita työpisteellä, luovutaan kokonaan. Systematisointi vaiheessa järjestellään työpisteellä tarvittavat välineet omille loogisille paikoilleen ja merkitään näiden paikat. Merkitseminen helpottaa välineiden palautusta omille paikoilleen. Kolmas vaihe on siivous, mikä tarkoittaa työalueen siistinä pitoa. Siisteystason ylläpitäminen on avainsana, joka edesauttaa selkeää järjestystä. Tehokas keino on asettaa siisteystasolle standardit, joita noudattaa selkeästi. Standardit ovatkin seuraava vaihe, jossa keskitytään standardien luomiseen täysinäisen ylläpidon onnistumiseksi työpisteen järjestyksen ja siisteyden kannalta. Viimeinen viides vaihe on seuranta, jossa sitoudutaan aiempien vaiheiden ja kokonaisuuden onnistumiseen. Tavoitteena on luoda näistä viidestä menetelmästä päivittäinen rutiini. (Six Sigman www-sivut 2016.)

5S työkalulla aloitetaan usein Lean-polku sen konkreettisuuden ja näkyvien tuloksien nopeuden ansiosta. Menetelmällä on useita hyötyjä yritykselle ja merkittävimmät hyödyt ovat. (Lean Lionin www-sivut 2016.)

- Yrityksen siisteyden, järjestyksen sekä työturvallisuuden kehittyminen
- Työnteon nopeuttaminen ja helpottaminen
- Työviihtyisyyden edistäminen
- Työvälineiden hukkumisen ja sen kautta kustannusten minimointi
- Työn tuottavuuden parantaminen (Lean Lionin www-sivut 2016.)

Kohdeyritys Roll-Royce Oy Ab:lla on käytössä 5S standardeja huoltovaraston työpisteisiin, mukaan lukien keräilyyn tarkoitettun työpisteen 5S dokumentti.

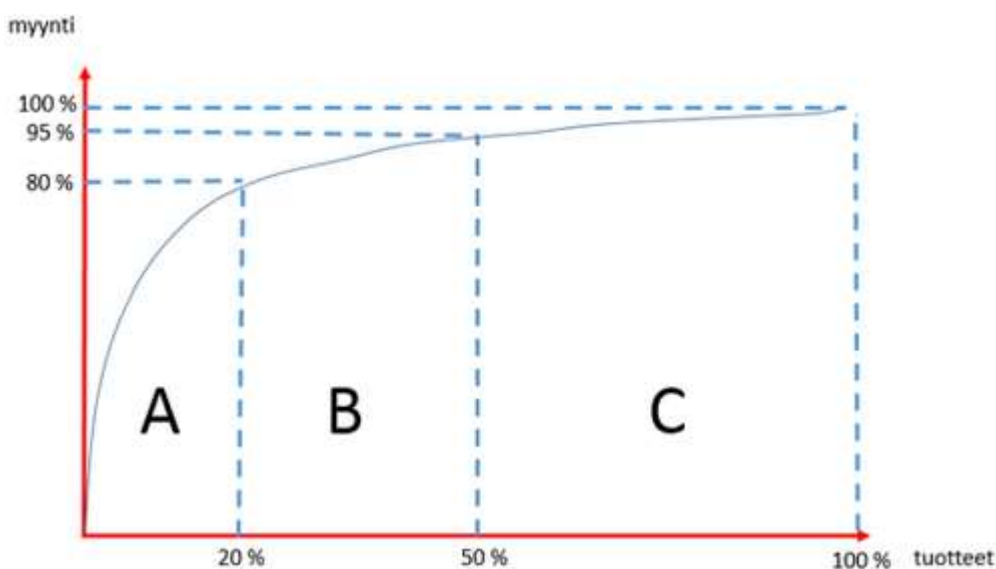
4.4 ABC-analyysi

ABC-analyysi on Pareto-analyysiin perustuva tuotteiden jaottelujärjestelmä, jota voidaan hyödyntää logististen toimintojen ohjauksessa. Kyseinen analyysi on yleisin va-

rastoinnissa käytetty tapa luokitella nimikkeitä. Se perustuu sääntöön 80/20, joka tarkoittaa, että 20 prosenttia yrityksen asiakkaista tai tuotteista synnyttää 80 prosenttia myynnistä. (Richards & Grinsted 2013, 113.)

ABC-analyysi on tehokas varastonohjauksen työkalu, jonka avulla pyritään saamaan parempi käsitys varastonohjauksen kehittämisen kohdentamisesta yrityksessä. Tämän lisäksi se kertoo tarkemmin yrityksen tärkeimmät tuotteet sekä antaa suunnan resursien kohdentamiselle. Menetelmän avulla saadaan varmistettua tuotteiden saatavuus sekä minimoitua varastointikustannuksia. Sen lisäksi, että ABC-analyysi kertoo yrityksen taloudellisesti tärkeimmät nimikkeet, saadaan selville myös varastossa vähiten liikkuvat nimikkeet. Näiden nimikkeiden luopumisesta voidaan harkita turhan vaihtomaisuuden sitoutumisen ehkäisemiseksi. (Hokkanen & Virtanen 2012, 74-75.)

Varastoitavat tuotteet voidaan luokitella esimerkiksi myynnin määrän, myyntikatteen, tuotteen menekin tai asiakkaiden määrän perusteella. Oikeaoppinen luokittelu perustuu 80/20 sääntöön, joka tarkoittaa, että A-luokkaan kuuluvat nimikkeet, jotka ovat myyntivolyymista ensimmäiset 80 prosenttia sekä koko nimikemäärästä 20 prosenttia. Loput myyntivolyymista 20 prosenttia koostuu B-, sekä C-luokasta, joista B-luokalla on prosentuaalisesti suurempi osuus. Kuviossa 8 on havainnollistettu tilanne, jossa A-luokka koostuu 20 prosentin myyntivolyymista, B-luokka 15 prosentista sekä C-luokka lopusta 5 prosentista. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)



Kuvio 8. ABC-analyysi havainnollistettuna esimerkki arvoilla. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Luokittelun ei kuitenkaan aina tarvitse olla perinteinen 80/20 sääntöön perustuva, vaan voidaan käyttää muokattua versiota, jossa A-ryhmä on esimerkiksi puolet eli 50 prosenttia myyntivolyymista. Tämän lisäksi voidaan lisätä D-ryhmä, joka on kokonaisymyynnistä murto-osa ja valikoimasta poistaminen todennäköisesti paras ratkaisu. On kuitenkin usein tilanteita, joissa D-ryhmän tuotteista ei voida luopua, kuten asiakkaille merkittävät harvoin tarvittavat tärkeät varaosat. Myyntivolyymien luokittelun myötä saadaan luotua lähtökohta tuotteiden kierron suunnittelulle sekä parantamiselle. Tällöin myyntivolyymiltaan vilkkaimman A-ryhmän tuotteiden kierron tulee olla nopea ja niiden ohjaus perustua menekkiin. Tämä tarkoittaa myös sitä, että vähemmän tärkeiden tuotteiden kierto voi olla hitaampi, mutta on silti vältettävä sitoutuneen pääoman kasvamista liian suureksi. (Logistiikan maailman www-sivut 2016.)

Yksi vartenotettava käyttökohta ABC-analyysille varastoinnissa on myös tuotteiden sijoittelu. ABC-analyysi pohjainen tuotesijoittelu perustuu myyntivolyymien sijaan tuoteryhmiin tai varastotapahtumiin. Jälkimmäisessä varastotapahtumiin perustuvassa tuotesijoittelussa luokitellaan tuotteet keräilykertojen perusteella ryhmiin ja sijoitetaan varastoon A-ryhmän tuotteita suosien otollisille hyllypaikoille mahdollisimman optimaaliselle etäisyydelle tuotteen materiaalivirran kannalta. (Gwynne Richards 2014, 90-93.)

5 HAASTATTELUT, KERÄILYN NYKYTILA JA KEHITYSKOhteet

5.1 Haastattelut

Opinnäytetyössä suoritettavat haastattelut suoritettiin avoimina yksilöhaastatteluina, jotka mahdollistivat kätevien jatkokysymysten esittämisen alkuperäisten vastausten pohjalta. Tavoitteena oli saada selvä käsitys keräilyn nykytilasta sekä selvistä ongelmakohtista prosessin parissa. Lisäksi haastattelujen avulla pyrittiin saamaan mahdollisia kehitysideoita työntekijöiltä ongelmakohtien ratkaisuun. Haastateltavia henkilöitä valittaessa huomioitiin henkilöiden työkokemus keräilytoiminnan parissa. Lisäksi haastateltiin varastoinnin suunnittelusta ja layoutista vastaavaa henkilöä, joka tässä tapauksessa oli huoltovaraston varastokoordinaattori. Tämä mahdollisti ongelmakohtien selvän yhdistämisen itse fyysisen toiminnan ja suunnittelun välillä, sekä helpotti mahdollisten ratkaisujen kartoittamisen.

5.2 Keräilyn nykytila ja ongelmakohdat

Nykyisellään huoltovaraston keräilyssä on kehittämisen varaa. Ylimääräiset turhat työvaiheet hidastuttavat keräilytoimintaa ja aiheuttavat turhaa vaivaa myös työntekijälle. Tilanne on ollut se, että hyllyt ovat olleet täynnä tavaraa aiheuttaen sekavan tuotesijoittelun hyllyillä, joka voi myös aiheuttaa väärän tuotenimikkeen lähettämisen asiakkaalle melkein identtisten tuotteiden sekoittumisesta johtuen (kts. kuva 2). Lisäksi varastotäydennyksiä tehdessä uudet tuotteet joudutaan sijoittamaan sinne missä on vapaata tilaa, joka aiheuttaa samojen tuotenimikkeiden jakautumisen ympäri varastoa. Pahimmassa tapauksessa samaa tuotetta voi sijaita neljässä tai viidessäkin eri varastopaikassa. Kyseinen ongelma aiheuttaa hankaluuksia inventoinninkin kannalta, sillä reaaliaikainen varastosaldojen seurannan ylläpitäminen hankaloituu. Kuten kuvassa 3 on esitelty, keräilyllä on käytössä kuormalavallisten hyllypaikkojen keräilyyn vain yksi työntömastotrukki, jota käyttää useampi keräilijä. Tämä aiheuttaa jonoa trukin käytölle, kun useampi työntekijä tarvitsee trukkia keräilynsä suorittamiseen. Tilannetta ei myöskään helpota se, että kyseistä trukkia käyttää myös satunnaisesti muut varastotyöntekijät kuten pakkaustyön parissa toimivat henkilöt. Turhauttavin tilanne on käsin

kannettavien tuotteiden nouto korkeilta lavallisilta hyllypaikoilta epäloogisen tuotesijoittelun vuoksi (kts. kuva 4). Myös tiuhaan kerättävien tuotteiden kaukainen sijainti aiheuttaa ylimääräistä siirtymää keräilijälle ja hidastaa sitä kautta työntekoa. (Kotiranta henkilökohtainen tiedonanto 30.11.2016.)



Kuva 2. Sekava ja täyteen ahdettu hyllypaikka.



Kuva 3. Kuormalavallisten hyllypaikkojen keräilyyn tarkoitettu pystymastotrukki.



Kuva 4. keräilypisteestä kauas ja korkealle varastoituja käsin kannettavia tuotteita.

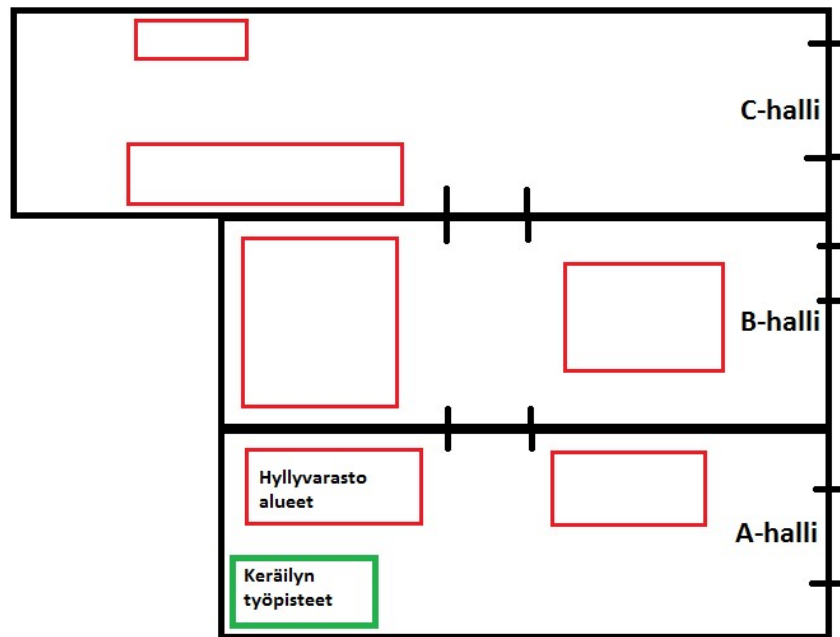
Varaston suurin ongelma on ollut varastopaikkojen tilanpuute, joka heijastuu jokaiseen varastotoiminnan osa-alueeseen. Varaston nimikemäärien ollessa useita tuhansia, on haastavaa saada pidettyä hyllypaikkojen tuotesijoittelu selkeänä. Väliaikaisia nimikkeiden varastopaikkasiirtoja on toteutettu työntekijöiden toimesta keräilyn helpottamiseksi, mutta mitään pysyviä ratkaisuja ei ole pitkään aikaan tehty. Tänä vuonna varastopaikkojen tilanpuutteeseen ollaan saatu helpotusta varaston vintturipuolen loppuessa, vapauttaen toimintaan tarkoitettua varastopaikaa huollon varaosien käyttöön alkuvuodesta lähtien. Tämän lisäksi merkittävästi varastotilaa on vapauttanut yrityksen päätös siirtää yli puolet huoltovaraston nimikkeistä Alankomaissa sijaitsevaan varastoon Helmondiin. Siirto aloitettiin kuluneena syksynä ja jatkuu edelleen ainakin ensi kevääseen asti. Tavarankarven harventuminen varastosta mahdollistaa nyt selkeämmän tuotesijoittelun ja tilanhallinnan keräilyn kannalta. (Kuusisto henkilökohtainen tiedonanto 30.11.2016.)

Jotkut varaston tuotteet vaativat erikoistoimenpiteitä lopullisen valmiin tuotteen saamiseksi. Esimerkiksi varastosta lähetettävät jarrunauhat alusten rumpujarruja varten saapuvat varastolle suurissa rullissa, joista leikataan asiakkaan tarpeiden mukaiset pätkät leikkaukseen tarkoitettulla työpisteellä (kts. kuva 5). Sen lisäksi, että kyseinen toimenpide vie huomattavasti aikaa, ei tilannetta auta myöskään jarrunauhojen kaukainen

sijainti leikkauksen työpisteestä. Kuten kuvassa 6 on esitelty, koostuu varasto kolmesta halliosuudesta jotka ovat A-, B- ja C-halli. Rullat sijaitsevat usein eri halliosuudessa leikkauksen työpisteestä katsoen, sekä lisäksi jarrunauhojen keräilyssä aikaa vie huomattavasti hankalat laskutoimitukset tarvittavien pätkien ja rullan riittävyyden välillä. Useimmiten jokaisesta rullasta jää vielä lopuksi pätkiä, jotka menevät varastosaldojen poistoon niiden riittämättömän minimipituuden vuoksi. Huonon tuotesijoittelun sekä täyteen sullottujen hyllyjen vuoksi kärsivät myös työntekijän työergonomia sekä työturvallisuus. Työntekijä joutuu vetämään täyteen sullotun hyllyn takaosista painavampia käsin kannettavia tuotteita kuten koneistettuja osia, joka rasittaa huomattavasti selkää. Joskus liian ahtaaseen täytetyn suuren hyllyn vuoksi, keräilijä voi joutua kiipeämään hyllyn päälle ja etsimään tilaukseen tarvitsemaansa tuotetta. Tämä aiheuttaa turhaan työturvallisuuden riskitekijöitä ja olisi kitkettävissä pois oikeanlaisella suunnittelulla.



Kuva 5. Jarrunauhojen leikkaukseen tarkoitettu työpiste.



Kuva 6. Yksinkertaistettu varaston rakenne keräilyn kannalta.

6 KEHITYSEHDOTUKSET

Tässä luvussa esitellään mahdollisia ratkaisuja havaittuihin keräilyprosessin ongelma-kohtiin ja niiden poistoon. Saadut tulokset pohjautuvat suoritettuihin haastatteluihin sekä kirjoittajan omiin kokemuksiin keräilyn parista. Varsinaisiin ratkaisuihin vaikuttivat haastateltavien näkemykset ongelmakohdista sekä tietolähteistä saadut havainnot.

6.1 Varastotäydennykset

Vaikka vuoden aikana tapahtuneet sekä edelleen kesken olevat muutokset ovat lisänneet varastoinnissa tilaa tuotteille, kannattaisi yrityksen panostaa enemmän toimitusaikojen lyhentämiseen ja vain välttämättömien puskurivarastojen ylläpitämiseen. Nykymalli varaston tavarantilaukselle on pääasiallisesti liikaa ennusteisiin perustuvaa, joka aiheuttaa turhaan pääoman sitoutumista varastointiin ja tuotteen seisomisaikaa varastossa. Jotkut tuotteet saattavat odottaa jopa vuosia varastossa lähettämistä, joka voi aiheuttaa tavaran soveltuvuuden vanhentumisen tai käyttökelvottomuuden.

Lean-ajattelumalli perustuu toimitusaikojen nopeuttamiseen ja ajatukseen, että varastointi on yksi lisäarvoa tuottamattomista prosesseista. Tämä ehkäisisi tilanteita, jolloin hyllytyysvaiheessa tuotteita jouduttaisiin sijoittelemaan sinne missä on tilaa, aiheuttaen sekavan varastopaikan kuten kuvassa 7 on esitetty. Lean johtamisfilosofiaa ja -metodia pidetään muutenkin erittäin toimivana ratkaisuna nykypäivän yrityksissä, ja yksi Lean-ajatteluun rinnastetuista varastohallintastrategioista on imuohjaukseen perustuva Just In Time periaate. Tämä tarkoittaa tavaroiden tilaamista juuri oikeaan tarpeeseen, jolloin välttyään ylimääräisiltä tavaroilta varastossa ja pidetään vain välttämättömiä pus-kuri- ja hätävarastoja. Tällä hetkellä Rolls-Roycen tavaran tilaus suosii enemmän harvoja toimituskertoja suurilla tilauserillä, jättäen hyödyntämättä potentiaaliset Suomen nopeat toimitusajat. Mahdollisten pitkien toimitusaikojen tuotteiden hankintaan tulisi perehtyä, sekä yrittää mahdollistaa toimitusaikojen nopeuttamisen. Kyseinen varastohallintastrategia hyödyntäisi mahdollisesti muitakin varastotoimintoja kuten tavar-
an vastaanottoa. Saapuvan tavaran jaksotus pysyisi pääpiirteittäin tasaisena, jolloin

vältyttäisiin vastaanotossa suurilta työmäärän ja -tarpeen vaihteluilta, lähes asiakkaiden tilauskannasta riippumatta.



Kuva 7. Sekavaa varastotäydennystä vapaan tilan perusteella.

Lean-ajattelumallin ja Just In Time periaatteen käyttöönotto yrityksessä ei onnistu hetkessä. Kyseisen toimintamallin käyttöönotto vaatii vaiheittaisia siirtymisiä ja valmisteluita ennen konkreettisia muutoksia varastossa. Toisaalta tämän hetkiset muutokset ja selkeät visiot varaston tulevaisuudesta helpottavat siirtymistä, ja varsinaiset kartoitukset voitaisiin aloittaa jo varhaisessa vaiheessa. On myös muistettava, että jatkuva kehitys on osa Lean-ajattelumallin maailmaa.

6.2 Tuotesijoittelu

Huoltovaraston tämän hetkinen tuotesijoittelu ei ole keräilyn kannalta optimaalisin ja aiheuttaa ylimääräisiä siirtymiä, työvaiheita sekä hidastaa yleisesti toimintaa. Paras vaihtoehto olisi toteuttaa varaston tuotesijoittelu ABC-analyysin pohjalta, jonka varastolliset päävaihtoehdot ovat tuoteryhmiin tai keräilykertoihin perustuva sijoittelu. Näistä yritykselle sopivampi malli olisi jälkimmäinen keräilykertoihin perustuva tuotesijoittelu, sillä tuoteryhmät ovat Rolls-Roycen valikoimassa erittäin laajoja kokonaisuuksia joiden kysyntä eroaa tuotteiden välillä huomattavasti. Lisäksi keräilyssä käy-

tettävien päätelaitteiden avulla keräileminen perustuu tilauksen rivikohtaiseen keräilyyn, poissulkien sekä hankaloittaen mahdollisuutta keräillä saman tuoteryhmän tuotteet yhdellä kerralla. Keräilypisteen ja valmiiden keräilyjen asettelupisteen sijaitessa periaatteessa samalla alueella, on tuotesijoittelu aloitettava keräilijän aloituskohdasta eli keräilypisteestä katsoen, jotta vaadittavat siirtymät olisivat mahdollisimman lyhyet. Huomioon on kuitenkin otettava esimerkiksi erikoistoimenpiteitä vaativien tuotteiden sijoittelu kuten jarrunauhat, joiden sijoittelun pitää perustua taas leikkauspisteen perusteella. Varaston hyllypaikkojen välien korkeuden kätevä säädettävyys helpottaa huomattavasti mahdollisia ongelmakohtia uudelleensijoittelussa.

Tavaran harventumisen, varastopaikkojen lisääntymisen sekä mahdollisen Lean-menetelmän tuomien hyötyjen myötä tuotesijoittelussa voidaan ottaa nyt myös paremmin huomioon tuotteiden esillepano hyllyissä. Aiemmin esillepano on voinut olla keräilyn kannalta haastavaa, sillä laiminlyödessä selkeää esillepanoa keräilijä saattaa lähettää asiakkaalle vahingossa väärän tuotteen lähes identtisten tuotteiden kasasta (kts. kuva 8). Selkeämmällä esillepanolla voidaan vaikuttaa virheellisten toimitusten määrään.



Kuva 8. Melkein identtisten tuotteiden laiminlyöty esillepano.

Tuotesijoittelussa täytyy myös ottaa huomioon kaikkien käsin kannettavien tuotteiden sijoittaminen sellaisille varastopaikoille, joille ei tarvita apuvälineitä kuten työntömas-

totrukkia. Koska varaston tiukan budjetin ja jatkuvien muutoksien vuoksi toisen työmastotrukin hankinta keräilyä varten ei ole mahdollista, on kyseinen keino ainoa ehkäistä turhia odotusaikoja trukin käyttöön. Yksi havaituista ongelmakohdista oli myös samojen tuotteiden jakautuminen ympäri varastoa. Lean-ajattelumallin tuomien etujen myötä kaikki samat tuotteet voidaan sijoittaa samaan varastopaikkaan, jolloin varaston reaaliaikainen tilanneseuranta ja inventointi ovat helpompaa. Tämän lisäksi saadaan korostettua yritykselle sopivaa FIFO-periaatteella toimivaa keräilyä, joka tarkoittaa varastoon ensin tulleen tavaran lähettämistä. Samojen tavaroiden jakautuminen eri varastopaikkoihin on saattanut aiheuttaa keräilyn LIFO-periaatteella, eli uusimpien tuotteiden lähettämisen ennen vanhoja, joka ei palvele kyseisen huoltovaraston etuja.

Keräilykertojen pohjalle perustuvan ABC-analyysisen tuotesijoittelun käyttöönotolle on useampi eri vaihtoehto. Vaihtoehdot ovat periaatteessa rinnastettavissa toiminnanohjausjärjestelmän yleisohjeiseen käyttöönottoon, jotka ovat vaiheittainen tai kerralla käyttöönotto. Tässä tapauksessa kuitenkin kesken olevat nimikkeiden varastosiirrot Helmondiin sekä muut muutokset mahdollistavat erilaisia käyttöönoton sovellutuksia.

6.3 Työturvallisuus ja ergonomia

Kuten keräilyn nykytilan ja ongelma-kohtien kartoituksessa tuli ilmi, löytyi myös työturvallisuuden sekä ergonomian osa-alueista pientä kehittämisen varaa. Itse työturvallisuuden ongelma, joka oli mahdollinen tarve kiivetä hyllypaikalle etsimään tarvittavaa tuotetta, korjaantuu jo käsitellyllä varastotilan lisäämisellä sekä järkevämmällä tuotesijoittelulla. Ergonomisen kehityskohteen ongelma korjaantuu sijoittamalla käsin kannettavat painavammat tuotteet hyllyjen etuosaan, sekä hyödyntämällä vintturipuolen varaston loppumisesta jääneitä liukulaatikostoja hyllypaikkoja varten. Kuten kuvasta 9 näkee, liukulaatikostot ovat erinomaisia varastointipaikkoja painavammalle varastotavaralle kuten koneistetuille tuotteille. Liukulaatikostojen käyttö nopeuttaa tuotteiden etsimistä ergonomisten hyötyjen lisäksi.



Kuva 9. Vintturipuolen varastopaikoista jääneet liukulaatikostot.

7 TULOSTEN ARVIOINTI

Kyseisen tutkimuksen tavoitteena oli nopeuttaa sekä edistää Rolls-Royce Oy Ab:n huoltovarastossa suoritettavaa keräilyprosessia luomalla kehitysehdotuksia havaittuihin ongelmakohtiin. Haastatteluiden ja omien havaintojen avulla löydettiin keräilystä muutamia kehityskohteita, joiden korjaaminen edistäisi keräilyprosessia. Havaittujen ongelmakohtien kehitysehdotukset olivat melko yleismaallisia ratkaisuja, sillä huoltovaraston nykytilanteen sekä tiukan budjetin vuoksi suuremmat muutokset varastossa eivät olisi mahdollisia. Lisäksi kehitysehdotuksissa otettiin huomioon tutkimusaiheessa mainitut rajaukset, joista näin jälkeensä katsottuna suurimpina kehitysehdotusten rajoittavina tekijöinä olivat toiminnanohjausjärjestelmä sekä keräilyssä käytettävät päätelaitteet. Luodut kehitysehdotukset antavat kohdeyritykselle mainion lähtökohdan havaittujen ongelmien ratkaisuun.

Keskeisimmät kehitysehdotukset perustuivat yritykselle sopivaan nimikesijoitteluun varastossa, sekä varastonhallinnan strategisiin muutoksiin tavarantoimituksessa. Kyseisten toimenpiteiden käyttöönotto vaatii panostamista ja pitkäjänteisyyttä tulosten aikaansaamiseksi. Kehitysehdotukset eivät muuttaneet itse nykyistä keräilyprosessia radikaalisti, sillä yleisesti ottaen nykyisessä keräilytoiminnassa ei ole suurempia ongelmia, pelkästään kehittämisen kohteita. Keräilytoiminnan edistämiseksi saatujen kehitysehdotusten havaittiin myös mahdollisesti vaikuttavan positiivisesti muihin varastotoimintoihin, kuten tavarantoimitukseen. Vaikka luodut ratkaisut ovat varsinaisesti räätälöityjä Rolls-Roycen huoltovarastolle, niiden yleismaallisuuden vuoksi voidaan ratkaisuja hyödyntää myös tarvittaessa yrityksen muissa osastoissa ja yksiköissä.

Tutkimuksessa käytetyt lähteet ovat tarkkaan valikoituja ja suunniteltuja. Lähdemateriaalia kerättiin logistiikan ja varastoinnin perusteita käsiteltävästä, sekä syventävästä kirjallisuudesta. Kirjallisuutta löytyy kotimaisten kirjojen lisäksi myös ulkomaisesta kirjallisuudesta, joka antaa vakuuttavamman vaikutuksen sekä kansainvälisen näkökulman varastologistiikasta. Verkkolähteet pyrittiin ottamaan vakuuttavilta nettisivuilta, karttaen epäluotettavia sivustoja. Haastattelut suoritettiin onnistuneesti valikoidulla haastateltavaksi yrityksessä pitkään tutkimusaiheen parissa toimivia henkilöitä, joiden tietämys huoltovaraston toiminnasta oli laaja.

Opinnäytetyön ohessa havaittiin myös selvästi mahdollisia potentiaalisia jatkotutkimusaiheita. Näitä olivat yrityksen ostotoiminnan ohjeistaminen Lean-ajattelu ystävällisemmäksi nykyisen ennustepainotteen sijaan, sekä erikoistoimenpiteitä vaativien tuotteiden kuten jarrunauhojen standardimitoituksiin perustuva tilaaminen toimittajilta.

8 YHTEENVETO

Työn aihe käsitteli Rolls-Royce huoltovaraston keräilyprosessin kehittämistä Rauman yksikössä. Työssä pyrittiin nopeuttamaan varaston sisähyllypaikkojen keräystoimintaa, jossa oli havaittu ongelmakohtia niin pitkäaikaisten työntekijöiden kuin itseni toimesta. Varsinainen idea opinnäytetyöhön syntyi työharjoitteluideni parissa, toimiesani pääsääntöisesti keräilijänä kolmena kesänä. Työstä ulosrajattiin muut varastotoiminnot, toiminnanohjausjärjestelmät, päätelaitteet sekä muut varastopaikat. Työn empiirinen osuus oli kvalitatiivista tutkimusta, eli laadullista tiedon hankintaa.

Haastatteluiden sekä omien havaintojen pohjalta saatiin luotua selvä kuva keräilyn nykytilasta sekä sen ongelmakohdista. Näiden pohjalta lähdettiin luomaan kehitysehdotuksia hyödyntäen varastologiikan työkaluja internetlähteistä ja kirjallisuudesta. Tärkeimmät kehitysehdotukset olivat tuotesijoitteluun ja tavaran tilaukseen perustuvat ehdotukset. Lisäksi huomattiin ratkaisujen edistävän työturvallisuutta ja ergonomiaa varastossa, sekä mahdollisesti myös edistävän muita varastotoimintoja kuten tavaran vastaanottoa.

Mielestäni opinnäytetyön aihe oli logistiikan opiskelijalle sopiva, käsitellen varastologiikkaa kattavasti. Perehtymiseni ja osaamiseni varastologiikan maailmaan syventyi huomattavasti opinnäytetyön aikana. Lisäksi sain mittavasti tietotaitoa Lean-ajatusmallin toiminnasta, käyttöönotosta sekä kehityksestä. Pyrinkin huomattavasti hyödyntämään Lean-ajattelumallia kehitysehdotuksissani, panostamalla turhien työvaiheiden poistamiseen ja tilaus-toimitusketjun edistämiseen.

LÄHTEET

- Donald Davendra. 2010. Traveling Salesman Problem, Theory and Applications. Intech
- Gwynne Richards. 2014. Warehouse management. 2. uud. p. KoganPage
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. 15.-16. p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy
- Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uud. p. Kangasniemi: Sho Business Development Oy
- Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. 1. painos. Sho Business Development Oy
- Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi. 2. uud. p. Helsinki: Suomen logistiikka ry.
- Kotiranta, M. 2016. Huoltovaraston keräilijä, Rolls-Royce Oy Ab. Rauma. Henkilökohtainen tiedonanto 30.11.2016.
- Kuusisto, R. 2016. Huoltovaraston varastokoordinaattori, Rolls-Royce Oy Ab. Rauma. Henkilökohtainen tiedonanto 30.11.2016.
- Lean Enterprise Institutun www-sivut. Viitattu 01.11.2016. <http://www.lean.org/>
- Lean Lionin www-sivut. Viitattu 27.10.2016. <http://www.leanlion.com>
- Logistiikan maailman www-sivut. Viitattu 17.10.2016. <http://www.logistiikanmaailma.fi>
- Richards, G. & Grinsted, S. 2013. The logistics and supply chain toolkit. KoganPage
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offsetpaino Oy
- Rolls-Royce Oy Ab, Company Profile 07/2016. Viitattu 13.10.2016. Rolls-Royce Oy Ab:n sisäinen intranet.
- Six Sigman www-sivut. Viitattu 26.10.2016. <http://www.sixsigma.fi>
- Suomen kuljetusoppaan www-sivut. Viitattu 20.10.2016. <http://www.kuljetusopas.com>
- Työsuojeluhallinnon www-sivut. Viitattu 25.11.2016. <http://www.tyosuojelu.fi>
- Työterveyslaitoksen www-sivut. Viitattu 15.11.2016. <http://www.ttl.fi>