

Hanna Riihijärvi

PALVELUVARASTON TOIMINTOJEN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö
Logistiikka

2017



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä	Tutkinto	Aika
Hanna Riihijärvi	Insinööri (AMK)	Joulukuu 2017
Opinnäytetyön nimi		
Palveluvaraston toimintojen kehittäminen		40 sivua 6 liitesivua
Toimeksiantaja		
LSP Oy		
Ohjaaja		
Lehtori Olli Huuskonen		
Tiivistelmä		
<p>Varaston toiminnot voidaan jakaa tulo-, sisä- ja lähtölogistiikkaan. Tulologistiikkaa ovat tavaran vastaanotto ja tarkastus, pakkausten purkaminen sekä tavaran varastoon sijoittaminen. Sisälogistiikkaan kuuluvat oman organisaation sisäiset materiaalien ja tuotteiden siirrot sekä käsittelyt kuten inventointi. Lähtölogistiikan toimintoja ovat varastosta keräily, pakkaaminen, lähtöasiakirjojen laatiminen ja lastauslaiturilta lähtevät kuljetukset.</p> <p>Työssä tutkittiin, kuinka suuren kansainvälisen kuljetus- ja logistiikkapalveluja tarjoavan konsernin Suomen yksikön pääpalveluvaraston prosesseja voitaisiin kehittää. Työssä keskitytään pääasiassa tulo- ja lähtölogistiikan toimintoihin. Työn alkaessa oli tiedossa, että saapuvien toimituksien ennakkotiedon saantia tulisi kehittää ja sisäisten kuljetusten suunnittelua parantaa. Tämän lisäksi haluttiin tutkia tulo- ja lähtölogistiikan toimintoja empiirisesti, jotta mahdolliset piilevät ongelmakohdatkin löydetäisiin. Työn päätavoitteena oli luoda työkaluja varaston esimiehelle helpottamaan työaikasunnittelua. Lisäksi jos tutkimuksissa paljastuisi merkittäviä pullonkauloja operaatioissa, pyrittäisiin näihin tarjoamaan ratkaisuehdotuksia.</p> <p>Työssä käytettiin kvantitatiivista tiedonkeruuta ja empiiristä tutkimusta yhdistettynä teoriaan. Kvantitatiivisina menetelminä käytettiin lomakekyselyitä, prosesseihin kuluvan ajan mittaamista ja muuta numeerisen tiedon keräämistä. Empiirisen tutkimuksen kvalitatiivisina menetelminä käytettiin haastatteluita, osallistuvaa havainnointia ja tutkimusmuodolle hienon epätyypilliseen tapaan internetkyselyä, jossa oli avoimet vastauskentät.</p> <p>Tutkimusten tuloksena saatiin paljon piilossa ollutta tietoa, minkä perusteella toimeksiantajalle pystyttiin tarjoamaan yksityiskohtaista tietoa aiemmin mittaamattomista vaiheista ja useita kehitysehdotuksia. Lisäksi työaikasunnittelun tueksi luotiin muutama työkalu. Osa ehdotuksista on otettu käyttöön ja osa on suunnittelun alla, joten opinnäytetyöstä on ollut hyötyä prosessien kehittämisessä.</p>		
Asiasanat		
varastointi, varastotyö, logistiikkapalvelut		

Author	Degree	Time
Hanna Riihijärvi	Bachelor of Engineering	December 2017
Thesis Title		
Developing the operation in a service warehouse		40 pages 6 pages of appendices
Commissioned by		
LSP Oy		
Supervisor		
Lecturer Olli Huuskonen		
Abstract		
<p>Warehouse operation can be divided into three categories: inbound logistics, inhouse logistics and outbound logistics. The inbound logistics consists of receiving and checking the material, unloading shipments and placing the material into the storage. The inhouse logistics includes material moves within own organisation and other material handlings such as inventory control. The actions of the outbound logistics are picking, packing, compiling the shipping paperwork and departing transportation.</p> <p>The aim of this thesis was to research how operation could be developed in a service warehouse that is owned by an international transportation and logistics service provider. The commissioner of this thesis is the Finnish department of the corporation. The research focused mainly on inbound and outbound logistics operations. It was known that prenotification of incoming shipments and planning of inhouse deliveries were in need of improvement. In addition, it was wished that actions of inbound and outbound logistics are researched empirically in order to find possible hidden issues. The objective of the thesis was to create tools for the warehouse superior to ease the planning of working time. If other bottlenecks revealed during the examination, the objective was to provide solution proposals for those as well.</p> <p>The research methods were quantitative data collection and empiric research. The quantitative data was collected by using questionnaires, measuring process times and compiling other numeric data. The qualitative methods of the empiric research were interviews and questionnaires which are not so commonly used as part of this research type.</p> <p>As a result of the examination plenty of data was gained about processes that had not been measured earlier. Based on the data, several suggestions were provided for process improvement. In addition, a few tools were created to support the planning of the working time.</p>		
Keywords		
logistics service, warehouse work, warehousing		

SISÄLLYS

TERMILUETTELO	6
1 JOHDANTO	8
2 VARASTOINTI.....	9
2.1 Varastoinnin syyt	9
2.2 Varastot	9
2.2.1 Luokittelu toiminnan mukaan	10
2.2.2 Luokittelu varastointiolosuhteiden mukaan	11
2.2.3 Luokittelu varastointimuotojen mukaan.....	12
3 VARASTON TOIMINNOT	13
3.1 Tulologistiikka	14
3.1.1 Lähetyksen vastaanotto	14
3.1.2 Lähetyksen tarkistus	14
3.1.3 Paikoitus varastoon	15
3.2 Sisälogistiikka	16
3.2.1 Materiaalinkäsittely	16
3.2.2 Inventointi	17
3.3 Lähtölogistiikka	18
3.3.1 Keräily.....	18
3.3.2 Pakkaaminen	23
3.3.3 Lisäarvopalvelut ja paluulogistiikka	24
4 VARASTOINTI TULEVAISUUDESSA	24
5 VARASTOTOIMINTOJEN SEURANTA JA MITTAAMINEN	25
6 LOGISTIIKKAPALVELUYRITYS	29
7 TOIMEKSIANTAJA LSP OY	30
7.1 Toimipisteen kuvaus	30
7.2 Tulologistiikan toiminnot	30
7.3 Lähtölogistiikan toiminnot	31

8	TUTKIMUSMENETELMÄT	32
8.1	Kvantitatiivinen tutkimus	32
8.2	Kvalitatiivinen tutkimus	34
8.3	Benchmarking.....	34
9	TULOKSET JA NIIDEN ANALYSOINTI.....	35
9.1	Kehityskohteet ja ehdotukset niiden parantamiseksi	35
9.2	Työn arviointi ja jatkotutkimusaiheet.....	39
9.3	Johtopäätökset	40
	LÄHTEET.....	41

LIITTEET

Liite 1. Materiaalinkäsittelijän työpäivän jakautuminen

Liite 2. Esimiehen työpäivän jakautuminen

Liite 3. Prosessien sujuvuus

Liite 4. Saapuvien tilauksien "SAAG board"

Liite 5. Lähtevien tilauksien "SAAG board"

TERMILUETTELO

ABC-analyysi

Varaston ohjauksen ja valvonnan menetelmä, jossa varastonimikkeet jaetaan eri ryhmiin esimerkiksi arvon tai muun liiketoiminnan kannalta tärkeän seikan perusteella. A-ryhmään sijoittuvat tärkeimmät nimikkeet ja C-ryhmään vähiten tärkeät. (Tikka 2016, 52.)

Cross-docking

Tarkoittaa siirtokuormausta, jossa varastoon tuleva toimitus lastataan ainakin osittain seuraavaan kuljetukseen ilman vastaanottotarkastusta tai -käsittelyä ja hyllytystä (Hokkanen & Virtanen 2012, 185).

Hyllytalo

Varastorakennus, jossa katto ja ulkoseinät rakennetaan hyllystön kannatuksen varaan (Hokkanen & Karhunen 2014, 148).

Kolli

Yksi lava tai pakkaus: esimerkiksi pahvilaatikko, säkki tai nippu (Ståhl 2014, 25).

Korkeavarasto

Varasto, jossa hyllyjen korkeus on suurempi kuin mekaanisten keräilyvälineiden ulottuma, joka on yleensä kuusi metriä. Korkeavarastot voivat olla jopa 40 metriä korkeita. (Hokkanen & Karhunen 2014, 148.)

Nimike, nimikekoodi

Varastoitavat tuotteet tunnistetaan nimikekoodin perusteella. Koodi koostuu yleensä numeroista, jotka muodostavat numerosarjan. Tietty koodi on varattu vain tietynlaiselle tuotteelle. Kahdella erilaisella tuotteella ei siis voi olla samaa koodia. (Ståhl 2014, 61.)

Rahtikirja

Asiakirja, joka toimii todisteena kuljetussopimuksen syntymisestä. Rahtikirjaan merkitään lähettäjä, vastaanottaja, mahdollinen toinen toimitusosoite, kuljetuksen maksaja sekä tavarán määrä, laatu ja paino. (Hokkanen & Virtanen 2012, 60.)

SAAG board

Tulee sanoista "Status at a Glance" eli tilanne yhdellä vilkaisulla. "SAAG board" on visuaalisen johtamisen väline, jonka tarkoituksena on antaa prosesseista tilannetietoa, ohjata johtajat auttamaan ongelmatilanteissa sekä ilmaista, mikä on normaali ja mikä epänormaali tilanne. (Taninecz 2012.)

Varauma

Rahtikirjaan tehtävä merkintä kuljetusvahingosta, jonka allekirjoittavat kuljettaja ja vastaanottaja / tavarán lähettäjä (Ståhl 2014, 25).

3PL (3rd Party Logistics)

Kolmannen osapuolen logistiikassa yrityksen logistiikkatoiminnot annetaan hoidettavaksi ulkopuoliselle logistiikkapalvelujen tarjoajalle (Hokkanen & Karhunen 2015, 387).

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantaja on suuren kansainvälisen kuljetus- ja logistiikka-palveluja tarjoavan konsernin Suomen yksikkö, joka on 3PL-tarjoaja. Opinnäytetyössä on tarkoitus tutkia, kuinka toimeksiantajan Suomen pääpalveluvaraston tulo- ja lähtölogistiikan toimintoja voitaisiin kehittää. Yrityksellä on lähes jokaiseen prosessiin standardisoidut työskentelyohjeet, joita käytetään eri maiden vastaavissa toimipisteissä. Näiden ohjeiden toimivuutta ei tutkita tässä työssä vaan tarkoituksena on selvittää, olisiko näiden ohjeiden mukaisia toimintoja mahdollista sujuvoittaa paikallisilla ratkaisulla. Ensinnäkin työssä yritetään etsiä ratkaisuja jo tiedossa oleviin ongelmakohtiin, mutta lisäksi tutkitaan, onko operaatioissa mahdollisesti muitakin pullonkauloja.

Toimeksiantajan varasto-operaatioissa oli jo tiedossa joitain parannuskohteita. Työskentelen itse toimeksiantajayrityksessä ja tiedustelin, olisiko näitä toimintoja mahdollista kehittää opinnäytetyön muodossa. Esimiehien kanssa pidetyn palaverin jälkeen päädyttiin siihen, että aihetta voisi myös laajentaa hieman. Voisi olla mielekästä tutkia tiettyjä muitakin operaatioita lähemmin, joita ei ole aiemmin tutkittu empiirisesti niin tarkasti. Tällainen tarkastelu saattaisi nostaa esille piileviä ongelmakohtia, jotka olisi syytä tiedostaa. Työn ulkopuolelle jätetään toimipisteen sivuvarastot ja materiaaliliikenne, joka yleensä kulkee näiden varastojen kautta. Työssä tullaan tutkimaan jo tiedossa olevia ongelmakohtia eli sitä, kuinka voitaisiin saada paremmin ennakkotietoa saapuvista toimituksista ja olisiko toimipisteen sisäisiä kuljetuksia mahdollista suunnitella paremmin. Lisäksi halutaan tietää, kuinka paljon eri työvaiheet vievät aikaa, mihin aikoihin työvaiheet painottuvat ja esiintyykö työvaiheiden aikana ongelmia. Empiriaosio toteutetaan erilaisilla kyselyillä ja kvantitatiivisilla tutkimusmenetelmillä kuten mittauksilla.

Työn päätavoitteena on luoda työkaluja, jotka helpottavat varaston esimiehen työaikasunnittelua. Lisäksi jos tutkimuksessa paljastuu merkittäviä pullonkauloja operaatioissa, pyritään näihin ongelmiin löytämään ratkaisuehdotuksia.

2 VARASTOINTI

Termiä varastointi käytetään puhuttaessa varastorakennuksista tai -tiloista sekä varastotoiminnoista (Ritvanen ym. 2011, 79). Tässä luvussa tarkastellaan ensin varastoinnin syitä ja erilaisia varastotyyppejä, minkä jälkeen luvussa 3 perehdytään tarkemmin eri toimintoihin.

2.1 Varastoinnin syyt

Varastojen määrä pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä kaikissa toimitusketjun vaiheissa niihin sitoutuneen pääoman takia. Ensinnäkin yritys on jo maksanut varastoitavat tuotteet, jolloin näihin sitoutunutta rahaa ei voida hyödyntää muuhun liiketoimintaan. Toiseksi varastotilojen rakentaminen tai vuokraaminen sekä näiden käytöstä aiheutuvat kulut maksavat. Myös varastoitavien tuotteiden käsittelystä aiheutuu kustannuksia kuten esimerkiksi palkka-, kone ja pakkauskuluja. Lisäksi varastotoiminnassa on aina riski siitä, että varastoitujen tuotteiden käyttötarve katoaa varastoinnin aikana tai että tuotteet pilaantuvat. Varastoja pidetään kuitenkin esimerkiksi seuraavista syistä:

- taloudellisen eräkoon varmistaminen
- saatavuuden turvaaminen
- hyvän asiakaspalvelun turvaaminen
- välivarastointi osana transitokuljetusta
- laaja tuotevalikoima ja asiakaskunta
- epäluotettava tavarantoimittaja
- raaka-aineen oletettu hinnan nousu tai
- raaka-aineen saatavuuden rajoittuminen tiettyyn osaan vuotta tai saatavuuden loppuminen kokonaan.

Liiketoiminnan kannalta varastoinnissa onkin usein tärkeää löytää se vähäisin määrä tavaraa, jonka avulla liiketoiminta jatkuu häiriöttömästi. (Karhunen ym. 2008, 305; Ritvanen ym. 2011, 79–80.)

2.2 Varastot

Varastot voidaan luokitella erilaisiin ryhmiin niiden toiminnan tai olosuhteiden mukaisesti. Seuraavaksi tuodaan esille erilaisia varastoja näihin luokitteluihin perustuen.

2.2.1 Luokittelu toiminnan mukaan

Liiketoiminnassa pidetään erilaisia toimintaa turvaavia varastoja. *Raaka-aine- ja tarvikevarastoja* pitämällä varmistetaan tavaran jatkuva saanti. Toisaalta osto- tai kuljetuskustannuksien takia tavaraa ei ole kannattavaa hankkia pienissä erissä, jolloin joudutaan varastoimaan suurempia tuotteiden hankintamääriä. Hankittavien tuotteiden toimitusaika saattaa myös olla pidempi kuin yrityksen asiakkailleen lupaama toimitusaika. Lisäksi yritys voi joutua pitämään *keskeneräisen tuotannon varastoja* eli *välivarastoja*, joissa varastoidaan erilaisia osia, joista lopputuotteet kasataan. Välivarastointiin päädytään, jos osan taloudellinen valmistuserä on suurempi kuin tuotannon kyseisellä hetkellä tarvitsema määrä tai jos tuotannon pullonkaulakohta ei pysty prosessoimaan siihen saapuvaa tavaramäärää samassa tahdissa. Toisaalta jos yritys tarjoaa paljon erilaisia lopputuotteita, jotka valmistetaan samoista osista, pystytään välivarastoinnilla tekemään toiminnasta taloudellista ja parantamaan asiakaspalvelua lyhyiden toimitusaikojen ansiosta. Myös *käyttötarvikkeille* kuten polttoaineille ja voiteluöljyille tarvitaan omat varastonsa. Näiden lisäksi tarvitaan *varaosavarastoja* varmistamaan tuotannon jatkuvuus. Varaosavarastoissa pidetään sellaisia tuotantokoneiden varaosia, joita tarvitaan jatkuvasti kulumisen seurauksena ja jotka on helppo vaihtaa tai osia, joita ei pystytä nopeasti saamaan valmistajilta. Myös *pakkausmateriaaleille* pidetään omia varastoja. (Karhunen ym. 2008, 302–303; Ritvanen ym. 2011, 82.)

Yritysten *valmistuotevarastoja* syntyy taloudellisten valmistuserien ollessa suurempia kuin valmistusajankohdan kysynnän tai jos varastoja ei pystytä siirtämään muille yrityksille kuten tukkukaupoille. Lisäksi varastoja pidetään turvaamaan asiakaspalvelua. Tuotteita esimerkiksi valmistetaan usein ennakoon kattamaan myyntisesonkien kysyntään. Joskus tuotteiden luonne vaatii, että niitä täytyy varastoida ennakoon, jotta niitä on saatavilla heti asiakkaan niitä tarvitessa. Esimerkkinä tällaisesta *myyntivarastosta* voidaan mainita varaosavarastot. Lisäksi on olemassa *kaupintavarastoja* (*VMI, Vendor Managed Inventory*), joita toimittaja ylläpitää asiakkaan tiloissa ja joiden hallinnasta toimittaja on vastuussa. Usein laskutus tapahtuu varastosta käytettyjen tuotteiden perusteella. (Hokkanen & Virtanen 2012, 79; Karhunen ym. 2008, 305.)

Kaupan alalla varastoja pidetään, koska tuotteiden kannattavasti käsittelemisen vaatii senhetkistä tarvetta suurempaa tuote-erää. Joidenkin tuotteiden hankinta-aika voi olla pitkä tai kysynnän ennakointi vaikeaa, jolloin tuotetta kannattaa hankkia suurempi erä varastoon. Toisaalta asiakaspalvelun takaamiseksi tuotteita on vain oltava hyllyssä. Kaupan alalla varastot voidaan jakaa muun muassa *tukkuvarastoon, keskusvarastoon, jakeluvarastoon ja noutovarastoon*. (Karhunen ym. 2008, 305; Ritvanen ym. 2011, 82.)

2.2.2 Luokittelu varastointiolosuhteiden mukaan

Ulkovarastointia eli tuotteiden varastointia ulkona joko avoimella kentällä tai katosten alla on mahdollista hyödyntää tuotteiden kanssa, jotka säilyvät pilaantumatta ulkona. Ulkovarastoinnin hyötynä on alhaisemmat kustannukset, sillä varaston rakenteisiin ei jouduta sijoittamaan niin paljoa rahaa eikä varastointiolosuhteiden ylläpito vaadi energiaa. Seuraavaksi edullisin varastointimuoto on *lämmittämätön varasto*, joka rakennetaan yleensä teräs-, betoni- tai puurunkoisena ja täysin katettuna. Lämmittämättömän varaston etuihin kuuluvat alhaiset rakennus- ja käyttökustannukset. Kosteuden aiheuttamiin haittavaikutuksiin tulee kuitenkin kiinnittää huomiota jo rakennusmateriaaleja valitessa. Lämmittämätön varasto kannattaa mahdollisesti myös varustaa koneellisella ilmanvaihdoilla tai ilmankuivaimella. *Lämpimät varastot* tulevat kyseeseen varastoitaessa tuotteita, jotka eivät siedä alhaisia lämpötiloja tai työolosuhteiden vaatiessa lämpimiä tiloja. Rakenteiltaan ja käyttökustannuksiltaan lämmin varasto on kahta edellä mainittua varastotyyppiä kalliimpi. *Kylmävarastoissa* lämpötila puolestaan pidetään koko ajan +2:n ja -8 °C:n välillä, koska tässä varastotyyppissä varastoivat tuotteet eivät kestä korkeampia lämpötiloja, mutta eivät myöskään saa jäätyä. Pitkäaikaiseen säilytykseen ja jäädyttämistä kestäville tavaroille on olemassa *pakastevarastoja*, joissa säilytyslämpötila on -18 °C. Tällaiset varastot ovat rakennuskustannuksiltaan ja lämpötilan ylläpitämisen takia kalliita. Näiden lisäksi on olemassa erilaisia *erikoisvarastoja* kuten vakio-olosuhdevarastoja ja vaarallisten aineiden varastoja. (Karhunen ym. 2008, 320–326.)

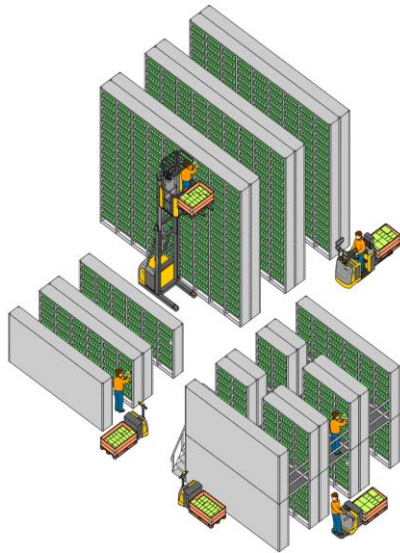
2.2.3 Luokittelu varastointimuotojen mukaan

Varastoissa on erilaisia hyllystöratkaisuja, joiden valintaan vaikuttavat muun muassa varastotilat, tuotevalikoima ja niiden käsiteltävyys sekä käsittelykalusto. Esimerkiksi lavakuormia voidaan säilyttää ilman kuormalavahyllyjä, mikäli niiden muoto ja kestävyys mahdollistavat lavojen varastoimisen päällekkäin. Usein tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, jolloin niiden varastoimiseen käytetään *kuormalavahyllyjä*. Kuvassa 1 on nähtävillä perinteinen kuormalavahylly pelkistetyssä muodossa. Perinteisessä varastossa kuormalavahyllyissä on 4–5 tasoa päällekkäin ylimmän hyllyn ollessa 4,5–6 metrin korkeudessa. (Karhunen ym. 2008, 327–328.)



Kuva 1. Perinteinen kuormalavahylly (Intolog 2015–2017.)

Pientavarahyllyjä käytetään varastoitaessa pieniä tuotteita tai laatikoita, joita ei tarvitse säilyttää kokonsa vuoksi lavoilla. Pientavarahyllyistä on mahdollista tehdä kaksi- tai kolmekerroksisia varastoja, joissa tuotteita varastoidaan joko hyllytasoilla tai pieniin muovilaatikoihin asetettuna. Kuvassa 2 on nähtävillä vasemmalla perinteinen pientavarahylly, alhaalla kaksikerroksinen toteutus ja ylhäällä korkeampi toteutus, jossa tarvitaan apuna erikoisempaa käsittelykalustoa. (Karhunen ym. 2008, 342–344.)

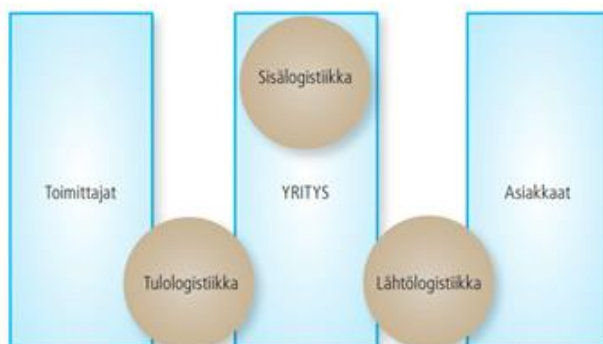


Kuva 2. Pientavarahyllyn erilaisia toteutusmahdollisuuksia (Karhunen ym. 2008, 343.)

Tässä työssä ei käsitellä käsittelykalustoa tarkemmin, koska kalustolla ei ole merkitystä itse tutkimustyön kannalta. On kuitenkin syytä mainita, että erilaisen käsittelykaluston ansiosta varastoista voidaan muodostaa *kapeakäytävä-varastoja* ja *korkeavarastoja* pienentämällä käytävien leveyttä ja lisäämällä varastohyllyjen korkeutta. Kapeimmillaan käytävät voivat olla 1,2 metriä leveitä korkeavarastojen puolestaan noustessa jopa 45 metriin. (Karhunen ym. 2008, 349–353.)

3 VARASTON TOIMINNOT

Tässä luvussa kerrotaan varaston työvaiheista, joista voidaan käyttää myös nimeä varaston prosessi ja työnkierto (Ståhl 2014, 11). Varaston prosessit voidaan luokitella eri tavoin. Tässä työssä ne ryhmitellään osaksi tulo-, sisä- tai lähtölogistiikkaa, jotta tutkittavat tulo- ja lähtölogistiikan toiminnot saadaan eroteltua selvästi. Kuvassa 3 on nähtävillä, kuinka nämä toiminnot jakautuvat eri toimijoiden välille.



Kuva 3. Varaston toimintojen jakautuminen (Logistiikan maailma s.a.)

3.1 Tulologistiikka

Tulologistiikka koostuu tavaran vastaanotosta ja tarkastuksesta, pakkausten purkamisesta sekä varastoon sijoittamisesta (Hokkanen & Karhunen 2014, 19–20). Joidenkin lähteiden, kuten esimerkiksi Ritvasen ym. (2011, 20) mukaan, myös hankintatoimi kuuluu tulologistiikkaan. Hokkanen & Karhunen (2014, 19) puolestaan luokittelevat hankinnan tukitoiminnoksi.

3.1.1 Lähetyksen vastaanotto

Tavaran vastaanotossa ensimmäiseksi varmistetaan rahtikirjasta sekä kollien osoitelapuista, että kuljetus on tullut oikeaan osoitteeseen. Tämän jälkeen tarkistetaan rahtikirjasta, täsmääkö saapuva toimitus ennakkotiedon kanssa, mikäli tulevista lähetyksistä on ennakkotieto saatavilla. Tietojen tarkistamisen jälkeen voidaan aloittaa varsinainen purkuun liittyvä työ. Purun yhteydessä tulee tarkistaa, että kollimäärä täsmää rahtikirjaan merkityn määrän kanssa ja tehdä yleissilmäys lastin kuntoon. Tarvittaessa tehdään varaumamerkintä rahtikirjaan. Varauma on syytä kirjata esimerkiksi, jos tavaraa puuttuu, lastissa on näkyviä kuljetusvaurioita tai jos kuljetusohjeita ei ole noudatettu. Mahdollisen varauman kirjaamisen jälkeen voidaan itse rahtikirja allekirjoittaa sen merkiksi, että kuljetus on suoritettu loppuun. (Hokkanen & Virtanen 2012, 29–30; Ståhl 2014, 23–25.)

3.1.2 Lähetyksen tarkistus

Kun rahtikirja on kuitattu ja auto on lähtenyt, aloitetaan lähetyksen sisällön vertaaminen lähetyslistaan. Tarkistetaan, että tuotteet täsmäävät kappalemäärältään, laadultaan ja nimikkeiltään listan kanssa. Rahtikirjoista ja lähetyslistoista tiedot siirretään käytettävissä olevaan tietojärjestelmään, joka voi olla yksi osa koko yrityksen sähköisestä toiminnanohjausjärjestelmästä. Varastokirjanpitoa on mahdollista myös pitää manuaalisesti varastokorttien avulla, mikäli toiminta on pienimuotoista. Jos tarkistuksessa havaitaan eroja listan ja todellisuuden välillä, kirjataan nämä tiedot varastokirjanpitoon, minkä perusteella ryhdytään tarvittaviin korjaaviin toimenpiteisiin. Tärkeää on, että saadaan kirjanpitoon merkittyä todellisuutta vastaava tuotemäärä. Näitä työvai-

heita helpottamaan voidaan käyttää esimerkiksi viivakoodeja tai RFID-tekniologiaa eli radiosignaaliin perustuvaa tunnistamista. (Hokkanen & Virtanen 2012, 30–31, 33; Ståhl 2014, 28–29.)

3.1.3 Paikoitus varastoon

Huolimatta siitä tapahtuuko tietojenkäsittely automaattisesti vai manuaalisesti, haetaan tietojärjestelmästä seuraavaksi paikat, joihin tuotteet tulee sijoittaa. Nykyään monet varastonhallintajärjestelmät antavat automaattisesti paikoituspaikat tuotteille. Järjestelmä valitsee esimerkiksi nopean kiertonopeuden tuotteelle paikan läheltä lähetysaluetta, kuljettimia ja käytävien päitä, jotta keräysaika on mahdollisimman lyhyt. Tämän lisäksi ihanteellinen paikka kerääjän kannalta on keskitason paikka, johon ei tarvitse kurottaa tai kyyristyä saadakseen tuotteen hyllystä. Järjestelmä voi myös ohjata tuotteet suoraan lähetysalueelle, jos kyseessä on cross docking -tilaus. (Hokkanen & Virtanen 2012, 31; Richards 2014, 74–75; Richards & Grinsted 2016, 30–32.)

Seuraavaksi on lueteltu Richards & Grinstedin (2016, 31) listauksen mukaan yleisimmin tarvittavat varastonhallintajärjestelmään syötettävät tiedot, kun halutaan hyödyntää automaattista paikoitusta. Tuotteesta tarvitaan seuraavat tiedot:

- pituus, leveys, korkeus ja paino
- laatikoittain varastoitavien tuotteiden laatikoiden mitat ja laatikon sisältämä kappalemäärä
- lavan sisältämä kappalemäärä (mikäli tuotteita varastoidaan lavoittain)
- asiakasryhmä
- tuoteryhmä
- erityisvaatimukset varastointiolosuhteille (esimerkiksi vaaralliset aineet tai arvokkaat tuotteet)
- listaus tuotteista, jotka ovat usein samoissa tilauksissa
- tieto hyvin samanlaisista tuotteista, joita ei sekoittumisvaaran takia voida varastoida lähekkäin
- tieto tuotteista, joiden kanssa mahdollisesti aiheuttaa kemiallisen reaktion
- suurin sallittu pinoamiskorkeus.

Näiden lisäksi jokaiselle varastopaikalle tulee syöttää seuraavat tiedot:

- paikkanumero
- käytettävissä oleva tila
- painokapasiteetti
- etäisyys materiaalinkäsittelyvälineisiin ja lähetysalueeseen
- sijainti keräilyreitillä varrella

- kyseiseen varastopaikkaan soveltuvat tuotteet esimerkiksi tuote- tai asiakasryhmän mukaan.

Kun nämä tiedot ovat saatavilla, on mahdollista alkaa luoda paikoitussääntöjä systeemiin. Paikoitustieto voidaan välittää esimerkiksi käsipäätteelle, trukkipäätteelle tai paperille. Tämän hyllytyslistan perusteella tuotteet viedään niille varatuille paikoille. Hyllytykseen voi myös sisältyä pakkausten poistoa, tuotteiden sijoittelua uudelleen lavoille ja lavojen kelmutusta. (Hokkanen & Virtanen 2012, 31–33.)

3.2 Sisälogistiikka

Sisälogistiikaksi lasketaan oman organisaation sisällä tapahtuvat materiaalien ja tuotteiden käsittelyt, jotka eivät ole osa tulo- tai lähtölogistiikkaa. Sisälogistiikan siirrot ja kuljetukset voivat tapahtua myös fyysisesti ulkotiloissa. Usein yrityksissä tuotanto- ja varastotilat on jaettu tontin sisällä eri rakennuksiin. Säännökstäviä tuotteita voidaan myös varastoida ulkotiloissa, kuten jo aiemmin mainittiinkin. Varastotoiminnassa sisäisiä siirtoja käytetään yleensä varastopaikkojen, varaston tai tuotannon välisiin siirtoihin sekä saapuvan tavaran siirtämiseen purkupaikalta varastoon tai lähtevän tavaran siirtämiseen varastopaikalta lähtöalueelle. Lisäksi esimerkiksi kokoonpano ja laitehuollot lasketaan osaksi sisälogistiikkaa. (Hokkanen & Karhunen 2014, 140; Logistiikan maailma s.a.)

3.2.1 Materiaalinkäsittely

Materiaalinkäsittely voidaan toteuttaa kolmella eri tavalla: mekaanisesti, puoliautomaattisesti tai automaattisesti. Mekaaninen materiaalinkäsittely tapahtuu henkilötyövoiman tai työkoneiden avulla täysin ilman automaatiota tai rajoitettusti automaatiota hyödyntäen. Mekaanisia materiaalinkäsittelylaitteita ovat esimerkiksi haarukkavaunu, pinoamisvaunu tai trukki. Lisäksi voidaan käyttää erilaisia siirtimiä tai kuljettimia. Siirtimet voivat hyödyntää yleensä painovoimaa. Yleisiä siirrintyyppejä ovat kierresiirtimet, tärysiirtimet ja inertiasiirtimet. Kuljettimet puolestaan toimivat usein sähkömoottorilla. Tärkeimmät kuljetintyyppit ovat:

- hihnakuljetin
- lamellikuljetin
- rulla- ja kiekkokuljetin
- ketjukuljetin

- pneumaattiset putkikuljettimet
- elevaattorit.

Kun edellä mainittujen mekaanisten materiaalinkäsittelylaitteiden osa-alueita aletaan tukea automatisoinnilla, saadaan puoliautomaattinen materiaalinkäsittelyjärjestelmä. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi vihivaunut eli automaattiohjatut trukit, automaattilajittelu kuljetinjärjestelmien yhteydessä, paternosterjärjestelmä ja robotiikka. Materiaalinkäsittelyssä robotiikkaa hyödynnetään tyypillisesti pakkauskoneissa ja automaattisessa kuorman purussa. (Hokkanen & Karhunen 2014, 140–147.)

Täysautomaattijärjestelmiä on käytössä korkeavarastoissa ja hyllytaloissa, joissa hyllytys ja keräily tapahtuvat tietokoneohjattuja noutimia tai hyllystövaujuja apuna käyttäen. Täysautomaatiovarastoissa tarvitaan henkilökuntaa vain vastaanotto- ja lähetystoimintoihin. (Hokkanen & Karhunen 2014, 148.)

3.2.2 Inventointi

Yksi yrityksen sisäisistä operaatioista on inventointi, joka tehdään yleensä kirjanpitolain velvoittamana tai käytännön niin vaatiessa. Inventoinnin avulla selvitetään, kuinka paljon tuotteita on todellisuudessa varastossa ja minkä kuntoisia ne ovat. Inventaarion aikana tuotteet tunnistetaan ja lasketaan. Mikäli löydetään tuotteita, jotka eivät ole varaston saldoilla, tulee nämä saada mahdollisimman pian varastokirjanpitoon. Vastaavasti pilaantuneet tuotteet täytyy saada pois saldoilta. Aina saldoheiton löydyttyä tulee selvittää, mistä tämä johtuu. Näin toimintaa voidaan kehittää. (Hokkanen & Virtanen 2012, 67.)

Inventointi voidaan toteuttaa useilla eri tavoilla. Vuosi-inventointi on pakollinen ja se tehdään nimensä mukaisesti kerran vuodessa. Jos käytössä on jatkuva inventointi, ei tarvitse tehdä vuosittaista inventointia virheiden ollessa vähäisiä. Tekniikan kehittyminen on mahdollistanut jatkuvan inventoinnin käyttöönoton ja tehnyt siitä helpompaa. Osa-inventoinnissa inventointi jaetaan eri ajankohtiin kuten eri viikoille, jolloin selkeästi erotettu osa varastosta inventoidaan. Ristiin-inventoinnissa kaksi eri henkilöä laskevat samat tuotteet. Tällöin tulos-

ten tarkkuus on varmempi. Nolla-inventoinnissa tavaran loppuessa varastopaikalta tai tietojärjestelmän antaessa tuotteen saldoksi nollan, tilanteen todennukaisuus varmistetaan. (Hokkanen & Virtanen 2012, 67–70; Ståhl 2014, 64.)

3.3 Lähtölogistiikka

Lähtölogistiikkaa ovat varastosta keräily, pakkaaminen, lähtöasiakirjojen laatiminen ja lastauslaiturilta lähtevät kuljetukset jakeluineen. Myös paluulogistiikka ja erilaiset lisäarvopalvelut kuuluvat tähän logistiikan osa-alueeseen. (Hokkanen & Karhunen 2014, 20; Logistiikan maailma s.a.)

3.3.1 Keräily

Keräily alkaa useimmiten siitä, kun materiaalinkäsittelijä saa keräilylistan, joka on luotu asiakkaan tilauksen tai tuotannon työkortin perusteella. Keräilylista kertoo, mitä tuotteita kerätään ja miltä paikalta. Keräilylista voi olla esimerkiksi tietojärjestelmästä tulostettu paperinen lista, keräilypääteellä näkyvä lista tai puheohjattuna toteutettu menetelmä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34; Ståhl 2014, 33.)

Keräilystrategiat

Keräily voidaan luokitella joko dynaamiseksi tai staattiseksi. Dynaaminen keräily on perinteinen keräilymuoto, jossa keräilijä siirtyy rullakkoa, trukkia tai muuta materiaalinkäsittelylaitteistoa apuna käyttäen tuotteen luokse ja suorittaa keräilyn hylly- tai lavapaikalta. Keräiltävät tuotteet ovat joko kappaleita, laatikoita tai lavoja. Tällainen keräily voidaan toteuttaa tilaus kerrallaan -strategialla, jossa kerääjä kerää kaikki yhden tilauksen tuotteet mistä tahansa varastopaikalta. Kun keräily on suoritettu, siirtyy kerääjä seuraavan tilaukseen. Staattisessa keräilyssä tavara tulee automaattilla kuten paternosturilla keräilijän luokse. Keräilijä ei siis liiku tavaran luokse vaan keräily tapahtuu suoraan hyllystä. Keräilyn apuna voidaan käyttää esimerkiksi valo-ohjausta. Keräilijä vain poimii vaaditun kappalemäärän ja siirtää sen kuljetusyksikköön, joka voi olla esimerkiksi laatikko, lava tai häkki. Tällainen keräilytapa soveltuu etenkin pienille yksikkökappaleille kuten lääkkeille tai pienvaraosille. Tällaisessa keräilyssä on mahdollista hyödyntää ryhmäpoimintaa, jossa samalla poimintaker-

ralla kerätään useamman eri tilauksen tuotteet. Toimiakseen sujuvasti tarvitsee ryhmäpoiminta tehokkaan tietojärjestelmän, joka kykenee yhdistämään usean eri tilauksen siten, että yhtäaikainen keräys mahdollistuu. Ryhmäkeräystä voidaan käyttää yhdistettynä aluekeräyksen kanssa. Aluekeräyksessä tuotenimikkeet on ryhmitelty eri ryhmien alle, jotka puolestaan sijaitsevat eri alueilla varastossa. Näin yhden alueen tuotteet voidaan kerätä kerralla. Esimerkiksi verkkokauppojen varastot hyödyntävät puolestaan sarjakeräystä, jossa useita tilauksia kerätään samanaikaisesti siten, että käytetään yhtä keräyspyyntöä keräilylistojen sijaan. Keräily voidaan myös suunnitella ajan perusteella, jolloin käytetään aaltokeräilymenetelmää. Tietty määrä tilauksia kerätään määritellyn ajanjakson aikana esimerkiksi siten, että keräykset ehtivät ajallaan tuotantoon tai kuljetuksiin. Mitä tahansa aiemmin mainituista keräilytavoista voidaan hyödyntää osana aaltokeräilyä. Edellä mainittuja keräilytapoja vertaillaan taulukossa 1, johon on koottu niiden yleisimmät soveltamisalueet, hyödyt ja heikkoudet. (Hokkanen & Virtanen 2012, 36–37; Richards & Grinstead 2016, 16–17.)

Taulukko 1. Eri keräilytavat listattuna hyötyineen ja heikkouksineen Richards & Grinsteadin (2016, 16–21) luokittelun mukaisesti.

Keräilytapa	Soveltamisalue	Hyödyt	Heikkoudet
Keräys tilaus kerrallaan	Suurin osa toiminnoista	<ul style="list-style-type: none"> - Joustava - Nopea käyttöönotto - Mahdollisuus kiireellisten tilausten erotteluun - Keräilijä voi päättää keräilyreitit käytettäessä paperisia keräilylistoja - Käytettävyyttä sekä manuaalisten että teknisten järjestelmien kanssa 	<ul style="list-style-type: none"> - Aikaa vievä keräily - Vaatii paljon työvoimaa - Virhealtis paperisia keräilylistoja käytettäessä - Voi aiheuttaa pullonkauloja - Koulutus voi olla aikaa vievää riippuen käytettävistä työvälineistä.
Ryhmäkeräys	Suurin osa toiminnoista, kun kyseessä pienet yksikkötavarat	<ul style="list-style-type: none"> - Useiden tilauksien samanaikainen kerääminen mahdollista - Vähentää liikkumistarvetta, jos tilaukset ryhmitellään alueittain - Keräyksen kuluva kokonaisaika vähenee 	<ul style="list-style-type: none"> - Koulutus vie aikaa - Pienemmät tilauskoot verrattuna yhden tilauksen keräykseen - Tarkkuus voi olla ongelma, jos ei käytetä keräilyteknologiaa apuna - Kiireellisten tilausten erottelu vaikeaa - Käytettävän välineistön tulee pystyä käsitellä useita tilauksia samanaikaisesti - Soveltuu vain pienille yksikkötavaroille - Vaatii varastonhallintajärjestelmien tuen tilausten yhdistämiseen - Pullonkaulat mahdollisia

Sarjakeräys	Verkkokaupat ja vähittäismyynti	<ul style="list-style-type: none"> - Useiden tilausten samanaikainen keräys -> Kaikki tilaukset yhdistetään yhdeksi keräyspyynnöksi yksittäisten keräilylistojen sijaan. - Tehokas, kun tulee sadoittain yhden tilausrivin tilauksia - Keräilyn vaatima liikkuminen vähenee - Keräilyn tarkkuus paranee 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiireellisten tilausten erottelu vaikeaa - Enintään 5 tilausriviä/tilaus - Riippuvainen systeemistä tilauksien yhdistelyssä - Vaatii lajittelualan ja sinne henkilökuntaa - Tarvitsee uudelleen pakkaamista
Aluekeräys	Kun tilauksessa on paljon nimikkeitä, mutta vain muutama tuote yhdellä rivillä	<ul style="list-style-type: none"> - Vähemmän liikkumista kerääjälle - Tilaukset voidaan kerätä samanaikaisesti tai peräkkäin - Mukautuu erilaisille tuoteryhmille kuten lämpötilakontrolloiduille tai vaarallisille aineille - Vaatii vähän koulutusta, kun käytössä valo-ohjattu keräily - Korkea tarkkuus käytettäessä skannausta 	<ul style="list-style-type: none"> - Vaatii yleensä kuljettimet - Yhdistetään yleensä valo-ohjattuun keräilyyn - Laitteiston kustannukset - Voi aiheuttaa odottelua, jos eri alueiden työ ei ole tasapainossa
Aaltokeräys	Kun tilaukset vapautuvat ajan perusteella, esimerkiksi lähtevien rekka-autojen mukaan	<ul style="list-style-type: none"> - Tilaukset saadaan kerättyä ajallaan tuotantoon tai lähtevään kuljetukseen. - Mahdollistaa työn suunnittelun tehokkaasti 	<ul style="list-style-type: none"> - Vaatii varastonhallintajärjestelmän tuen - Kiireellisten tilausten erottelu vaikeaa
Tavarat kerääjälle	Nopeatempoiseen keräilyyn	<ul style="list-style-type: none"> - Korkea keräilynopeus (etenkin yhdistettynä sarjakeräykseen) - Korkea keräilytarkkuus - Kerääjä pysyy paikallaan laitteiston liikkeessä - Pienempi tilantarve - Vaatii vähemmän koulutusta - Hyvä työergonomia - Tuoteturvallisuus 	<ul style="list-style-type: none"> - Korkeat laitteistokustannukset - Korkeat energiakustannukset - Mahdollinen systeemin kaatuminen aiheuttaa ongelmia - Vaatii standardisoidun yksikkökoon - Voidaan käyttää vain pienille tuotteille.

Keräilyn tuloksena muodostuu lähetyksiä asiakkaille, jotka voivat olla muissa maissa, kotimaassa tai laitoksen sisällä. Asiakkaan sijainnista huolimatta aina on yhtä tärkeää, että lähetys on koottu oikein ja että se toimitetaan pyydettyinä ajankohtana hyväkuntoisena. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34.)

Keräilyteknologia

Usein vieläkin käytetään perinteistä paperista keräilylistaa tilausten keräilyyn. Tämän etuna on sen soveltuvuus lähes kaikkiin toimintoihin ja vähäiset vaatimukset varastonhallintajärjestelmiltä. Lisäksi se on edullinen hankinta- ja käyttökustannuksiltaan, joustava ja nopea ottaa käyttöön. Se antaa kerääjälle mahdollisuuden valita itse keräilyreitinsä ja mahdollistaa kiireellisten tilauksien priorisoinnin. Paperinen keräilylista ei kuitenkaan ole mahdollinen enää,

kun tilausrivien määrä on tunnissa yli sata. Hitaan keräilyyn lisäksi menetelmässä on muitakin heikkouksia: keräilijän kädet eivät ole koko ajan vapaina keräystä varten, heikko keräilytarkkuus eikä se ole reaaliaikainen. Mikäli keräily tapahtuu tunnistetarrojen perusteella, vie tarrojen tulostaminenkin aikaa. (Richards & Grinsted 2016, 22–23.)

Käytettävissä on kuitenkin erilaista teknologiaa, jonka avulla voidaan keräilyä tehostaa ja tarkkuutta parantaa. Viivakoodinluenta voidaan käyttää alle 100 tilausriviä/tunti nopeutta vaativissa keräilyissä. Paperiseen keräilylistaan verrattuna hyötyinä ovat paperittomuus, parantunut keräilytarkkuus, reaaliaikaisuus ja mahdollisuus kerätä tuotteita varastopaikoilta, joissa on useita eri tuotenimikkeitä. Viivakoodimenetelmän heikkoutena on kuitenkin sen soveltuvuus vain hitaaseen tai keskitason keräilynopeuteen. Tämäkään menetelmä ei vapautua käsiä koko ajaksi keräilyyn. Viivakoodimenetelmä saattaa olla jopa paperilistamenetelmää hitaampi. Lisäksi laitteisto maksaa, jokainen tuote vaatii viivakoodin, varastohallintajärjestelmän tulee tukea viivakoodien lukua ja kansainvälisten viivakoodistandardien kanssa saattaa esiintyä ongelmia. (Richards & Grinsted 2016, 22–24.)

Viivakoodimenetelmä voidaan toteuttaa myös puettavien viivakoodinlukijoiden kanssa. Tämä menetelmä soveltuu korkeintaan 150 tilausrivin tuntinopeuteen. Tämän avulla keräilijän kädet vapautuvat kokonaan keräilyyn, mikä mahdollistaa nopeamman keräilynopeuden ja tuottavuuden kasvun. (Richards & Grinsted 2016, 24.)

Äänikeräily soveltuu lähes kaikenlaiseen keräilyyn, mutta on ihanteellinen esimerkiksi lämpötilakontrolliuduilla alueilla tai keräiltäessä painavia ja hankalasti käsiteltäviä tuotteita. Tällä menetelmällä voidaan kerätä jopa 100–250 keräilyriviä tunnissa. Edellä mainittuihin menetelmiin verrattuna tämän etuja ovat prosessien määrän väheneminen, tarkkuuden ja tehokkuuden paraneminen entistään, nopea koulutus, käsien vapautuminen lisäksi myös silmät vapautuvat vain keräilyyn, parantunut turvallisuus ja vahinkojen väheneminen. Heikkouksina voidaan pitää laitteiston kustannuksia ja sitä, että menetelmä vaatii varastohallintajärjestelmän tukea ja ylläpitoa. Äänikeräily ei sovellu keräilyyn usean tuotenimikkeen varastopaikalta eikä sarjanumeron luentaan. Jos ääni-

keräilyyn yhdistetään sormiskanneri, pystytään kaksi edellä mainittua ongelmaa ratkaisemaan. Äänikeräilyä ei välttämättä pystytä hyödyntämään korkean melutason tiloissa eikä sen pitkänajan terveysvaikutuksista ole varmuutta. (Richards & Grinsted 2016, 25.)

Valo-ohjattu keräily soveltuu erityisesti suuren kiertonopeuden tuotteiden keräämiseen ja mahdollistaa jopa 250–450 keräilyrivin keräämisen tunnissa. Menetelmän etuja ovat tarkkuus, tehokkuus, oppimisen helppous, reaaliaikaisuus, käsien vapautuminen keräilyyn, lisääntynyt turvallisuus ja vahinkojen vähentyminen. Menetelmä mahdollistaa usean tilauksen samanaikaisen tai peräkkäisen keräilyn ja se soveltuu myös tavarat kerääjälle-menetelmässä käytettäväksi. Myös valo-ohjatussa keräilyssä on heikkouksia: laitteiston osto ja ylläpito ovat hintavia, vaatii systeemin tuen, joustamattomuus, pitkä käyttöön-ottoaika ja tuotetyyppisidonnaisuus. Menetelmä ei myöskään sovellu keräilyyn varastopaikoilta, joissa on useita tuotenimikkeitä. (Richards & Grinsted 2016, 26.)

Uusin keräilymenetelmä on pick-to-vision eli puettavien älylasien avustamana tehtävä keräily. Lasit muistuttavat silmälaseja, joiden näkökenttään on yhdistetty näyttö. Näytölle ilmestyy informaatiota, jonka perusteella keräys suoritetaan. Kerääjä esimerkiksi kohdistaa laseissa olevan kohdistimen haluttuun kohtaan kuten pakkauksen viivakoodiin ja vahvistaa pyydetyn käskyn esimerkiksi painamalla älylasien sivussa olevaa painiketta tai räpäyttämällä silmiä. (Munukka 2017, 22.)

Lisäksi voidaan käyttää RFID-teknologiaa sellaisten tuotteiden keräilyssä, jotka vaativat tarkkaa jäljitettävyyttä. Esimerkkinä voidaan mainita arvokkaat tuotteet. Tämä menetelmä mahdollistaa 200–300 keräilyrivin keräämisen tunnissa. RFID-menetelmän hyötyjä ovat korkea tarkkuus ja tuottavuus sekä varastosaldojen reaaliaikainen tieto. Heikkoutena tässäkin menetelmässä on laitteiston hankinnan, ylläpidon ja tunnistemerkkien hintavuus. Lisäksi lukuetaisyys on lyhyt. Myös käytettävyydessä nesteiden ja metallin kanssa on vielä ongelmia. (Richards & Grinsted 2016, 27.)

3.3.2 Pakkaaminen

Pakkaukset voidaan jaotella eri ryhmiin niiden käyttötarkoituksen mukaan. Pienin pakkaus on annospakkaus, joka sisältää kerta-annoksen kuten käärröön pakatun karamellin. Seuraava pakkauskoko on kuluttajapakkaus, joka karamellin tapauksessa on karamellipussi eli vähittäiskaupasta kerralla ostettava tavaraerä. Nämä karamellipussit löytyvät kaupasta laatikosta, jota kutsutaan myymäläpakkaukseksi. Kuljetuspakkaus on puolestaan tätä suurempi yksikkö, johon myymäläpakkaukset pakataan. Käsittely-yksikkö koostuu kuljetuspakkauksista ja se voi olla kuormalava, häkki tai rullakko. Suuryksikkö-nimitystä käytetään kontista tai vaihtolavasta, joka on täynnä käsittely-yksiköitä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 39.)

Joukko- tai bulkkitavaran pakkaamisessa käytetään annostelijoita, jotka on suunniteltu erityisesti pakattavalle tuotteelle. Annostelu voi perustua esimerkiksi tilavuuteen, painoon tai kappalemäärään. Pienimuotoisessa toiminnassa annostelu ja pakkaaminen voidaan tehdä käsityönä, mutta volyymin kasvaessa täytyy nämä automatisoida. Automatisoiduilla pakkauslinjoilla on yleensä kuljettimilla tai syöttölaitteilla yhdistettynä peräkkäin annostelija, pakkauskone sekä mahdollisesti lavauskone. Pakkauskone koostuu yleensä annostelijasta, pakkauksen muodostajasta sekä sulkemisyksiköstä. Automaattinen lavauskone puolestaan sisältää yleensä kuormalavavaraston, tulokuljettimen, automatiikan pakkausten asetteluun sekä lähtökuljettimen. Koneeseen mahdollisesti kuuluu myös automaattinen käärintälaite. Käärintälaite käärii lavan kiristekalvoon, mikä antaa lavalle lopullisen tuennan. Kiristekalvo voidaan kääriä myös käsin. Lisäksi on käytössä kutistekalvotekniikkaa, jossa lava käy lämpökäsittelyssä, minkä jälkeen muovi kutistuu lavan päälle. Tämä on erittäin tehokas tuentamenetelmä, mutta on syytä huomata, että kaikki tuotteet eivät sovellu lämpökäsiteltäviksi. (Hokkanen & Virtanen 2012, 41–43.)

Pakkaamisessa on tärkeää, että pakkaus kestää kuljetusrasitukset ja että se on merkitty hyvin, jotta se voidaan toimittaa perille. Lisäksi tulee huomioida asiakkaan asettamat vaatimukset lähetykselle. (Hokkanen & Virtanen 2012, 42–43.)

Lähetystä muodostettaessa on siis tärkeää tuntea tuotteiden ominaisuudet ja huomioida nämä pakkaamisessa, kuljetusmuodon valinnassa ja lähetysasia-kirjojen laatimisessa. Varastotyöntekijän toimenkuvaan voi kuulua konttien tai muiden kuormatilojen lastauksia, jolloin kuormansidontamenetelmät on hallit-tava. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34–35.)

3.3.3 Lisäarvopalvelut ja paluulogistiikka

Myös lisäarvopalvelut kuuluvat lähtölogistiikkaan. Lisäarvoa tuottavia palve-luita ovat esimerkiksi tuotteiden lajitteluun, pakkaamiseen, huoltoon ja kierrä-tykseen liittyvät toiminnot. Varastoinnin yhteydessä lisäarvopalvelu on toimin-taa, jossa esimerkiksi lähetettävä terästanko sahataan asiakkaan tilaamiin mit-toihin tai lähetettävät renkaat asennetaan vanteille ennen lähetystä. (Hokka-nen & Virtanen 2012, 35; Ritvanen ym. 2011, 21.)

Paluulogistiikassa asiakas palauttaa logistiikkatoimijalle tämän myymät tuot-teet esimerkiksi takuukorjausta, kierrätystä tai jatkojalostusta varten. Myös tuotteiden pakkausmateriaali voidaan palauttaa käytettäväksi uudestaan asi-akkaan toivomalla tavalla. Paluulogistiikasta onkin kehittymässä tärkeä palve-lukokonaisuuden osa-alue. (Ritvanen ym. 2011, 126–127.)

4 VARASTOINTI TULEVAISUUDESSA

Schäferin (2016) artikkelissa ”Nykyaikainen varasto muistuttaa tehdasta” ker-rotaan juuri käyttöön otetusta uudesta logistiikkakeskuksesta, jossa tavaroiden siirrot ja keräilyt suoritetaan pääasiassa automatiikalla. Ihmisten kuljettamien trukkien sijasta lavat nostetaan 25 metriä korkeista hyllyistä automatiikan oh-jaamilla hisseillä. Laitteet huolehtivat tavaransierrosta laatikko kerrallaan kul-jettimille, joita pitkin oikea määrä tuotteita siirtyy lähtevään kuormaan. Ihmisen tehtäväksi jää koneiden valvominen ja ongelmatilanteessa ongelman korjaa-minen. Lisäksi vastaanotossa varastotyöntekijä yhä purkaa saapuvista au-toista lavat trukkia apuna käyttäen, poistaa muovit ja pakkausnauhat sekä tar-kistaa kuorman. Myös poikkeavan kokoisten tai muotoisten tuotteiden kerää-miseen käytetään ihmistyövoimaa.

Artikkelissa esille tuotu logistiikkakeskus on jo nykypäivää, mutta toimii hyvänä esimerkkinä siitä, mihin suuntaan tulevaisuudessa ollaan menossa. Ihmistyövoiman avulla tehtävä keräily tulee pian mahdollisesti myös kehittämään vielä aiemmin mainitusta älylasien kanssa tehtävästä keräilystä optisesti ohjattuun keräilymenetelmään, josta Richards (2014, 383) kertoo. Menetelmässä kerääjällä on päähän puettuna kameran ja näytön yhdistelmä, joka ohjaa kerääjän oikeaan keräilypaikkaan nuolia apuna käyttäen. Keräilypaikassa laite tarkistaa tuotteen viivakoodin ja sarjanumeron ja opastaa kerääjän ottamaan oikean tuotteen. Ihmisen tehtäväksi jää siis vain poimia oikea tuote.

Varasto onkin tällä hetkellä voimakkaasti muuttuva toimintaympäristö, sillä älykäästä teknologiaa voidaan hyödyntää paljon. Etenkin sisälogistiikan osa-alueella on suuri potentiaali tehostamiseen. Tehostaminen tulee vähentämään työntekijöiden numeromääräistä tarvetta ja samalla muuttamaan varastotyöntekijän toimenkuvaa. Tulevaisuuden varastotyö vaatii koulutusta etenkin teknologian soveltamiseen liittyen. Myös erillisiä varastoja tullaan yhdistämään yksittäisiksi logistiikkakeskuksiksi. (Hjorth, 2016.)

Toisaalta 3D-tulostuksen yleistymisen uskotaan vähentävän varastoinnin tarvetta, kun tuotteiden valmistamisesta jää kokoonpanovaihe pois eikä näin ollen keskeneräisen tuotannon varastoja tarvita. Lisäksi ihmiset pystyvät kotona tulostamaan tarvitsemiaan tuotteita, mikä tulee muuttamaan varastoinnin painoa 3D-tulostimia tukeviin raaka-ainevarastoihin. (Richards 2014, 385.)

5 VARASTOTOIMINTOJEN SEURANTA JA MITTAAMINEN

Prosessien kehittäminen tulee aloittaa keräämällä tietoja näiden nykytilanteesta. Kun kaikki mahdollinen tieto on kerätty, voidaan aloittaa prosessien tämän hetkisen tilan kuvaaminen. (Tikka 2016, 85.)

Opinnäytetyön tiedonkeruun suunnitteluvaiheessa tukimateriaalina toimi Liikenne- ja viestintäministeriön teettämän varastotoiminnan kehittämistä koskevan tutkimuksen raportti ”Varastotoiminnan seuranta ja mittaaminen”. Tämä raportti on laadittu osana ”Wadelma – Varastotoiminnan kehittäminen – uudet teknologiat ja toimintamallit” -projektia. Raportissa Hyppönen ym. (2004, 6) listavat varastotoiminnan eri seuranta-alueet seuraavalla tavalla:

- nimikkeistö
- toimittajat ja asiakkaat
- tilaukset ja siirtotehtävät
- materiaalivirta
- varastopaikat (varastot)
- henkilöstö
- toiminnot ja layout
- toimintakustannukset.

Seuraavaksi tarkastellaan hieman näitä osa-alueita ja kerrotaan perustellen, mitä näistä seuranta-alueista tutkittiin ja mitkä jäivät työn ulkopuolelle.

Nimikkeistö

Varastotoiminnan seurannan edellytyksenä on nimikkeistön seuranta, jonka avulla nimikkeet voidaan jakaa eri ryhmiin usealla eri tavalla. Jakamisperusteita voivat olla esimerkiksi nimikekoodit, ominaisuudet kuten mitat tai vaarallisuus, hinta, keräilykerrat tai muut varaston ohjausperusteet ja niin edelleen. Nimikkeet tulee kuitenkin pystyä erotella käsittelytapojen, niiden vaatimien olosuhteiden tai toimintamallien mukaan eri ryhmiin (Hyppönen ym. 2004, 7). Tämän opinnäytetyön tutkimuksissa tuotenimikkeet eroteltiin erilaisten toimintamallien mukaisesti ryhmiin. Tällä jaottelulla pyrittiin siihen, että voidaan helpommin havaita, esiintyvätkö mahdolliset ongelmat vain käytettäessä yhtä toimintatapaa vai kaikissa toimintatavoissa.

Toimittajat ja asiakkaat

Toimittajat ja asiakkaat on hyvä jaotella ryhmiin niiden erityisvaatimusten mukaisesti helpottamaan niin omaa kuin asiakkaankin toimintaan (Hyppönen ym. 2004, 8). Opinnäytetyössä keskitytään päävaraston kautta kulkeviin materiaaleihin, kuten jo aiemmin mainittiin. Tämä on osaltaan asiakasryhmittelyä, sillä eri varastot käsittelevät eri tyyppisten projektien tuotteita.

Tilaukset ja siirtotehtävät

Tilauksien ja siirtotehtävien seurannalla pitäisi pystyä luomaan vaatimukset, joiden mukaan tavaran toimitukset ja siirrot varastossa tapahtuvat. Tilaukset

jaetaan ensin osto- ja myyntitilauksiin sekä sisäisiin siirtoihin. Näiden luokitteluiden alla tilauksia voidaan seurata esimerkiksi tilauksen kiireellisyyden, kuljetusmuodon, määrän ja erilaisten ajallisten mittareiden perusteella. Tilaukanta ja siirtotehtävät luovatkin perustan, jonka mukaisesti suunnitellaan varaston operatiivista toimintaa ennakkoon. Ihannetilanteessa saadaan jo etukäteen tietoa tulevista tapahtumista ja varastotilan tarpeesta. (Hyppönen ym. 2004, 8–9.)

Tämä oli yksi tärkeimmistä tutkimusalueista työssä, sillä työn tavoitteena oli luoda työkaluja varaston esimiehelle työaikasuunnitteluun. Tutkimuksessa eroteltiin tilaukset lähetys- ja vastaanottajakohteen sekä kuljetusmuodon mukaan, sillä nämä vaikuttavat siihen, mihin aikaan päivästä kutakin tilausryhmää täytyy prosessoida. Lisäksi tilauksia tutkittiin määrällisten tekijöiden kuten tilausrivien ja kappalemäärien mukaan.

Materiaalivirta

Varaston seurannoista yksi tärkeimmistä on materiaalivirran seuranta. Erityisen tärkeää on erotella erilaiset virrat. Ne voidaan jakaa esimerkiksi normaaleihin virtoihin, tuotepalautuksiin ja jätevirtoihin. Tämän lisäksi varastoalueet voidaan jakaa ulko- ja sisävarastoihin tai eri hyllytyyppien mukaisiin alueisiin. Jaottelu voidaan myös tehdä varastopaikkoihin perustuen. Osana materiaalivirran seuranta voidaan mitata eri toimintoja ajallisesti. (Hyppönen ym. 2004, 9–10.)

Opinnäytetyössä tulo- ja lähtölogistiikan tutkimusosiossa tutkittiin niin sanottuja normaaleja materiaalivirtoja. Työn ulkopuolelle jätettiin jäte-, kierrätys-, asiakaspalautus- ja cross docking-virrat, sillä niissä toimintaprosessit ovat hyvin erilaiset.

Tutkittavassa varastossa on lavatavara-, pientavara-, erikoistavarahyllyt ja lattiapaikka-alueet. Tätä osa-aluetta ei kuitenkaan oletusarvoisesti alettu tutkiin, sillä samaan aikaan opinnäytetyön kanssa tutkittavaan varastoon tehtiin uutta layout-suunnitelmaa, johon osaltaan kuului näiden alueiden mahdolli-

nen uudelleen sijoittelu. Tarkoituksena oli kuitenkin, että jos opinnäytetyön tutkimuksissa tulee ilmi joitain merkittäviä haasteita näihin alueisiin liittyen, välittää tietoa niistä layout-suunnittelijoille.

Yksi keskeisiä alueita tiedonkeruuvaiheessa oli materiaalivirtaan liittyvien toimintojen ajallinen mittaus. Mittauksen tarkoituksena oli tutkia, viekö jokin vaihe suhteellisesti enemmän aikaa verrattuna muihin vaiheisiin. Mikäli tällaisia aikoja vieviä osa-alueita tulee ilmi, tutkitaan tarkemmin mahdollisia syitä vaiheen pitkittymiseen.

Materiaalivirran seurantaan kuuluu osana virheseuranta Hyppösen ym. (2004, 11) mukaan, mutta toimeksiantajaryityksellä on käytössä jo sisäinen virheseuranta, joten sitä ei ollut tarvetta lähteä tutkimaan tai muuttamaan.

Varastopaikat (varastot)

Varastonhallintajärjestelmien kehittämisessä yksi keskeinen osa on varastopaikkojen seuranta, jonka avulla tuotteita voidaan sijoittaa siten, että sillä on positiivinen vaikutus keräilytyön määrään (Hyppönen ym. 2004, 12). Tätä ei kuitenkaan ollut mielekästä alkaa tutkia tarkemmin, kun tutkittavaan varastoon oli tulossa layout-muutos.

Henkilöstö

Henkilöstön seurannalla pystytään muun muassa kehittämään työn hallintaa, mittaamaan tehokkuutta, valvomaan työturvallisuutta ja vaikuttamaan henkilöstön toimintaedellytyksiin ja viihtyvyyteen (Hyppönen ym. 2004, 12). Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda työkaluja työaikasunnitteluun eli kehittää työn hallintaa. Tämän takia henkilöstön seuraaminen oli tärkeä osa toteutettavaa työtä. Toisaalta jos prosesseja pystytään työn myötä kehittämään, vaikuttaa tämä varmasti myös työssä viihtymiseen.

Toiminnot ja layout

Toiminto- ja layout-seurannan avulla pystytään tietoja ryhmittelemään toimintojen tai varastoalueiden mukaisesti. Tällainen seuranta on tärkeää etenkin,

jos halutaan tarkastella tehokkuutta tai kustannuksia. (Hyppönen ym. 2004, 12.)

Tässä työssä keskitytään lähinnä tulo- ja lähtölogistiikan toimintoihin ja niissä mahdollisesti esiintyviin ongelmiin. Tällöin saattaa tulla kyseessä oleviin toimintoihin liittyviä layout-ratkaisuista aiheutuvia ongelmia ilmi, mutta muuten layout-ratkaisuihin ei oletusarvoisesti keskitytty tutkimusvaiheessa.

Toimintakustannukset

Toimintakustannusten arviointia ei otettu osaksi tätä työtä, sillä työn tarkoituksena on esittää parannusehdotuksia toimintoihin niiden sujuvoittamiseksi. Katava kustannuslaskenta olisi myös ollut aivan liian laaja tehtävä työn kokon nähden.

6 LOGISTIKKAPALVELUYRITYS

Logistiikkapalveluista puhuttaessa törmätään usein termeihin 1PL-, 2PL-, 3PL- ja 4PL-toiminta. 1PL-mallilla tarkoitetaan toimintaa, jossa yritys huolehtii itse kaikista logistiikkatoiminnoistaan. 2PL-toiminnassa eli kahden osapuolen logistiikassa yritys ostaa yksittäisiä logistiikkapalveluja ulkopuoliselta yritykseltä. Logistiikkapalveluita ovat muun muassa kuljetukset, kuriiritoimitukset, varastointi ja varastonhallinta, sisälogistiikka, hankinnat ja huolinta. Logistiikkapalveluja tarjoavasta yrityksestä käytetään nimitystä logistiikkapalveluyritys (Logistics Service Provider, LSP). Logistiikkapalveluyritys siis myy logistiikkapalveluita sellaisille kysyntä-toimitusketjun yrityksille, jotka ovat ulkoistaneet joko osan logistiikkatoiminnoistaan tai koko logistiikkaprosessinsa. 3PL-toiminnasta puhutaan, kun asiakasyritys ulkoistaa kysyntä-toimitusketjuun liittyviä kokonaispalveluja kuten kuljetukset ja varastoinnin logistiikkapalveluyrityksen hoidettavaksi. Asiakasyritys kuitenkin jättää itselleen logistiikan ohjauksen. Koko logistiikkaprosessin ulkoistaminen lisääntyy jatkuvasti. Tällaisessa tapauksessa LSP-yritys hoitaa koko asiakasyrityksen logistiikkaprosessin suunnittelun, hallinnan ja toteutuksen. Tästä käytetään nimitystä 4PL-toiminta. Logistiikkapalvelukokonaisuuksia voivat tarjota suuret LSP-yritykset joko kokonaan omana toimintanaan tai muodostamalla useista LSP-yrityksistä verkostoja. (Logistiikan maailma s.a.; Ritvanen ym. 2011, 128.)

7 TOIMEKSIANTAJA LSP OY

Työn toimeksiantaja on kansainvälisen logistiikka- ja kuljetuspalveluita tarjoavan konsernin Suomen ainoa toimipiste, joka huolehtii kokonaisvaltaisesti asiakkaansa logistiikkaprosesseista 3PL-mallin mukaisesti. Tässä työssä toimeksiantajatoimipistettä kutsutaan nimellä LSP Oy.

7.1 Toimipisteen kuvaus

LSP Oy:llä on Suomessa asiakkaan tiloissa kolme työajan puitteissa miehitettyä varastoa, lisäksi kolme tarvittaessa miehitettyä läpivirtausvarastoa ja useita varaosavarastoja. Vakituista henkilökuntaa on 18 mukaan luettuna työnjohto.

Tässä työssä tutkitaan yhtä LSP Oy:n miehitetyistä varastoista, jota voidaan pitää varastoista päävarastona. Tässä varastossa työskentelee vakituisesti viisi materiaalinkäsittelijää ja varaston esimies, joiden panos on ollut suuri seuraavaksi läpi käytävissä tutkimuksissa. Lisäksi tilapäistä työvoimaa on käytössä aina tarvittaessa.

7.2 Tulologistiikan toiminnot

LSP Oy:n pääpalveluvaraston tulologistiikan toiminnot tapahtuvat pitkälti Tulologistiikka-luvussa kuvattujen yleisten toimintatapojen mukaisesti. Näiden lisäksi on erilaisia standardityöskentelyohjeita eri tyyppisille tuotteille, mutta näihin ei tässä työssä keskitytä. Tuotteiden tunnistusvaiheessa materiaalinkäsittelijä tarkistaa tuotteet nimikekoodin perusteella ja vertaa näitä lähetyslistaan. Tunnistuksessa ei käytetä apuvälineitä. Käytössä on varastonhallintajärjestelmä, johon saapuvat tilaukset kuitataan ja mahdolliset sarjanumerot syötetään järjestelmään käsiskanneria apuna käyttäen. Järjestelmä ei yleensä automaattisesti anna saapuville tuotteille varastopaikkaa vaan materiaalinkäsittelijä joutuu itse syöttämään varastopaikat systeemiin. Tietyissä tuoteryhmissä järjestelmä ilmoittaa, että tuote kuuluu kyseiseen tuoteryhmään. Tämän perusteella materiaalinkäsittelijä osaa paikoittaa tuotteen varaston oikeaan osaan. Jos samaa tuotetta on jo aiemmin varastosaldoilla, tehdään paikoitus samalle paikalle, mikäli siellä on tilaa. Muutoin valitaan uusi tyhjä varastopaikka. Yleensä valitaan vain jokin vapaana oleva paikka, johon on mahdollisimman

helppo paikoittaa. Tämän jälkeen materiaalinkäsittelijä tulostaa itselleen paperisen paikoituslistan. Paikoituksessa voidaan tarvittaessa käyttää apuna haarrukkavaunuja, työntöasto- tai vastapainotrukkia.

7.3 Lähtölogistiikan toiminnot

LSP Oy:ssä varaston esimies tulostaa uusien lähtevien tilauksien keräyslistat varastohallintajärjestelmästä, jonka jälkeen hän lisää tilaukset valkotaululle, josta yrityksessä käytetään nimitystä "SAAG board". "SAAG boardille" merkitään tilausnumero, toimituspaikka, kuljetusmuoto, tilausrivit ja kappalemäärät. Esimies listaa tilaukset yleensä kuljetusmuodon ohjaamaan järjestykseen, sillä eri kuljetukset lähtevät eri aikaan. Tämän takia keräily kannattaa aloittaa aina tilauksista, jotka lähtevät ensimmäisenä. Keräily tapahtuu siis yleensä aaltokeräilyinä, jota esimies ohjaa varastohallintajärjestelmän sijaan. Kun materiaalinkäsittelijä ottaa tilauksen keräykseen, laittaa hän kellonajan ja oman nimensä keräyssarakkeeseen. Näin kuka vain taulua katsova voi nähdä helposti, että kyseinen tilaus on jo keräyksessä. Keräilyssä voidaan käyttää apuna samoja materiaalinsiirto- ja nostolaitteita kuin paikoituksessakin. Keräily tapahtuu pääsääntöisesti tilaus kerrallaan. Joskus materiaalinkäsittelijä saattaa ottaa keräilyyn samanaikaisesti useamman tilauksen, mikäli hän huomaa, että niissä on tuotteita samoilta varastopaikoilta. Varastohallintajärjestelmä ei kuitenkaan tue ryhmäkeräystä. Kun keräys on kerätty, käy materiaalinkäsittelijä merkitsemässä keräyksen lopetusajan "SAAG boardille". "SAAG boardilla" on lisäksi nähtävillä varmistussarake, joka ilmaisee, onko toinen materiaalinkäsittelijä jo varmistanut tuotemäärän ja -laadun täsmäävän keräyslistan kanssa. Tässä vaiheessa voidaan vielä tarvittaessa tulostaa laatikoihin tunnistamista helpottavat tuotenumerotarrat, jos niitä ei ole. Varmistamisen jälkeen tilauksen tuotteet pakataan tuotteen ja kuljetusmuodon vaatimalla tavalla manuaalisesti. Ensin valitaan sopivan kokoinen pahvilaatikko ja kasataan se. Sen jälkeen suojataan tuote asianmukaisesti ja täytetään laatikko tarvittavilla täytemateriaaleilla. Tilauksesta riippuen laatikot tai lavat vielä kelmutetaan kiristemuovilla ja tuetaan muovivanteilla. Tämän jälkeen tilataan kuljetus tilaukselle ja valmistellaan kuljetusdokumentit. Kuljetusta odottavien lavojen päälle laitetaan vihreät seuraavan kuvan mukaiset muoviset hatut sen merkiksi, että lavat ovat valmiina noutoa varten.



Kuva 4. Muovisia eri värisiä hattuja, joita voidaan käyttää eri tavoin varastossa tuotteiden merkitsemiseen (ULINE s.a).

Hatun päällä olevaan aukkoon voidaan laittaa rahtikirja rullattuna pystyyn.

Siitä se löytyy helposti, kun on lastauksen aika.

8 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimus toteutettiin toiminnallisena työnä, joka pohjautui suurelta osin empiriseen tutkimukseen ja kvantitatiiviseen tiedonkeruuseen. Myös kvalitatiivista tutkimusta käytettiin yhdistettynä teoriaan.

8.1 Kvantitatiivinen tutkimus

Neljän viikon mittainen kvantitatiivinen tutkimus aloitettiin huhtikuussa 2017 erilaisten mittauksien muodossa. Ajankohta valikoitui sillä perusteella, että mitaukset haluttiin suorittaa ennen kesälomasesonkia, jotta saadut tulokset olisivat mahdollisimman todenmukaiset. Seurantajakson pituudeksi valikoitui neljä viikkoa sen vuoksi, että haluttiin vertailla saatuja tuloksia muun muassa eri viikonpäivien kesken. Näin saatiin jokainen viikonpäivä tutkimukseen neljä kertaa. Tutkittavalla varastolla on käsiteltävien tilauksien volyymeissa vaihtelua tuotannosta riippuen paljonkin, joten pidempi tutkimusaika ei olisi ollut tarpeellinen.

Ensinnäkin mitattiin eri toimintojen jakautumista työpäivän aikana Webropol-ohjelmalla tehdyllä lomakekyselyllä. Tähän osallistuivat kaikki tutkittavan varaston operatiiviset työntekijät – niin vakituiset kuin tilapäisetkin. Tässä kyselyssä oli mukana kaikki muutkin varaston toiminnot tulo- ja lähtölogistiikan lisäksi. Kyselystä on lyhennetty versio nähtävänä liitteessä 1 materiaalinkäsitte-

lijän työpäivän jakautuminen. Kyselyä on myös muokattu lyhentämisen yhteydessä salassapidollisista syistä. Samanlainen kysely tehtiin varaston esimiehelle. Hänelle tehtiin kuitenkin oma kyselylomake, sillä hänen työpäivänsä jakautuu erilaisiin osa-alueisiin verrattuna operatiivisiin työntekijöihin. Tämä kysely on nähtävänä liitteessä 2 esimiehen työpäivän jakautuminen. Tämä kysely on myöskin lyhennetty ja muokattu. Näillä kyselyillä pyrittiin kartoittamaan työpäivän jakautumisen lisäksi sitä, onko jakautumisessa eroja esimerkiksi viikonpäivien tai eri vuorojen välillä. Kyselyissä käytettiin pääasiassa valmiita vastausvaihtoehtoja, mutta avoimiakin kenttiä oli. Esimerkiksi mahdollisista työpäivän aikana esiintyneistä ongelmista pystyi kertomaan avoimessa kentässä. Tutkimustuloksilla pyrittiin näkemään, mitkä toiminnot vievät eniten aikaa, mihin kellonaikoihin eri toiminnot painottuvat ja onko ajankäyttö sopivaa käytettävissä olevaan työvoimaan nähden. Mikäli jokin vaihe vaikuttaa vievän enemmän aikaa kuin olisi tarkoituksenmukaista, täytyy tutkia, mikä tähän vaikuttaa ja mitä toimenpiteitä voitaisiin tehdä positiivisen muutoksen aikaansaamiseksi.

Samaan aikaan toteutettiin toinen kvantitatiivinen tutkimus, jossa mitattiin saapuvien ja lähtevien tilausten prosessoimiseen kuluva aikaa. Työntekijöitä pyydettiin merkitsemään jokaisen vaiheen aloitus- ja lopetusaika saapuvan tilauksen pakkalistaan tai lähtevän tilauksen keräyslistaan. Saapuvissa tilauksissa mitattavat vaiheet olivat materiaalitarkistus, tuplatarkistus ja paikoitus. Lähtevissä tilauksissa mitattiin keräys-, tarkistus-, pakkaus- ja bookkausajat. Lisäksi materiaalinkäsittelijöitä pyydettiin kirjoittamaan listoihin, mikäli missä tahansa työvaiheessa ilmeni jokin ongelma. Nämä tiedot koottiin manuaalisesti Excel-tauluktoon. Tähän taulukkoon merkittiin lisäksi tilausrivien ja tuotenimikkeiden määrä sekä mahdolliset erikoistuoteryhmät. Näillä mittauksilla pyrittiin näkemään, viekö jokin tulo- tai lähtölogistiikan toiminnoista selvästi enemmän aikaa kuin muut vaiheet. Näistä saatiin myös koottua keskimääräinen tilauskoko ja sen prosessoinnin vaatima aika. Tätä tietoa pystytään mahdollisesti hyödyntämään työaikasunnittelussa myöhemmin.

Kolmantena kvantitatiivisena tutkimuksena koottiin tietoa siitä, kuinka monesta saapuvasta tilauksesta oli ennakkotieto ja mihin aikaan kuljetukset saapuivat. Nämäkin tiedot koottiin manuaalisesti Excel-tauluktoon.

8.2 Kvalitatiivinen tutkimus

Aiemmin keväällä toteutettu kvantitatiivisten tutkimusten ajanjakso oli melko hiljainen tilausmäärien suhteen, joten kesäkuussa 2017 toteutettiin vielä yksi kysely materiaalinkäsittelijöille ja työnjohtajille Webropol-ohjelmaa apuna käyttäen. Tässä kyselyssä he saivat itse arvioida eri prosessien sujuvuutta ja tuoda esille niiden hyviä ja huonoja puolia. Tämä kysely on nähtävänä hieman muokattuna liitteessä 3 prosessien sujuvuus.

Kvalitatiivista tutkimusta käytettiin myös tiedossa olevien ongelmien tutkimaan haastatteluiden muodossa. Tutkimuksen alkaessa oli tiedossa, että saapuvista toimituksista tarvittaisiin paremmin ennakkotietoa ja että toimipisteen sisäisten toimitusten suunnittelua tahdottaisiin parantaa. Näihin liittyen tiedusteltiin esimiehiltä, mitkä heidän mielestään ovat suurimmat ongelmat. Nämä haastattelut ja keskustelut toimivat pohjatietona pohtiessani ratkaisuehdotuksia ongelmiin.

Ratkaisuehdotuksien laadinnassa on lisäksi hyödynnetty muun muassa toimeksiantajan käyttämien kuljetusyhtiöiden sähköisiä varausjärjestelmiä. Varausjärjestelmien tutkiminen antoi käsityksen siitä, voisiko näitä hyödyntää kuljetusten ennakkotiedotusten parantamisessa.

Työn loppuvaiheessa hyödynnettiin pakkausmateriaali- ja pakkauslaitetoimittajien asiantuntemusta lähettämällä seitsemälle eri tavarantoimittajalle kuvaus ongelmallisiksi havaituista prosesseista ja kysymällä heiltä ehdotuksia prosessien sujuvoittamiseksi. Samalla pyydettiin ehdotetuista laitteista tai materiaaleista tarjoukset.

8.3 Benchmarking

Benchmarking eli vertailuanalyysi on menetelmä, jossa organisaatio vertaa toimintaansa toisen organisaation toimintaan. Benchmarking voidaan toteuttaa myös organisaation sisällä eri yksiköiden kesken. Yleensä vertailukohteeksi kuitenkin valitaan jollakin tavalla parempi kohde, esikuva, jonka toiminnasta voidaan ottaa oppia. Benchmarkkauksen avulla voidaan ymmärtää omaa toimintaa paremmin sekä tunnistaa puutteet tai epäkohdat sekä huomata, mitä muut tekevät paremmin. Lisäksi saavutettavissa olevat toiminnan tavoitteet ja

parhaat toimintatavat havaitaan selkeämmin. Benchmarkkaus auttaa siis kehittämään prosesseja ja mahdollisesti myös nopeuttamaan muutosta. (Itä-Suomen yliopisto s.a.; Richards 2014, 309.)

Kun aiemmin mainittujen tutkimuksien perusteella oli saatu selville kehityskohde, hyödynnettiin kehitysideoiden suunnitteluvaihteessa benchmarkkausta. Vertailukohteeksi valikoitui saman konsernin toinen vastaava varasto, jossa kehityskohde oli toteutettu nykyaikaisemmin verrattuna työssä tutkittuun varastoon.

9 TULOKSET JA NIIDEN ANALYSOINTI

Tutkimustuloksista on laadittu toimeksiantajalle erillinen raportti. Salassapidollisista syistä raporttia ei esitetä tässä työssä, mutta seuraavaksi tuodaan esille pääkohtia, joissa ilmeni kehitettävää ja joihin liittyen toimeksiantajalle annettiin kehitysehdotuksia. Lisäksi tuodaan esille työn aikana esiintyneitä ongelmia ja lopuksi kootaan yhteenveto sitä, kuinka esille tuotuja kehitysehdotuksia hyödynnettiin toimeksiantajan varastossa.

9.1 Kehityskohde ja ehdotukset niiden parantamiseksi

Kehityskohde löytyi yhteensä seitsemältä eri osa-alueelta, joita käsitellään seuraavaksi.

Saapuvien tilausten ennakkotieto paremmaksi

Jo työn aloitusvaiheessa oli tiedossa, että tilauksista tulisi saada paremmin ennakkotietoa, jotta operaatioita voidaan suunnitella paremmin etukäteen. Tähän ongelmaan yritettiin löytää ratkaisua tutkimalla toimeksiantajan käyttämää varastohallintajärjestelmää, kuljetusliikkeiden varausjärjestelmiä ja seuraamalla kuljetusliikkeiden nykyistä ennakoilmoituskäytäntöä. Näistä saatuun tietoon perustuen annettiin toimeksiantajalle yksi toimintatapaehdotus, joka pystyttäisiin toteuttamaan paikallisella varastolla. Lisäksi tuotiin esille muutama muu toimintatapa, jotka kuitenkin vaatisivat muutoksia laajemmin organisaatiossa ja tietyt edellytykset kuljetusliikkeiltä. Näiden toimivuutta ei kuitenkaan tarkemmin tutkittu tämän työn aikana, koska tämän työn tarkoituksena oli

tutkia, mitä muutoksia olisi mahdollista tehdä paikallisesti. Laajempaa muutosta vaativat menetelmät olisivat kuitenkin vähemmän työtä vaativia verrattuna paikallisesti toteutettavaan vaihtoehtoon, joten mahdollisuutta niiden toimintaan ottamiseksi kannattaa ehdottomasti tutkia.

Saapuvien tilauksien ”SAAG board”

Kun saapuvien tilauksien ennakkotiedot saadaan tarpeeksi korkealle tasolle, voitaisiin käyttöön ottaa saapuville tilauksille oma ”SAAG board”. Tämä toimisi yhtenä työkaluna varaston esimiehelle työaikasuunnittelussa, mutta tekisi samalla päivän kulun läpinäkyvämmäksi materiaalinkäsittelijöille. Suunnittelin toimeksiantajalle Excelillä valmiin ”SAAG board” -pohjan, joka olisi mahdollista ottaa heti testikäyttöön. Suunnitelma perustuu osallistuvan havainnoinnin perusteella tehtyihin johtopäätöksiin ja esimiehien kanssa käytyihin keskusteluihin. Suunnitelma on nähtävillä liitteessä 4 Saapuvien tilauksen ”SAAG board”. Suunnitelmassa on erilliset välilehdet eri kuljetusliikkeille samassa Excel-tiedostossa. Tämä olisi helppo jakaa kaikille työntekijöille pilvipalvelun kautta, joten sen käyttöönotto ei vaadi investointejakaan. Parantamalla ennakkotiedon saantia ja tekemällä saatavilla olevan tiedon näkyväksi kaikille, helpotuu sisäisen liikenteen ohjauskin, mitä pidettiin haasteellisena ennen työn aloittamista.

Lähtevien tilauksien ”SAAG board”

Toimeksiantajalla oli käytössään jo aiemmin lähteville tilauksille oma valkotalu, johon tussilla tehtiin merkinnät manuaalisesti. Tällainen taulu alkaa kuitenkin olla nykypäivänä hieman vanhentunut ja työntekijätkin kokivat prosessien sujuvuutta koskevan tutkimuksen perusteella tämän ”SAAG boardin” käytön yhtenä huonoimmin toimivana osa-alueena lähtevien tilauksien prosessoinnissa. Tämän takia ehdotettiin, että taulu päivitetäisiin sähköiseen muotoon. Tässä vaiheessa hyödynnettiin benchmarkkausta, sillä konsernin toisella vastaavalla varastolla on käytössä sähköinen versio. Heidän käyttämänsä versio on muutenkin melko erilainen kuin toimeksiantajavaraston. Molemmista versioista kokoamalla hyvät puolet luotiin kaksi erilaista Excel-pohjaista luonnostelmaa, jotka palvelisivat toimeksiantajavarastoa mahdollisimman hyvin. Nämä versiot olisivat myös heti valmiina käyttöönottoon ja ne ovat nähtävillä

liitteessä 5 Lähtevien tilauksen ”SAAG board”. Sähköisen ”SAAG boardin” etuna on myös se, että tarvittaessa sen avulla voidaan kerätä eri vaiheisiin kuuluvaa aikaa automaattisesti. Taulukkoa voidaan muokata siten, että materiaalinkäsittelijän valitessa käynnissä-vaihtoehdon, tallentuu tästä automaattisesti aloitusaika ja samalla tavalla valmiina-vaihtoehdon valinta tallentaa päättymisaian. Nämä aikatiedot saadaan rajattua näkyvän näytön ulkopuolelle, jolloin se pysyy käyttäjille helppokäyttöisenä ja selkeänä. Sähköisessä muodossa olevalta taululta voidaan päivän tiedot myös siirtää arkisto-välilehdelle tarvittaessa.

Pakkaustoiminnot

Tilauseurannan perusteella pakkaustoiminnot osoittautuivat lähtevien tilauksien prosessoinnissa pullonkaulaksi viemällä enemmän aikaa verrattuna muihin vaiheisiin. Tämän perusteella oli syytä kartoittaa, kuinka pakkaustoimintoja voitaisiin tehostaa. Tähän liittyen otettiin yhteyttä seitsemään eri pakkauslaitteija pakkausmateriaalitoimittajaan. Heille kerrottiin yrityksen nykyisestä pakkausprosessista ja heiltä pyydettiin tarjouksia ratkaisuihin, jotka voisivat sujuvoittaa toimintoja. Neljä yrityksistä vastasi tiedusteluun, ja jokaisen vastauksen pääkohdat välitettiin toimeksiantajalle. Lähinnä parannusehdotukset liittyivät käytettävien laatikkotyypin vaihtamiseen ja täytemateriaaliratkaisuihin.

Tämän lisäksi annettiin käytännön havainnointiin perustuen muutosehdotus, joka on toteutettavissa yrityksen nykyisillä resursseilla. Ehdotuksen perusteella pakkauspisteen layoutia kannattaisi hieman muuttaa ja selkeyttää. Aiemmin kerätyille keräyksille ei ollut selkeää paikkaa, johon ne toimitettiin tarkistusta ja pakkausta varten. Ratkaisuehdotuksena tarjottiin, että pienemmille kerätyille keräyksille voitaisiin hankkia pakkauspöydän viereen hylly, josta seuraava materiaalinkäsittelijä löytää tilauksen helposti tarkistuksen ollessa ajankohtainen. Kerätyille lavoille voitaisiin puolestaan merkitä selvästi teipeillä alue pakkauspöydän lähelle. Ihanteellisinta olisi, jos varastossa olisi omat alueensa niin kerätyille kuin pakatuillekin lavoille, mutta rajallisesta tilasta johtuen tätä ei ole mahdollista toteuttaa. Tämän takia ehdotettiin, että jo käytössä ollut lavojen merkintään käytettyä hattuprosessia kehitettäisiin selkeyttämään prosessia. Kerätty tilaus merkittäisiin aina valkoisella hatulla, jonka merkintä

kirjattaisiin ”SAAG boardille”. Merkintä olisi sama kuin toimituspaikka. Jos samaan paikkaan on menossa useampia tilauksia, on hattuun syytä myös merkitä ainakin tilauksen viimeiset numerot, jotta olisi selkeää havaita, mitkä tuotteet tai kuinka monta lavaa mihinkin tilaukseen kuuluu. Näin seuraava prosessoija löytäisi selvästi tuotteet hattumerkinnän perusteella. Tällä merkintätavalla olisi mahdollista käyttää samaa aluetta niin pakkaamista odottaville kuin jo pakatuillekin lavoille tilan säästämiseksi. Lavoissa olisi valkoiset hatut, kunnes niille on kuljetus tilattu ja rahtikirja laadittu. Tällöin hatut voidaan muuttaa vihreiksi ilmaisemaan, että tilaus on valmiina noutoa varten.

Standardityöskentelyohjeet helposti saataville

Kysely, jossa työntekijät itse saivat arvioida prosessien sujuvuutta, toi ilmi, että työntekijät kokevat standardityöskentelyohjeiden mukaisen työskentelyn haasteellisena. Tämän perusteella annettiin ehdotus, että nämä standardityöskentelyohjeet laitettaisiin kansioihin siten, että ne olisivat helposti löydettävissä ja kaikkien saatavilla. Tämä helpottaisi esimerkiksi tuuraustilanteessa tai kun kohdataan tilanne, joka tulee harvemmin vastaan. Kansio toimisi myös jonkinlaisena perehdytysmateriaalina. Näin ohjeiden löytämisestä ei ainakaan tulisi kynnyskysymys. Näin ehkä havaittaisiin myös muut niihin mahdollisesti liittyvät ongelmat helpommin.

Työtehtävien uudelleen jakaminen

Työaikaseuranta toi esille muutamia tiedostamattomia löydöksiä, joista kerrottiin toimeksiantajalle tarkemmin heille luovutetussa raportissa. Löydökset toivat muun muassa ilmi, että yksi aiemmin sivuprosessina pidetty toiminto viekin paljon odotettua enemmän työaikaa ja -voimaa. Lisäksi seuranta paljasti, että tiettyjä muitakin tehtäviä voisi olla syytä jakaa uudelleen työntekijöiden välillä, jotta ydinprosesseihin jää tarpeeksi aikaa.

Kiertonopeuteen perustuva paikoitus

Saapuvien tilausten prosessoinnissa paikoitus vei eniten aikaa. Tosin materiaalitarkistus vei vain minuutin vähemmän aikaa keskimääräisessä tilauk-

nessa, mutta materiaalintarkistusprosesseihin on tutkittavassa varastossa paikallisesti vaikea tehdä muutoksia. Voisi siis olla perusteltua tutkia mahdollisuuksia kiertonopeuteen perustuvan paikoituksen käyttöönottamiseksi. Prosessien sujuvuutta käsittelevässä kyselyssä toivottiin, että kiertonopeuteen perustuva paikoitus otettaisiin käyttöön paikoituksen avuksi. On kuitenkin syytä huomioida, että tämän menetelmän käyttöönotto vaatii paljon varastohallintajärjestelmään syötettävää tietoa. Vaadittavat tiedot lueteltiin aiemmin Paikoitus varastoon -luvussa.

Kynnyskysymys onkin, soveltuuko käytettävä varastohallintajärjestelmä tähän. Mikäli järjestelmä ei mukaudu näihin vaatimuksiin, voisi paikallisesti kuitenkin olla mahdollista tehdä ABC-analyysi tuotteille niiden tilausmäärien mukaan. Tämän perusteella esimerkiksi A-ryhmän tuotteille syötettäisiin pakotetusti paikoituksen ja keräilykannalta parhaat paikat. Näin yleisimmin käsiteltävät tuotteet olisivat hyvin saavutettavissa ja samalla tulisivat tutuiksi materiaalin käsittelijöillekin, mikä nopeuttaisi entisestään keräilyä.

9.2 Työn arviointi ja jatkotutkimusaiheet

Työssä hyödynnettyjen Webropol-ohjelmalla tehtyjen toimintojen jakautumista käsittelevien kyselyiden toteutus onnistui hyvin ja tutkimuksista saatiin selkeitä ja informatiivisia vastauksia juuri mitattuihin asioihin. Sen sijaan Excelillä tehdyn tilausseurannan reliabiliteetti olisi mahdollisesti voinut olla parempi. Virheiden mahdollisuutta pyrittiin minimoimaan siten, että aikojen merkitsemiseen käytettiin aina samaa kelloa. Luotettavuutta heikensi kuitenkin se, että ajan mittaaminen tehtiin normaalin työn ohessa eikä mittaaminen ollut tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä. Tulokset kuitenkin vaikuttivat vastaavan kokemuksen perusteella tulleita ennako-olettamuksia, joten työn kannalta riittävä tarkkuus saavutettiin.

Työtä tehdessä haasteita aiheutti toimeksiantajayrityksen kuuluminen suuren konserniin ja se, että konsernin sisällä oli samanaikaisesti muita kehitysprojekteja käynnissä. Esimerkiksi saapuvien toimitusten ennakkotiedottamiseen liittyen lähes samaan aikaan opinnäytetyön alkaessa alkoi rinnakkainen projekti, mikä pienensi tutkimustyön tarvetta opinnäytetyön osalta. Tämä vaikutti myös

toiseen tiedossa olleeseen ongelmaan eli sisäisten kuljetusten kehitystarpeeseen. Muillakin kehitysprojekteilla voi olla vaikutusta tässä työssä tutkittuihin asioihin, joten ehdotettujen muutosten käyttöönotossa täytyy ottaa huomioon konsernista tulevat muutosvaatimukset. On myös huomioitava, että isossa konsernissa paikallisten muutosten läpivieminen saattaa viedä aikaa eikä muutoksia tämän takia vielä ehditty ottaa käyttöön tämän työn kokoamisen aikana.

Tämän työn jatkotutkimuksena voisi tarkemmin tutkia mahdollisuuksia kierto- nopeuteen perustuvan paikoituksen käyttöönottoon ja mahdollisesti myös toteuttaa tämän muutoksen.

9.3 Johtopäätökset

Tutkimustuloksia käsittelevä raportti luovutettiin toimeksiantajalle elokuussa 2017. Loppujen lopuksi tuodut tulokset ja kehitysehdotukset painoutuivat tutkimuksen alkaessa tiedostamattomina olleisiin ongelmiin. Opinnäytetyön perusteella saatiin siis ilmi piileviä ongelmakohtia, jotka ilman tätä tutkimusta olisivat jääneet huomaamatta. Lisäksi toimeksiantajalle tarjottiin muutama työkalu työaikasunnittelun tueksi ja pystyttiin todentamaan, kuinka kauan eri prosessit vievät aikaa. Osittain ilmi tulleet tulokset olivat jopa yllättäviä, mikä lisää opinnäytetyön arvoa. Raportin luovuttamisen jälkeen ja tämän opinnäytetyön valmistumisen välillä opinnäytetyöhön perustuen on jaettu tiettyjä työtehtäviä uudelleen ja pakkaustoimintojen tehostamista alettu suunnitella konkreettisesti.

Yleisellä tasolla liitteissä 1–3 esillä olevista kyselyistä voi olla hyötyä muillekin, jotka suunnittelevat toimintojen jakautumisen tutkimista. Samoin liitteissä 4 ja 5 olevista ”SAAG board” -luonnostelmista pystyvät muut varastot muokkaamaan omiin toimintoihinsa soveltuvat versiot selkeyttämään lähtevien ja saapuvien tilausten prosessointia ja tekemään näistä läpinäkyvämpää.

Vaikka työn tutkimusongelmat hieman painoutuivat työn edettyä alun suunnitelmista poikkeavalla tavalla, saatiin työn lopputuloksena tietoa ja työkaluja, joita voivat hyödyntää niin toimeksiantajavarasto kuin muutkin varastot.

LÄHTEET

- Hjorth, V. 2016. Varastologiikka digitalisoituu vauhdilla. Verkkolehti. Saatavissa: <http://www.teknologiainfo.com/logistiikka/varastologiikka-digitalisoituu-vauhdilla> [viitattu 8.10.2017].
- Hokkanen, S. & Karhunen, J. 2014. Johdatus logistiseen ajatteluun. 7. painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. 1. painos. Tallinna: Tallinna Raamatutrükikoda.
- Hyppönen, R., Aminoff, A. & Kettunen O. 2014. Varastotoiminnan seuranta ja mittaaminen. Liikenne- ja viestintäministeriö. VTT. Tutkimusraportti. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2004/tuo64-044044.pdf> [viitattu 20.5.2017].
- Intolog Oy. 2015-2017. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.intolog.fi/> [viitattu 8.10.2017].
- Itä-Suomen yliopisto s.a. Benchmarking. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.uef.fi/benchmarking> [viitattu 24.7.2017].
- Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. 2. painos. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
- Logistiikan maailma s.a. Logistiikka ja toimitusketju. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/> [viitattu 8.7.2017].
- Munnukka, T. 2017. Digitalisaatio sisälogistiikassa. Kaakkois-Suomen Ammatikorkeakoulu. Tutkimusraportti. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/123361/XAMK_kehitaa_4_17_03_09_net.pdf?sequence=1 [viitattu 15.10.2017].
- Richards, G. 2014. Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse. 2. painos. London, Philadelphia, New Delhi: Kogan Page.
- Richards, G. & Grinsted, S. 2016. The Logistics and Supply Chain Toolkit: Over 100 Tools and Guides for Supply Chain, Transport, Warehousing and Inventory Management. 2. painos. London; Philadelphia: Kogan Page.
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Schäfer, H. 2016. Nykyaikainen varasto muistuttaa tehdasta. Verkkolehti. Saatavissa: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/tiede-tekniikka/nykyaikainen-varasto-muistuttaa-tehdasta-1.155441> [viitattu 8.10.2017].

Ståhl, S. 2014. Varastoalan ammattilaiseksi. 2. painos. Tampere: Suomen Yliopistopaino – Juvenes Print Oy.

Taninecz, S. 2012. Creating a Visual Management Board. Blogi. Päivitetty 30.5.2012. Saatavissa: <http://www.leanhealthcareexchange.com/?p=2161> [viitattu 2.8.2017].

Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Helsinki: BoD – Books on Demand.

ULINE s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.uline.com/BL_2166/Inventory-Control-Cones [viitattu 2.8.2017].

MATERIAALINKÄSITTELIJÄN TYÖPÄIVÄN JAKAUTUMINEN

Kysely varaston toiminnoista

1. Määritä työsuhteesi tyyppi *

- Vakituinen
 Tilapäinen

2. Valitse oikea viikonpäivä tai vaihtoehtoisesti viikonloppu: *

Maanantai ▾

3. Valitse vaihtoehdoista kellonaika, jolloin työpäiväsi alkaa tänään. Jos saavut myöhemmin esimerkiksi lääkärikäynnin takia, valitse se aika, jolloin työpäiväsi olisi alkanut normaalisti. *

- :00
 :00

6. Valitse jokaiselle vartin aikajaksolle sopivin toiminto aamuusi perustuen (klo 9-10) *

Huomio: 1)

	Inbound (tilaukset systeemissä)	Outbound	x	x	x	Bookkaus	x	Off system inbound	Palaveri, koulutus	Lakisääteinen tauko	Siiستminen, kunnossapito	Muu, mikä?
09.00-09.14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09.15-09.29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09.30-09.44	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09.45-09.59	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Jos vastasit edelliseen kysymykseen johonkin kohtaan Muu, tarkenna halutessasi vastaustasi.

Tällä kysymyksellä pyritään kartoittamaan, kuuluuko työpäivään muitakin osa-alueita yllä lueteltujen lisäksi.

(Jokaiselle työpäivän tunnille samanlainen kysymys)

17. Päättyykö työpäiväsi nyt? *

- Ei
 Kyllä

21. Minkä takia olet/olit ylitöissä?

22. Nyt sinulla on mahdollisuus kommentoida omin sanoin työpäivääsi eri toimintojen jakautumisen osalta. Mikä oli hyvää, mikä huonoa?

ESIMIEHEN TYÖPÄIVÄN JAKAUTUMINEN

Kysely esimiehen työpäivästä

1. Valitse tämä päivä: *

Maanantai ▾

2. Valitse jokaiselle vartin aikajaksolle sopivin toiminto työpäiväsi perustuen (aamupäivä). *

Jos olet poissa osan päivästä henkilökohtaisista syistä, valitse vaihtoehto Muu.

	OB-tilausten prosessointi	X	Bookkaus/CMR teko	Off system IB	Sisäisen liikenteen ohjaus	Työaikasuunnittelu/-kirjaus	X	Lakisääteinen tauko	Palaveri/koulutus/SWI	5S	Muu
9-10											
9.00-9.14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.15-9.29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.30-9.44	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.45-9.59	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Jos valitsit vaihtoehdon "Muu" edellisessä kysymyksessä, tarkenna tässä vastaustasi.

Tämän kysymyksen avulla on tarkoitus selvittää, kuuluuko työpäivään muitakin tehtäviä yllä listattujen lisäksi.

(Kyselyssä jokainen tunti on eritelty omaksi osiokseen, mutta toistuvuuden vuoksi poistettu tästä esimerkistä.)

6. Jäätkö ylitöihin? *

Ei

Kyllä

7. Tässä osiossa voit kommentoida vapaasti työpäiväsi.

Esim: -

aikaa? Osaatko sanoa tähän syitä?

- Kuluiko johonkin työtehtävään mielestäsi liikaa

PROSESSIEN SUJUVUUS

Prosessien sujuvuus

1. Valitse toimenkuvaasi parhaiten kuvaava vaihtoehto. *

- materiaalinkäsittelijä (vakituinen)
 materiaalinkäsittelijä (tilapäinen)
 esimies

2. Arvioi OB-tilauksien prosessoinnin eri toimintojen sujuvuutta/vaivattomuutta. Valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto.

Jos sinulla ei ole kokemusta jostakin vaiheesta, jätä kyseinen kohta arvioimatta.

	Ei lainkaan sujuvaa	Melko huonosti sujuvaa	Ei sujuvaa, mutta ei paljon ongelmiakaan	Melko sujuvaa	Erittäin sujuvaa
SAAG boardin käyttö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keräys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Double check	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pakkaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Varastohallintaohjelman käyttö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bookkaus kuljetusliike 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bookkaus kuljetusliike 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kuljetusasiakirjojen laatiminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lastaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimiminen SWI:n mukaisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Mikä on mielestäsi hyvää nykyisissä OB-prosesseissa?

Mainitse erityisesti, jos jokin asia on tällä hetkellä niin sujuvaa, ettei sitä kannata muuttaa.

4. Onko OB-prosesseissa mielestäsi jotain, mitä täytyisi kehittää? Olisiko sinulla kehitysehdotusta tähän?

PROSESSIEN SUJUVUUS

5. Arvioi IB-tilauksien prosessoinnin eri toimintojen sujuvuutta/vaivattomuutta. Valitse parhaiten kuvaava vaihtoehto.

Jos sinulla ei ole kokemusta jostakin vaiheesta, jätä kyseinen kohta arvioimatta.

	Ei lainkaan sujuvaa	Melko huonosti sujuvaa	Ei sujuvaa, mutta ei paljon ongelmiakaan	Melko sujuvaa	Erittäin sujuvaa
Ennakkotieto saapuvista tilauksista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saapuvien tavaroiden vastaanotto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiaalintarkistus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Double check	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paikoitus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Varastonhallintaohjelman käyttö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saapuvien tilauksien lokin täyttäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimiminen SWI:n mukaisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Mikä on mielestäsi hyvää nykyisissä IB-prosesseissa?

Mainitse erityisesti, jos jokin asia on niin sujuvaa tällä hetkellä, ettei sitä kannata muuttaa.

7. Onko IB-prosesseissa mielestäsi jotain, mitä täytyisi kehittää? Olisiko sinulla kehitysehdotusta tähän?

8. Näkisitkö tarvetta IB-tilauksien SAAG boardille? Perustele vastauksesi. *

- Ei
- Kyllä

SAAPUVIEN TILAUKSIEN ”SAAG BOARD”

Kuljetusliike 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Arvioitu saapumispäivä	Arvioitu saapumisaika	Vaadittu saapumispäivä	Seuranta-numero	Määrä	Määrän mittayksikkö	Tilausnumero	Kuvaus	Toteunut saapumispäivä	Toteutunut saapumisaika	Päivä/aika, jolloin saapumisilmoitus annettiin

Kuljetusliike 2

	A	B	C	D	E	F	G
1	Arvioitu saapumispäivä	Vaadittu saapumis päivä	Tilausnumero	Seuranta-numero	Kuvaus	Todellinen saapumispäivä	Huomioita

LÄHTEVIEN TILAUKSIEN ”SAAG BOARD”

Ehdotus 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Kuljetusliike	Tilausnumero	Keräys		Tarkistus		Pakkaaminen		Booking	Lopetus			Huomiot	
2			Käynnissä	Valmis	Käynnissä	Valmis	Käynnissä	Valmis	Käynnissä	Odottaa kuljetusta	Lähetetty ja kuitattu systeemissä	Hatun merkintä		
3	Kuljetusliike 1	Tilaus3			Tilaus1						Tilaus2	Kohde1		Kuljetusliike 1
4	Kuljetusliike 1				Kohde1							Kuljetusliike 2		
5	Kuljetusliike 1	Tilaus4										Kohde2		Kuljetusliike 3
6	Kuljetusliike 1	Tilaus5										Kohde2		Ongelma
7	Kuljetusliike 1	Tilaus6										Kohde2		
8	Kuljetusliike 2											Tilaus7	Kohde3	
9	Kuljetusliike 2	Tilaus8										Kohde3	Sarjanumero-ongelma	
10	Kuljetusliike 2											Tilaus9	Kohde3	
11	Kuljetusliike 2	Tilaus10										Kohde4		
12	Kuljetusliike 3											Kohde5		
13														

- A-sarakkeen tarkoitus on helpottaa sen henkilön työtä, joka lisää tilaukset ”SAAG boardille”. Kuljetusmuodon valinnan perusteella koko rivi värjäytyy automaattisesti. Kun tilaukset on lisätty, voidaan A-sarake piilottaa näkymän selkeyttämiseksi.
- Tätä versiota voisi muokata myös niin, ettei tilausnumero siirry taulukossa. Sen sijaan materiaalinkäsittelijä laittaisi omat nimikirjaimensa jokaiseen vaiheeseen.
- Jos nimikirjaimet laitettaisiin alavetovalikkoon, pystyttäisiin tähän myös lisäämään aikamerkintä automaattisesti, jos toimintoja halutaan seurata ajallisesti.

Ehdotus 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Kuljetusliike	Tilausnumero	Hatun merkintä	Keräys	Tarkistus	Pakkaaminen	Kuljetuksen tilaaminen	Viimeistely	Huomiot	
2	Kuljetusliike 1	Tilaus1	Kohde1					Vahvistettu		Käynnissä
3	Kuljetusliike 1	Tilaus2	Kohde2						Tuotetta x puuttuu	Valmis
4	Kuljetusliike 2	Tilaus3	Kohde3							Ongelma
5	Kuljetusliike 2	Tilaus4	Kohde3					Lähetetty		
6	Kuljetusliike 3	Tilaus5	Kohde4					Odottaa kuljetusta		
7								Lähetetty		
8								Vahvistettu		
								Ongelma		