

Väinö Ronkonen

Tehdaskontitusten lisääminen Stora Enson Imatran tehtailla

Opinnäytetyö
Logistiikka

2020



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

| Tekijä/Tekijät | Tutkintonimike | Aika |
|---|-----------------------|---------------|
| Väinö Ronkonen | Insinööri (AMK) | Toukokuu 2020 |
| Opinnäytetyön nimi | | 55 sivua |
| Tehdaskontitusten lisääminen Stora Enson Imatran tehtailla | | 1 liitesivu |
| Toimeksiantaja | | |
| Stora Enso Oyj | | |
| Ohjaaja | | |
| Jouni Ropponen | | |
| Tiivistelmä | | |
| <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää tehdaskontitusten lisäämisen mahdollisuutta Stora Enson Imatran tehtailla. Työ on rajattu koskemaan tehtaan kolmea omaa varastoa, joista yksi toimii päävarastona tuotantotilojen yhteydessä, kun taas kaksi muuta varastoa sijaitsevat tuotantotiloista erillään. Työssä tarkastellaan näiden kolmen varaston ominaisuuksia sekä eri toimintamalleja, joita tehdaskontitusten lisääminen vaatii. Työn tutkimuskysymykset ovat seuraavat: Voidaanko tehdaskontituksia lisätä tarkasteltavilla varastoilla? Millä toimintamallilla tehdaskontituksia varten mahdollisesti vaadittavat varastojen väliset tuotesiirrot tulisi suorittaa?</p> <p>Työn teoriaosuus käsittelee varastointia, logistiikkaa, työturvallisuutta sekä kustannuksia. Opinnäytetyö on kvalitatiivinen tutkimus, jossa aineistoa kerättiin teemahaastattelun avulla. Teemahaastatteluiden tarkoituksena oli kerätä työnjohdolta heidän näkemyksensä eri toimintamallien heikkouksista sekä vahvuuksista.</p> <p>Työn lähtökohtana ovat ennalta määritellyt varastot, joita työssä tarkastellaan. Päävaraston osalta tutkimus keskittyy jo tällä hetkellä tehtävien tehdaskontituuksien lisäämiseen ja niiden mahdollisuuksiin nykyresurssein. Kahden muun varaston osalta painopiste on enemmän päävarastolta tapahtuvien tuotesiirtojen toteuttamisessa tuotantotiloista erillään oleviin varastoihin. Näiden varastojen välisien siirtojen toteuttamista eri toimintamallein sekä niiden vaikutuksista työntekijöiden ja työnjohdon päivittäiseen työskentelyyn on pyritty selvittämään työnjohtoa haastatteleamalla.</p> <p>Työn tulos on se, että tehdaskontituuksien lisääminen on nykyisillä toimintamalleilla sekä resursseilla erittäin vaikeaa. Kahden tuotantotiloista erillään olevan varaston osalta suurimaksi ongelmaksi muodostuu päävarastolta tehtävien tuotesiirtojen purkutehtävät kontitusvarastolla. Kauimpana sijaitsevan varaston osalta todetaan tehdaskontituuksien olevan nykyisellä henkilöstöllä liki mahdottomia toteuttaa. Lähimpänä päävarastoa sijaitsevan varaston osalta tehdaskontituuksien suorittaminen nähdään mahdollisena, jos tuotteet saadaan siirrettyä trukilla suoraan päävaraston purkukuljettimilta kontitusvarastolle. Kuitenkin tämän toimintamallin aiheuttamat haitat ja riskit nähdään suurempina kuin saavutettavat hyödyt. Päävaraston osalta lastaustehtävien lisäämistä entisestään päiväsaikaan ei pidetty mahdollisena. Jos tehdaskontituksia halutaan lisätä, tulisi niiden lastaukset saada suoritetuiksi iltaisin ja öisin, jolloin muita lastaustehtäviä on vähemmän.</p> | | |
| Asiasanat | | |
| varasto, kontitus, tehdasalueen sisäiset tuotesiirrot | | |

| Author (authors) | Degree | Time |
|---|-------------------------|---------------------------------|
| Väinö Ronkonen | Bachelor of Engineering | May 2020 |
| Thesis title | | |
| Increasing containerization at Stora Enso Imatra mills | | 55 pages 1 pages of appendix |
| Commissioned by | | |
| Stora Enso Oyj | | |
| Supervisor | | |
| Jouni Ropponen | | |
| Abstract | | |
| <p>The objective of the thesis was to find out if there are any possibilities for increasing containerization at Stora Enso Imatra mills. The thesis was about three warehouses one of which is the main warehouse attached to the production space. The other warehouses are separated from the production space. The Quality of these three warehouses as well as different procedures needed for increasing containerization were examined. The research problems are: is there any possibility to increase containerization in examined warehouses and which procedures would be the most efficient for transferring products from the main warehouse to the warehouses separated from production space?</p> | | |
| <p>The theory part of this thesis includes warehousing, logistics, work safety and costs. This thesis is a qualitative study. The research part of this thesis consists of the data gathered from interviews. Interviews were about gathering opinions from foremen about the pros and cons of different procedures. The research about the main warehouse was to find out if there are any possibilities to increase containerization there. Regarding other two warehouses the research was more about finding out effects for employees and foremen on different procedures for transferring products from the main warehouse to distinct warehouses.</p> | | |
| <p>As a result increasing containerization with current resources was found very difficult to execute. The biggest problem with the two distinct warehouses was the insufficiency of employees for unloading tasks especially at the most distant warehouse. The warehouse nearest the main warehouse was found possible for containerization if the products could be transferred straight from conveyor of the main warehouse with forklift. However, the disadvantages and risks for this kind of procedure were found to be bigger than the benefits. For the main warehouse, the increasing of containerization in daytime was not found possible. If there is interest for increasing containerization at warehouses of the mill the loadings would have to take place in evenings or at nighttime.</p> | | |
| Keywords | | |
| warehouse, container stuffing, product transfer from warehouse to warehouse | | |

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 6 |
| 2 | LOGISTIIKKA | 7 |
| 2.1 | Logistinen prosessi | 8 |
| 2.2 | Tilaus-toimitusketju | 9 |
| 3 | VARASTOINTI..... | 10 |
| 4 | VARASTOVAIHTOEHDOT..... | 12 |
| 4.1 | Yksityiset varastot..... | 12 |
| 4.2 | Yleiset varastot | 13 |
| 4.3 | Sopimusvarastot..... | 13 |
| 5 | TUOTANTOLAITOSTEN SISÄISEN LIIKENTEEEN TURVALLISUUS..... | 14 |
| 6 | KULJETUSMUODOT | 16 |
| 6.1 | Maantiekuljetukset | 17 |
| 6.2 | Rautatiekuljetukset | 18 |
| 6.3 | Vesitiekuljetukset..... | 19 |
| 6.4 | Lentokuljetukset..... | 20 |
| 6.5 | Yhdistetyt kuljetukset..... | 21 |
| 6.5.1 | Konttikuljetukset..... | 21 |
| 6.5.2 | Vaihtokorikuljetukset..... | 24 |
| 6.5.3 | Ajoneuvoyhdistelmä- sekä irtoperävaunukuljetukset | 25 |
| 7 | LISÄARVO JA SEN MITTAAMINEN..... | 26 |
| 7.1 | Kustannukset..... | 27 |
| 7.2 | Muuttuvat ja kiinteät kustannukset..... | 27 |
| 7.3 | Alihankinta | 28 |
| 8 | KAPASITEETTI | 29 |
| 9 | TYÖN TUTKIMUSOSION TOTEUTUS..... | 30 |
| 10 | TEHTAAN SISÄISET SIIRROT | 31 |
| 11 | TARKASTELTAVAT VARASTOT | 33 |

| | |
|--|----|
| 11.1 A-varasto | 36 |
| 11.2 H-varasto | 39 |
| 11.3 PK6-varasto..... | 43 |
| 12 HAASTATTELUT JA NIIDEN TULOKSET | 46 |
| 12.1 Kontitukset..... | 47 |
| 12.2 Sisäiset siirrot | 48 |
| 13 JOHTOPÄÄTÖKSET | 49 |
| 14 JATKOKEHITYSEHDOTUKSET | 51 |
| LÄHTEET..... | 52 |

KUVALUETTELO

TAULUKKOLUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset

1 JOHDANTO

Työn toimeksiantajana toimii kansainvälinen metsäteollisuusyrittäjä Stora Enso Oyj. Työn aiheena on tutkia mahdollisuutta lisätä yrityksen Imatran tehtailla tapahtuvia tehdaskontituksia. Tässä työssä tehdaskontituksilla tarkoitetaan itse tehtaalla omilla varastoilla tapahtuvaa kartonkirullien lastaamista merikontteihin. Tällä hetkellä suurin osa tuotteista lähetetään eri kuljetusmuodoilla ulkopuolisille toimijoille varastoitaviksi sekä kontitettaviksi. Itse tehtaalla tapahtuvat kontitukset jäävät verrattaen pieneksi koko kontitusmäärästä. Tehdaskontituksen lisäämisen tarkoituksena on luoda kustannussäästöjä sekä pienentää tuotteisiin kohdistuvia käsittelykertoja ja rikkoutumisriskejä kuljetusketjun aikana.

Työ on yritykselle ajankohtainen, sillä varastointi- ja lastaustoiminnot ovat viime vuosina muuttuneet paljon. Päävaraston yhteyteen rakennettiin vuonna 2017 automaattivarasto, joka vei paljon manuaalivaraston kapasiteettia. Automaattivarastolla saavutetaan etuja jatkojalostukseen menevien puolivalmisteiden kohdalla, mutta muun muassa automaattivarastoon kulkevat kuljettimet vievät paljon kapasiteettia esimerkiksi kontitettavilta tuotteilta. Vuoden 2019 lopulla tapahtui toinen suurempi muutos, kun paperikone 6:n tuotevarastona toiminut varasto jäi tyhjilleen paperikoneen toiminnan loputtua. Muutosten myötä tällä hetkellä suoritettavia toimintoja tulee tarkastella ja kehittää.

Työssä tarkasteltavana ovat kolme yrityksen omaa varastoa, joista yksi toimii päävarastona tuotantotilojen yhteydessä. Kaksi muuta tarkasteltavaa varastoa sijaitsevat tuotantotiloista erillään ja vaativat näin ollen tehdaskontituksien suorittamista varten sisäisiä tuotesiirtoja päävarastolta. Sisäisillä tuotesiirroilla viitataan tässä työssä päävarastolta tapahtuvien tuotesiirtojen suorittamista tehdasalueella sijaitseviin kahteen muuhun varastoon. Tarkoituksena on tutkia kontituksien lisäämisen mahdollisuutta eri toimintamalleissa sekä näiden vaikutusta työnjohdon sekä työntekijöiden päivittäiseen työhön. Tavoitteena on löytää koko prosessia ajatellen tehokkain toimintamalli, jolla tehdaskontituksien määrää voitaisiin lisätä. Päävaraston osalta tutkimusosio keskittyy jo tällä hetkellä tapahtuvien tehdaskontituksien lisäämiseen. Kahdella muulla varastolla ei tällä hetkellä suoriteta säännöllisiä lastaustehtäviä, sillä ne sijaitsevat

tuotantotiloista erillään. Näin ollen tutkimusosio näiden kahden varaston osalta painottuu enemmän päävarastolta tapahtuviin tuotesiirtoihin eri toimintamallein.

Työn tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Voidaanko tehdaskontituksia lisätä tarkasteltavilla varastoilla?
- Millä toimintamallilla tehdaskontituksia varten mahdollisesti vaadittavat varastojen väliset tuotesiirrot tulisi suorittaa?

Työn teoriaosuudessa tutustutaan ensin logistiikan perusteisiin (luku 2), jonka jälkeen käydään läpi erilaisia varastointia, kuljetusmuotoja sekä työturvallisuutta käsittelevää kirjallisuutta ja käsitteitä (luvut 3–6). Teoriaosuudessa käsitellään myös kustannuksia sekä kapasiteettia (luvut 7–8). Teorian tarkoituksena on tukea itse tutkimuksessa esiin nousevia seikkoja sekä käsitteitä. Teorian jälkeen esitellään työhön liittyvät varastot, niiden ominaisuudet sekä toimintamallit (luvut 9–11). Työ itsessään on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus ja tutkimusmenetelmänä työssä käytetään teemahaastattelua (luku 12). Haastateltavana ovat varastojen vuoromestareina toimivat henkilöt. Kyseiset henkilöt vastaavat päivittäisistä toiminnoista ja omaavat tuoreimman näkemyksen käsiteltäviin asioihin. Haastatteluiden tarkoituksena on saada näkemys eri toimintamallien vaikutuksista työntekijöiden sekä työnjohdon päivittäiseen työskentelyyn. Haastatteluiden perusteella käsitellään johtopäätökset sekä jatkokehitysehdotukset (luvut 13–14).

2 LOGISTIikka

Logistiikka on käsitteenä suhteellisen nuori mutta kuitenkin samalla yritysten perustoimintona erittäin vanha. Nykyisellään logistiikka voidaan määritellä muun muassa materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen sekä kuljetus- ja muiden lisäarvopalveluiden kokonaisvaltaisena johtamisena sekä kehittämisenä. (Karrus 2001, 12–13.)

Logistiikka käsitteenä on erittäin laaja, eikä täysin tarkkaa määritelmää voida antaa. Logistiikka yhdistää yrityksen useita eri toimintoja, kuten oston, tuotannon, jakelun ja markkinoinnin yhdeksi toimivaksi kokonaisprosessiksi. Teolli-

nessa ympäristössä puhutaan yleensä tulologistiikasta, tuotantoyksikön sisäisestä logistiikasta ja lähtöpaikkalogistiikasta. Näiden kaikkien hyvä koordinaatio yhdessä tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen kanssa on tarpeen tuotannon sujuvuuden takaamiseksi. (Karrus 2001, 14, 72.)

2.1 Logistinen prosessi

Sakki (1999, 24) kirjoittaa logistisen prosessin olevan tärkeä osa asiakaspalvelua. Menestyvässä liiketoiminnassa on kysymys osaamisesta ja sellaisten tuote-palvelukombinaatioiden aikaansaamisesta, joita asiakkaat haluavat. Eri-laisista arvoa lisäävistä toimenpiteistä muodostuu asiakaspalveluprosessi. Tätä kutsutaan yleensä liiketoiminnan ydinprosessiksi, ja se koostuu muun muassa valmistuksesta, tilausten- ja tavaroiden käsittelystä sekä myynnistä. Logistinen prosessi kulkee yrityksen läpi monen vastuualueen kautta ja on yhtä paljon osa markkinointia kuin materiaalitoimintoja. Logistiikka ei ole yksittäinen toiminto, joka vain siirtää tavaran arvoketjussa eteenpäin. Logistiikka koostuu monesta ja usein hajallaan olevista työtehtävistä, jotka yhdessä muodostavat prosessin, joka tukee liiketoiminnan ydinprosessin toteuttamista.

Logistiikka on muun muassa tavaran käsittelyä, kuljettamista ja säilyttämistä. Se liittyy yrityksen läpi kulkevaan tavaravirtaukseen mutta ei pelkästään siihen. Logistiikka on sekä tavaroihin liittyvien tietojen kuten tilausten välittämistä ja käsittelyä. Logistiikka sisältää myös tavaravirtoihin liittyvien maksu-, raha- ja pääomavirtojen suunnittelua ja toteuttamista. Tiivistäen voidaan sanoa logistiikan olevan tavaroiden ja siihen liittyvän tieto- ja rahavirran ohjaamista sekä toteuttamista. (Sakki 1999, 24.)

On tärkeää huomata, että logistinen prosessi kohtaa monessa kohdassa asiakkaan. Siksi logistiikan toteuttaminen muodostaa myös keskeisen menestystekijän ja jokainen yritys voi parantaa kilpailukykyään, kun se pystyy suoriutumaan logistisesta prosessista paremmin tai nopeammin kuin kilpailijansa. Logistiikka on tärkeä osa asiakaspalvelua, ja logistiikan toteuttamista tulee arvioida asiakkaille tuotetun lisäarvon pohjalta. (Sakki 1999, 24–25.)

Logistiikan tavoitteet liittyivät aikaisemmin ensisijaisesti kustannustehokkuuteen, mutta nykyään kustannusten ohella nopeutetaan läpimenoaikoja ja kehitetään asiakaspalvelun laatua. Kustannukset ja niiden seurauksena hinta on edelleen tärkeä kilpailutekijä, mutta lisäksi halutaan lyhentää toimitusaikoja, nostaa jakelu- ja reagoimisnopeutta sekä varmistaa toimituksen saapuminen sovittuna aikana. (Sakki 1999, 25.)

2.2 Tilaus-toimitusketju

Logistiikan kehittämisessä on myös tärkeää miettiä, paljonko ketjussa tavarantoimittajan, yrityksen ja asiakasyrityksen välillä tehdään päällekkäistä työtä, ja miten sitä voitaisiin välttää. Mikä osa tehdystä työstä tuo yritykselle todellista lisäarvoa ja mikä on vain pelkkä kustannus? Logistiikan kehittäminen on ennen kaikkea yhteistyön kehittämistä niin yrityksen sisällä kuin tavarantoimittajien ja asiakkaiden kanssa. Joskus yhteistyö kohdistuu pelkästään peräkkäisten logistiikkatoimintojen hiomiseen. (Sakki 1999, 26.)

Arvoketju voidaan määritellä eri yritysten muodostamaksi ketjuksi, jossa tuotteet jalostuvat vaiheittain alkutuotteista valmiiksi hyödykkeiksi. Yrityksen oma arvoketju on osa laajempaa verkostoa, joka alkaa raaka-aineista ja päättyy asiakkaaseen. Arvoa tuotetaan asiakkaalle suurelta osin koko verkostossa, ennen tai jälkeen tarkasteltavassa yrityksessä tapahtuvia toimintoja. (Sakki 2009, 14.)

Tilaus-toimitusketjussa on monta vaihetta ja eri vaiheiden toteuttaminen aiheuttaa paljon työtä. Suurin osa kuluista on tiedon, tavarain tai maksusuorituksen käsittelystä aiheutuvia henkilöstön palkkakuluja. Viimeisimmän saatavilla olevan tutkimuksen mukaan logistiikan kulut kaupassa ja teollisuudessa olivat vuonna 2008 keskimäärin 14,2 prosenttia. Tämä tekee logistiikasta merkittävän kuluerän yrityksille. (Sakki 2009, 23–24.)

Logistiikka pyrkii tarkastelemaan yrityksen arvonalisäystä ja arvonalisäysketjujen toimintaa kokonaisuuksina ja yhä useammin myös osana strategiaa. Logistiikka ei kuitenkaan rajoitu pelkästään yrityksen sisäisten toimintojen tarkasteluun vaan ottaa huomioon myös logistisen ketjun eri osapuolet ja pyrkii näin

kehittämään koko ketjun toimintaa. Yhtenä nykyaikaisen logistiikka-ajattelun tärkeimmistä piirteistä voidaan pitää koko arvonlisäysketjun huomioimista toimittajilta asiakkaille. Samalla pyritään kehittämään koko ketjun kilpailukykyä. (Karrus 2001, 25–26.)

3 VARASTOINTI

Tavallisessa kielenkäytössä varasto tarkoittaa tilaa, jossa säilytetään valmistuksessa tai asiakaspalvelussa tarvittavia hyödykkeitä. Sanalla varasto on kuitenkin laajempikin merkitys ja taloudellisessa kielenkäytössä se rinnastetaan vaihto-omaisuuteen. Teollisessa ympäristössä varastot luokitellaan tavallisesti kolmeen päätyyppiin (Sakki 2009, 12.):

- *Raaka-ainevaratot*, joissa säilytetään varsinaisten raaka-aineiden ohella kaikkia materiaaleista, tarveaineista, osista ja komponenteista koostuvia varastoja.
- *Puolivalmistevaratot*, jotka muodostuvat keskeneräisistä töistä.
- *Valmistevaratot* sisältävät myyntiä odottavat valmiit tuotteet.

Varastointi on erittäin tärkeä osa valmistavan yrityksen tuotantotoimintaa. Vaikka varastointiin sitoutuu pääomaa sekä erilaisia kustannuksia, voidaan sitä kuitenkin perustella esimerkiksi kuljetuskustannusten sekä tuotantokustannusten alentamisella. Varastoinnilla saavutetaan taloudellisia etuja, silloin kun koko logistisen ketjun kustannukset pienenevät. Esimerkiksi jos logistiseen ketjuun lisätään varasto, täytyy sen tuomat kustannussäästöt olla suuremmat kuin, mitä varastoon investoidut resurssit ovat. Kun varastoinnilla on mahdollista luoda säästöjä, on varastointi taloudellisessa mielessä oikeutettua. Oikein suunniteltu varastopolitiikka ja sen onnistunut toteutus tuottavat logistiseen ketjuun lisäarvoa, vaikkakaan varastointi ei sinänsä itsessään ole lisäarvoa tuottava tekijä. Suomessa varastointikustannukset ovat useimpiin teollisuusmaihin verrattuna korkeita. Tämä johtuu toimittajien ja asiakkaiden välisistä etäisyyksistä. Kuitenkin suuremman tavaraerän varastoon toimittaminen on edullisempaa kuin useiden vajaiden kuljetuserien toimittaminen suoraan tuotantoon. (Hokkanen ym. 2011, 125, 129–130; Bowersox ym. 2013, 225.)

Prosessituotanto on suuren volyymin perustuotantoa useimmiten hyvin kiinteäksi suunnitellussa tuotantoympäristössä. Tällaisessa prosessituotannossa on usein suhteellisen suuret raaka-aine- ja lopputuotevarastot johtuen suurista

tuotantomääristä. Jotkin raaka-aineet saapuvat tai valmistuvat niin suurina erinä, että niiden kulutus tuotannossa vie pidemmän aikaa. Vastaavasti valmiita tuotteita voidaan tai joudutaan tekemään varastoon odottamaan toimitusta tai tilauksia. Prosessituotannossa pyritään ensisijaisesti ylläpitämään tuotannon jatkuvaa virtaa, joten esimerkiksi tuotannon keskeytymättömyyden takaamiseksi pidetään raaka-ainevarastoja. Tuotannon jatkuvuus taas muodostaa lopputuotevarastoja varsinkin, kun toimitettavat erät ovat suuria. Teollinen tavaratuotanto tarvitsee tehokkaasti toimiakseen hyvin toimivaa logistiikkaa. Logistiikan tehtävänä on varmistaa tarvittavien materiaalien oikea-aikainen saaminen tuotantoa varten, tehostaa tuotannon sisäisten tavaravirtojen hallintaa ja ohjausta sekä hoitaa valmiiden tuotteiden varastointi ja siirto ketjussa seuraavaan vaiheeseen. (Karrus 2001, 72, 76–77, 80.)

Varastointia voidaan harjoittaa myös saman tehdasalueen sisällä useammassa eri varastossa. Tällöin tuotannon sekä varastojen välisistä kuljetuksista voidaan käyttää nimitystä sisäinen siirto. Sisäisillä siirroilla tarkoitetaan prosessiin liittyviä eri tuotantopisteiden tai varastojen välisiä kuljetuksia, jotka liittyvät läheisesti yrityksen tuotantoon. Sisäisiä siirtoja voivat olla esimerkiksi paperitehtaassa sellumassan siirto paperikoneelle ja valmiin paperin siirto koneelta varastoon. Sisäisten siirtojen järjestäminen riippuu paljolti kuljetustarpeesta kuten materiaalivirtojen säännöllisyydestä ja siirtomääristä. Yrityksellä voi olla esimerkiksi jokin tietty kuljetusväline, joka kulkee tietyn aikataulun mukaan varastojen ja osastojen välillä toimittaen kulloisenkin kierroksen osastojen tilaukset perille. Yksi varastotoimintojen sisäisten siirtojen tärkeimmistä tehtävistä on varastopaikkojen tai varaston ja tuotannon väliset siirrot. (Hokkanen ym. 2011, 139–140.)

Varaston sisällä tapahtuvia perustoimintoja ovat muun muassa tavaroiden sekä tuotteiden käsittely ja varastointi. Yleisimmin tuotteen reitti varastossa tuotannosta valmistumisen jälkeen käsittää varastoinnin ja lajittelun sekä itse tuotteen lastauksen kuljetusvälineeseen. Käsiteltäessä tuotteita on aina mahdollisuus siihen, että jokin käsiteltävänä oleva tuote hajoaa. Näin ollen jokainen käsittelykerta on riski asiakkaan tilaamalle tuotteelle. Tämän takia varastojen suunnittelu sekä työohjeet tulisi olla mietittynä niin, että varastoinnin aikana tapahtuvat käsittelykerrat saataisiin minimoitua. Vaikka varastopaikkojen

välimatkat olisivat suuriakin, on järkevämpää viedä jo trukin kyydissä oleva tuote heti sille osoitetulle paikalle kuin, että tuotteita alettaisiin nostamaan väliaikaiselle varastopaikalle, josta ne edelleen siirrettäisiin eteenpäin. Optimitalanteessa kerran liikkeelle saadun tuotteen kulku tulisi pysähtyä vasta sille osoitetussa lopullisessa määränpäässä. (Bowersox 2013, 36, 231–232.)

4 VARASTOVAIHTOEHDOT

Jotta oma toiminta voisi pyöriä sujuvasti, tarvitsee lähes jokainen yritys itselleen varastotilaa. Yritys voi itse omistaa varaston, tai se voi halutessaan vuokrata itselleen varaston sitä tarjoavalta toimijalta. Varastointivaihtoehdot voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan: yksityiset varastot, yleiset varastot sekä sopimusvarastot. Jokaisella vaihtoehdolla on omat etunsa sekä heikkoutensa, joita jokainen yritys joutuu punnitsemaan omaa toimintamallia arvioidessaan. Kuitenkin viime aikoina näiden kolmen eri varastomuodon rajat ovat alkaneet häilymään varaston omistajien muokatessa omia strategioitaan asiakasmääriä kasvattaakseen. (Gourdin 2006, 140.)

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan eri toimintamalleja Gourdinin (2006, 139–140) valossa.

4.1 Yksityiset varastot

Yksityisillä varastoilla tarkoitetaan varastoja, jotka tuotteita varastoiva yritys itse omistaa ja joiden avulla se operoi. Omassa omistuksessa olevia suurempia varastotiloja on yleensä ainoastaan suurilla yrityksillä tai tuotantolaitoksilla. Omistamalla varaston yritys pystyy itse hallitsemaan sen toimintaa sekä integroimaan sen osaksi yrityksen koko logistista ketjua. Yksi suurimmista eduista omistusvarastossa toimimisessa on varastotilojen täysi kontrollointi sekä varaston muokattavuus omien tarpeiden mukaiseksi. Omia varastotiloja voidaan myös hyödyntää muihin tarpeisiin kuten konttoritilojen perustamiseen.

Kuitenkaan varaston omistaminen sekä siinä operoiminen ei ole halpaa. Rakennekset, kuten varastot, tarvitsevat jatkuvia, joskus suuriakin investointeja

vastatakseen niin yrityksen omia kuin asiakkaidenkin vaatimuksia. Lisäksi kysynnän lisääntyessä tai laskiessa oma varasto voi jäädä liian pieneksi tai liian suureksi. Tällöin joudutaan turvautumaan ulkopuolisiin varastotiloihin tai vaihtoehtoisesti kysynnän laskiessa varastotilat jäävät käyttämättä, mutta silti ylläpitokustannukset säilyvät. Voi myös olla, että yhden tai useamman yrityksen tuottaman tuotteen kysyntä loppuu kokonaan. Jos yrityksen varasto tai varastot on suunniteltu tietyn tuotteen käsittelyä ja lähetystä varten, kysynnän loppuessa kokonaan varastotilojen hyödynnettävyys muiden tuotteiden varastoinnissa vaikeutuu.

4.2 Yleiset varastot

Yleiset varastot ovat kolmannen osapuolen operoimia varastoja, joissa varastoidaan useiden eri toimijoiden tuotteita. Tällaisen varastopalvelun ostamisen etuna on se, että varastointia tarvitseva yritys maksaa ainoastaan siitä varastotilasta, jonka se tuotteilleen tarvitsee. Kysynnän lisääntyessä tai laskiessa voi yritys vuokrata itselleen lisää tilaa tai vähentää sitä. Yritys ei itse myöskään vastaa vuokraamiensa tilojen kunnossapidollisista tarpeista tai muistaakaan kustannuksista, vaan varastotilojen ylläpidosta sekä siitä aiheutuvista kuluista vastaa varaston omistaja.

Jos varastotilat ostetaan kolmannelta osapuolelta, siirtyy kontrolli vuokraavalta yritykseltä varaston omistajalle. Yritys ei itse pääse vaikuttamaan varaston tiloihin tai suunnitteluun, jolloin varastotilat eivät välttämättä ole optimaalisimmat yrityksen tuotteille. Myös tuotteiden käsittelyn ja varastoinnin valvonta vaikeutuu ja kolmannen osapuolen toiminta voi jopa aiheuttaa joissakin tapauksissa tuoteturvallisuusriskin. Nämä tekijät saattavat aiheuttaa yritykselle ja sen asiakkaiden välille pysymättömyyden tunnetta, joka taas vaikuttaa mahdollisesti negatiivisesti asiakassuhteisiin. Lisäksi varastokustannukset saattavat olla korkeita, koska varaston omistaja pyrkii tekemään toiminnalla voittoa.

4.3 Sopimusvarastot

Sopimusvarastot ovat kolmannen osapuolen operoimia varastoja, jotka muokkaavat omaa toimintaansa sekä kohdistavat resurssejaan varastotiloja tarvitsevan yrityksen tarpeiden mukaisesti. Sopimusvarastot ovat samankaltaisia

kuin yleiset varastot, mutta sopimusvarastot tarjoavat asiakkailleen palveluja, joita yleisistä varastoista ei saa. Sopimusvarastoiden toimintaa sekä varastointiin tarvittavia työkoneita voidaan muokata varastotiloja tarvitsevan yrityksen tuottamien tuotteiden mukaisiksi. Tällaisissa varastoissa voidaan myös tehdä muitakin sopimuksessa ostettuja töitä, kuten tuotteiden pakkausta tai etiketöintiä. Jotta tällaiseen räätälöityihin varastopalvelujen tuottamiseen päästään, on palveluja tarvitsevan yrityksen sitouduttava käyttämään varaston omistajan tuottamia palveluita tietyn ajanjakson ajan. Sopimusvarastoilla päästään samankaltaiseen toimintaan kuin yksityisessäkin varastossa ja joissakin tapauksissa saavutetaan kustannussäästöjä.

Vaikkakin tällaisen toimintamallin myötä varastotilat sekä kalusto saadaan vastaamaan yrityksen tarpeita sekä sen asettamia vaatimuksia, varastotilojen täysi kontrolli siirtyy kuitenkin pois yritykseltä itseltään. Riippuen yrityksen sekä varaston omistajan välillä sovituista palveluista on myös mahdollista, että yritys joutuu jakamaan luottamuksellisia asiakastietojaan varaston omistajalle. Sopimusvarastot sitovat myös yrityksen pitkäksi aikaa käyttämään varaston omistajan tarjoamia palveluita, joten sopimuksen purkaminen kesken sopimuskauden voi olla vaikeaa.

5 TUOTANTOLAITOSTEN SISÄISEN LIIKENTEEN TURVALLISUUS

Työturvallisuuskeskuksen (2017) tuottamassa oppaassa tuotantolaitosten sisäisestä liikenteestä käydään läpi erilaisia toimintatapoja työskentelyolosuhteiden turvallistamiseksi. Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan poistamaan liikenne- ja liikkumisympäristön vaarat ja erottamaan erilaiset liikennelajit, kuten jalankulku sekä työkoneliikenne, jotka tulee erotella esimerkiksi kaitein ja kaistamaalauksin. Liikkumisen tai liikenteen tapaturmien ehkäisyssä vastuu on sekä työnantajalla että myös itse työntekijällä. Tuotantoalueella liikkuvien ajoneuvojen sekä työkoneiden tulee olla moitteettomassa kunnossa muun muassa ajovalojen sekä varoitusvilkkujen osalta. Myös työntekijöiden tulee huolehtia omasta näkyvyydestään erilaisin heijastimin ja huomiovarustein sekä kiinnittää erityistä huomiota omaan liikkumiseen ja sen turvallisuuteen. Kaikkia

riskejä ei voida eliminoida, mutta niiden minimoointi on mahdollista, kun jokainen osa-lue on otettu huomioon. Laajemmassa mittakaavassa tulee kuitenkin selvittää ja suunnitella kulkutarpeet, ja tulosten perusteella kaikki turha liikkuminen tuotantolaitoksen sisällä tulisi karsia pois.

Raskaat ajoneuvot sekä erilaiset kuormausvälineet, kuten trukit, ovat kooltaan ja massoiltaan suurempia kuin tavalliset ajoneuvot. Suurempien massojen sekä erilaisten rakenteiden takia edellä mainituissa kulkuneuvoissa esiintyy isoja katvealueita, jotka lisäävät omalta osaltaan onnettomuusriskiä. Ajoneuvojen liikkuminen sekä pysähtyminen poikkeavat pienemmistä kulkuneuvoista ja tämän takia suurien ajoneuvojen sekä työkoneiden lähistöllä työskentelyä sekä liikkumista tulee välttää.

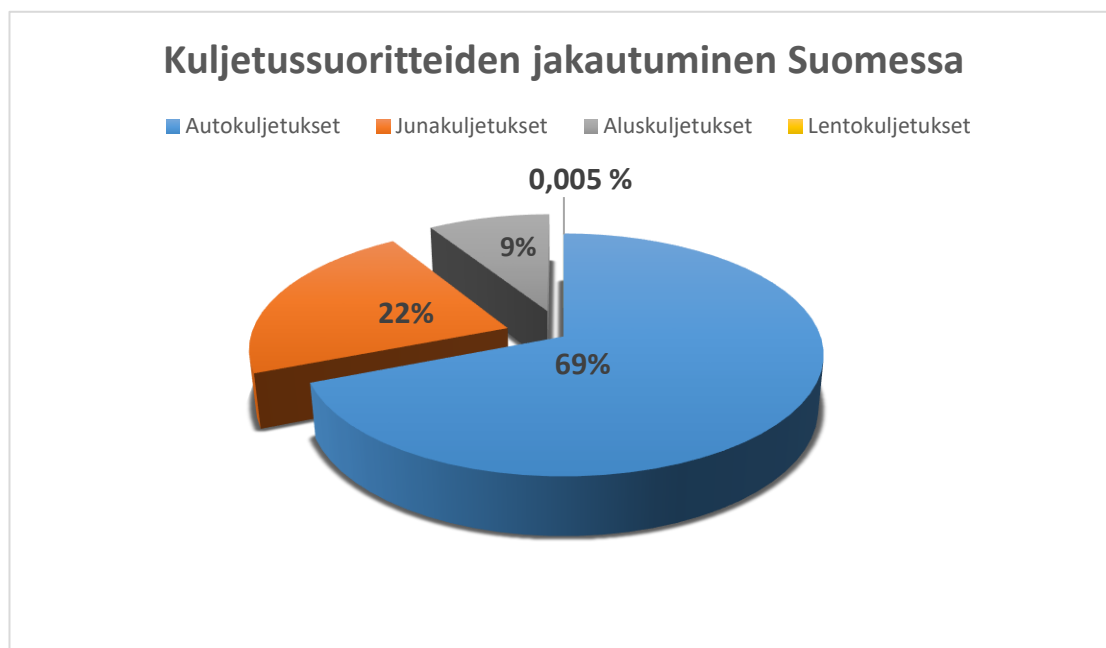
Jotta lastaus- sekä purkutehtävät sujuisivat mahdollisimman turvallisesti, tulisi tällaiset alueet rajata selkeästi niin, että alueelle kuulumatonta kulkua ja liikennettä ei esiintyisi. Työkoneen kuljettaja ei pysty havainnoimaan koneesta käsin kovinkaan laajoja alueita, joten ylimääräisen henkilön liikkuminen lastaus- tai purkualueella aiheuttaa vakavan onnettomuusriskin. Alueella on myös oltava riittävästi tilaa isojen ajoneuvojen kääntymistä varten sekä peruuttamisen tarve tulee olla minimoitu. Raskaille ajoneuvoilla sekä työkoneille tulee olla selkeästi merkityt kulkureitit sekä toimintaohjeet saapuessa ja lähtiessä kuormaus- tai purkupaikalta. Vaaditut asiat tulee myös ilmaista liikennemerkein, jotta mahdollisen vahingon sattuessa lain vaatimat edellytykset täyttyvät.

Erilaiset sääolosuhteet sekä vuodenaajat aiheuttavat myös oman vaaransa tuotantoalueella toimimiseen. Syksyisin on erittäin märkää ja pimeää, joten erityisesti ulkotuotantoalueella liikuttaessa työkoneiden ja henkilöiden valot ja huomiovaatetukset tulee olla kunnossa. Myös työnantajan vastuu alueiden riittävän valaistuksen ja turvallisen toiminnan turvaamisessa on tärkeää. Talvisin suuret lumikinokset tulisi ajaa niin, että ne eivät peitä risteysalueiden näkyvyyttä. Optimitilanteessa lastaus- sekä purkutehtävät suoritetaan sisätiloissa tai niin, että kyseisten alueiden ajopinnat ovat ympärivuoden sulia ja kuivia. Muussa tapauksessa purku- sekä lastausalueiden turvallistaminen riittävällä hiekoituksella on tärkeää, jotta kaatumiset ja muut liukkaudesta johtuvat vaaratilanteet saadaan minimoitua.

6 KULJETUSMUODOT

Kuljetuksella tarkoitetaan materiaalin siirtoa kahden pisteen välillä. Luokittelun mukaan siirto voi tapahtua joko kaukokuljetuksena tai lähikuljetuksena, ulkoisena- tai sisäisenä kuljetuksena. Kuljetusmuotoja ovat muun muassa maantiekuljetukset, rautatiekuljetukset sekä vesi- ja ilmatiekuljetukset. (Hokkanen ym. 2011, 82, 85.) Suomessa kuljetusmuodoista selvästi suurimman osuuden tonnikilometreissä mitattuna vie autokuljetukset yli kolminkertaisella osuudella seuraavana tulevaan junakuljetukseen verrattuna. Vuonna 2009 Suomen kuljetussuoritteet olivat yhteensä 35 315 miljoonaa tonnikilometriä. Tonnikilometri kuvaa kuljetustyön määrää, joka saadaan kuljetetun tavaramäärän ja kuljetusmatkan pituuden tulona (tonnit x kilometrit = tonnikilometrit). (Hokkanen ym. 2011, 88; Tilastokeskus s.a.)

Taulukko 1. Kuljetussuoritteiden jakautuminen Suomessa (Hokkanen ym. 2011)



Kuljetusmuodon valintaan vaikuttavat useat tekijät. Yleisimpiä tekijöitä ovat lähetys- tai määräpaikan sijainti ja kulkuyhteydet, käytettävissä olevat kuorma- tai purkuvälineet sekä tavaran laatu, määrä, arvo tai kiireellisyys. Yhdistettyjen kuljetusten suosio on kasvussa, mikä osoittaa yritysten pyrkimystä kuljetussuoritteiden kustannustehokkuuteen. Aika, kuljetusvarmuus ja kustannustaso ovat kuljetusmuodon valinnan keskeisimmät kriteerit. Kuljetusmuo-

dosta riippumatta tulee huomioida rahtikustannusten olevan vain osa kuljetuskustannuksista. Kuljetuskustannusten lisäksi kokonaiskustannukset koostuvat kuljetusvakuutuksista sekä kuormaus- että purkutehtävistä veloitettavista kuormankäsittelykustannuksista. (Hokkanen ym. 2011, 92–93.)

6.1 Maantiekuljetukset

Maantiekuljetuksella tarkoitetaan kuljetusta, joka suoritetaan tiekulkuneuvolla. Maantiekuljetuksia nimitetään usein autokuljetuksiksi ja teollisuuden kannalta merkittävimpiä kuljetusvälineitä ovat erilaiset ajoneuvoyhdistelmät. Lähes kolme neljäsosaa kotimaan tavarakuljetuksista suoritetaan maantiekuljetuksina. Suurimman osuuden maanteillä kulkevista tuotteista tonnikipometreissä mitattuna muodostavat puu, paperi sekä sahatavara. Suurimmat maantiekuljetuksia hyödyntävät alat ovat teollisuus sekä kaupan ala. (Hokkanen ym. 2011, 85, 87, 94.)

Taulukko 2. Maantiekuljetusten jakautuminen tavaralajeittain tonnikipometreissä mitattuna (Hokkanen ym. 2011)



Maantiekuljetus on peruskuljetusmuodoista joustavin, koska se mahdollistaa suurienkin kuormien siirtämisen päästä päähän -kuljetuksina. Maantiekuljetukset jakautuvat säännöllisiin reittikuljetuksiin, runko- ja siirtokuljetuksiin, keruu- ja jakelukuljetuksiin, paluukuljetuksiin ja satunnaisiin kuljetuksiin. (Karrus 2001, 114.) Tonneissa mitattuna suurin maanteiden kuljetusmäärä liittyy

maan- ja talonrakennukseen, mutta kuljetusmatkassa mitattuna maa-ainesten kuljetussuorite jää selvästi metsäteollisuuden kuljetussuoritteita alhaisemmiksi. Suomessa maantiekuljetusten työllistävyys on suurin kaikista kuljetusmuodoista. (Hokkanen ym. 2011, 96–97.)

6.2 Rautatiekuljetukset

Rautatiekuljetukset eli junakuljetukset ovat Suomen toiseksi suurin kuljetusmuoto. Se käsittää vajaan neljänneksen kokonaiskuljetussuoritteesta. Suomen rautatieliikenne liittyy yleensä kansainväliseen kuljetusketjuun. Suurin osa kotimaan liikenteestä on teollisuuden vientikuljetuksia tehtailta kotimaan vientisatamiin. Suurimmat rautateillä kulkevat tavaralajit tonnikipometreissä mitattuna ovat puu sekä paperiteollisuuden tuotteet. (Hokkanen ym. 2011, 87, 99.)

Taulukko 3. Rautatiekuljetusten jakautuminen tavaralajeittain tonnikipometreissä mitattuna. (Hokkanen ym. 2011)



Tällä hetkellä Suomessa väyläviraston hallinnoimalla rataverkolla toimii kaksi rautatieoperaattoria, VR Transpoint sekä Fenniarail. Vuoteen 2007 saakka Suomessa oli vain yksi toimija, kunnes rautateiden tavaraliikenne avattiin kilpailulle ja yksityinen rautateiden tavaraliikenteen operaattori Fenniarail aloitti toimintansa. VR Transpointin palvelut painottuvat pääasiassa vientiteollisuuden tuote- ja raaka-ainekuljetuksiin. Fenniarailin toiminta keskittyy raakapuun

yhdysliikennekuljetuksiin raja-asemilta UPM Kymmene Oyj:n tuotantolaitoksille. (VR Transpoint s.a; Fenniarail s.a.)

Rautatiekuljetukset häviävät maantiekuljetuksille joustavuudessa sekä usein myös kuljetusajassa. Junavaunujen kuormaaminen sekä purkaminen vaativat erillisen terminaalin tai muusta rataverkosta erillään olevan kuormankäsittelyraiteen. Mikäli raiteita ei ole rakennettu alusta loppuun, eli kuormauspaikasta määräpaikkaan, vaativat rautatiekuljetukset lisäksi vielä maantiekuljetuksen alku- tai loppupäähän. Joustavuuden puutetta rautatiekuljetuksissa lisää yksi suuri ero tieverkoston ja rautatieverkoston välillä. Junat eivät voi liikkua yhtä joustavasti kuin autot, vaan kuormatut vaunut täytyy kuljettaa tiettyä rataverkosta pitkin määränpäähänsä. Siirtokuormaukset lisäävät myös tavaroiden vahingoittumisriskiä, kustannuksia sekä kuljetusprosessin läpimenoaika. (Hokkanen ym. 2011, 101.)

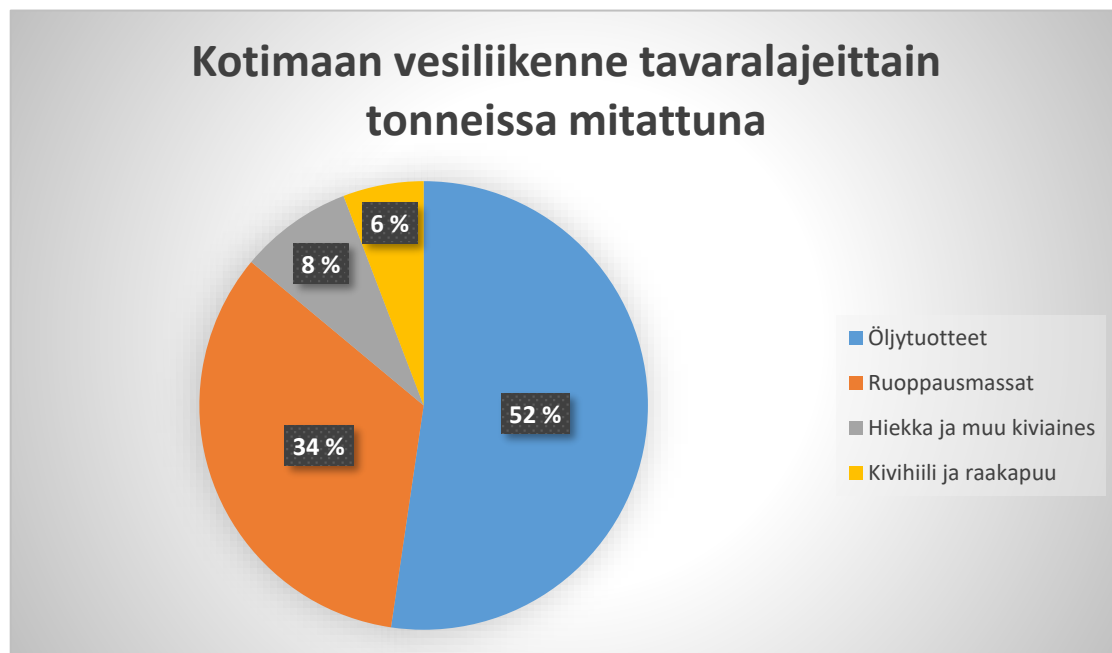
Junan muodostaminen ja hajottaminen sekä vaunujen jakelu ja keräily vaativat paljon työtä, josta aiheutuu kustannuksia. Myös energiaa kuluu paljon, sillä junan massa on yleensä noin 2 000 tonnia eli yli kolmenkymmenen perävau-nuyhdistelmän verran. Tästä syystä junakuljetuksen kannattavuus on kääntäen verrannollinen maantiekuljetukseen nähden. Mitä pidempi matka tai suurempi lähetyserä on, sitä edullisempi junakuljetus on suhteessa kuljetettua tonnia kohti. Maantiekuljetusten ollessa pääsääntöisesti nopeampia, tulee junakuljetusten etu pitkillä matkoilla esille. Suora tavarajuna etelästä pohjoiseen on nopeampi vaihtoehto kuin maantiekuljetus. Tämä johtuu lainsäädännön vaatimista kuljettajien lepoajoista. Edellytyksenä on kuitenkin se, että aikaisemmin mainitut puutteet joustavuuden suhteen alku- tai loppupään siirtokuormauksissa ei kasvata merkittävästi kokonaiskustannuksia tai aikajännettä. (Hokkanen ym. 2011, 102.)

6.3 Vesitiekuljetukset

Vesitiekuljetukset kattavat vain alle kymmenyksen kotimaan tavaraliikenteestä, mutta johtuen maamme sijainnista on laivaliikenne tuonnin ja viennin kannalta merkittävässä roolissa. Yli 70 prosenttia Suomen tavaraliikenteen ulkomaankuljetuksista lähtee ja saapuu laivoilla. Valtaosa Suomeen tulevasta ja

lähtevästä laivaliikenteestä on kappaletavaraa sekä öljytuotteita. Satamiemme kautta kulkee myös paperiteollisuuden tuotteita, mutta ne koskevat kuitenkin miltei kokonaan vientiä. Tärkeimpiä yhdysmaitamme ovat Saksa, Ruotsi ja Venäjä. (Hokkanen ym. 2011, 87, 111–112.)

Taulukko 4. Kotimaan vesiliikenne tavaralajeittain tonneissa mitattuna (Hokkanen ym. 2011)



6.4 Lentokuljetukset

Lentokuljetukset jäävät promillematasolle verrattaessa muihin kuljetusmuotoihin, joten niiden kotimaanliikenteen osuus rahtikuljetuksista on lähes olematon. Lentokuljetukset ovat pääasiassa kansainvälisiä kuljetuksia ja kuljetetuissa tonneissa mitattuna suurin lentokuljetusten ryhmä ovat postikuljetukset. Lentokuljetusten tyypillinen piirre on kuljetettavan tavaran keveys ja arvo. Vuonna 2008 kansainvälisten lentokuljetusten osuus määrällisesti mitattuna oli vain 0,2 prosenttia, mutta arvossa mitattuna jopa 11 prosenttia koko tavaraliikenteen arvosta. Lentokoneella kuljetettavaksi soveltuvat kiireelliset, nopeasti vanhenevat ja painoonsa nähden arvokkaat tuotteet sekä tuotteet, joiden käsittely ja varastointi aiheuttavat korkeat kustannukset. (Hokkanen ym. 2011, 87, 103–104.)

6.5 Yhdistetyt kuljetukset

Yhdistetyillä kuljetuksilla tarkoitetaan vähintään kahden kuljetusmuodon yhdistämistä yksittäisessä kuljetusketjussa ilman tavaroiden siirtoa kuormatilasta toiseen. Runkokuljetus suoritetaan yleensä junalla, sisävesialuksella tai merikuljetuksena alku- ja loppukuljetuksen hoituessa pääasiassa maanteitse. Yhdistetyt kuljetukset jaetaan kansainvälisesti kahteen osa-alueeseen: multimodaalikuljetuksiin sekä intermodaalikuljetuksiin. Multimodaalikuljetuksissa tavarat kuljetetaan vähintään kahdella eri kuljetusmuodolla ja intermodaalikuljetuksissa tavarankuljetus tapahtuu useammalla kuljetusmuodolla, kuljetettavan tavarankuljetuksen pysyessä koko ajan samassa kuormatilassa tai ajoneuvossa ilman, että tavaroita käsitellään siirryttäessä kuljetusmuodosta toiseen. Yhdistetyt kuljetukset jaetaan lisäksi suuryksikkö- ja ajoneuvokuljetuksiin. Suuryksikkökuljetukset käsittävät kontti- sekä vaihtokorikuljetukset, ajoneuvokuljetusten käsittäessä ajoneuvoyhdistelmä- ja irtoperävaunukuljetukset. (Hokkanen ym. 2011, 114.)

6.5.1 Konttikuljetukset

Kontilla tarkoitetaan ISO-668-standardin mukaan mitoitettua metallista valmistettua katettua tai avonaista kuormatilaa. Standardin mukaan kontti on tavaroiden kuljettamiseen suunniteltu laatikko tai säiliö, joka on tarpeeksi luja toistuvaan käyttöön, se on pinottavissa ja varustettu siten, että se voidaan siirtää kuljetusmuodosta toiseen ilman välillä tapahtuvaa kuorman purkamista. Lisäksi kontin on oltava varustettu ahtausta ja käsittelyä helpottavilla laitteilla kuljetusvälineestä toiseen siirtämistä varten ja sen on oltava helposti täytettävä sekä tyhjennettävä. Konttia käytetään pääasiassa merikuljetusten yhteydessä, mutta niiden käyttö on yleistynyt myös rautatiekuljetuksissa. Rautatiekonttikuljetukset ovat kuitenkin pääsääntöisesti yhdistettyjä kuljetuksia, jotka ovat välittömästi ulkomaanliikenteen merikuljetusten liitännäiskuljetuksia. (Hokkanen ym. 2011, 114.)

Amerikkalaisten juurien takia konttien mitat ilmoitetaan jaloissa (ft.), ja konttien standardimitoiksi ovat vakiintuneet 20 ja 40 jalkaa pitkät kontit (MCY s.a). 20 ja 40 jalan kontit on valmistettu joko alumiinista tai teräksestä. Teräskontit ovat

sisämitoiltaan hieman suurempia kuin alumiinikontit. Alumiinikonttien hyötykuorma on kuitenkin hiukan suurempi kuin teräskonttien. Konttien mitat ja kapasiteetit saattavat vaihdella riippuen valmistajasta, kontin iästä ja omistajasta. (DSV s.a.)

Suomen suurimmat konttisatamat vuonna 2019 olivat HaminaKotkan, Helsingin sekä Rauman satamat. Näiden satamien kautta kulki yhteensä noin 1 455 898 TEU:ta. Yksi TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) on tilavuudeltaan ja mitoiltaan 20 jalan merikontin suuruus, ja se tarkoittaa, montako 20 jalan kontin arvoa satamien kautta on kulkenut (40 jalan kontti vastaa kahta TEU:ta). (Hokkanen ym. 2011, 461; Suomen Satamaliitto s.a.)

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty erilaisia yleisimpiä käytössä olevia kontteja. Annetut mitat ovat suuntaa antavia, mutta kuvat muodostavat kuitenkin kuvan niiden käyttöominaisuuksista.

20 jalan kontti

20 jalan eli noin 6 metrin kontit ovat ulkomitoiltaan 8 jalkaa eli noin 2,4 metriä (leveys) ja korkeudeltaan 8,6 jalkaa eli noin 2,6 metriä (DC eli dry cargo -kontit). Kontteja on myös saatavilla HC-mallina (high cube), jolloin kontin korkeus on 9'6 jalkaa eli noin 2,9 metriä. (Hokkanen ym. 2011, 114; Scandicontainer s.a.)



Kuva 1. 20 jalan DC-kontti (Scandicontainer s.a.)



Kuva 2. 20 jalan HC-kontti (Scandicontainer s.a.)

Konteissa ei silmämääräisesti juurikaan huomattavaa eroa ole, mutta konttien ominaisuudet muuttuvat HC-kontin korkeamman profiilin takia. DC-kontin taara (taarapaino eli tyhjäpaino) on 2 180 kiloa ja sen tilavuus 33,2 m³. HC-kontin taara on noin 2 300 kiloa ja tilavuus 37,1 m³. Kummankin konttityypin suurin hyötykuorma on noin 28 300 kiloa. (Maersk. s.a.; Scandiccontainer s.a.) Taaralla eli taarapainolla tarkoitetaan kuljetusyksikön, tässä tapauksessa kontin, omaa tyhjäpainoa. Hyötykuorma on kuorma, jonka jokin rakenne tai kulkuneuvo voi kannattaa tai kuljettaa oman painonsa lisäksi. (Suomisanakirja s.a.; Difference between.net s.a.)

40 jalan kontit

40 jalan eli noin 12,2 metrin kontteja on myös saatavilla sekä DC- että HC-malleina. Konttien leveys sekä korkeus pysyvät samoina kuin 20 jalan konteissakin. DC-kontin taara on 3 630 kiloa ja hyötykuorma 28 870 kiloa, HC-kontin taara on 3 810 kiloa ja hyötykuorma 28 690 kiloa. 40 jalan kontit ovat hieman yli kaksi kertaa pidempiä kuin 20 jalan kontit ja niiden tilavuudet ovat 67,7 m³ (DC) ja 76,4 m³ (HC). (Hokkanen 2011, 114; Maersk s.a.)



Kuva 3. 40 jalan DC-kontti (Scandiccontainer s.a.)



Kuva 4. 40 jalan HC-kontti (Scandiccontainer s.a.)

Saatavilla on myös 5 jalkaa pidempi versio 40 jalan DC-kontista, mikä nostaa sen pituuden noin 13,7 metriin ja tilavuuden 86 m³:iin. Hyötykuorma putoaa suuremman taaran (4 850 kiloa) myötä 27 650 kiloon. (Hokkanen ym. 2011, 114; Maersk s.a.)

6.5.2 Vaihtokorikuljetukset

Vaihtokori on tavaroiden kuljettamiseen suunniteltu yksikkö, joka on optimoitu tieliikenneajoneuvojen mittoihin ja varustettu siten, että sitä voidaan käsitellä eri kuljetusmuotojen välillä. Vaihtokori voidaan irrottaa kuorma-autosta omien tukiansa varaan itse kuorma-autossa olevilla laitteilla ja uudelleen kuormata takaisin autoon. Vaihtokorit on standardisoitu Euroopassa A- sekä C-luokkiin. A-luokan vaihtokorit käsittävät kaikki alle kahdeksan metrin pituiset vaihtokorit ja C-luokkaan kuuluvat kaikki korkeintaan 13,72 metrin pituiset vaihtokorit. (Hokkanen ym. 2011, 115.)



Kuva 5. Vaihtokori (Truck1 s.a.)

6.5.3 Ajoneuvoyhdistelmä- sekä irtoperävaunukuljetukset

Ajoneuvoyhdistelmäkuljetukset ovat tyypillisesti kuljetuksia, joissa ajoneuvo suorittaa keräilyä lähtöpaikkakunnalla, jonka jälkeen ajoneuvo lastataan junaan, joka kuljettaa koko kuorman runkokuljetusosuuden ajoneuvoineen päivineen määräpaikkakunnalle. Jakelu ja keräily suoritetaan samalla tavalla määräpaikkakunnalla, jonka jälkeen yhdistelmä lähetetään takaisin alkuperäiseen lähtöpaikkaansa jakelua suorittamaan. Tällaisen auto–juna–autokuljetuksen muuttuvat kustannukset ovat pienemmät johtuen rautateiden veloittaman rahitimaksun edullisuudesta verrattuna pitkän matkan runkokuljetuksen kuluihin.

Suomessa kysyntää tällaisen kuljetusmuodon osalta on ollut ainoastaan Helsinki–Oulu sekä Tampere–Oulu välisessä liikenteessä, ja suurin osa liikenteestä muodostuu irtoperävaunujen kuljettamisesta. Kuitenkin kysynnän ollessa vähäistä teki VR-Group vuonna 2013 päätöksen lopettaa yhdistelmäajoneuvojen sekä trailereiden kuljetukset junissa. Konseptia yritetään herättää uudelleen eloon esimerkiksi Turun sataman ja Oulun välisellä rataosuudella, mutta vielä toistaiseksi auto–juna–autokuljetukset eivät ole Suomessa käynnistyneet uudelleen. (Hokkanen ym. 2011, 115–116; VR Transpoint 2013; Raskassarja 2019.)



Kuva 6. Yhdistettyjen kuljetusten vaunu (VR Transpoint s.a.)

7 LISÄARVO JA SEN MITTAAMINEN

Tuotteella tai palvelulla on hinta, ja kun asiakas päättää ostaa tuotteen tarjotulla hinnalla, määrittelee asiakas samalla sen arvon. Tuotteen valmistaja tai välittäjä ei kuitenkaan ole yksin synnyttänyt tuotteen myyntihintaa eli arvoa. Muilta hankituista aineista, tuotteista ja palveluista on syntynyt lisää arvoa. (Sakki 1999, 20.)

Yrityksen tuottaman lisäarvon rahallinen arvo saadaan myyntitulojen ja yrityksen ostamien aineiden ja palveluiden erotuksesta. Tuloksena syntyy jalostusarvo. Jalostusarvolla tarkoitetaan asiakkailta saatujen myyntitulojen ja muilta hankittujen aineiden ja palveluiden erotusta. Jalostusarvo osoittaa, minkä verran yritys on omalla toiminnallaan, työntekijöidensä työllä ja käytettävissä olevalla laitteistolla lisännyt ostettujen aineiden ja ulkopuolisten palveluiden arvoa. Mitä enemmän tuotteeseen liittyy palvelua, sitä suurempi on jalostusarvo. (Sakki 2009, 33–34; Almatalent s.a.)

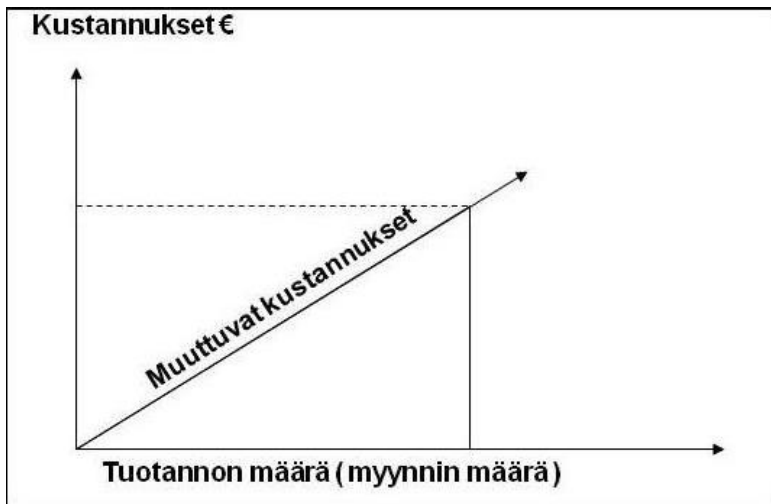
Jokainen tavaran käsittely ja pysähdys ketjussa vaikuttaa kustannuksia lisäävästi, kuitenkin lisäämättä itse tuotteen arvoa. Tällöin logistiikan keskeiseksi tehtäväksi muodostuukin arvoa laskevien tai kustannuksia kasvattavien vaiheiden poisto tai parempi hallinta. Tuotteen arvonlisäys muodostuu useista eri toiminnoista, joista logistiikka on kuitenkin vain yksi tekijä. (Karrus 2001, 27.)

7.1 Kustannukset

Neilimo ja Uusi-Rauva (2005, 46–47) toteavat liiketoiminnan kannattavuuden muodostuvan omasta toiminnasta aiheutuneiden tuottojen ja kustannusten erotuksesta. Kannattavuuden analysointia varten voidaan muodostaa erilaisia mittareita kuten sijoitetun pääoman tuotto prosentti tai kauden rahamääräinen voitto. Mitä alhaisemmin kustannuksin tuote kyetään valmistamaan, sitä taloudellisempaa yrityksen toiminta on. Kullekin suunnittelun tai tarkkailun kohteena olevalle asialle kuten toimenpiteelle, hankkeelle tai toiminnalle on kohdistettava vain ne kustannukset ja tuotot, jotka kyseinen toiminta aiheuttaa. Tuotteen tai toiminnan kustannuksiin tulee laskea vain sille kuuluva osuus yrityksen kustannuksista. Jos kustannuksiin sisällytetään esimerkiksi jonkin toisen tuotteen hankinta- tai varastointikustannuksia, vääristyy kyseisen tuotteen tai toiminnan kannattavuus.

7.2 Muuttuvat ja kiinteät kustannukset

Neilimon ja Uusi-Rauvan (2005, 56) mukaan yleisimmin kustannukset jaetaan muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin. Tyypillisiä muuttuvia kustannuksia ovat muun muassa tuotantotoimintaan ostetut alihankintapalvelut sekä tuotannon mukaan vaihtelevat apupalkat, kuten kuljetus, lajittelu ja kuormaus. Muuttuvien kustannusten oletetaan kasvavan ja vähenevän toiminta-asteen muuttuessa. Tämän takia muuttuvina kustannuksina on sen vuoksi syytä käsitellä vain niitä kustannuksia, joiden riippuvuus toiminta-asteesta on riittävän selvä. Kiinteisiin kustannuksiin voidaan luokitella esimerkiksi tilavuokrat sekä koneiden ja kaluston sitoma pääoma. Kiinteät kustannukset eivät riipu toiminta-asteen vaihtelusta vaan kapasiteetin eli potentiaalitekijöiden muutoksista. Muuttuvien sekä kiinteiden kustannusten erottelu voi kuitenkin olla joskus hankalaa.



Kuva 7. Muuttuvat kustannukset (Yritystoiminta s.a.)



Kuva 8. Kiinteät kustannukset (Yritystoiminta s.a.)

7.3 Alihankinta

Alihankinnalla tarkoitetaan ulkopuolisilta ostettuja työ- tai palvelusuorituksia, jotka kohdistuvat suoraan varsinaiseen toimintaan liittyviin tuotteisiin. Alihankintakustannukset voivat muodostua isoksi kustannuseräksi sen mukaan, paljonko yritys palkkaa työntekijöitä työsuhteeseen ja paljonko se puolestaan teettää työsuorituksia alihankintana. Alihankinnan kustannuksia laskettaessa niitä verrataan siihen kustannukseen, joka aiheutuu vastaavan työn teettämisestä omalla työntekijällä. Kustannuksien vertailu ei ole alihankintaa tarkastellessa ainut tekijä vaan myös työn laatu ja tehokkuus täytyy ottaa huomioon. Alihankinnan etuna on sen tarjoama mahdollisuus väliaikaisesti nostaa yrityksen kapasiteettia. (Eklund & Kekkonen 2014, 32–33.)

Poliittiset esteet, mahdollisten kustannussäästöjen tuomien etujen riittävyys, ammattitaitoisen yhteistyökumppanin löytäminen ja toiminnan kriittisyys yritykselle. Erityisesti nämä neljä tekijää tulisi ottaa huomioon tehtäessä päätöstä jonkin toiminnon ulkoistamisesta. Jos yrityksellä itsellään on jonkin osa-alueen erityisosaamista, on hyvin epätodennäköistä, että ulkopuoliselta toimijalta löytyisi vastaavaa pätevyyttä tehtävien hoitamiseen. Täten yrityksen omia vahvuuksia tulee hyödyntää mahdollisimman paljon ja ainoastaan sellaisten toimintojen ulkoistamista voidaan harkita, jotka joko vaativat turhan suuria investointeja tai ovat muuten yrityksen toiminnalle vaikeita hoitaa. (Richards 2014, 317.)

8 KAPASITEETTI

Tarkastellessa jonkin nykyisen tai vaihtoehtoisen toimintatavan tuomia etuja ja heikkouksia tulee myös realiteetit ottaa huomioon. Yksi tekijöistä mietittäessä uusia toimintamalleja on kapasiteetin riittävyys. Varaston, henkilöstön tai vaikkapa tehtaan infran kyky hallita kasvavan asiakasmäärän vaatimat tarpeet tulee ottaa huomioon. Koko yrityksen tasolla kapasiteettia mitataan usein normaalioloissa mahdollisella suoritemäärällä aikayksikköä, kuten päivää, viikkoa, kuukautta tai vuotta kohti. Jos enimmäissuorituskyky ilmoitetaan esimerkiksi kuukaudelta, on samalla määriteltävä, toimitaanko yhdessä vai useammassa vuorossa, montako työpäivää tai työtuntia kuuluu yhteen työkuukauteen ja niin edelleen. Esimerkiksi kapasiteetin mukainen tuotantomäärä kokonpanovaiheessa voi olla esimerkiksi 1500 yksikkö kuukaudessa yhdessä vuorossa. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 50.)

Vaikka laskennallisesti jonkin toiminnon suorittaminen yrityksen omalla kiinteistöllä sekä henkilöstöllä olisi edullisempaa kuin alihankintana toteutettuna, voi tehtävien lisääntyminen aiheuttaa ongelmia esimerkiksi tilojen sekä henkilöstön riittävyyden suhteen. Ennestään hyvin hoidetut toiminnot voivatkin lisääntyvän työkuorman myötä heikentyä. Toimitusvarmuus sekä tuoteturvallisuus ovat yrityksille erittäin tärkeitä osa-alueita ja näiden epävarmuus voi johtaa muun muassa asiakassuhteiden heikkenemiseen.

9 TYÖN TUTKIMUSOSION TOTEUTUS

Työn tutkimusosiossa tarkastellaan tehdaskontituksien lisäämisen mahdollisuutta Stora Enson Imatran tehtailla. Työssä tarkastellaan myös tehtaan sisäisiä tuotesiirtoja, jotka olennaisesti liittyvät tehdaskontitusprosessiin kahden tarkasteltavan varaston osalta. Työssä käydään läpi tarkasteltavat varastot, niiden ominaisuudet sekä hyödynnettävyys tehdaskontitukseen. Tämän lisäksi haastatellaan viisi varaston vuoromestarina toimivaa henkilöä, jotka toimivat omissa vuoroissaan työnjohtajina. Varaston vuoromestareilta pyritään saamaan heidän näkemyksensä eri toimintamallien vaikutuksista työntekijöille sekä työnjohdolle.

Tällä hetkellä valtaosa Stora Enson Imatran tehtaiden tuotannosta lähetetään ulkoisille toimijoille kontitettaviksi. Kotkan Mussalon satamassa logistiikka- ja ahtauspalveluita tarjoavat Steveco Oy sekä Transval Oy kontittavat suurimman osan tehtaalla syntyvistä tuotteista. Tämän lisäksi itse tehdasalueella operoi erilaisia logistiikkapalveluita kuten kontituksia tarjoava ulkopuolinen toimija. Stora Enso sekä tehdasalueella operoiva ulkopuolinen toimija kontittavat alle kymmenesosan kokonaiskonttimäärästä. Tehtaalla suoritettavien kontituk-
sien määrä verrattuna kahteen satamassa operoivaan toimijaan ovat pieniä. Omalta osaltaan tähän vaikuttaa suuret tuotantomäärät, jonka takia varastonkierto tulee saada pidettyä mahdollisimman nopeana. Koska tyhjät kontit luovutetaan satamasta aikaisintaan viikkoa ennen tuotteille asetettua closing-aikaa, joudutaan monet tuotteista varastoimaan useammaksi viikoksi ennen kuin niille tarkoitettu kuormatila saadaan lastaukseen. Jos jokainen tilaus jätettäisiin varastoon odottamaan tyhjien konttien luovutusta, loppuisi varastotilat kesken jo ensimmäisen päivän jälkeen. Tämän takia suurin osa tuotannosta valmistuvista asiakastuotteista lähetetään suoraan satamaan varastoitavaksi ja kontitettaviksi.

Tehdaskontitukset ovat laskennallisesti edullisempia kuin satamakontitusprosessista muodostuvat rahti, varastointi sekä kontituskustannukset. Tehdaskontituksilla myös tuotteisiin kohdistuvat käsittelykerrat saadaan määrällisesti

pienemmäksi, jolloin riski tuotteiden rikkoutumisesta toimitusketjussa pienee. Tehdaskontitukset ovat siis taloudellisuuden sekä tuoteturvallisuuden näkökulmista parempi vaihtoehto. Jotta tehdaskontituksista saatavat hyödyt pystytään täysimääräisesti hyödyntämään, tulee varasto-, henkilöstö- sekä lastauskapasiteetti hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Eri toimintamalleja tullaan tarkastelemaan näitä asioita silmällä pitäen.

10 TEHTAAN SISÄISET SIIRROT

Yksi kolmesta tarkasteltavasta varastosta toimii tehtaan päävarastona sen sijaitessa tuotantotilojen yhteydessä, kahden muun varaston ollessa tuotantotiloista sekä päävarastosta erillään. Jotta tuotannosta erillään olevia varastoja voidaan hyödyntää tuotevarastoina tehdaskontituksia varten, tulee tuotannosta valmistuneet tuotteet siirtää varastosta toiseen. Osa tuotteiden siirroista voidaan mahdollisesti joissakin tapauksissa tehdä trukilla, mutta varsinkin pidempien matkojen päässä sijaitseviin varastoihin tehtaan sisäiset siirrot suoritetaan joko autokuljetuksina tai junavaunuilla.

Siirrot autolla

Tehdasalueella operoi ulkopuolinen toimija, joka tarjoaa henkilöstön sekä kaluston tehtaan sisäisiä siirtoajoja varten. Palvelua hyödynnetään päivittäin eri varastojen välisiin tuotekuljetuksiin. Tällä hetkellä suurin osa tehtaan sisäisistä tuotesiirroista tapahtuu miehitettyjen varastojen välillä, jolloin lastaus- sekä purkuhenkilöstö ovat aina lastaus- sekä purkuvarastolla valmiina. Tällaisissa tapauksissa tuotteiden siirrot ovat jouhevia, eikä lastaus- tai purkuhenkilöstön tarvitse huolehtia toisessa päässä tapahtuvista toiminnoista. Siirrot ovatkin tehokkaimmillaan silloin kun lastaus- sekä purkuvarastolla on oma henkilöstö lastaus- ja purkutehtävissä. Tehtaan sisäisiä siirtoja suoritetaan pääsääntöisesti arkipäivisin aamu- sekä iltavuoroissa, muina ajankohtina tapahtuvat siirrot täytyy sopia erikseen.

Siirtoja voidaan suorittaa myös miehitetystä varastosta miehittämättömään tai päinvastoin. Tällöin kuitenkin esimerkiksi lastaajan täytyy itse siirtyä lastaus-

varastolta purkuvarastolle, jolloin muun muassa siirtymisien aiheuttamat aikakustannukset sekä rasitukset henkilöstölle tulee ottaa huomioon. Suurempia tuote-eriä siirrettäessä tarvitaan useampi siirtokuorma, jolloin lastaajana sekä purkajana toimivan henkilön täytyy ajaa kahden varaston väliä trukilla useampaan otteeseen. Lastaajan siirtyessä lastausvarastolta purkuvarastolle purkamaan kuormaa on kyseinen henkilö myös pois päävaraston lastausvahvuudesta purkutehtävien ajan. Tällöin henkilöä ei siis voida hyödyntää muihin lastustehtäviin. Kiireisinä päivinä siirtojen suorittaminen autoilla voi olla ajan- ja henkilöstön puitteissa hankalaa koska muut päävarastolla tapahtuvat lastustehtävät jäisivät tällöin odottamaan. Kiireisinä ajankohtina siirrot junavaunuilla voivat olla ajan ja henkilöstöressurssien puitteissa helpompi toteuttaa.

Siirrot junavaunuilla

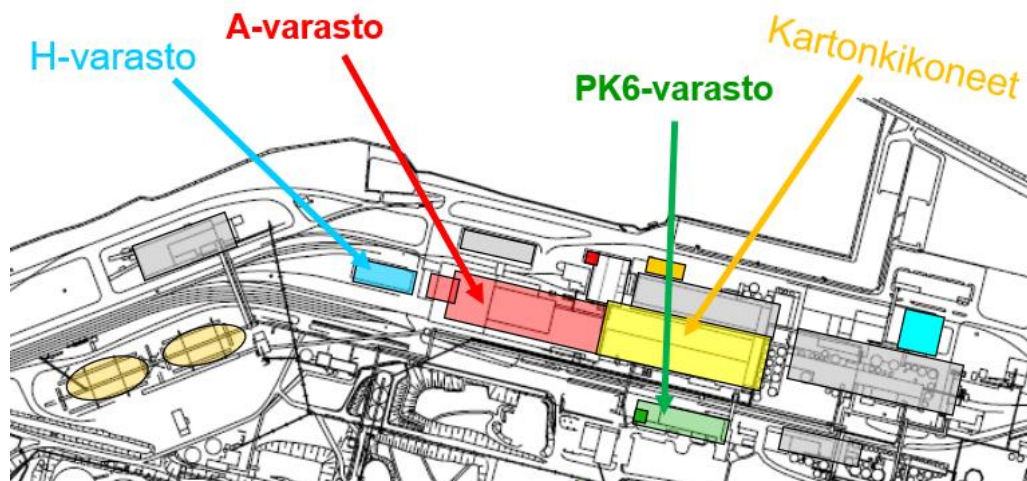
Lähes jokaiselle tehtaan varastolle kulkevat raiteet mahdollistavat tuotteiden siirron junavaunuilla varastosta toiseen. Tuotteiden siirtäminen vaunuilla mahdollistaa suurempien määrien siirtämisen kerralla eikä vaunujen lastaaminen ole samalla tavalla aikaan sidottuja kuten autojen lastaaminen. Täten siirrettävät tuotteet voidaan lastata vaunuihin sellaisena ajankohtana, jolloin muita lastustehtäviä on vähemmän. Vastaavasti vaunujen purku voidaan suorittaa ajankohtana, jolloin lastaushenkilöstö on helpommin irrotettavissa muista tehtävistä.

On huomioitava, että vaunujen purku vie ajallisesti enemmän aikaa kuin autokuorman purkaminen. Tällöin purkutehtävissä oleva henkilö on kiinnitettynä työtehtävään pidemmän aikaa kuin autoilla tapahtuvissa siirroissa, jonka takia vaunujen purku on mahdollista ainoastaan ajankohtana, jolloin muita työtehtäviä on vähemmän. Vaunujen, kuten autokuormienkin purku vaatii henkilöstön irrottamista muista tehtävistä purkutehtävien ajaksi. Erona autoilla tapahtuviin siirtoihin on kuitenkin se, että henkilöstön ei tarvitse siirtyä jatkuvasti varastolta toiselle kuorman perässä. Tällöin varastojen välisistä siirtymisistä aiheutuvat riskit ja rasitukset pienenevät.

Jos tuotteita siirretään junavaunuilla toiseen varastoon, tulee vaunut saada puretuiksi ennen tuotteiden noutopäivää. Jos hiljaisia ajankohtia vaunujen purkua varten ei tule on vaarana, että vaunut jäävät pidemmäksi aikaa laituriiin odottamaan purkua. Tällöin ongelmaksi voi muodostua lähestyvä kontituspäivä, jolloin tuotteiden tulisi olla purettuna varastoon konttien lastaamista varten. Purkuvaraston raide on myös varattuna niin kauan ennen kuin kuormassa olevat vaunut saadaan purettua. On myös mahdollista, että varastoon olisi tulossa lisää purettavia vaunuja ennen kuin edelliset vaunut on saatu purettua, jolloin purkuun tulevia vaunuja alkaa kasaantumaan useampia. Tällöin henkilöstöä joudutaan väkisin irrottamaan muista tehtävistä purkua varten. Myös vaunuvuokrista aiheutuvat kustannukset kasvavat mitä pidempää siirrettäviä tuotteita joudutaan varastoimaan vaunuissa.

11 TARKASTELTAVAT VARASTOT

Tässä työssä tullaan tarkastelemaan kolmen Stora Enson oman varaston tämänhetkistä tilaa sekä niiden hyödyntämismahdollisuuksia tehdaskontituk-
sissa. Käsiteltävät varastot ovat A-varasto (päävarasto), H-varasto sekä PK6-
varasto.



Kuva 9. Varastojen sijainti tehdasalueella

A-varasto sekä H-varasto ovat tällä hetkellä päivittäisessä käytössä, PK6-
varaston ollessa toistaiseksi vailla varsinaista käyttötarkoitusta. A-varastossa va-
rastoidaan pääasiassa asiakastilauksia sekä jonkin verran puolivalmisteita. Varastotilat ovat ensisijaisesti suunniteltu palvelemaan primaluokituksen

omaavia asiakastilauksia, joten kaikki laadusta poikkeavat tuotteet pyritään saamaan mahdollisimman pian toisiin varastoihin. Työssä tarkasteltavista varastoista ainoastaan A-varasto on jatkuvasti miehitetty. H-varastolla suoritetaan satunnaisia varastointi- sekä lastaustehtäviä A-varastolla työskentelevien henkilöiden toimesta. A-varasto toimii siis päävarastona, johon kartonki- ja päällystyskoneilta valmistuvat tuotteet tulevat kuljettimia pitkin purkuviiksille. Purkuviiksiltä tuotteet voidaan joko varastoida tai lastata suoraan autoihin tai junavaunuihin.

A-varastolla on pääsääntöisesti lastaustehtävissä kaksi lastausparia, jotka hoitavat pääasiassa vuoron aikana kaikki autojen lastaukset sekä erikseen määrättyjä junavaunujen lastauksia. Autoja sekä junavaunuja voidaan lastata myös suoraan purkuviiksiltä, jolloin kyseiset lastaustehtävät suorittavat vuorossaan purkuviiksillä työskentelevät henkilöt. Purkuviiksillä tarkoitetaan pääkuljettimesta haarautuvia kuljettimen osia, joilta tuotteet voidaan trukin avulla siirtää varastoruutuun tai kuljetusvälineeseen. Purkuviiksillä työskentelee kolme henkilöä, joita voidaan tilanteen salliessa hyödyntää muissakin tehtävissä. Tämä riippuu esimerkiksi tuotannon tilanteesta ja siitä kuinka paljon tuotantoa purkuviiksille vuoron aikana tulee. Jos tuotannosta valmistuu esimerkiksi paljon jatkojalostukseen meneviä puolivalmisteita, jotka kulkeutuvat suoraan automaattivarastoon, ei purkuviiksillä tarvita kolmea henkilöä.



Kuva 10. Kartonkirullat tulossa purkuviikselle

Kuten mainittiin ovat päävaraston varastotilat suunniteltu pääasiassa priimaluokituksen omaaville asiakastilauksille. Myös puolivalmisteita joudutaan toisinaan varastoimaan päävarastolla, suurimman osan kulkeutuessa kuitenkin suoraan tuotannosta automaattivarastoon. Kaikki laadusta poikkeavat tuotteet pyritään mahdollisuuksien mukaan siirtämään muihin varastoihin. Tuotannosta valmistuville tuotteille annetaan laatuluokitus, joita on yhteensä viisi: priima, sekunda, hylky, jälkitarkastus sekä lähetyskielto. Ainoastaan priimaluokituksen omaavat tuotteet voidaan lähettää tuotteen tilaamalle asiakkaalle. Sekundaluokituksen omaavat tuotteet siirretään ulkopuolisiin varastoihin odottamaan myyntiä toiselle asiakkaalle.

Jälkitarkastus- sekä lähetyskieltoluokituksen alaiset tuotteet eivät omaa varsinaisesti mitään laatuluokitusta enne kuin niille suoritetaan jälkitarkastus. Vasta jälkitarkastuksen jälkeen tuotteelle annetaan laatuluokitus, jolloin selviää voiko tuotteen lähettää asiakkaalle. Koska nämä tuotteet tarkastetaan jälkikäteen, ei niitä yleensä voida lähettää muualle varastoitavaksi ennen laatuluokituksen varmistumista. Tällaiset tuotteet varastoidaan pääsääntöisesti H-varastolla,

jonne viedään muitakin lähtökohtaisesti pidemmän aikaa varastossa seisovia, yleensä yksittäisiä tuotteita.

Hylkyluokituksen omaavat tuotteet hyödynnetään uudelleen kartonginvalmistusprosessissa ja tämän luokituksen omaaville tuotteille on olemassa erillinen hylkyvarasto, jota ei tässä työssä kuitenkaan tulla enempää käsittelemään.

11.1 A-varasto

A-varasto sijaitsee Kaukopään kartonkikoneiden yhteydessä. Kartonkikoneita on yhteensä kolme sekä näiden lisäksi rakennuksessa toimivat yksi päällystyskone sekä jälkileikkuri, jossa muun muassa käsitellään lähetyskieltoluokituksen omaavia tuotteita. Lisäksi varaston yhteydessä toimii toinenkin päällystyskone, jonka tuotanto kulkee kuitenkin automaattivaraston kautta. Suurin osa A-varastossa varastoitavista tuotteista ovat priimaluokituksen omaavia asiakastilauksia.



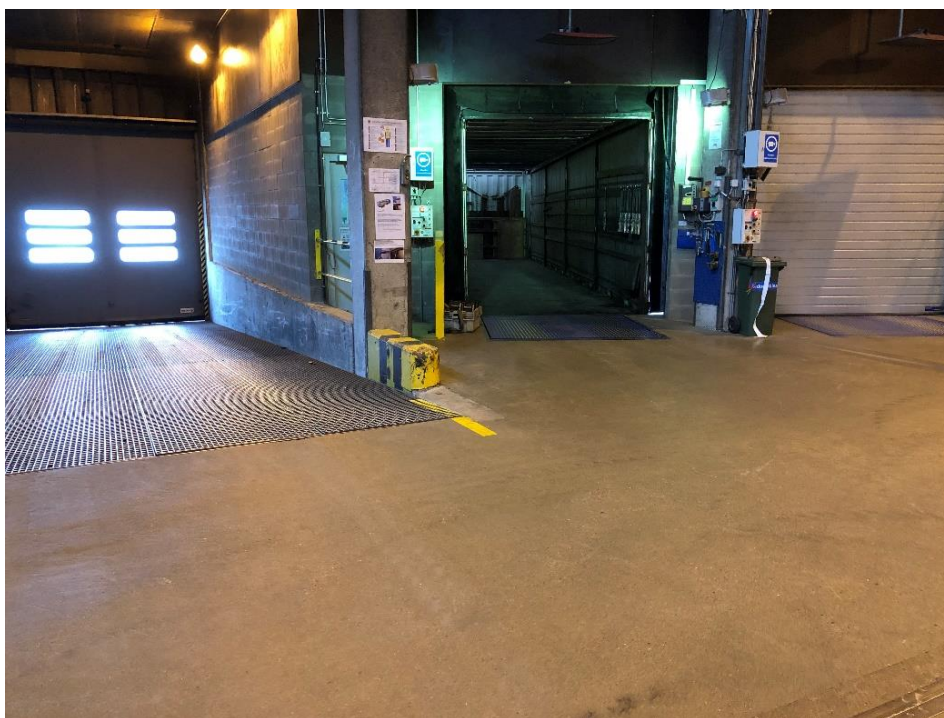
Kuva 11. A-varaston layout

A-varasto on kolmesta käsiteltävästä varastosta selvästi suurin ja lähestulkoon kaikki autojen- sekä junavaunujen lastaukset suoritetaan tällä varastolla.

Autojen lastaukset suoritetaan joko sivu- tai perälastauksina riippuen lastattavasta kuljetusvälineestä. Kontteja voidaan lastata ainoastaan perälastauksina, joita varten varastossa on neljä perälastauspaikkaa. Samoilta perälastauspaikoilta lastataan paljon muitakin kuljetusvälineitä kuten asiakkaiden tilaamia suorina autokuljetuksia, jotka ovat pääsääntöisesti puoliperävaunuyhdistelmiä. Eri kuljetusvälineitä voi käydä päivän aikana reilusti toistakymmentä, jolloin A-varaston perälastauspaikat ovat jatkuvasti käytössä. Tämä on kuitenkin hyvin päivästä sekä vuorokaudenajasta riippuvaa. Yleensä viikonloppuisin, iltaisin sekä öisin varastolla on autojen lastausten suhteen hiljaisempaa kuin arkipäivinä.

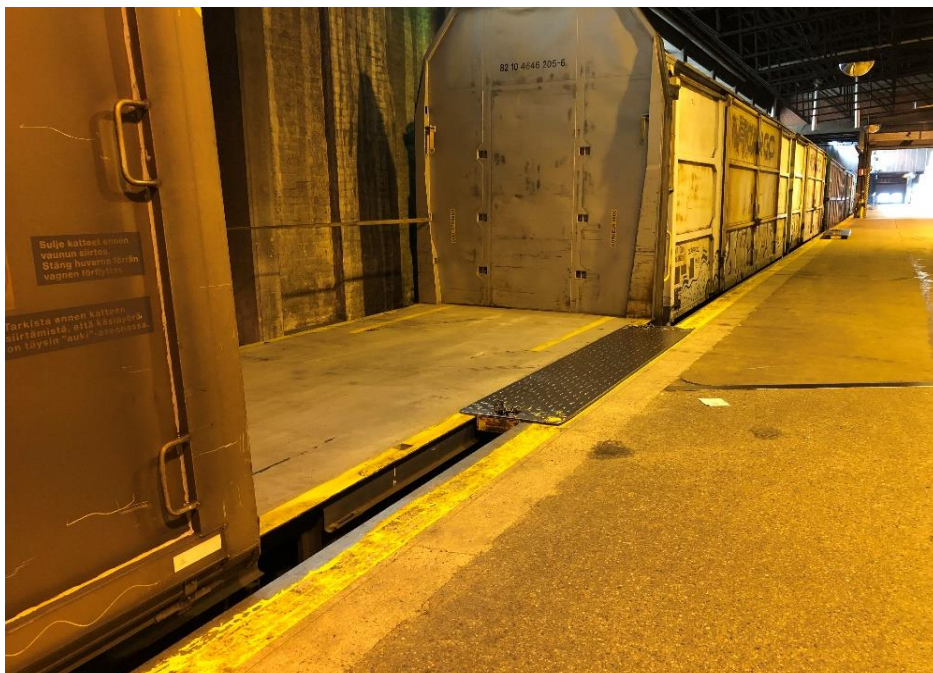
Nykyään tehdaskontituksia suoritetaan näistä kolmesta varastosta ainoastaan A-varastolla. Kuten aikaisemmin mainittiin, tehtaan omat kontitusmäärät ovat kuitenkin verrattain pienet kokonaismäärään nähden. Osittain syynä tähän on se, että kovinkaan moni tilaus ei voi jäädä varastoon odottamaan kontitusta varastokapasiteetin ollessa rajallinen. Tilaukset voivat valmistua tuotannosta monta viikkoa ennen niille laivaamista varten asetettuja sataman closing-aikoja. Koska merikontit voidaan noutaa lastattavaksi aikaisintaan seitsemän päivää ennen tilaukselle määriteltyä closing aikaa, joutuvat tuotteet odottamaan lastausta varastossa kontin luovutukseen saakka. Koska tuotantomäärät ovat suuria, on A-varaston täyttöaste osan ajasta hyvin korkea. Tuotannon turvaamiseksi pitkiä varastointiaikoja A-varastossa pyritään välttämään ja tämän vuoksi tuotannosta valmistuvat suuret tilaukset pyritäänkin toimittamaan mahdollisimman pian joko suoraan satamaan tai ulkopuoliseen välivarastoon odottamaan toimitusta eteenpäin. Toki kontitettavia tuotteita voidaan ja varastoidaankin A-varastossa, kontitettavien tilauskokojen ollessa kuitenkin pääsääntöisesti pieniä.

Perälastauspaikkojen lisäksi varastolla on kaksi sivulastauspaikkaa, jotka sijaitsevat varaston edustalla lastauskatoksessa. Lastauskatoksesta suoritetaan päivittäin pääsääntöisesti täysperävaunuyhdistelmien lastauksia. Kyseisiltä paikoilta lastataan myös pääsääntöisesti kaikki A-varastolta autolla lähtevät sisäiset tuotesiirtokuljetukset. Lastausalue on katettu, joten lastausolosuhteet ovat ympäri vuoden hyvin samankaltaiset. Myös varastosta ulosvievät ajoluisikat ovat hyväkuntoisia ja ne sijaitsevat varaston sisällä säältä suojassa.



Kuva 12. Perälatauspaikat sekä ajoluiska A-varastossa.

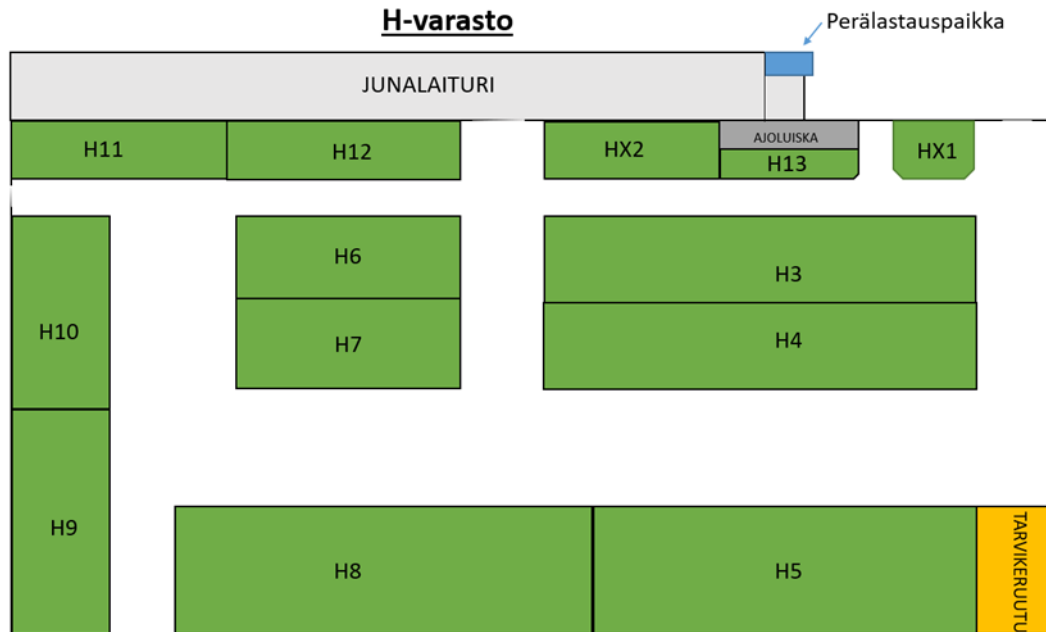
Varaston sisäpuolella kulkevat kaksi junaraidetta, johon junavaunuja voidaan ottaa lastaukseen. Vaunuja mahtuu varastoon samanaikaisesti vaunutyypeistä riippuen reilusti toistakymmentä ja niitä lastataan tilanteen mukaan joko suoraan purkuviiksiltä tai varastosta. Junavaunujen lastauslaituri sijaitsee varaston lattian kanssa samassa tasossa kuten perälatauspaikatkin, joten erillisiä ajoluiskia vaunujen lastaamista varten ei tarvita.



Kuva 13. Junavaunujen lastaulaituri A-varastossa.

11.2 H-varasto

Nykymallilla H-varastoa hyödynnetään pääasiassa yksittäisten ylimääräisiksi jääneiden tuotteiden sekä lähetyskieltostatuksen omaavien tuotteiden varastointiin. H-varasto on sijainniltaan erittäin lähellä A-varastoa ja sen purkukuljettimia, joten tuotteita voidaan joissakin tilanteissa varastoida suoraan A-varaston purkukuljettimilta H-varastoon. A-varastolta H-varastoon ajettaessa joudutaan kulkemaan lastauskatoksen sivustaa pitkin, jonka jälkeen ylitetään varastojen välissä kulkeva tie.



Kuva 14. H-varaston layout.

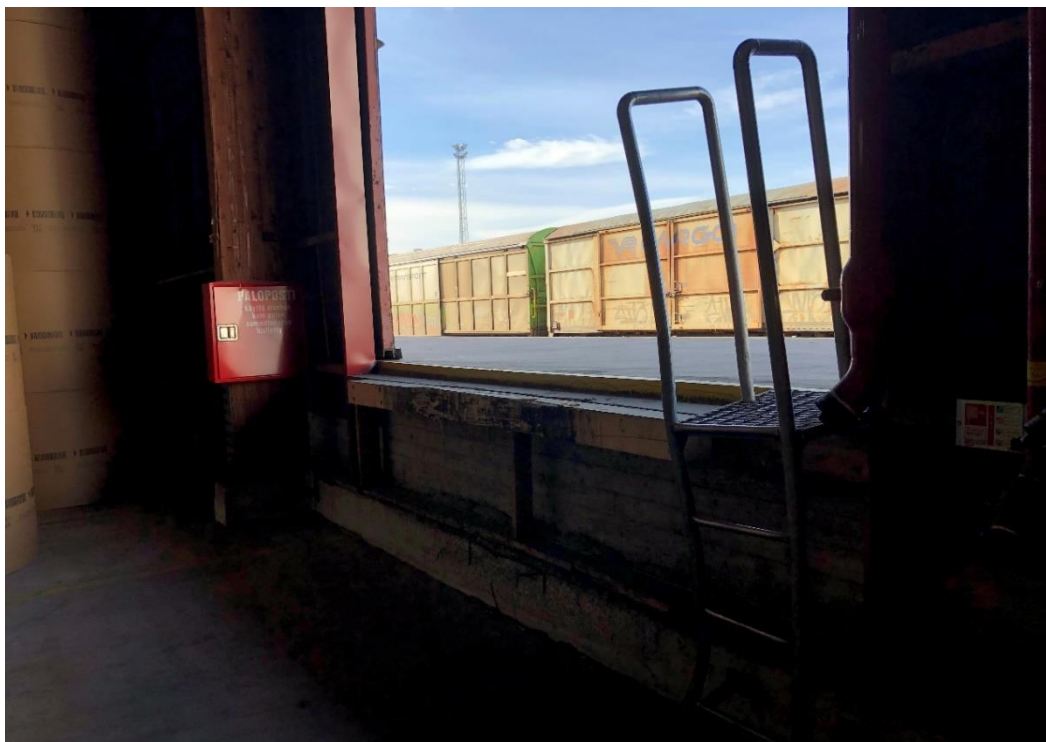
H-varaston kapasiteetti on pienempi kuin A-varaston, mutta kuitenkin riittävä useamman isomman tilauksen varastointiin sekä käsittelyyn. Varastossa on tällä hetkellä jonkin verran aikaisemmin mainittuja yksittäisiä rullia sekä lähetyskieltoluokituksen omaavia tuotteita. Nämä tuotteet vievät kohtalaisen osan varastokapasiteetista, jonka takia priimatuotteiden varastointia H-varastossa ei nykyillä kyetä täysimääräisesti hyödyntämään.

Varaston ulkopuolella on junavaunujen lastausta ja purkamista varten lastauslaituri, joten tuotteiden kuljettaminen isommissakin erissä A-varastosta H-varastoon olisi mahdollista. Lastauslaituri ei kuitenkaan ole samassa tasossa varaston lattian kanssa kuten A-varastossa, joten tuotteiden purku vaunuista varastoon tapahtuu laiturille vievän ajoluiskan kautta. Ajoluiska sijaitsee laiturin toisessa päässä, jolloin ajomatka kauimpana olevista vaunuista kasvaa. Ajoluiska on myös jyrkempi kuin A-varastolla olevat, luiskan ollessa myös isomilla trukeilla ahdas ajettava

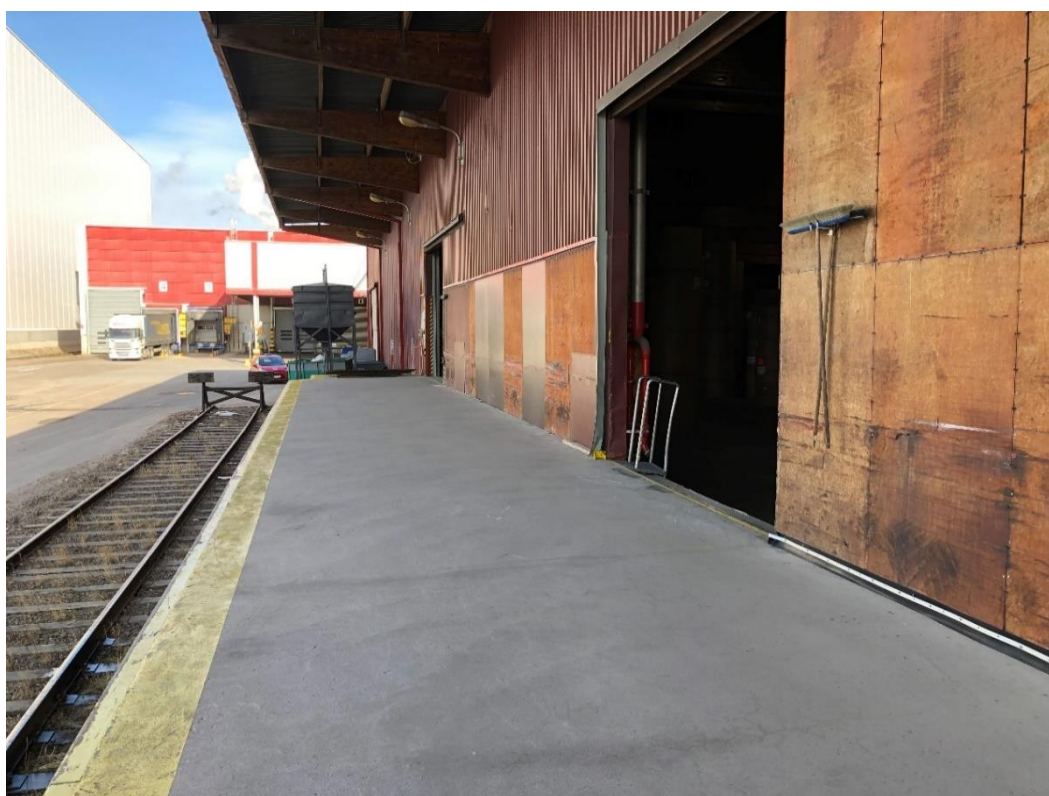


Kuva 15. H-varaston ajoluiska

Yhtenä vaihtoehtona vaunujen purkamiselle on se, että varastolla olisi samanaikaisesti kaksi henkilöä töissä. Tällöin toinen henkilöistä purkaisi tuotteita vaunusta laiturin reunalle ja toinen henkilö nostaisi tuotteet laiturilta varaston sisäpuolelle. Varaston seinässä on liukuovi, jonka kautta tuotteita voidaan nostaa laiturilta varaston puolelle.



Kuva 16. Oviaukko, josta tuotteita voidaan nostaa laiturilta varastoon



Kuva 17. Oviaukko, josta tuotteita voidaan nostaa laiturilta varastoon

Tällöin vaunujen purkaminen sitoisi kuitenkin samanaikaisesti kaksi henkilöä, jolloin yhtä lastausparia ei voida hyödyntää muihin tehtäviin. Varastolla ei nykyisellään suoriteta säännöllisiä junavaunujen lastauksia, joten vaunujen purut

voidaan suorittaa ajankohtana, jolloin muita työtehtäviä on vähemmän. On kuitenkin huomioitava aikaisemmin mainittu mahdollisuus purkaa odottavien vaunujen jonoutumisesta, jos edellisiä vaunuja ei ehditä purkaa ennen seuraavien saapumista. H-varaston raide on suhteellisen lyhyt ja siihen mahtuu ainoastaan kolme vaunua kerrallaan purettavaksi. Jos kontitettavia tilauksia siirretään vaunuilla H-varastoon, olisi tilauskokojen hyvä olla sellaisia, että ne mahtuisivat yhdessä tai kahdessa erässä laituriin. Isommat tilaukset vaatisivat useampia vaihtotöitä, jolloin vaihtotöistä vastaava toimija ei pystyisi takaamaan kaikkien vaunujen toimittamista laituriin oikeana ajankohtana. Tämä voisi taas omalta osaltaan lisätä purkua odottavien vaunujen määrän kasvamista.

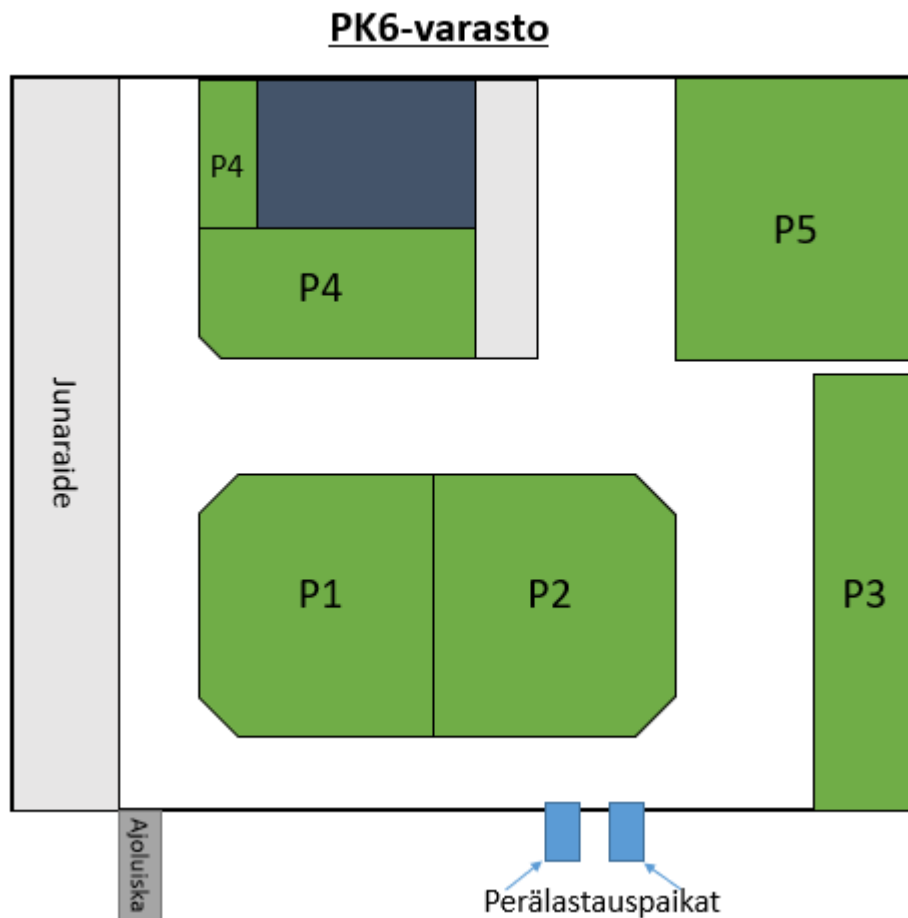
Samaisen vaununlastauslaiturin päässä sijaitsee H-varaston perälastauspaikka, mutta sen kunto ja sijainti eivät nykyisellään ole optimaalisia konttien lastaamista ajatellen. Perälastauksia nykyisellä paikallaan koskevat samat heikkoudet kuin vaunujen purkamisenkin suhteen. Ajoluiska perälastauspaikalle on huono ja tehokkaaseen toimintaan vaadittaisiin aina kaksi henkilöä, jotta tuotteita voidaan nostaa varastosta suoraa laiturille lastattavaksi. Jotta varastoa voitaisiin hyödyntää kontituksiin, tulisi varastolle tehdä investointi uuteen perälastauspaikkaan ja sen sijaintia tulisi muuttaa. Perälastauspaikkoja olisi myös hyvä olla kaksi, jolloin seuraavana vuorossaan oleva kuormatila saadaan valmisteltua lastausta varten toisen lastauksen ollessa käynnissä.

H-varastolla voidaan myös purkaa ja lastata autoja sivusta, mutta sisäisiä siirtoja ajatellen tämä ei ole varteenotettava vaihtoehto A- ja H-varaston välisen etäisyyden ollessa pieni.

11.3 PK6-varasto

Kolmas työssä tarkasteltava varasto on jo toimintansa lopettaneen paperikonekuuden tuotevarasto. Varastolle ei ole vielä määritelty uutta käyttötarkoitusta eikä varastolla ole vakituista henkilöstöä töissä. Tarvittaessa A-varastolta siirretään henkilöstöä PK6-varastolle satunnaisiin työtehtäviin.

PK6-varasto on käsiteltävistä varastoista pienin, sen tarjotessa kuitenkin varteenotettavat puitteet tehdaskontituksille. Varaston sijainti on kuitenkin selvästi heikompi suhteessa H-varastoon, A-varaston ja PK6-varaston välisen etäisyyden ollessa huomattavasti suurempi kuin A-varaston ja H-varaston välinen. Varasto sijaitsee niin kaukana A-varastosta, että tuotteiden siirtäminen trukilla purkuviiksiltä suoraan varastoon ei ole mahdollista. Tilausten siirto varastolle tulisi tehdä joko junavaunuilla tai autokuljetuksina.



Kuva 18. PK6-varaston layout.

Varaston sisäpuolella ovat raiteet johon vaunuja voidaan ottaa purettavaksi. Raiteelle mahtuu kerrallaan neljä vaunua, joten kovinkaan paljon H-varastoa suurempia tilauseriä ei voida ottaa varastolle kerralla purettavaksi. PK6-varaston vaununlastauslaituri on samassa tasossa varaston lattian kanssa kuten A-varastollakin, joten vaunujen purku onnistuu yhdeltä henkilöltä vaivattomammin kuin H-varastolla. Purkutehtävät eivät sitoisi kahta henkilöä kyseiseen työtehtävään, jolloin lastausparin toista henkilöä voidaan hyödyntää muissa tehtävissä.

Toinen vaihtoehto kontitettavien tuotteiden siirtämiseksi A-varastolta PK6-varastolle olisi ulkopuolisen toimijan tarjoamat palvelut tehtaan sisäisiin siirtoihin. Sisäisiä siirtoja suoritetaan tälläkin hetkellä muiden varastojen välillä, joten tämä ei vaatisi uusien toimintatapojen suunnittelua. Kuitenkin tilauksien siirtäminen autokuljetuksina A-varastolta PK6-varastolle sitoisi vähintään yhden lastaajan lastaus- sekä purkutehtäviin. Tällöin lastaajan tai lastaajien täytyy siirtyä itse A-varastolta PK6-varastolle purkamaan. Kuormien siirto tulisi kuitenkin tapahtua arkisin päiväaikaan, jolloin henkilöstöä ei välttämättä aina pystytä irrottamaan kyseiseen siirtotehtävään. Matka A-varastolta PK6-varastolle on myös kohtuullisen pitkä trukilla edestakaisin ajettavaksi ja matka sisältää tasoristeyksien ylityksiä.

Varaston pihalla ei ole katettua sivulastauspaikkaa kuten A-varastolla eikä pihan asfalttia ole uusittu hetkeen. Piha on epätasainen ja voi aiheuttaa riskin siirrettävien tuotteiden rikkoutumiselle niitä käsiteltäessä epätasaisella pinnalla. Koska pihalla ei ole katettua purkupaikkaa eivät purkutehtävät ole myöskään yhtä turvallisia talvella liukkauden takia. Varaston sisään vievää ajoluiskaa ei ole katettu, joten ajoluiska ei sovellu kovin hyvin talvella ajettavaksi sen ollessa kesäisinkin sateen aikaan erittäin liukas.



Kuva 19. PK6-varaston ajoluiska.

A-varastolla lastatut autot voidaan kuitenkin myös purkaa tarvittaessa perästä. Tällöin purkutehtävät kuitenkin hidastuvat jonkin verran sivusta tapahtuviin purkuihin verrattaessa. PK6-varastolla on kaksi perälatauspaikkaa, jotka ovat hyväkuntoisia ja näin ollen varaston puitteet olisivat tehdaskontituksia ajatellen kunnossa.

12 HAASTATTELUT JA NIIDEN TULOKSET

Työn tutkimusosio toteutettiin teemahaastattelun avulla, jossa haastateltavana oli viisi varaston vuoromestarina toimivaa henkilöä. Haastattelukysymyksien tarkoituksena oli selvittää tehdaskontituksien lisäämisen mahdollisuuksia sekä sisäisten siirtojen vaikutuksia kolmella eri varastolla. A-varaston osalta keskityttiin tehdaskontituksien lisäämisen mahdollisuuksiin nykytila huomioiden, kun taas H- sekä PK6-varaston kohdalla kysymysten painopiste oli enemmän sisäisten siirtojen toteuttamisessa.

12.1 Kontitukset

A-varaston kohdalla haastateltavien näkemykset lisääntyvistä lastaustehtävistä olivat hyvin samankaltaisia. Tehdaskontituksien lisäämisen suurimpana esteenä nähtiin henkilöstöressurssien sekä perälatauspaikkojen riittämättömyys normaaleina arkipäivinä. Ulkomaille suuntautuvien suorien autokuljetusten viemän kapasiteetin takia lastaushenkilöstö sekä lastauspaikat eivät riittäisi käsittelemään lisääntyviä tehdaskontituksia. Tehdaskontituksien lisääminen A-varastolla nähtiin kuitenkin kolmesta varastovaihtoehdosta parhaana, joskaan ei kuitenkaan helppona toteutettavana.

Tehdaskontituksien lisäämiselle nähtiin mahdollisuus ainoastaan sellaisessa toimintamallissa, jossa kontit tuotaisiin lastaukseen "ruuhkatuntien" jälkeen. Suorien autokuljetusten tullessa lastaukseen pääsääntöisesti päiväsaikaan ovat illat sekä yöt lastausten suhteen rauhallisempia. Tällöin konttien lastaaminen iltaisin ja öisin onnistuisi lähtökohtaisesti ilman suurempia ongelmia henkilöstön tai perälatauspaikkojen riittävyyden suhteen. Tämä vaatisi kuitenkin sen, että lastaukseen tulevat kontit saadaan noudettua tarpeeksi ajoissa satamasta tehtaalle lastaukseen, jotta lastaukseen tulo voidaan ajoittaa rauhallisempaan ajankohtaan. Jos kontit saadaan satamasta tiukalla aikataululla closing-aikoihin nähden, ei konttien lastausta voida vedättää varaston aikatauluun sopivaksi.

Kahta muuta varastoa vertailtaessa, nähtiin tehdaskontituksien lisääminen H-varastolla parempana ja helpompana vaihtoehtona kuin PK6-varasto. Konttusten suorittaminen H-varastolla edellyttää kuitenkin investointia uusiin perälatauspaikkoihin. Jos tehdaskontituksista tahdotaan saada merkittävää taloudellista etua, tulisi myös niiden määrää lisätä merkittävästi. H-varaston etuna on sen sijainti lähellä A-varastoa, jolloin konttien lastaamiseen vaadittavan henkilöstön ei tarvitsisi siirtyä kauempana sijaitsevalle varastolle. Jos kontituksia ryhdyttäisiin suorittamaan PK6-varastolla, joutuisi lastaushenkilöstö siirtymään A-varastolta PK6-varastolle mahdollisesti useamman kerran päivässä. Konttien lastaamisen organisointi PK6-varastolla koettiin näin ollen työnjohdon puolesta haastavammaksi.

12.2 Sisäiset siirrot

Kontituksien suorittaminen H- tai PK6-varastolla vaatii kontitettavien tuotteiden sisäisiä siirtoja A-varastolta. H-varaston osalta vaihtoehtoina ovat tuotteiden varastointi H-varastoon suoraan A-varaston purkuviiksiltä tai tuotteiden siirto H-varastolle junavaunuilla. Vastaavasti siirrot PK6-varastolle tulisi toteuttaa joko autoilla tai junavaunuilla.

Junavaunuilla siirron etuina molempien varastojen kohdalla nähtiin lastauksien toteuttamisen mahdollisuus ajankohtana, jolloin muita lastaustehtäviä on vähemmän. Siirrettävät tuotteet olisivat myös koko matkan ajan säältä suojassa eikä niiden purkua tarvitse suorittaa välittömästi lastauksen jälkeen. Vaikkaan vaunuja ei tarvitse välittömästi purkaa, nähtiin purkuun vaadittavan henkilöstön irrottaminen muista tehtävistä kuitenkin suurimmaksi ongelmaksi. Vaunuilla tapahtuvat siirrot tulisi saada suunniteltua etukäteen niin, että vaunujen purkuun pystyttäisiin varmasti siirtämään henkilöstöä ennen kuin kontit tulevat lastaukseen.

Junavaunuilla siirto H-varastolle nähtiin kahdesta varastosta ongelmallisemmaksi johtuen junalastauslaiturin ominaisuuksista. Vaunujen purku H-varastolla vaatisi tehokkaasti toimiakseen kaksi henkilöä, joten vaunujen purun ajoittaminen muiden lastaustehtävien väliin vaikeutuisi entisestään. Junavaunuilla siirrettäessä tuotteisiin kohdistuvat käsittelykerrat kasvavat verrattuna suoraan purkuviiksiltä tapahtuvaan varastointiin. Suoraan A-varaston purkuviiksiltä tapahtuva varastointi nähtiin parempana vaihtoehtona kuin junavaunuilla siirto, joskin myös tässä vaihtoehdossa nähtiin haittapuolensa. A-varastolta H-varastolle siirryttäessä kolaririski lastauskatoksessa työskentelevien muiden työkoneiden kanssa kasvaa. Myös varastojen välillä kulkevan tien toistuva ylittäminen nähtiin suurena riskinä työntekijöiden turvallisuudelle. Etenkin talvisaikaan tapahtuvat siirrot kasvattaisivat onnettomuuden mahdollisuutta liukkauden takia. Myös tuoteturvallisuus tulisi huomioida tuotteita siirrettäessä ympäri vuoden pihan poikki.

PK6-varaston osalta vertailtavina olivat siirtojen suorittaminen junavaunuilla tai autoilla. Toisin kuin H-varastolla, voidaan vaunut purkaa tehokkaasti myös yhden henkilön toimesta. Siirtojen suorittamisesta autolla ei nähty olevan minäkäänlaisia etuja verrattuna junavaunuilla tapahtuviin siirtoihin. Koska autolla siirrettäessä henkilöstö sekä kalusto ovat väkisin sidottuna siirtotehtävään, ei henkilöstöä voida hyödyntää kuormien välissä mihinkään muihin tehtäviin. Autolla siirrettäessä tehokas lastaus- ja purkutoiminta sitoo kaksi henkilöä, jonka takia A-varaston kapasiteetti lastaustehtävien suhteen siirtoajojen aikana puuttuu. Ongelmaksi koettiin myös PK6-varaston pihan kunto sekä varastoon vievän ajoluiskan heikot ominaisuudet. Edellä mainittujen tekijöiden takia auton purku varastolla tulisi tehdä perästä, jolloin purkuun käytettävä aika kasvaa. Näin ollen tuotteiden siirtoja autolla A-varastolta PK6-varastolle ei nähty varteenotettavana vaihtoehtona.

13 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tehdaskontituksien merkittävää lisäämistä nykymallilla ei koettu haastateltavien osalta mahdolliseksi. Jokaisen varaston kohdalla suurimmaksi ongelmaksi muodostui henkilöresurssit, jotka ovat arkipäivisin täysimääräisesti hyödynnetty. Kuitenkin ruuhka-aikojen ulkopuolella tehdaskontituksien lisäämien nähtiin mahdollisena sellaisessa toimintamallissa, jossa konttien lastaukset voitaisiin sopia suoritettavaksi iltaisin ja öisin tai muuten erikseen sovittuna ajankohtana. Nykymallilla toimien ongelmaksi muodostuu jo aikaisemmin mainittu tyhjien konttien luovutuksiin liittyvät aikataulusongelmat. Yhtenä mahdollisuutena voitaisiin kuitenkin harkita niin sanottujen short sea -konttien lastauksien siirtämistä tehdasalueella operoivalta ulkopuoliselta toimijalta tehtaan omalle varastolle. Short sea -kontit ovat pääsääntöisesti 45 jalkaisia Eurooppaan suuntautuvia merikontteja, joita operoi Unifeeder niminen yhtiö. Yhtiö omistaa itse Euroopan satamien välillä liikennöiviä aluksia sekä merikontteja, jonka myötä tyhjien konttien luovutus ja rahdin nouto voidaan jossain määrin sopia tehtaan resursseja vastaavaksi.

H-varasto nähtiin mahdollisena tehdaskontitusten suorittamiseen, jos varastolle saataisiin uudet perälatauspaikat. Kuitenkin henkilöstöresurssit sitovat myös H-varastolla tapahtuvia toimintoja aivan kuten A-varastollakin. H-varasto

oli kuitenkin verrattaessa PK6-varastoon parempi vaihtoehto tehdaskontitusten suorittamiseen sen sijainnin takia. Tehdaskontitusten suorittaminen PK6-varastolla koettiin aiheuttavan työnjohdolle sekä työntekijöille enemmän vaikeuksia kuin kahdella muulla varastolla eikä tätä pidetty hyvänä vaihtoehtona. Jos PK6-varastoa haluttaisiin hyödyntää täysimääräisesti tehdaskontituksiin, tulisi varastolla olla jatkuvasti yksi henkilö vastaanottamassa autoilla tai juna-vaunuilla tulevia tuotteita sekä kontittamassa näitä.

Vaikka itse tehdaskontituksia pystyttäisiin lisäämään, tuovat myös sisäisten siirtojen organisointi omia haasteitaan. H-varaston osalta kahden vaihtoehdon väliltä nähtiin varastointi suoraan A-varaston purkuviiksiltä H-varastoon helpommin toteutettavalta. Junavaunuilla siirron ongelmaksi muodostui purkuun vaaditun henkilöstön irrottaminen muista tehtävistä. Kuitenkaan suoraan purkuviiksiltä varastointia ei nähty täydellisenä toimintamallina, johtuen lisääntyvästä liikenteestä lastauskatoksen alueella sekä kolaririskistä varastojen välissä kulkevalla tiellä kahden ajoneuvon välillä. Tämän takia varsinkaan suuria tuote-eriä ei nähty turvallisesti kuljettaa trukilla pihan lävitse ajokertojen ja tämän myötä kolaririskin kasvaessa.

PK6-varaston osalta sisäisten siirtojen toteuttamista autoilla ei nähty järkeväksi, joten parhaaksi vaihtoehdoksi jäi tuotteiden siirto junavaunuilla. Kuitenkaan tähänkään toimintamalliin ei haluttu lähteä henkilöstöresursseihin vedoten. Jos PK6-varastoa halutaan hyödyntää täysimääräisesti aktiivisiin lastaus-tehtäviin, tulisi henkilöstöä lisätä, jotta kontitettavien tuotteiden purut varastolle eivät vaikuttaisi A-varastolla toimiviin henkilöihin.

Työn alussa esitetyt tutkimuskysymykset olivat seuraavat: voidaanko tehdaskontituksia lisätä tarkasteltavilla varastoilla ja millä toimintamallilla tehdaskontituksia varten mahdollisesti vaadittavat varastojen väliset tuotesiirrot tulisi toteuttaa? Tarkasteltaessa työtä näiden kysymyksien pohjalta, voidaan todeta tehdaskontitusten lisäämisen olevan mahdollista A-varastolla, jos ulkomaille suuntautuvia suoria autokuljetuksia vähennetään tai jos lisääntyvät kontitukset saadaan suoritettua iltaisin ja öisin, jolloin lastaustehtäviä on vähemmän. Verrattaessa A-varastoon, ei PK6- tai H-varastoa koettu haastateltavien osalta vartenotettaviksi vaihtoehdoiksi tehdaskontituksia ajatellen.

Keskenään näitä varastoja vertailtaessa H-varasto koettiin kuitenkin paremmaksi vaihtoehdoksi ja tarkasteltaessa sisäisiä tuotesiirtoja A-varastolta H-varastolle nousi suoraan A-varaston purkuviiksiltä varastointi parhaaksi vaihtoehdoksi. Näin ollen työn alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin löydettiin vastaukset vaikkakin vaihtoehdot sisäisten siirtojen suorittamiseen PK6- ja H-varastolle nähtiin joka tapauksessa ongelmallisiksi. Näin ollen täysin toimivaa mallia ei kuitenkaan löydetty.

14 JATKOKEHITYSEHDOTUKSET

PK6-varaston hyödyntäminen tehdaskontituksiin koettiin hankalaksi, johtuen sen etäisyydestä A-varastoon sekä sisäisten tuotesiirtojen sitoman henkilöstön vuoksi. Vastaavasti H-varaston kohdalla henkilöstön irrottaminen lastauksiin olisi mahdollista, mutta junavaunuilla tehtävät siirrot koettiin hankalaksi. PK6-varaston osalta varastokapasiteetin hyödyntämistä voitaisiin tutkia sellaisten tuotteiden osalta, joiden kiertoajat varastossa ovat pitkiä. Tällaisia tuotteita voisivat olla esimerkiksi yksittäiset jämärullat, jotka ovat jääneet asiakkaiden tilauksista ylimääräisiksi. Tällaiset yksittäiset tilaukset siirretään aikanaan hyödynnettäväksi toisille samaa tuotetta ja laatua oleville tilauksille. Myös ajoittain tuotannosta valmistuvia koeajotilauksia voitaisiin mahdollisesti varastoida PK6-varastolla. Jämrullien sekä koeajotilausten siirto A-varastolta voisi tapahtua tilanteen mukaan sellaisena ajankohtana, jolloin tiedetään esimerkiksi lastaajien olevan irrotettavissa muista tehtävistä muutaman siirtokuorman ajaksi. Edellä mainittujen tilausten siirto ei ole niinkään aikaan sidottua, joten näitä voitaisiin siirtää työnjohdon parhaaksi näkemänä aikana.

H-varaston hyödyntämistä voitaisiin tutkia esimerkiksi ulkopuoliseen jatkojalostukseen menevien tuotteiden osalta. Kyseiset puolivalmisteet varastoidaan tällä hetkellä A-varastolla, joten niiden siirto H-varastolle vapauttaisi kapasiteettia A-varastolla esimerkiksi kontitettaville tuotteille. Tilaukset tulisi siirtää H-varastolle todennäköisesti suoraan A-varaston purkuviiksiltä, joten muun muassa kahden varaston välillä edestakaisin ajamisen vaarat tulee kartoittaa. Näitä jatkojalostukseen meneviä tuotteita voitaisiin lastata H-varaston sivulastauspaikalta kuljetusvälineisiin, joten nykyisen perälastauspaikan käyttökelvottomuus ei vaikuttaisi kyseisten puolivalmisteiden lastauksiin.

LÄHTEET

Almatalent s.a. Jalostusarvo ja jalostusarvo-%. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/toiminnan-laa-juus/jalostusarvo-ja-jalostusarvo-prosentti> [viitattu 29.1.2020].

Bowersox, D., Closs, D., Cooper, M., Bowersox, J. Supply chain logistics management. 4. painos. New York: McGraw-hill.

Difference between.net s.a. Difference between Gross Weight and net wight. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.differencebetween.net/science/difference-between-gross-weight-and-net-weight/> [viitattu 15.2.2020].

DSV. s.a. Merikuljetukset. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fi.dsv.com/sea-freight/sea-freight-services> [viitattu 4.2.2020].

Eklund, I., Kekkonen, H. 2014. Kannattavuuslaskenta ja hinnoittelu. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Fenniarail. s.a. Yhtiö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fenniarail.fi/yhtio/> [viitattu 31.1.2020].

Gourdin, K. 2006. Global logistics management. A competitive advantage for the 21st century. 2. painos. Blackwell publishing.

Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Karrus, K. 2001. Logistiikka. 3. painos. Helsinki: WSOY.

Maersk. s.a. Ocean transport. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.maersk.com/solutions/shipping/ocean-transport/dry-cargo> [viitattu 4.2.2020].

MCY. s.a. Tietoa konteista. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.mcy.fi/fi/tietoa-konteista> [viitattu 4.2.2020].

Neilimo, K., Uusi-Rauva, E. 2005. Johdon laskentatoimi. 6. painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Raskassarja. 2019. Uutta rekka-junayhteyttä suunnitellaan Turusta Ouluun. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://raskassarja.fi/uutta-rekka-juna-yhteytta-suunnitellaan-turusta-ouluun/> [viitattu 15.2.2020].

Richards, G. 2014. Warehouse management. A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. 2. painos. Kogan Page Limited.

Sakki, J. 1999. Logistinen prosessi. Tilaus-toimitusketjun hallinta. 4. painos. Espoo: Jouni Sakki Oy.

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

Scandiccontainer. s.a. Kontit. WWW-dokumentti. Saatavissa:

<https://www.scandiccontainer.fi/kontit/> [viitattu 4.2.2020].

Suomen Satamaliitto. s.a. Kuukausitilastot. WWW-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.satamaliitto.fi/fin/tilastot/kuukausitilastot/?stats=monthly&changes=rolling&T=2&year=2019&month=12&sort=2&dir=desc> [viitattu 15.2.2020].

Suomisanakirja. s.a. Hyötykuorma. WWW-dokumentti. Saatavissa:

<https://www.suomisanakirja.fi/hy%C3%B6tykuorma> [viitattu 15.2.2020].

Tilastokeskus. s.a. Kuljetussuorite. WWW-dokumentti. Saatavissa:

<https://www.stat.fi/meta/kas/kuljetussuorite.html> [viitattu 15.3.2020].

Työturvallisuuskeskus. 2017. Sisäinen liikenne tuotantolaitoksissa. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://ttk.fi/files/6425/Sisainen liikenne tuotantolaitoksissa_20138.pdf](https://ttk.fi/files/6425/Sisainen_liikenne_tuotantolaitoksissa_20138.pdf) [viitattu 22.2.2020].

VR Transpoint. s.a. Rautatielogistiikka. WWW-dokumentti. Saatavissa:

<https://www.vrtranspoint.fi/fi/vr-transpoint/palvelumme/rautatielogistiikka/> [viitattu 31.1.2020].

VR Transpoint. 2013. Rekkujen kuljetus junissa päättyy. WWW-dokumentti.

Saatavissa: <https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/uutishuone/uutiset-ja-tiedotteet/rekkojen-kuljetus-junissa-paattyy-011120130828/> [viitattu 15.2.2020].

Kuvaluettelo

Kuva 1. 20 jalan DC-kontti. Scandicontainer. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.scandicontainer.fi/kontit/20-dc-dry-cargo-merikontti/> [viitattu 4.2.2020].

Kuva 2. 20 jalan HC-kontti. Scandicontainer. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.scandicontainer.fi/kontit/20-hc-korkeampi-merikontti/> [viitattu 4.2.2020].

Kuva 3. 40 jalan DC-kontti. Scandicontainer. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.scandicontainer.fi/kontit/40-dc-merikontti/> [viitattu 4.2.2020].

Kuva 4. 40 jalan HC-kontti. Scandicontainer. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.scandicontainer.fi/kontit/40-hc-merikontti/> [viitattu 4.2.2020].

Kuva 5. Vaihtokori. Truck 1. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.truck1.fi/vaihtokorit-kontit/vaihtokorit-umpikorit/krone-20-x-wk-7-45-textil-zurrosen-code-xl-doppels-a4112808.html> [viitattu 4.2.2020].

Kuva 6. Yhdistettyjen kuljetusten vaunu. VR Transpoint. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vrtranspoint.fi/fi/vr-transpoint/asiakkaan-opas/kalusto/rautatiekalusto/kotimaan-liikenteen-vaunut/yhdistettyjen-kuljetusten-vaunut/yhdistettyjen-kuljetusten-vaunu/yhdistettyjen-kuljetusten-vaunut---rbnqss-rbnqss-v-rbnqss-y-rbnqss/> [viitattu 15.2.2020].

Kuva 7. Kiinteät kustannukset. Yritystoiminta. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.tieto.osaavayrittaja.fi/tuotot-ja-kustannukset> [viitattu 16.3.2020].

Kuva 8. Muuttuvat kustannukset. Yritystoiminta. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.tieto.osaavayrittaja.fi/tuotot-ja-kustannukset> [viitattu 16.3.2020].

Kuva 9. Varastojen sijainti tehdasalueella. Ronkonen, V. 24.3.2020.

Kuva 10. Kartonkirullat tulossa purkuviikselä. Ronkonen, V. 28.4.2020

Kuva 11. A-varaston layout. Ronkonen, V. 24.3.2020.

Kuva 12. Perälastauspaikat sekä ajoluiska A-varastossa. Ronkonen, V. 30.3.2020.

Kuva 13. Junavaunujen lastaulaituri A-varastossa. Ronkonen, V. 30.3.2020.

Kuva 14. H-varaston layout. Ronkonen, V. 24.3.2020

Kuva 15. H-varaston ajoluiska. Ronkonen, V. 30.3.2020.

Kuva 16. Oviaukko, josta tuotteita voidaan nostaa laiturilta varastoon. Ronkonen, V. 30.3.2020

Kuva 17. Oviaukko, josta tuotteita voidaan nostaa laiturilta varastoon. Ronkonen, V. 30.3.2020

Kuva 18. PK6-varaston layout. Ronkonen, V. 24.3.2020

Kuva 19. PK6-varaston ajoluiska. Ronkonen, V. 10.04.2020

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Kuljetussuoritteiden jakautuminen Suomessa. Hokkanen ym. 2011.

Taulukko 2. Maantiekuljetusten jakautuminen tavaralajeittain tonnikilometreissä mitattuna. Hokkanen ym. 2011.

Taulukko 3. Rautatiekuljetusten jakautuminen tavaralajeittain tonnikilometreissä mitattuna. Hokkanen ym. 2011.

Taulukko 4. Kotimaan vesiliikenne tavaralajeittain tonneissa mitattuna. Hokkanen ym. 2011.

Liitteet

Liite 1

Haastattelukysymykset

1. Voidaanko tehdaskontituksia mielestäsi lisätä A-varastolla?
2. Voidaanko tehdaskontituksia mielestäsi suorittaa H-varastolla?
3. Aiheutuisiko kontitettavien tuotteiden siirroista suoraan A-varaston purkuviiksiltä H-varastoon mitään haittoja?
4. Aiheutuisiko kontitettavien tuotteiden siirroista junavaunuilla A-varastolta H-varastoon mitään haittoja?
5. Toisiko kontitettavien tuotteiden siirrot suoraan A-varaston purkuviiksiltä H-varastoon mitään etuja verrattuna junavaunuilla siirtämiseen?
6. Toisiko kontitettavien tuotteiden siirrot junavaunuilla A-varastolta H-varastoon mitään etuja verrattuna suoran purkuviikseltä varastointiin.
7. Voitaisiinko tehdaskontituksia mielestäsi suorittaa PK6-varastolla?
8. Aiheuttaisiko kontitettavien tuotteiden siirtäminen autoilla A-varastolta PK6-varastolle mitään haittoja?
9. Aiheuttaisiko kontitettavien tuotteiden siirtäminen junavaunuilla A-varastolta PK6-varastolle mitään haittoja?
10. Toisiko kontitettavien tuotteiden siirtäminen autoilla A-varastolta PK6-varastolle mitään etuja verrattuna junavaunuilla siirtämiseen?
11. Toisiko kontitettavien tuotteiden siirtäminen junavaunuilla A-varastolta PK6-varastolle mitään etuja verrattuna autoilla siirtämiseen?