

Opinnäytetyö (AMK)

Liiketoiminnan logistiikka

2022

Inka Kivilä

# MATERIAALIVIRTAUKSEN MUUTOKSEN VAIKUTUKSET LÄHETTÄMÖSSÄ

– Case yritys X

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Liiketoiminnan logistiikka

2022 | 42 sivua

Inka Kivilä

# MATERIAALIVIRTAUKSEN MUUTOKSEN VAIKUTUKSET LÄHETTÄMÖSSÄ

- Case yritys X

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää yrityksen lähettämön materiaalivirtauksen eri skenaarioita ja vaihtoehtoja, kun yrityksessä tapahtuu muutoksia mitkä vaikuttavat lähettämön toimintaan. Yritys on lisäämässä tuotantoa samoihin tiloihin, missä lähettämö sijaitsee, mikä tulee muuttamaan materiaalivirtaa.

Opinnäytetyö rakentuu teoria- ja tutkimusosioista. Tutkimusosiossa kartoitetaan yrityksen nykytilannetta lähettämössä sekä selvitetään ja syvennytetään kuinka lähettämön materiaalivirrat muuttuvat sekä myös kuljetussuunnittelun ulkoistamisen vaikutuksiin lähettämössä.

Opinnäytetyön avulla saadaan selville miten eri tekijät voivat vaikuttaa lähettämön toimintaan, jotta ne voidaan huomioida tulevissa muutoksissa ja tuloksia voidaan hyödyntää yrityksen lähettämön toiminnan parantamisessa.

Asiasanat:

materiaalivirrat, varastonhallinta, lähettämö, ulkoistaminen

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Business logistics

2022 | 42 pages

Inka Kivilä

# EFFECTS OF THE CHANGE IN MATERIAL FLOW AT THE DISPATCH STORE

- Case company X

The purpose of this thesis is to find out different scenarios and alternatives of the material flow of the company's dispatch department when the company is facing changes that will affect the operation of the dispatch department. The company is increasing production to the same premises where the dispatch department is located, which will change the material flow.

The thesis is built on theoretical and research sections. The research section maps the company's current situation at the dispatch department and examines and deepens how the dispatcher's material flow changes and how the outsourcing of transport planning will affect the dispatch department.

The result of this thesis is to find out how different factors can affect the operation of the dispatch department it can be improving the operation of the company's dispatch center.

Keywords:

material flows, warehouse management, dispatch department, outsourcing

# Sisältö

<b>Käytetyt lyhenteet tai sanasto</b>	<b>6</b>
<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2 Varastotyöskentely</b>	<b>9</b>
2.1 Materiaalinkäsittely	10
2.2 Tehokas varastotyöskentely	12
2.1 Varastoparametrit	13
2.2 Riskienhallinta	13
2.3 Lentoturvallisuus	15
2.4 Ulkoistettu logistiikka	17
<b>3 Materiaalivirtauksen eri skenaariot</b>	<b>20</b>
3.1 Lähettämön toiminta	20
3.2 Varaston läpimenoajan muutokset	21
3.2.1 Lähtevien toimitusten määrä kasvaa	21
3.2.2 Tilanpuutteen vaikutus keräilyyn	22
3.2.3 Pidentettyjen läpimenoaikojen vaikutus	22
3.2.4 Vuorotyön mahdollisuus lähettämössä	22
3.3 Materiaalinkäsittelyn muutokset	23
3.3.1 Tavaravolyymit kuljettimessa	23
3.3.2 Tuotteita saapuu useammin lähettämöön	24
3.3.3 Viallisen erän luovutus lähettämöön	24
3.4 Tunnistettava lentorahdin turvallisuus	24
3.4.1 Hyllyjen ja valmistelualueen erottaminen toisistaan	25
3.4.2 Henkilökulku lähettämöön	25
3.5 Varaston layoutin muutokset	26
3.5.1 Muuttuva materiaalivirta	26
3.5.2 Saapuvat ja lähtevät tavarat samasta paikasta	26
3.5.3 Sterilointiin menevät puolivalmiit tuotteet	27
3.5.4 Muuttuva trukkiliikenne	27

3.5.5 Materiaalivarasto lähettämöön	28
3.5.6 Laatuhyväksytyille väliaikainen varastotila	28
<b>4 Kuljetussuunnittelun ulkoistamisen vaikutukset varaston riittoon.</b>	<b>29</b>
4.1 Kuljetussuunnittelun ulkoistamisen vaikutukset	29
4.2 Kehitysidea	30
<b>5 Varastotyön kuormittuminen</b>	<b>32</b>
5.1 Työtä kuormittavat tekijät	32
5.2 Kehitysideat	34
<b>6 Ulkoistettu yksittäiskeräily</b>	<b>35</b>
6.1 Yksittäiskeräily kannattavuus lähettämössä	37
6.2 Kehitysideat	37
<b>7 Yhteenveto</b>	<b>38</b>
<b>Lähteet</b>	<b>41</b>

## **Kuvat**

Kuva 1. Riskienhallinta (Vesterinen. 2011. s.113).....	14
Kuva 2. Logistiikan ulkoistamisen eri tasot (Jalanka, Salmenkari, Winqvist 2003. s.8).....	18

## Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Loggeri	Lämpötilaa mittaava tiedonkeruulaite. (Yrityksen ohje)
1PL	1st Party Logistics, ensimmäisen osapuolen logistiikka. (Jalanka, Salmenkari, Winqvist, 2003.)
2PL	2nd Party Logistics, toisen osapuolen logistiikka. (Jalanka, Salmenkari, Winqvist, 2003.)
3PL	Third-Party Logistics, kolmannen osapuolen logistiikka. (Jalanka, Salmenkari, Winqvist, 2003.)
4PL	Fourth-Party Logistics, neljännen osapuolen logistiikka. (Jalanka, Salmenkari, Winqvist, 2003.)
Ulkoistaminen	Eri toimintojen siirtäminen yritykselle, joka on erikoistunut tuottamaan kyseisiä palveluita. (Jalanka, Salmenkari, Winqvist, 2003.)

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää Lounais-Suomessa sijaitsevan yrityksen lähettämön materiaalivirtauksen eri skenaarioita ja vaihtoehtoja, kun yrityksessä tapahtuu muutoksia, mitkä tulevat vaikuttamaan lähettämön toimintaan. Yrityksen lähettämö sijaitsee eri tiloissa kuin yrityksen muu toiminta. Yrityksen tuotantoa lisätään myös samoihin tiloihin, missä lähettämö sijaitsee, mikä tulee vaikuttamaan materiaalivirtaan. Yrityksen kuljetussuunnittelu on ollut samassa tilassa kuin lähettämö ja tehnyt tiivistä yhteistyötä lähettämön kanssa, mutta kuljetussuunnittelu aiotaan ulkoistaa, joka tulee vaikuttamaan lähettämön toimintaan.

Tarkoituksena on selvittää ja syventyä siihen, kuinka lähettämön materiaalivirrat muuttuvat ja mitä se tarkoittaa lähettämön layoutille ja varastotilalle. Opinnäytetyössä aiotaan selvittää millaisia eri skenaarioita materiaalivirtauksen muutoksesta voi syntyä ja miten ne voivat vaikuttaa lähettämön toimintaan. Työssä aiotaan myös syventyä varaston riiton muutoksen, kun yrityksen kuljetussuunnittelu ulkoistetaan, miten materiaalivirtauksen muutokset ja kuljetussuunnittelun ulkoistaminen kuormittavat varastotyötä ja miten se voidaan tasapainottaa jatkossa, sekä onko yrityksen ulkoistama yhden tuotteen yksittäiskeräily mahdollista lähettämöstä.

Työ on toteutettu keräämällä tietoa yrityksen eri raporteista, joista on saatu konkreettisia lukuja nykytilanteesta. Opinnäytetyöhön on käytetty myös yrityksen ohjeita, joiden avulla on voitu hahmottaa tulevia muutoksia sekä kartoittamaan nykytilannetta. Työtä varten on haastateltu yrityksen henkilöstöä ja haastatteluilta haluttiin selvittää, miksi yritys on ulkoistanut tiettyjä toimintoja. Opinnäytetyö rakentuu teoria- ja tutkimusosioista. Teoriaosioilla käsitellään varastotyöskentelyä, materiaalivirtausta sekä varaston turvallisuutta. Tutkimusosiossa kartoitetaan yrityksen nykytilannetta lähettämössä sekä selvitetään ja syvennytetään kuinka lähettämön materiaalivirrat muuttuvat ja mitä se tarkoittaa lähettämön layoutille ja varastotilalle.

Opinnäytetyön toimeksiantaja toimii Lounais-Suomessa sijaitseva yritys. Työ on ajankohtainen yritys X:lle, koska yritys on lisäämässä sen tuotantoa samoihin tiloihin, missä lähettämö sijaitsee, joten muutokset tulevat vaikuttamaan myös lähettämön toimintaan. Opinnäytetyön avulla saadaan selville miten eri tekijät voivat vaikuttaa lähettämön toimintaan, jotta ne voidaan huomioida tulevissa muutoksissa. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää yrityksen lähettämön toiminnan parantamisessa.

### 1.1 Yritysesittely

Yritys sijaitsee Lounais-Suomessa, joka toimii kansainvälisesti ja sen tuotteita viedään ympäri maailmaa. Yrityksessä työskentelee noin 1000 henkilöä.

## 2 Varastotyöskentely

Lähettämön työtehtäviin kuuluu pakkaamosta saapuvan tavaran vastaanotto ja hyllytys. Tuotteiden vastaanotossa on tärkeää kiinnittää huomiota saapuneen erän kuntoon sekä tarkistaa, että nimikkeet täsmäävät. Näin voidaan huomata mahdolliset virhekohdat varhaisessa vaiheessa, ennen kun erää ruvetaan valmistelemaan kuljetukseen ja tilamaan toimitusta. Tavaroiden hyllytyksessä on tärkeää, että tuotteiden numerointi tarkastetaan, hyllypaikat, hyllytyksen tarkastus, tuotepakkaukset, pakkausmateriaalin kierrätys sekä hyllytyypit. Hyllytyksen jälkeen, tavarat keräillään ja siitä syntyy lähetys asiakkaalle. Lähetysmuodot voivat riippua, siitä minne tavarat lähetetään ja on tärkeää, että varaston työntekijät osaavat lastata tavarat oikein, esimerkiksi konttikuormissa pitää hallita kuormanlastaus eli kuorman sidontaan käytettävät menetelmät. (Hokkanen, Virtanen, 2013 s.33–35.)

Varastotyöntekijän tehtäviin kuuluu myös huolehtia, että toimituksissa on oikeat pakkausmerkinnät, mitkä ovat lakien ja standardien mukaisia. Pakkausmerkintöjen avulla pystytään tunnistamaan tavara sekä kuinka pakkauksia käsitellään. Jolloin ne helpottavat käsittelyä varastoinnissa ja kuljetuksessa. Varoitusmerkinnät ovat tärkeitä pakkauksissa ja merkintöjen pitää näkyä selkeästi, jotta ne huomataan helposti ja tuotteet eivät mene rikki käsittelyssä. (Ritvanen, Virpi, 2011 s.70–71.)

Kun toimituksia valmistellaan, voidaan varmistaa, että lavakuormat pysyvät kasassa kelmuttamalla ne kelmutus- ja vannetuskoneella, sekä laittamalla pahviset tuet lavojen kulmiin, jotka kiristetään vielä kiristekalvolla. Kelmulla sidotut lavat ovat yleisiä ja ne voidaan kääriä joko käsin tai koneellisesti. Kelmu pitää sitoa lavoihin tarpeeksi kireälle, jotta kelmu ei jää roikkumaan lavan ympärille. Kelmu pitää lavakuorman kasassa, mutta se ei suojaa lavoja erityisemmin kosteudelta. Vannekoneet voivat olla manuaalisia, jolloin pystytään helposti soveltamaan sitä eri kokoiisiin ja painoisiin lavoihin tai automaattisilla asetuksilla olevilla vannetuskoneilla. Vanteet voivat olla muovisia tai metallista valmistettuja, ja ne kiinnitetään lavoihin eri lukitusmenetelmillä. Metallivanteet

yhdistetään toisiinsa puristamalla ja muoviset vanteet kiinnitetään erillisellä liittimellä tai kuumasaamaamalla vanteiden päät yhteen. (Hokkanen, 2021 s.44–46.)

Lavakuorma on sidottava hyvin kuljetusmuodon mukaisesti ja eri kuljetusmuodot vaativat erilaisen sidonnan ja pakkauksen kuormalle. Maantiekuljetuksessa on sidottava kuorma kireälle ja lastattava kuorma piukasti, jotta ne pysyvät paikoillaan. Kuorman lastaukseen voidaan käyttää apuna myös ilmatäytteisiä ahtaussäkkejä. Auton jousitus, tienkunto sekä ajotapa voivat vaikuttaa kuorman pysyvyyteen. Merikuljetuksessa lavakuormat lastataan konttiin. Lentokuljetuksessa pakkauksen vaatimukset vaihtelevat tavaran tyyhin, sään sekä määrämien vaatimuksen mukaan, sekä pakkausten tulee kestää mekaanista käsittelyä ja sopeutua automaattiseen varastointijärjestelmään. Lentokuljetuksen pakollisia merkintöjä ovat lähettäjän ja vastaanottajien tiedot, rahtikirja, lavamäärä, lähetysten yhteispaino, lähtöasema, määräasema sekä mahdolliset erityisohjeet. (Järvi-Kääriäinen, Leppänen-Turkula, 2002 s.29–30.)

## 2.1 Materiaalinkäsittely

Materiaalinkäsittely tarkoittaa toimenpiteitä, millä vaikutetaan fyysisesti materiaalin paikkaan. Varastojen suunnittelu ja hallinta on tärkeä materiaalinkäsittelytoimenpide, vaikka varastointi ei ole materiaalinkäsittelyä vaan materiaalin säilyttämistä. Sisäiset siirrot ovat materiaalinkäsittelyä ja ne ovat yksi osa tuotantolaitosten materiaalivirtaa ja siihen kuuluu lähetysten purkaminen, tuotannosta siirtäminen sekä valmistelupakkaustoiminnot. Sisäisiä siirtoja ovat tuotantopisteiden välisiä kuljetuksia ja ne voivat tapahtua tuotantolaitoksen sisällä tai rakennuksista toisiin. Esimerkiksi tuotantolaitos voi olla eri rakennuksessa kuin varasto tai varasto voi olla ulkotiloissa. Sisäiset siirrot järjestetään kuljetustarpeen mukaisesti ja materiaalivirtojen säännöllisyys ja siirtomäärät vaikuttavat myös kuljetustapaan. Siirtoihin voi käydä satunnaiset kuljetukset tarpeen mukaan tai säännölliset materiaalivirrat voidaan varmistaa, tietyllä kulkuvälineellä, joka kulkee aikataulujen mukaisesti varastojen ja

osastojen välillä. Kuljetusväline voi olla autokuljetus tai jokin kiinteä kuljetinjärjestelmä, esimerkiksi rullakuljetin. (Hokkanen, 2011 s.139–140)

Tuotantolaitosten sisäiset siirrot voidaan hoitaa mekaanisella materiaalinkäsittelyllä, mekaaninen materiaalinkäsittely on henkilötyövoiman ja mahdollisten työkoneitten avulla suoritettavaa materiaalinkäsittelyä. Trukin avulla pystytään helposti siirtämään tuotantolaitoksen sisällä tavaroita, koska se on käyttöominaisuudeltaan joustava ja se voi mennä erilaisia kuljetusreittejä. Trukin kanssa voidaan käsitellä eri muotoisia tavaroita ja siitä voi tarvittaessa vaihtaa tartuntavälineet, minkä avulla voidaan käsitellä paremmin nostettavaa tavaraa. (Hokkanen, 2011 s.140–144.)

Kuljettimet ovat kiinteärakenteisia laitteita, ne ovat hyvä vaihtoehto, jos materiaalia siirretään suuria määriä kahden eri pisteen välillä. Kuljettimia on monia erilaisia, esimerkiksi hihnakuljettimet, lamellikuljettimet, rulla- ja kiekkokuljettimet, ketjukuljettimet, elevaattorit sekä pneumaattiset kuljettimet. (Hokkanen, 2011 s.144–145.)

Hihnakuljettimia käytetään yleensä irtonaisen tavarahan, mitä on suuria määriä kuljettamiseen. Lamellikuljettimia käytetään esimerkiksi tavarataloissa liukuportaina tai -käytävinä sekä lentokentillä matkalaukkujen kuljettamiseen. Rulla- ja kiekkokuljettimet käytetään pakettien siirtämiseen teollisuudessa, terminaaleissa ja esimerkiksi pakkaamosta varastoon. Ketjukuljettimia käytetään kuormalavojen kuljettamiseen. Elevaattorit ovat pystyasennossa kulkevia ketjukuljettimia, joita voidaan käyttää myös sälehylyperiaatteella. Pneumaattiset kuljettimet eli putkikuljettimet kulkevat paineilman avulla. (Hokkanen, 2011 s.144–145.)

Materiaalin käsittely on osa materiaalinhallintaa. Materiaalinhallinnan tehtävä on vastata materiaalivirtauksen suunnittelusta ja sen ohjauksesta, sen tavoitteena on maksimoida yrityksen resurssien käyttöä sekä parantaa yrityksen tulosta, kun sen on hoidettu hyvin. (Arnold, Chapman, Clive 2012, s.11.) Materiaalivirtaus tarkoittaa tuotteiden ja toimitettavien tarvikkeiden toimitusta yrityksen sisällä ja ne

vastaavat tilattavia tuotteita. Materiaalivirtaus on yksi osa toimitusketjun kolmea eri virtausta, eli tietovirta, rahavirta sekä materiaalivirta. (Liu, 2011.)

## 2.2 Tehokas varastotyöskentely

Varaston tehokkuuden toimintaa edistää onnistunut varastointi, varaston työntekijät voivat vaikuttaa varaston tehokkuuteen, kun he pystyvät hallitsemaan varastotyöt ja rutiinit. Varaston henkilökunnan pitää olla tietoisia ja tunnistaa varastoitavien tavaroiden säilytysvaatimukset, tavarain paino ja koko sekä muut erityisominaisuudet. Varastoinnissa työmenetelmin käyttö ja hallinta on onnistunutta toimintaa ja huolellisuus on tärkeää, kuten tavaroiden tunnistaminen sekä vahinkojen välttäminen. Vahinkotilanteiden sattuessa, pitää heti tarttua toimintatapoihin, jotta voidaan välttää lisävahingot. (Hokkanen, Virtanen, 2013 s.15)

Varastotyöntekijät tarvitsevat myös työssään varastonhallintajärjestelmän käytön osaamista. Niiden avulla voidaan hallita ja ohjata materiaalien ja tuotteiden siirtelyä, vastaanottoa, hyllytystä, keräilyä, pakkausmerkintöjä ja toimituksia. Varastonhallintajärjestelmän käyttö vaatii työntekijältä huolellisuutta ja tarkkaavaisuutta ja on tärkeää, että varastotyöntekijä rekisteröi järjestelmään kaikki toiminnot, jotta saadaan aikaiseksi hyvä varastonhallinta. Varastonhallinta sisältyy yleensä yrityksen koko toiminnanohjausjärjestelmään. (Ritvanen, 2011 s.62.)

Varastotyön kuormittumisen ehkäisemäksi on tärkeää, että ajankäyttöä pystytään hallitsemaan. Työajan käyttäminen tehokkaaseen työskentelyyn voi vaikuttaa erilaiset tekijät kuten työntekijän omasta tilapäisestä työtarmon laskusta tai muista keskittymiskyvyn ongelmista, tehottomat kokoukset, koulutukset sekä neuvottelut, työaika kuluu liikaa erilaisten ratkaisujen tekoon, liian lyhyen tähtäyksen ohjausta, työntekijöiden runsaan ohjauksen tarve, virheellinen määrä henkilöstöä, puutteellinen yhteistyö, liikaa tarpeetonta työtä ja samat ongelmat voivat olla toistuvia. (Hokkanen, 2021 s.132–134.)

## 2.1 Varastoparametrit

Varaston tehokkuutta voidaan mitata erilaisilla varastoparametrien avulla ja ne voidaan jakaa aikajäänteen perusteella staattisiin tai dynaamisiin parametreihin. Staattiset parametrit mittaavat tekijöitä, mitkä eivät ole ajasta riippuvia, esimerkiksi tavaravalikoima tai tavaramäärä. Dynaamiset parametrit mittaavat ajasta sidonnaisia tekijöitä, kuten täydennystaajuutta, tilaustaajuutta tai tilausmäärää. Varaston parametreja on erilaisia, varaston kiertonopeus lasketaan vuosittaisen myynnin tai käytön perusteella. Varaston riitto lasketaan seuraavanlaisella kaavalla. (Hokkanen 2011, s.132–133.)

$$\text{Varaston riitto} = \frac{\text{Varaston arvo}}{\text{Vuosi tarve}} \times 365$$

Kiertonopeudella ei voida antaa aina oikeaa kuvaa varastotasosta, jolloin voidaan tarkastella varaston riittoa ja sen tarkoituksena on näyttää aikaa, jonka varasto riittää tilaustoimitusten välille ja se voidaan laskea varaston arvolla ja vuositarpeella tai jos kiertonopeus tunnetaan, niin voidaan varaston riittoa myös laskea sen avulla. (Hokkanen, 2011 s.133–134.)

$$\text{Varaston riitto} = \frac{365 \text{ d}}{\text{Kiertonopeus}}$$

## 2.2 Riskienhallinta

Riskienhallinta on tärkeä osa varmistaa, että työskentely sujuu häiriötilanteista huolimatta. Riskienhallinta on tietoista ja suunnitelmallista toimintaa riskien vähentämiseksi ja välttämiseksi. Riskien hallinnassa on tärkeää, että tiedetään sen tarkoitus, vastuut ja velvollisuudet sekä käytetään tehokkaita menetelmiä siihen. Hyvällä riskienhallinnalla voidaan vähentää turhia työnkeskeytyksiä ja työtapaturmia, jolloin voidaan lisätä työhyvinvointia ja työmotivaatiota. (Vesterinen, 2011, s.111–112)

Riskien tunnistaminen on tärkeää, jotta niihin voidaan puuttua. Kaikki yrityksen toimintaan liittyvät riskit tiedostetaan ja riskien tarkastelu kannattaa tehdä

säännöllisesti esimerkiksi pitämällä riskienhallintasuunnitelmaa. Riskien arviointi on tärkeää, kun riskit tunnistetaan. Riskien arviointi tarkoittaa, että kaikkien tiedostettavien riskien todennäköisyys ja suuruus voidaan arvioida, eli kuinka todennäköisesti riski voi toteutua sekä kuinka suuren vahingon riski voi aiheuttaa. Riskien arviointiin voidaan käyttää eri menetelmiä, esimerkiksi taulukkoa, jonka avulla voidaan arvioida riskin todennäköisyyttä sekä sen suuruutta. Riskien arviointiin kannattaa käyttää riittävästi aikaa, jotta riskienhallintatoimenpiteet voidaan tehdä kustannustehokkaasti. Jokaiselle riskille pitää löytää kustannustehokas riskienhallintamenetelmä. Riskejä voidaan rajoittaa vakuuttamalla, pienentämällä riski, riskin pitämällä tai riskin välttämällä. Riskejä voidaan pienentää, kun toteutuneen riskin vahinkoa pyritään minimoimaan, jos riski ei ole kovinkaan suuri, niin riski voidaan pitää ja jos riski on suuri sekä vaikuttaa yrityksen toimintaan, niin se pyritään poistamaan. Kun riskit on tunnistettu, arvioitu sekä pyritty rajoittamaan, niin riskejä pitää seurata aktiivisesti, jotta riskien todennäköisyys ja suurus ei muutu. (Vesterinen, s.113–116.)



Kuva 1. Riskienhallinta (Vesterinen. 2011. s.113)

Riskienhallinnassa on tärkeää huomioida myös turvallisuus. Yrityksen turvallisuuden varmistamisen keinoja ovat turvallisuussuunnitelmat, toimitilaturvallisuus, hyvä kiinteistöhuolto ja hoito, kulunvalvonta, videovalvonta, postin käsittely, evakuointisuunnitelmat, henkilöstöturvallisuuden varmistaminen, viestintä ja koulutukset. Lentoturvallisuuden varmistaminen on tärkeä osa riskienhallintaa, kun lähettämössä on tunnistettavaa lentorahtia. (Vesterinen, s.98–99.)

### 2.3 Lentoturvallisuus

Lentoturvallisuus on tärkeä osa lentokuljetuksia ja sitä voidaan parantaa eri lainsäädännöillä ja valvonnalla. Toimitusten kuljetusmuoto on tunnistettavissa lähettämössä, kun lähettämön henkilökunta kelmuttaa lavat sekä lisää niihin tarvittavat kuljetus- ja varoitusmerkinnät. Lähettämössä on tunnistettavaa lentorahtia, niiden turvallisuus täytyy huomioida varastoinnissa. Henkilöt, jotka pääsevät tiloihin, joutuvat suorittamaan vaadittavan lentoturvallisuuskoulutuksen, eli tunnetun lähettäjän turvatietokoulutus, jotta voidaan varmistaa lentorahdin turvallisuus. Koulutuksen suorittaneet henkilöt valvovat, että ulkopuoliset henkilöt eivät pääse itsenäisesti tiloihin, missä säilytetään tunnistettavaa lentorahtia. (Susi, 2016, s.25.)

Tunnettu lähettäjä vastaa tavarantoimittajan turvallisuudesta ja varmistaa, että lähetys on turvallinen ennen kuin se lähetetään lentotermiiniin. Tunnetun lähettäjän tarkoituksena on varmistaa lentorahdin turvallisuus valvomalla, että tiloihin, missä säilytetään tunnistettavaa lentorahtia ei pääse ulkopuolisia henkilöitä sekä, että lähetys vastaa sitä miksi se on ilmoitettu olevan. Tunnettu lähettäjä on sitoutunut noudattamaan niitä vaatimuksia, mitä heille on asetettu. (Susi, 2016, s.28) Tunnettujen lähettäjien statuksen saaneiden rahtia voidaan pitää turvallisena ja tällöin ne voidaan sijoittaa lentokoneeseen ilman lisätarkastuksia. (World Customs Journal, 2010, s.16–17.)

Tunnetun lähettäjän hyväksynnästä yritys hyötyy monin eri tavoin, lentorahdin käsittely nopeutuu lentotermiinaaleissa, paketteja ei tarvitse erikseen avata ja

tarkistaa, että lähetys vastaa sitä miksi se on ilmoitettu. Ilman tunnetun lähettäjän hyväksyntää, lähettäjän rahti voi odottaa ruuhkaisina aikoina lentokentällä kauan sen takia, että se tarkistetaan ja pahimmassa tapauksessa rahti voi myöhästyä mahdollisilta jatkolennoilta. Tunnetun lähettäjän hyväksyntä ei ole pakollista ja yritys voi hakea sen, jos se haluaa helpottaa ja nopeuttaa tavaroiden lähettämistä. (Helminen, 2015, s.25–26)

Suomessa Traficom myöntää tunnetun lähettäjän hyväksyntää ja se on tarkoitettu yrityksille, jotka osallistuvat kuljetusketjuun. Tunnetun lähettäjän hyväksynnän saaneet yritykset valvovat lentorahdin turvallisuutta Suomessa. Yrityksessä työskentelevien henkilöltä, jotka osallistuvat lentorahdin turvatoimiin vaaditaan suppeaa turvallisuusselvitystä, mitä voi hakea Finavialta. (Traficom 2020)

Tunnetun lähettäjän hyväksyntää hakiessa yrityksen täytyy nimetä henkilö turvapäälliköksi, joka vastaa turvavaatimusten toteuttamisesta sekä hänen on tunnettava yrityksen vientimenettelyt. Turvapäällikön täytyy suorittaa Traficomien hyväksymä turvapäällikön koulutus, mikä on opetuskatteoria 12. Lentorahdin kanssa työskentelevien henkilöiden tulee suorittaa opetuskatteoria 9 tai 14 turvakoulutukset, riippuen kuinka paljon he työskentelevät lentorahdin kanssa vai onko heillä kulkuluvat tiloihin, missä säilytetään tunnistettavaa lentorahtia. (Traficom 2020)

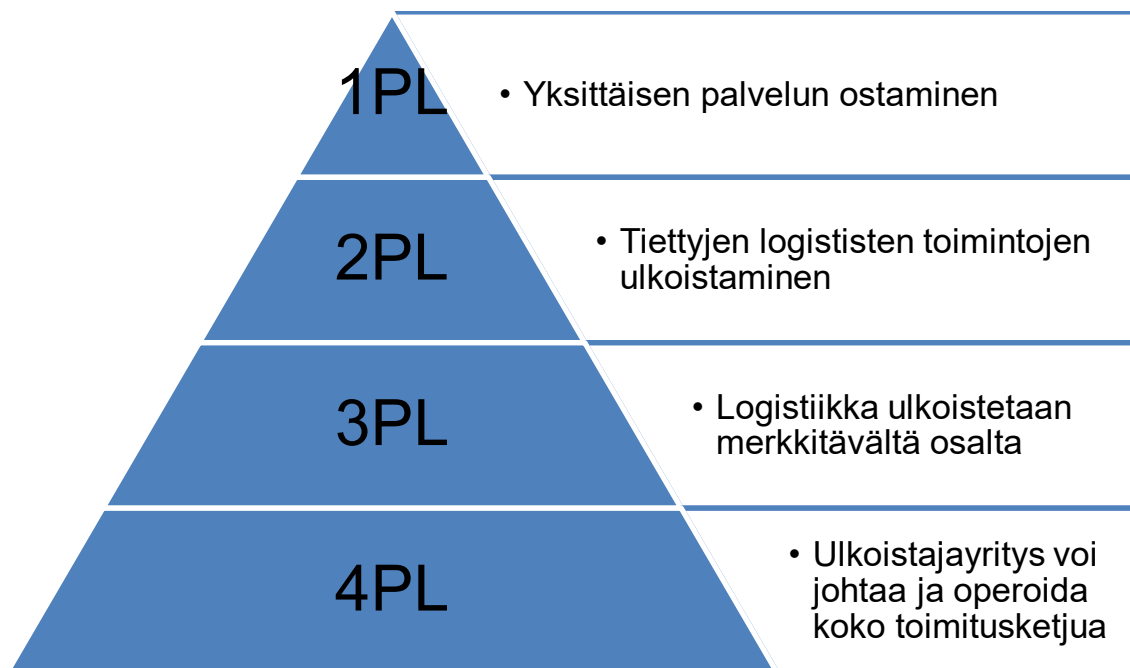
Yrityksen kouluttamisen jälkeen yritys ottaa yhteyttä Traficomiiin ja sopii tilojen ja toiminnan tarkastuksen. Mikäli yritys katsoo täyttävänsä kaikki tarvittavat vaatimukset, jolloin Traficom tarkastaa yrityksen turvaohjelman. Kun tilat ja toiminta on tarkastettu, niin hyväksynnästä annetaan todistus, joka vahvistetaan viemällä yrityksen tiedot lentorahdin toimitusketjun turvaamista koskevaan unionin tietokantaan. Hyväksyntä on uusittava viiden vuoden välein, sekä turvallisuuskoulutukset ovat uusittavat viiden vuoden välein. (Traficom 2020)

Tunnetun lähettäjän hyväksynnän hakemisen jälkeen yritys saa Traficomilta lisätietoja, minkä perusteella yritys arvioi etukäteen, täyttääkö se kaikki tarvittavat vaatimukset. Tila missä tunnistettavaa lentorahtia säilytetään pitää olla sellainen,

että sinne voidaan estää pääsy ulkopuolisilta henkilöiltä ja tilan ovissa pitää olla kulunvalvonta. Tilassa pitää olla myös hälytysjärjestelmä ja valvontakamerat, sekä saada yksityiskohtaiset tiedot tavaroiden pakkauksesta, tuotannosta ja varastoinnista. Tilassa työskentelevien henkilöt koulutetaan lentoturvallisuus koulutuksen mukaisesti ja heidän pitää olla tietoisia tarvittavista turvavaatimuksista. Kun yritys pystyy täyttämään kaikki vaatimukset, niin tilat tullaan tarkistamaan ja arvioimaan, jonka perusteella myönnetään tunnetun lähettäjän hyväksyntä. (Helminen, 2015, s.26–28)

## 2.4 Ulkoistettu logistiikka

Ulkoistamisella tarkoitetaan sitä, että palveluita ostetaan yrityksiltä, jotka ovat erikoistuneet tiettyjen palveluiden tuottamiseen, jolloin yrityksen ei tarvitse itse tehdä näitä toimintoja. Ulkoistaminen voidaan jakaa neljään eri tasoon, ensimmäisellä tasolla (1PL eli 1st Party Logistics) yritys voi ostaa yksittäisiä palveluita, jolloin kyseessä on enemmän yksittäinen ostomyynti tapahtuma, eikä mitään varsinaista yhteistyösuhdetta. Toisella tasolla (2PI eli 2nd Party Logistics) yritys voi ulkoistaa muutamia logistisia toimintoja, jolloin voidaan lisätä joustavuutta sekä vähentää kustannuksia. Kolmannella tasolla (3PL eli Third-Party Logistics) yritys ulkoistaa logistiikan melkein kokonaan tai kokonaan, jolloin voidaan hyödyntää palvelutuottajan logistiikkaverkkoja. Neljännellä tasolla (4PL eli Fourth-Party Logistics) palveluntuottaja tekee sopimuksen ulkoistajayrityksen kanssa, jolloin ulkoistajayritys voi johtaa ja operoida koko toimitusketjua, sekä käyttää hyödyksi muiden palvelutuottajien resursseja. (Jalanka, Salmenkari, Winqvist 2003, s.8)



Kuva 2. Logistiikan ulkoistamisen eri tasot (Jalanka, Salmenkari, Winqvist 2003, s.8)

Usein ulkoistettuja toimintoja ovat varastointi ja jakelu, mutta laajimmillaan ulkoistetulla toimintoja voivat olla koko lähtölogistiikka eli tilauskäsitteily, lähetyksen seuranta, laskutus sekä paluulogistiikka eli kierrätys, palautus ja mahdolliset takuuasiat. Palveluntuottaja voi tarjota ulkoistavalle yritykselle muitakin toimintoja, jotka antavat logistisia lisäarvoja. Ulkoistamisen syitä voivat olla yrityksen keskittyminen sen omaan ydintoimintaan, kun taas palveluntuottajalle logistiikan hoitaminen on sen ydintoimintaa. Muita yleisiä logistiikan ulkoistamisen syitä ovat, että yrityksellä ei ole sopivaa kalustoa tai tilaa, eikä se pysty investoimaan tiloihin tai muihin järjestelmiin tai yritys ei halua opetella jotain uutta toimintaa tai on valmis luopumaan siitä sekä kustannussäästöt ja palveluntuottajan parempi tietoisuus logistiikan aiheuttamista kustannuksista ovat yksi syy. (Jalanka, Salmenkari, Winqvist 2003, s.9–11.)

Logistiikan ulkoistaminen ja ulkoistamisen muoto sekä sisäistämisen vaihtoehto ovat yritykselle strategisia valintoja. Logistisia toimintoja ulkoistaessa on päätettävä, onko kannattavaa ulkoistaa kyseinen logistiikan toiminta ja se ostetaan palveluntuottajalta vai onko kannattavampaa sisäistää toiminta ja hoitaa

se itse. Yritys voi myös logistiikan lisäksi ulkoistaa muita yrityksen toimintoja, esimerkiksi tuotteiden steriloinnin. (Karrus 2005 s.259).

Sterilointi on prosessi, missä tuhoetaan kaikki mikrobit eli bakteerit ja virukset käyttäen kemiallisia tai fysikaalisia tekijöitä. Desinfiointiaine on yksi kemiallinen tapa tuhota mikrobeja joissakin esineissä tai pinnoissa. Sterilointi mikrobiologian laboratoriossa voidaan tehdä seuraavilla menetelmillä, fysikaalisessa menetelmässä eli käytetään lämpöä, suodattimia tai säteilyä. Kemiallisessa menetelmässä käytetään kemikaaleja steriloinnissa. (Kumar, Murthy, Jeyakumari, Laly, 2019)

### 3 Materiaalivirtauksen eri skenaariot

Tässä kappaleessa käydään läpi lähettämön tämänhetkistä toimintaa sekä tarkastellaan, miten materiaalivirtaus muuttuu, miten muutokset voivat vaikuttaa lähettämön toimintaan ja kuinka suuret vaikutukset muutoksilla voi olla lähettämön toimintaan. Kappaleessa käydään läpi varaston läpimenoaikojen muutoksia ja vaikutuksia, materiaalinkäsittelyn muutoksia ja niiden vaikutuksia, tunnistettavaa lentorahdin turvallisuutta sekä varaston layoutin muutoksia.

#### 3.1 Lähettämön toiminta

Yrityksen lähettämö sijaitsee eri tiloissa kuin tehdas, joten tehtaalta tuodaan kuorma-autolla lopputuotteita lähettämöön kerran tai kahdesti päivässä. Lähettämössä on lattia-alueella vastaanottoalue, johon tehtaalta tuodut lopputuotteet puretaan ennen kuin lähettämön henkilökunta hyllyttää ne. Lattiatila on jaettu vastaanottoalueen lisäksi myös valmistelualueeksi sekä lähtöalueeksi. Saapuville tavaroille varattu alue on 90 m<sup>2</sup> ja sinne mahtuu noin 40 lavapohjaa. Lähteville lavoille varattu alue on 230 m<sup>2</sup> ja sinne mahtuu noin 100 lavapohjaa. Valmistelualue on noin 290 m<sup>2</sup> ja sinne mahtuu noin 80 lavapohjaa.

Valmistelualueelle kerätään aina valmis erä, kun lähettämö on saanut ilmoituksen valmiista toimituksesta. Valmistelualueella voidaan kerätä enemmän kuin yksi toimitus kerrallaan, jos on esimerkiksi kiireellisiä toimituksia tai toimitusmäärät ovat pieniä, jolloin alueelle mahtuu kerättäväksi enemmän kuin yksi toimitus. Valmistelualueelle tavarat valmistellaan kuljetusmuodon mukaisesti valmiiksi eräksi, jolloin ne siirretään lähtöalueelle odottamaan kuljetusta. Lähtöalueella toimitukset kerätään omiin riveihin, jolloin ne erotetaan selkeästi toisistaan. Mikäli lähtöalue on täynnä, niin valmiit toimitukset voidaan siirtää hyllyihin odottamaan niiden kuljetuspäivän lähestymistä, jolloin ne siirretään lähtöalueelle.

### 3.2 Varaston läpimenoajan muutokset

Yritys lisää tuotantoa, mikä aiheuttaa muutosta, jolloin tavaravolyymi tulee kasvamaan, koska tuotantoerä tulee aiemman pakkaamon lisäksi uudesta pakkaamosta. Tavaravolyymien muutos voi vaikuttaa nykyisiin läpimenoaikoihin, koska työmäärä lisääntyy silloin. Yrityksen tuotannon pakkaamosta vapautuu valmiita tuotantoerä, mitkä toimitetaan lähettämöön viimeistään seuraavana arkipäivänä. Lähettämössä tuotantoerät odottavat hyllyssä keräilyä, jolloin tuotteet lopullisesti valmistetaan kuljetusmuodon mukaisesti. Valmiit tuotantoerät lähtevät lähettämöstä noin 4–5 päivän kuluessa. Maat, mihin vaaditaan erilliset lähetysluvut voivat poiketa normaalista läpimenoajasta, koska kohdemaassa lähetysluvan käsittelyyn voi mennä aikaa, mikä voi hidastaa tuotantoerän lähettämistä.

Lähettämössä on tietyt alueet varattu lähtevien toimitusten valmisteluun ja lähteville tavaroille. Mikäli tuotantoerien läpimenoaika pitenee, niin lähtevien alueella olevien valmiiden tuotantoerien määrä kasvaa ja kaikki erät eivät mahdu lähtevien alueelle, jolloin lähtevät toimitukset joudutaan siirtämään valmistelualueelle tai muihin paikoille. Mikäli valmistelualue täyttyy lähtevistä toimituksista, niin se saattaa hankaloittaa keräilemään valmistelualueelle suuria tai useita toimituksia.

#### 3.2.1 Lähtevien toimitusten määrä kasvaa

Yrityksen lähettämössä on lähteville toimituksille määrätty oma alue lattialla sekä hyllyssä, mikä erottaa valmiit lähtevät toimitukset keräilyä odottavista toimituksista. Lattialla ja hyllyssä on runsaasti tilaa lähteville toimituksille, mutta jos läpimenoaika on pitkä ja lavat odottavat toimitusta kauan, niin ne vievät tilaa lattialta sekä hyllyistä. Kun tila on täynnä, niin toimitusta odottavia lavoja joudutaan siirtämään paikoille, mihin niitä ei ole tarkoitettu, esimerkiksi valmistelualueelle tai käytäville.

### 3.2.2 Tilanpuutteen vaikutus keräilyyn

Kun lähettämöön tulee tieto valmiista erästä, minkä voi valmistella toimitukseen, niin tuotteet keräillään lattialle, jossa ne valmistellaan, esimerkiksi kelmuttamalla valmiit lavat kuljetusmuodon mukaisesti. Mikäli lattiatila, mikä on tarkoitettu valmistelulle, täyttyy lavoilla mitkä odottavat toimitusta se hankaloittaa lavojen keräilyä ja valmistelua toimitusta varten.

Isoja ja useampia eriä on haastavaa keräillä valmistelualueelle, jos osa siitä on käytössä lavoille, mitkä odottavat toimitusta. Myös isot erät, jotka menevät lentorahtiin on haastava keräillä, koska niitä ei voi laittaa aivan vierekkäin lattialle, kun niihin laitetaan termosuojahuput. Termosuojahappuja käytetään tuotteisiin, missä on kuljetusolosuhdevaatimukset.

### 3.2.3 Pidennettyjen läpimenoaikojen vaikutus

Yritys toimittaa myös maihin, mistä kuljetussuunnittelu joutuu pyytämään toimitukselle erillisen lähetysluvan, jonka myötä lähetysluvan kesto voi vaikuttaa tuotteiden läpimenoaikoihin lähettämössä.

Tuotteet, jotka odottavat erillistä lähetyslupaa voivat vaikuttaa varaston tilaan, jos ne seisovat liian kauan lattialla odottamassa toimitusta. Varastotyöntekijöiden voi olla haastavaa arvioida kannattaako lavat nostaa hyllyihin, jotta lattialle saadaan tilaa. Mikäli lavat on pinottu kolme lavaa päällekkäin, niin niitä ei saada mahtumaan hyllyihin.

### 3.2.4 Vuorotyön mahdollisuus lähettämössä

Tällä hetkellä yrityksen lähettämössä tehdään päivävuoroja, mutta mahdollisesti tavaravolyymi lisääntyessä, lähettämössä voidaan siirtyä vuorotyöhön, jos tuotannossa tai pakkaamossa tehdään vuorotyötä. Tavaraa voi kertyä lähettämöön aamulla paljon, jolloin lähettämössä voi olla kiire aamuisin, kun

tuotannossa on tehty ilta- ja yövuoroja, jolloin vuorotyö on parempi vaihtoehto myös lähettämössä.

### 3.3 Materiaalinkäsittelyn muutokset

Lähettämön tila sijaitsee eri tiloissa, kun yrityksen muu toiminta. Tuotteet valmistetaan ja pakataan eri tiloissa, kun tuotteet ovat valmiit, niin ne siirretään välivarastoon, missä ne odottavat kuljetusta. Tavaroille tilataan kuljetus ja varaston henkilökunta lastaa tavarat kuorma-autoon. Lähettämön henkilökunta purkaa saapuvan kuorma-auton lattialle saapuvat alueelle. Kun kuorma-auto on purettu, niin lähettämön henkilökunta hyllyttävät valmiit lavat ja merkitsevät niiden hyllypaikat toiminnanohjausjärjestelmään.

Muutoksen myötä yritys lisää tuotantoa samoihin tiloihin, missä lähettämö sijaitsee, sekä pakkaamon, mistä valmiit lavat kulkeutuvat lähettämöön. Pakkaamon ja lähettämön välille tulee kuljetin, minkä kautta pakkaamosta voidaan päästää valmiit lavat kuljettimen kautta suoraan lähettämöön. Pakkaamosta vapautuu noin 15 minuutin välein lavoja kuljettimeen, mistä ne kulkeutuvat lähettämöön. Kuljettimeen pitäisi mahtua noin 30 lavaa.

#### 3.3.1 Tavaravolyymit kuljettimessa

Uudesta pakkaamosta tuotteet siirtyvät kuljettimella lähettämöön, jolloin pakkaamossa työskentelevät henkilöt päästävät valmiit tavarat kuljettimelle ja lähettämössä työskentelevät henkilöt ottavat valmiit lavat vastaan.

Mikäli lähettämön puolella on kiire, jolloin työntekijät eivät kerkeä ottamaan vastaan vapautuvia lavoja, ja näin kuljettimeen voi kertyä monta lavaa, jos lähettämön puolella ei keritä niitä purkamaan. Kun lavoja tulee noin 15 minuutin välein lähettämön puolelle, niin lähettämöön voi syntyä kiire, kun on paljon lastattavaa ja lavoja haetaan kuljettimesta.

### 3.3.2 Tuotteita saapuu useammin lähettämöön

Yrityksen pakkaamosta tulee päivittäin valmiita lavoja lähettämöön, mutta muutoksen myötä tuotteiden määrä lisääntyy, koska tuotantoa lisätään ja tämän takia yritykseen on tulossa toinen pakkaamo, mistä vapautuu myös valmiita tuotteita lähettämöön. Mikäli entisestä pakkaamosta tulee jatkossa vielä enemmän tuotantoeriä sekä uudesta pakkaamosta vapautuu valmiita tuotantoeriä, niin riittääkö tämänhetkinen tila lähettämössä sekä miten voidaan saada tarvittaessa lisää tilaa.

### 3.3.3 Viallisen erän luovutus lähettämöön

Tuotannon on varmistettava, että tuotantoerät ovat moitteettomia, eikä viallisia, jotta lähettämössä ei kulu turhaa työaikaa virheiden selvittämiseksi. Tuotannosta ja pakkaamosta ei päästetä viallisia eriä lähettämöön, ennen kun virheet on korjattu, jos tuotantoerän virheet ovat jo esimerkiksi tiedossa pakkaamossa, missä virhe voidaan korjata ennen sen erä vapauttamista lähettämöön.

## 3.4 Tunnistettava lentorahdin turvallisuus

Lähettämössä säilytetään tunnistettavaa lentorahtia, jolloin lähettämössä työskentelevillä henkilöillä on suoritettu vaadittava lentoturvallisuus koulutus, sekä myös henkilöillä, joilla on kulkulupa lähettämöön. Muutosten myötä, on myös tärkeää huomioida tunnistettavan lentorahdin turvallisuus lähettämössä, jotta sinne eivät pääse henkilöt, jolla ei ole kulkulupaa tai suoritettu vaadittua lentoturvallisuuskoulutusta.

Lähettämössä työskentelee myös siivoja, joille on suoritettu lentoturvallisuuskoulutus ja tällä hetkellä siivoojan varasto sijaitsee lähettämössä. Muutosten myötä on huomioitava, että sijaitseeko siivoojien keskusvarasto myös jatkossakin lähettämössä, jolloin kaikilta siivoojilta on vaadittava, että he suorittavat vaaditun lentoturvallisuuskoulutuksen.

Tällä hetkellä lähettämön siivojaan varasto sijaitsee lähettämössä, missä on tunnistettavaa lentorahtia. Siivoja on suorittanut vaaditun lentoturvallisuus koulutuksen. Mikäli muutoksien myötä siivoojien varasto on myös lähettämössä, niin siivoojille pitää tehdä suppea turvallisuusselvitys ja selvittää riittäkö, suppeampi lentoturvallisuuskoulutus heille, kun he pääsevät tiloihin, missä on tunnistettavaa lentorahtia.

#### 3.4.1 Hyllyjen ja valmistelualueen erottaminen toisistaan

Hyllystä ei tunnista lentorahtia, vaan vasta sitten kun tavarat on pakattu ja laitettu pakkausmerkinnät valmiiksi ja siirretty lähtevälle alueelle odottamaan toimitusta, milloin ne ovat tunnistettavaa lentorahtia. Täytyy huomioida, että pitääkö alue erottaa toisistaan niin, että koulutuksen saaneet pääsevät alueelle, missä on tunnistettavaa lentorahtia. Mikäli hyllyjen ja lähtevien lavojen väliin laitetaan häkkiseinä, niin silloin pystytään estämään pääsy alueelle, missä on tunnistettavaa lentorahtia ja turvaamaan tuotteet.

Häkkiseinä voi hankaloittaa työskentelyä ja trukilla liikkumista, jos se joudutaan avaamaan aina, kun henkilökunta hakee hyllyistä lavoja valmistelua varten, ellei tunnistettavalle lentorahdille tehdään omaa aluetta, missä se säilytetään.

#### 3.4.2 Henkilökulku lähettämöön

Tuotteita tulee jatkossa pakkaamosta lähettämöön kuljettimen kautta, jolloin kuljetinta varten tehdään tavara-aukko, mistä kuljettimen pää tulee lähettämön puolelle. Tavara-aukossa täytyy huomioida, onko siinä myös henkilösulku, jolloin henkilöt pääset kulkemaan tavara-aukoista, jolloin tavara-aukkojen henkilösulkuihin, pitää huomioida kulunvalvonta.

Mikäli tavara-aukkojen kautta henkilöt pääsevät kulkemaan, pitääkö kaikille tehdä suppea turvallisuusselvitys ja lentoturvallisuuskoulutus, kun he pääsevät tiloihin missä on tunnistettavaa lentorahtia vai onko alue rajattu niin, että lähettämön puolelle pääsee vain koulutetut henkilöt.

### 3.5 Varaston layoutin muutokset

Ennen tavarat ovat kulkeutuneet lähettämöön lastauslaiturista, kun pakkaamo on eri rakennuksessa kuin itse lähettämö, jolloin valmiiksi pakatut tuotteet on kuljetettu kuorma-autolla lähettämöön, missä ne valmistellaan lähtevään toimitukseen. Muutosten myötä tavaraa kulkeutuu myös lähettämöön kuljettimen kautta, jolloin lähettämöstä kuljetetaan kuljetinta pitkin valmiiksi pakatut tuotteet lähettämöön.

Kuljetin vaikuttaa lähettämön layoutiin, kun kuljetinta varten joudutaan purkamaan hyllyjä, jolloin kuljettimelle saadaan tilaa. Kuljettimen myötä lähettämön tuotteiden virtaus muuttuu, minkä myötä trukkiliikenne voi muuttua myös lähettämössä.

#### 3.5.1 Muuttuva materiaalivirta

Muutoksin myötä myös materiaalivirta tulee muuttumaan lähettämöön, kun tuotteita tulee kahdesta eri paikasta lähettämöön. Kuljettimesta tuleville valmiille tuotteille voidaan tehdä välivarasto, mihin ne menevät odottamaan lähettämöön pääsyä, jotta kuljettimen rata ei mene tukkoon toiselta puolelta.

Mikäli kuljettimen päähän on tehty välivarasto tuotteille, niin valmiiden tuotteiden vastaanotto kuljettimesta ei kuormita lähettämön työntekijöitä. Lähettämön työt voivat kuormittua, jos lähettämön muiden työtehtävien lisäksi joudutaan jatkuvasti ottamaan vastaa kuljettimesta tavaraa.

#### 3.5.2 Saapuvat ja lähtevät tavarat samasta paikasta

Tällä hetkellä lähettämöön tulee valmiit tuotteet lastauslaiturilta, eli samasta paikasta mistä lähtevät tuotteet lähtevät lähettämöstä. Jatkossa materiaalit, mitkä kuuluvat lähettämöön voidaan toimittaa suoraan lähettämöön, jolloin niitä ei tarvitse toimittaa yrityksen saapuvaan varastoon, mikä on eri rakennuksessa kuin

lähettämö. Saapuvaan varastoon toimitetut tavarat joudutaan tällöin toimittamaan lähettämöön yrityksen sisäisillä kuljetuksilla.

Kun lähettämöön saapuvat tavarat, eli valmiit tuotteet sekä lähettämössä tarvittavat materiaalit toimitetaan lähettämöön, niin ne tulevat samasta laiturista sisään, mistä tavarat lähtevät. Lähettämöön voi syntyä ajoittain kiirettä, jos useampi kuorma-auto saapuu samaan aikaan laiturille toimittamaan tai noutamaan tavaraa.

### 3.5.3 Sterilointiin menevät puolivalmiit tuotteet

Yritys on ulkoistanut myös tuotteiden sterilointia, joten lähettämön työntekijät valmistelevat sterilointiin menevät tuotteet, laittaa niille oikeat pakkausmerkinnät sekä lastaa ne autoon. Materiaalisuunnittelija tilaa steriloinnin yrityksen sterilointilaitokselta, jolloin lähettämön työnjohtaja vastaa lavojen suojaamisesta ja kuljetusmerkinnöistä.

Mikäli uudesta pakkaamosta menevät tuotteet menevät suoraan sterilointiin, lähettämöön voidaan tehdä syväkuormaushyllyä, mihin laitetaan sterilointia odottavat valmiit erät. Tällöin sterilointia odottavat erät eivät vie niin paljon tilaa lähettämön puolelta, mikä antaa enemmän tilaa toimitusten valmisteluun.

### 3.5.4 Muuttuva trukki liikenne

Lähettämöön kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa myös lähettämön trukki liikenteeseen, kun tavarat on aiemmin tulleet lähettämön lastauslaiturista ja nyt niitä tulee jatkossa myös kuljettimesta, mikä vaikuttaa varaston layoutiin. Kuljettimen paikka aiheuttaa muutosta lähettämön takaseinien hyllyihin, joten niistä pitää luopua ja nämä muutokset voivat vaikuttaa lähettämön trukki liikenteeseen.

Varastotilassa täytyy huomioida, että muutosten myötä trukit pystyvät edelleen liikkumaan turvallisesti ja tehokkaasti liikkuen lähettämössä. Tällä hetkellä trukilla

työskentelevät helposti ja turvallisesti, kun varaston layout on selkeä. Varaston layout tulee olla jatkossakin selkeä, jotta trukit voivat liikkua turvallisesti varastossa.

### 3.5.5 Materiaalivarasto lähettämöön

Muutoksien myötä yrityksellä on suunnitteilla siirtää pakkaamon materiaalivarasto lähettämön puolelle. Jos tuotannon materiaalivarasto aiotaan sijoittaa lähettämön tiloihin, niin se voi vaikuttaa lähettämön layoutiin, koska tällöin joudutaan siirtämään tai purkamaan hyllyjä, että materiaalivarastolle voidaan tehdä tilaa.

### 3.5.6 Laatuhyväksytyille väliaikainen varastotila

Lähettämöön voidaan tehdä alue kuljettimen lähelle, mihin laitetaan väliaikaisesti valmiit tuotteet, missä ne odottavat, että koko erä on valmis ja laatuhyväksytyt. Kun tuotteet ovat hyväksytyt, niin ne käsitellään lähettämössä. Hyväksymätön ja hyväksytyt materiaali on hyvä pitää erillään, jotta ne ei sekaannu keskenään, eikä aiheuta riskejä lähettämössä.

## **4 Kuljetussuunnittelun ulkoistamisen vaikutukset varaston riittoon.**

Tällä hetkellä yrityksen kuljetussuunnittelu tekee tiivistä yhteistyötä lähettämön kanssa. Kuljetussuunnittelijat työskentelevät tällä hetkellä samoissa tiloissa, missä lähettämö sijaitsee. Lähettämön vastuulla on ollut varmistaa, että lähtevät toimitukset ovat pakattu ja merkitty oikein kuljetusmuodon mukaisesti ja dokumentit on tehty oikein. Kuljetussuunnittelijoiden vastuulla on ollut kuljetustilausten tekeminen kuljetusliikkeelle sekä toimitetaan kuljetusliikkeelle tarvittavat dokumentit.

Yrityksen kuljetussuunnittelu saavat toimitussuunnittelijoilta tiedon tulevista toimituksista, sekä milloin niiden kuuluu olla toimitettu. Kuljetussuunnittelu valmistelee kuljetukselle sen kuljetusmuotoisen toimituksen sekä varmistaa, että lähettämön henkilökunta on valmistellut toimituksen kuljetusmuodon mukaisesti valmiiksi. Yrityksen kuljetussuunnittelu aiotaan ulkoistaa, jolloin se on täysin 4PL palvelun käytössä. Kuljetussuunnittelun ulkoistaminen voi tuoda poikkeamia nouta-aikoihin, jonka myötä se vaikuttaa varaston läpimenoaikoihin. (Henkilökohtainen tiedonanto, 2.12.2021.)

Varastontehokkuus on tällä hetkellä noin 35 prosenttia lähettämön hallin kokonaispinta-alasta. Varastotehokkuus on laskettu lähettämön hallin kokonaispinta-ala kertomalla varastointiin sekä varastotyöskentelyyn käytettävällä tilalla. Varastoinnin ja varastotyöskentelyyn käytettävät tilat kattavat lavojen hyllytilat, valmistelualueet, lähtevät- sekä saapuvat alueet. Varastossa muita alueita ovat toimistotilat, pukuhuoneet, trukin säilytyspisteet, muut lähettämön tarvittavat materiaalit ja laitteet, mitkä vievät varastossa tilaa.

### **4.1 Kuljetussuunnittelun ulkoistamisen vaikutukset**

Kuljetussuunnittelijoille asetettu tavoite läpimenoajalle on 4 päivää lähettämössä. Kuljetussuunnittelijat pyrkivät tilamaan kuljetuksen lähetykselle niin, että se lähtee lähettämöstä tavoitteiden mukaisesti. Ulkoistetulle kuljetussuunnittelulle ei

ole tiedossa asetettuja tavoitteita, mikä on lähettämön läpimenoaika toimituksille. Ulkoistetulle kuljetussuunnittelulle ilmoitetaan toiminnanohjausjärjestelmässä, milloin toimituksen tulee olla asiakkaalla, jolloin he laskevat siitä taaksepäin päivän, milloin toimitus tulee noutaa asiakkaalta viimeistään. (Henkilökohtainen tiedonanto, 2.12.2021.)

Lähetyksille voidaan tehdä kuljetussuunnittelu niin, että toimitukset tullaan noutamaan lähettämöstä nopeasti sen jälkeen, kun toimitus on valmis noudettavaksi tai toimituksen noutaminen voi jäädä viime tinkaankin. Mikäli toimituksia tullaan noutamaan silloin kun ne täytyy viimeistään noutaa lähettämöstä, niin lähettämössä on riskinä, että läpimenoajat pitenevät ja lähettämöön voi tulla tukosta. Riskinä läpimenoajan pitenemiselle on, että tila ei riitä valmiille toimituksille ja se hankaloittaa lähettämön työskentelyä. Lähteville toimituksille voidaan mahdollisesti tehdä lisää tilaa hyllyihin, jolloin voidaan välttää lattiatilan täyttymistä lähteville toimituksilla.

#### 4.2 Kehitysidea

Vuonna 2020 yrityksen rahtitoteutumista suurin osa on ollut maantiekuljetuksia, eli 43 prosenttia, merikuljetuksia on ollut 32 prosenttia ja lentokuljetuksia 25 prosenttia. Kuljetussuunnittelun ulkoistaminen voivat vaikuttaa kuljetusmuotoihin, eri kuljetusmuodot vaativat erilaisia pakkausmenetelmiä ja toimitusten valmistelu riippuu kuljetusmuodosta. Kuljetusmuodot vaikuttavat läpimenoaikoihin, esimerkiksi maantiekuljetukset pystyvät lähtemään nopeammin lähettämöstä kuin meri- tai lentokuljetukset, koska meri- ja lentokuljetuksiin joudutaan valitsemaan noutopäivä rahtialusten tai -koneiden aikataulujen mukaan.

Noutoajien muutokset voivat lisätä varastopaikkojen tarvetta jatkossa, jos noutoajoille ei ole asetettu tavoitetta tulevaisuudessa. Jos noutoajoissa on vaihtelevuutta tulevaisuudessa, niin varastossa läpimenoajat pitenevät ja lisää varastopaikkojen tarvetta. Noutoajien epävarmuuden vuoksi on hyvä, että lähteville toimituksille suunnitellaan alueet rahtimuotojen mukaisesti, jotta voidaan välttää tilanpuute varastossa, sekä sujuvoittaa varastotyöskentelyä.

Lähetämössä on rajattu alue lattialla ja hyllyissä lähteville toimituksille. Kuljetusmuodot voivat vaikuttaa läpimenoaikoihin, jolloin lähtevät toimitukset on hyvä jakaa eri alueille, jotta voidaan helpottaa tilanpuutetta lähettämössä. Maantiekuljetuksissa toteutuu todennäköisemmin 4 päivän läpimenoaika tavoite, jonka vuoksi toimitukset, mitkä lähtevät voidaan pitää lattia-alueella. Lentokuljetukset lähtevät myös lentojen aikataululla, mutta yleensä lentorahtia on nopeaa, minkä takia niiden läpimenoaika varastossa ei ole pitkä. Merikuljetuksia lähtee vain rahtilaivojen aikataulujen mukaan, minkä vuoksi ne voivat odottaa varastossa noutoa pidempää ja tavoitteeksi asetettu läpimenoaika ei aina välttämättä toteudu. Merikuljetukset olisivat kannattavaa siirtää suoraan hyllyihin odottamaan noutopäivää, kunnes toimituksen noutopäivä varmistuu ja lähestyy, jolloin ne voidaan nostaa lastausalueelle.

Tällä hetkellä lähettämössä on varattu ensimmäinen hyllyrivi lähteville toimituksille, lähettämössä on enemmän tyhjää tilaa takaseinillä, mitkä eivät ole aktiivisesti käytössä. Lähteville toimituksille voidaan tehdä toinen hyllyrivi käytettäväksi, jolloin lähteville toimituksille syntyy enemmän tilaa ja ne eivät vie ylimääräistä tilaa lattiatasolta ja hankaloita varastotyöskentelyä.

## 5 Varastotyön kuormittuminen

Yrityksen lähettämön toimintakuvaan kuuluu erilaiset lähettämön tehtävät. Esimerkiksi tavarantoimituksen vastaanotto, hyllyttäminen, keräily, toimitusten valmistelu, lämpötilaloggereiden aktivointi ja seuranta, rahtikirjojen valmistelu ja pakkausmerkintöjen tekeminen sekä lastaaminen.

Lähettämön työntekijät työskentelevät päivävuorossa. Pakkaamossa tehdään vuorotyötä, jolloin valmiita lavoja valmistuu koko ajan vuorokauden aikana. Pakkaamo sijaitsee eri rakennuksessa kuin lähettämö, joten sieltä lähetetään valmiita eriä lähettämön työvuorojen aikana kerran tai kahdesti päivän aikana lähettämöön. Kun pakkaamosta saapuu valmiit lavat lähettämöön, niin lähettämön henkilökunta ottavat tavarat vastaan, sekä kirjaa ne saapuneeksi lähettämöön. Tämän jälkeen hyllyttää tuotteet ja muut mahdollisesti lähetetyt materiaalit hyllyihin.

### 5.1 Työtä kuormittavat tekijät

Tällä hetkellä pakkaamo on eri rakennuksessa kuin lähettämö, mutta yritys on lisäämässä tuotantoa samoihin tiloihin. Uusi pakkaamo tulee samoihin tiloihin, missä lähettämö sijaitsee, joten materiaalivirtausta tulee nyt kahdesta eri paikasta, vanhasta pakkaamosta sekä uudesta pakkaamosta. Lähettämön työt voivat kuormittua, kun he ottavat vastaan pakkaamosta vapautuvia tavaroita kahdesta eri paikasta. Kiireisinä aikoina tavaraa voi tulla enemmän, esimerkiksi jos tuotannossa on ollut tauko, minkä jälkeen tuotanto lisätään, jolloin materiaalivirtausta on enemmän.

Lähettämön henkilökunta ottaa vastaan pakkaamosta vapautuvia tavaroita, hyväksyy ne saapuneiksi ja hyllyttää saapuvat tavarat ja kirjaa ne hyllypaikoille. Tämän lisäksi lähettämön henkilökunta lastaa myös lähteviä toimituksia. Lähettämön työ voi kuormittua, jos lähtevien toimitusten määrä nousee päivä aikana, jolloin lähettämön työntekijät lastaavat valmiita toimituksia kuorma-autoihin. Lähetysten koosta, kuljetusmuodosta ja lavamäärästä riippuen

lastausaika vaihtelee ja tarve työntekijöiden määrälle. Kun merikuljetuksissa lastataan tavarat konttiin ja ne sidotaan, niin tarvitaan lastaukseen useampi työntekijä. Lähetysmuodosta ja kohdemaasta riippuen, toimitukseen voi tulla useampi asiakirja, jolloin tarvitaan joku tekemään rahtikirjoja, kun toiset lastaavat autoa.

Lastauslaituriin voi tulla useampi kuin yksi auto noutamaan toimituksia tai tuoda pakkaamosta saapuvia tavaroita lähettämöön, jolloin lähettämöön voi syntyä kiire, kun lastataan useampaa autoa samaan aikaan tai lastataan yksi auto kerrallaan, jolloin toinen auto joutuu odottamaan vuoroaan. Kuljetukset, joissa on jo lavoja, voivat vaikuttaa lastaukseen keston, mikäli lavat täytyy purkaa autosta ja lastata takaisin, auton perälle.

Lähettämön työtä voi kuormittaa myös valmiit erät, jotka pitää valmistella toimitukseen, jolloin lähettämön työntekijät joutuvat jatkuvasti keräilemään toimituksia ja valmistella niitä. Lähetysten koko ja kuljetusmuoto vaikuttavat työskentelyaikaan, kun valmistellaan toimitusta, jolloin toimituksen valmistelussa voi mennä enemmän aikaa ja lastattavat autot vievät aikaa pois toimitusten valmistelusta.

Kuljetusmuoto, kohdemaata ja toimituksen koko vaikuttaa myös siihen kuinka paljon lähettämön henkilökunnalla menee aikaa toimitusten valmisteluun. Kuljetusmuodosta riippuen, toimitukset voivat vaatia enemmän pakkausmerkintöjä minkä tekemiseen ja laittamiseen menee aikaa. Toimituksen valmistelu riippuu kuljetusmuodosta, jossa tietyt kuljetusmuodot vaativat enemmän pakkaamista.

Jotta varastotyön kuormittuminen voidaan välttää, on tärkeää, että työtä tasapainotetaan, jolloin lähettämön henkilökunnalla ei synny kiirettä työssä ja työn laatu pysyy ennallaan. On tärkeää huomioida, että tarvitseeko lähettämöön palkata lisää henkilökuntaa tai voidaanko mahdollisesti toisesta varastosta siirtää lisää henkilökuntaa tarvittaessa, joka voi auttaa hyllyttämisessä, sekä lähtevien toimitusten vastaanotosta. Uudesta pakkaamosta vapautuu valmiita tuotteita lähettämöön kuljetinta pitkin, jolloin olisi hyvä, että joku pystyy vastamaan

valmiiden tuotteiden vastaanottamisesta uudesta pakkaamosta, sekä tuotteiden hyllyttämisestä.

## 5.2 Kehitysideat

Lähtämön henkilökunnan työn laadun parantamiseksi työtä tulee tasapainottaa, jolloin voidaan jakaa aina tietty henkilö vastaamaan tavaran vastaanotosta kuljettimesta ja niiden hyllyttämisestä. Työ pysyy vaihtelevana, kun työtä jaetaan.

Lähtämön työtä voidaan myös helpottaa selventämällä varastopaikkoja. Yritys käyttää termosuojahuppuja lentokuljetuksiin, minkä tarkoituksena on säilyttää tuotteiden lämpötila oikeassa lämpötilassa. Termosuojahuppuja säilytetään lähtämössä, samoissa hyllyissä kuin valmiit tuotteet. Huppuja on erikokoisia ja ne eivät ole järjestyksessä koon mukaan, joten työn sujuvuuden parantamiseksi huput voidaan järjestää koon mukaan hyllyihin ja niille voidaan varata omat paikat hyllystä. Hupujen kokojärjestelyyn voidaan käyttää selkeitä merkintöjä, jolloin oikean kokoiset huput löydetään varastosta nopeasti, esimerkiksi värikoodeja tietyn kokoisille hupuille.

## 6 Ulkoistettu yksittäiskeräily

Yritys on ulkoistanut yksittäisen tuotteen jakelua, ulkoistetussa yrityksessä tuotteet pakataan manuaalisesti ja asiakkaat noutavat itse tuotteen ulkoistetulta yritykseltä. Ulkoistetulta yritykseltä tuotteet menevät suoraan asiakkaalle, muuten yrityksestä valmiiksi pakatut tavarat menevät eri maakohtaisiin varastoihin ja sitä kautta toimitetaan asiakkaille. (Henkilökohtainen tiedonanto, 4.11.2021.)

Yksittäiskeräily on myös todella manuaalista työtä, kun tuotteet pakataan laatikoihin ja pakkausmerkinnät asiakaskohtaisesti. Manuaalinen pakkaaminen vaatii paljon työaika, mihin pakkaamon tai lähettämön työntekijöillä ei riitä aika. Yksittäiskeräilyllä asiakkaalle on toimitusehtona se, että se itse järjestää toimituksen tuotteille, jolloin tuotteet odottavat varastotiloissa, niin kauan, että sille on järjestetty noutoaika ja toimituksen järjestämisessä saattaa kestää, jos asiakasyrityksillä on standardoitu eri toimitusaikoja. Asiakkaille ilmoitetaan, kun tuotteet ovat pakattu, jolloin asiakkaat järjestävät tuotteille kuljetuksen. Kun asiakkaat vastaavat tuotteiden noudosta, niin noutoajassa voi kestää, jolloin tuotteet saattavat odottaa varastossa pitkiäkin aikoja ja tämä vie yritykseltä tilaa. Yrityksellä X toimitusaika on 4–5 päivää, jolloin tavara liikkuu nopeasti, mutta kun asiakas noutaa itse, niin toimitusajalle ei ole täyttä varmuutta, koska tavarat lähtevät varastossa. Yksittäiskeräily on resursseja vaativaa sekä tilaa vievää, koska noutoaikaa on vaikea ennustaa. (Henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2021.)

Yrityksen tuotteet pakataan laatikoihin, jonka jälkeen ne kelmutetaan kevyesti ja toimitetaan tietyn kokoisissa erissä ulkoistetulle yritykselle, missä tuotteet pakataan lopullisesti pakkauslaatikoihin sekä laitetaan pakkausmerkinnät asiakas- ja maakohtaisesti. Yritys ohjeistaa ulkoistettua yritystä, mistä erästä ulkoistettu yritys ottaa tietyn määrän tuotteita ja pakkaa niistä asiakaskohtaiset toimitukset ja ilmoittaa asiakkaalle siitä ja asiakas järjestää tuotteille toimituksen. (Henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2021.)

Jotta Yrityksen lähettämössä voidaan ottaa käyttöön yksittäiskeräily samalla tavalla kuin ulkoistetussa yrityksessä, siihen vaikuttaa kuinka suuria määriä tuotteita pakataan. Tuotteiden manuaalinen pakkaus vie paljon aikaa sekä tilaa,

kun tuotteille kootaan pahvilaatikot mihin ne pakataan, ja eräkoista riippuen laatikoita voidaan tehdä useampia ja useiden tuotteiden pakkaaminen laatikoihin, niiden sulkeminen, pakkausmerkintöjen tekeminen vievät paljon työaika. Manuaalinen pakkaaminen vähentää työtehokkuutta lähettämön muissa työtehtävissä, esimerkiksi muiden toimitusten valmistelu toimitusta varten sekä valmiiden lähtevien erien lastaaminen autoihin ja tavaran vastaanotto lähettämössä. (Henkilökohtainen tiedonanto, 4.11.2021.)

Kohdemaiden toimitusajat vaikuttavat siihen, kuinka hyvin toiminta onnistuisi lähettämössä, jos tuotteet seisovat kauan hyllyssä ja odottavat toimituksia, ne veivät lähettämön puolelta tilaa. Tuotteiden manuaalinen pakkaaminen voi olla vaihtoehto lähettämössä, mutta kun toiminto on ulkoistettu, niin se vähentää lähettämön työkuormitusta. Yksittäiskeräilyn kannattavuuden selvittämiseksi pitäisi laskea kuinka paljon valmiita lavoja tulisi sekä kuinka paljon toimituksia tulisi kuukaudessa, jotta tiedetään minkä verran se vie resursseja lähettämössä sekä onko siihen mahdollisuutta. (Henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2021.)

Lähettämössä on tällä hetkellä liian vähän tilaa siihen, että yksittäiskeräily otetaan käyttöön myös lähettämössä. Yksittäisten tuotteiden manuaalinen pakkaus vie paljon aikaa sekä tilaa. Tuotteet sekä laatikot, mihin tuotteet pakataan, pitäisi levittää valmistelualueelle, jolloin ne pakataan laatikoihin, suljetaan laatikot sekä laitetaan tuote- ja maakohtaiset pakkausmerkinnät. Tämän jälkeen tuotteet vielä kelmutetaan ja mahdollisesti vannetetaan kuljetusmuodosta riippuen. (Henkilökohtainen tiedonanto, 4.11.2021.)

Koko pakkausprosessi vie paljon aikaa sekä tilaa, mikä taas hidastaa muiden tuotteiden pakkaamista, kun ne vievät tilaa valmistelualueelta ja estää muiden toimitusten valmistelua. Ulkoistetulla yrityksellä asiakas järjestää tuotteille toimituksen itse, yrityksessä kuljetussuunnittelijat järjestävät tuotteille toimituksen asiakasyrityksen puolesta. Mikäli yritys järjestää toimituksen tuotteille, voi tuotteiden läpimenoaika olla nopeampi lähettämössä, silloin tuotteet eivät vie tilaa lähettämössä. (Henkilökohtainen tiedonanto 4.11.2021.)

## 6.1 Yksittäiskeräily kannattavuus lähettämössä

Yrityksessä tapahtuvat tulevat muutokset tuovat epävarmuutta, jolloin on vaikea arvioida miten toimitusajat tulevat muuttumaan lähettämössä, sekä miten tavaravolyymi voi lisääntyä ja kuinka tilaa tulee riittämään lähettämössä. Nämä kaikki tekijät vaikuttavat siihen kuinka paljon kuormittavampaa yksittäiskeräily voi olla lähettämölle, mikäli lähettämön toiminta kuormittuu.

Yksittäiskeräilyn lisääminen lähettämön työtehtäviin voi vaikuttaa työntehokkuuteen, koska se on todella manuaalista työtä, mikä vie aikaa. Lähettämössä voi olla kiireistä uusien toimituksien takia, mitkä pitävät valmistella kuljetuksiin sekä lähtevien toimitusten takia, mitkä lastataan. Toimitusten määrät päivän aikana vaikuttavat siihen, kuinka kiireistä lähettämössä on työpäivän aikana.

Yksittäiskeräilyn läpimenoajat lähettämössä voivat olla epävarmoja, jolloin se vaikuttaa siihen, riittääkö lähettämössä tila yksittäiskeräilyyn. Mikäli läpimenoajat ovat pitkiä, tällöin keräily on haastavampaa sekä se vaikuttaa muiden tuotteiden valmisteluun kuljetusta varten. Tilanpuutteen takia tuotteiden säilyttäminen lähettämössä voi olla myös haastavaa.

## 6.2 Kehitysideat

Yritys voi harkita yksittäiskeräilyn käyttöön ottamista, silloin kun tuotannossa on katkoja, mikä vaikuttaa myös lähettämön työmäärään. Aikoina, jolloin tuotanto on keskeytetty ja lähettämöön ei tule uusia tuotteita eikä lähde toimituksia eteenpäin. Lähettämö voi silloin pakata osan yksittäistuotteista, mitkä ovat ulkoistettu toiselle yritykselle, jolloin työ tasapainottuu.

## 7 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää yrityksen lähettämön materiaalivirtauksen eri skenaarioita ja vaihtoehtoja, kun yrityksessä tapahtuu muutoksia mitkä vaikuttavat lähettämön toimintaan. Opinnäytetyössä tarkasteltiin miten materiaalivirtauksen muutokset vaikuttavat lähettämön toimintaan, ja miten yrityksen kuljetussuunnittelun ulkoistaminen vaikuttaa lähettämön läpimenoaikoihin. Opinnäytetyössä tutkittiin myös mahdollisuutta, jos yrityksen ulkoistama yksittäisen tuotteen jakelu otetaan käyttöön lähettämössä, miten se vaikuttaa lähettämön toimintaan sekä onko se kannattavaa. Tutkimus toteutettiin käyttämällä hyödyksi yrityksen eri raportteja, ohjeistuksia ja muita materiaaleja, sekä haastatteleamalla henkilöstöä.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käytiin läpi varastotyöskentelyä, materiaalinkäsittelyä, tehokasta varastotyöskentelyä sekä varastoparametreja. Opinnäytetyössä käsiteltiin myös tuotteiden turvallisuutta, kuten riskienhallintaa sekä lentoturvallisuutta. Opinnäytetyön teoriaosuudessa avattiin tunnetun lähettäjän sertifikaattia yrityksessä, koska lentoturvallisuuden takaaminen lähettämössä oli yksi osa tutkimusta. Tutkimusta varten haastateltiin yrityksessä eri henkilöitä, haastatteluiden avulla pystyttiin kartoittamaan yrityksen nykyistä tilannetta, tulevia muutoksia sekä miksi tietyt toiminnot on ulkoistettu. Haastatteluiden ja yrityksestä saatujen materiaalien avulla pystyttiin toteuttamaan tutkimusta, tutkimuksen tuloksilla auttavat yrityksen lähettämön kehityksessä tulevilla muutoksilla.

Yrityksen lähettämö sijaitsee eri tiloissa kuin yrityksen muu toiminta ja yritys on lisäämässä tuotantoa samoihin tiloihin, missä lähettämö sijaitsee, mikä tulee muuttamaan materiaalivirtaa. Tutkimuksessa tarkasteltiin eri skenaarioita materiaalivirtauksen muutoksessa, kuten vaikutukset läpimenoaikoihin varastossa miten lähtevien toimitusten määrä voi kasvaa, miten toimitusten määrän kasvaessa voi syntyä tilanpuute ja se voi vaikuttaa keräilyyn, sekä vaatiko materiaalivirtauksen kasvaminen henkilöstön siirtymistä vuorotyöhön. Tutkimuksessa käsiteltiin myös materiaalinkäsittely muutosta lähettämöön ja

tunnistettavan lentorahdin turvallisuutta, miten voidaan taata tuotteiden turvallisuus muutoksissa. Työssä huomioitiin myös mahdolliset muutokset varaston layoutiin, miten materiaalivirran muutos vaikuttaa siihen sekä miten trukki liikenne voi muuttua.

Yritys on ulkoistamassa kuljetussuunnittelua, mikä vaikuttaa myös lähettämön toimintaan, koska lähettämö on tehnyt tiivistä yhteistyötä kuljetussuunnittelun kanssa. Kuljetussuunnittelun tulevista tavoitteista ei ole varmuutta, mikä hankaloittaa hahmottamaan tulevia muutoksia. Tutkimuksessa tarkasteltiin miten läpimenoajat voivat pidentyä ja aiheuttaa lähettämöön tukosta ajoittain, jos tuotteiden noutoajoista ei ole varmuutta. Tutkimuksen mukaan tämänhetkiset varastopaikat ei riitä, mikäli läpimenoajat lähettämössä pitenemät. Myös rahtitoteutumat vaikuttavat läpimenoaikoihin.

Yritys on ulkoistanut yksittäisen tuotteen jakelua toiseen yritykseen, tutkimuksessa selvitettiin, että yksittäiskeräilyn käyttöönotto lähettämössä on kannattavaa. Yksittäiskeräilyn lisääminen lähettämön työtehtäviin voi vaikuttaa työntehokkuuteen sekä läpimenoaikoihin. Yksittäiskeräily on manuaalista työtä, mikä vie aikaa ja tuotteiden noutajat voivat olla epävarmoja, mitkä vaikuttavat lähettämön läpimenoaikoihin. Ongelmana voi olla, että tuotteet odottavat kuljetusta pitkään lähettämössä, mikä vie tilaa lähettämöstä sekä hankaloittaa työskentelyä lähettämössä.

Tutkimuksessa tuli esille myös kehitysideoita toimeksiantajalle, joiden avulla pystytään kehittämään lähettämön toimintaan. Yksi keino helpottaa lähettämön työtä selventämällä lentokuljetuksiin käytettävien termosuojahuppujen varastopaikkoja. Termosuojahuppua on erikokoisia, joten koot voidaan merkitä eri väri- tai numerokoodeilla, jolloin huppujen keräily tarvittaessa on huomattavasti helpompaa ja nopeampaa. Lähtevän toimituksen alue voidaan myös jakaa rahtimuotojen mukaisesti, koska maantiekuljetuksella lähtevillä toimituksilla on lyhyempi läpimenoaika.

Opinnäytetyön toteutus osoittautui sujuvaksi, yritykseltä saatiin paljon eri materiaaleja, mitkä hyödyttivät opinnäytetyön toteuttamisessa. Haastattelut olivat

tärkeä osa opinnäytetyön onnistumista, haastatteluajkojen sopiminen oli nopeaa, sekä ne olivat onnistuneita opinnäytetyön kannalta. Opinnäytetyö oli myös haastava, koska joistain tulevista muutoksista ei ollut varmaa tietoa, jolloin tutkimuksessa oli vaikeuksia tehdä relevantteja lukuja muutoksista. Opinnäytetyön onnistumisesta voidaan kiittää toimeksiantajaa ja opinnäytetyön ohjaajaa yrityksen puolelta, jolta sai täyden tuen opinnäytetyön onnistumiselle.

## Lähteet

Arnold Tony J.R., Chapman Stephen, N., Clieve Lloyd M., 2012. Introduction to materials management. Seventh edition. Pearson.

Helminen, Antti 2015. Lentokuljetukset ja tunnetun lähettäjän hyväksyntä. Opinnäytetyö. Vaasan ammattikorkeakoulu

Hokkanen Simo, Karhunen Jouni, Luukkainen Martti 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. Sho Business Development. Kangasniemi

Hokkanen Simo, Virtanen Seppo 2013. Varastohoitajan käsikirja. Sho Business Development Oy. Tallinna

Hokkanen, Simo. Virtanen, Seppo 2021. Varastohoitajan käsikirja: oikein suunniteltu. Sho Business Development Oy. EU

Jalanka Jussi, Salmenkari Raimo, Winqvist Björn 2003. Logistiikan ulkoistaminen -käsikirja ulkoistamisprosesseista. Suomen logistiikkayhdistys ry. Helsinki

Järvi-Käärinen Terhen, Leppänen-Turkula Annukka, 2002. Pakkaaminen - perustiedot pakkauksista ja pakkaamisesta.

Karrus Kaji E, 2005. Logistiikka. Werner Söderström Osakeyhtiö. Helsinki

Kumar A., Murthy LN., Jeyakumari A., Laly S., 2019. Sterilization technique used in microbiology. Navi Mumbai: Mumbai Research Centre of CIFThttps://krishi.icar.gov.in/jspui/bitstream/123456789/32533/1/2\_Sterilization%20techniques.pdf. Viitattu 22.11.2021

Liu John J., 2011. Supply Chain Management and Transport Logistics. Taylor & Francis Group.

Ritvanen, Virpi 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Reijo Rautauoman säätiö. Helsinki.

Susi, Alina 2016. Lentokuljetusten turvallisuuden varmistaminen läpi toimitusketjun – Case Optima Freight Oy. Opinnäytetyö. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu.

Traficom 2020: Liikenne. Ilmailu. Ilmailu ammattilaiselle. Lentorahti ja turvallinen kuljetusketju. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/lentorahti-ja-turvallinen-kuljetusketju>. viitattu 16.11.2021

Vesterinen, Panu, 2011. Turvaa logistiikka – Kuljetusten ja toiminnan turvallisuus. Kariston Kirjapaino Oy. Hämeenlinna.

World Customs Journal, 2010. Volume 4, Number 2. International Network of Customs Universities, Australia.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.469.9020&rep=rep1&type=pdf#page=9>. Viitattu 23.11.2021.