

Emilia Etholén

KULJETUSMUODON OPTIMOINTI KII- NASTA SAAPUVILLE LÄHETYKSILLE

Optimoinnin vaikutus varastotasoihin

Opinnäytetyö
Liiketoiminnan logistiikka

2020



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Emilia Etholén	Tradenomi (AMK)	Huhtikuu 2020
Opinnäytetyön nimi		48 sivua 0 liitesivua
Kuljetusmuodon optimointi Kiinasta saapuville lähetyksille		
Toimeksiantaja		
Sulzer Pumps Finland Oy		
Ohjaaja		
Jouni Ropponen, Rami Muuri		
Tiivistelmä		
<p>Tämä opinnäytetyö on Sulzer Pumps Finland Oy:n toimeksianto. Yritys toimii Karhulan teollisuuspuistossa ja tarjoaa pumppaus- ja sekoitusteknologiaa erilaisille teollisuuden toimijoille. Opinnäytetyön tavoitteena on löytää optimaalinen kuljetusmuoto Kiinasta Karhulaan saapuville lähetyksille. Työssä myös selvitetään, miten optimaalisen kuljetusmuodon löytyminen vaikuttaa toimeksiantajan toimintaan ja miten se vaikuttaa varastotasoihin.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytetään pääasiassa laadullista, eli kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, mutta työssä hyödynnetään myös määrällistä, kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Työn teoriaosuus koostuu logistiikan perusteista, meri- ja rautatiekuljetuksista ja varastonohjauksesta. Työn empiirisessä osassa tieto on kerätty pääasiassa toimeksiantajan toiminnanohjausjärjestelmästä. Toiminnanohjausjärjestelmästä saatavan tiedon lisäksi tietoa on saatu työntekijöiltä, jotka toimivat kyseisten lähetysten parissa.</p> <p>Nimikkeitä, joille on löydetty kuljetusmuoto, oli 1 442. Nimikkeitä käsitellään ABCD-analyysin avulla, ja tämän jälkeen keskitytään ryhmään A. Tästä ryhmästä on poimittu kolme nimikettä, joiden varastosaldoa ja käyttäytymistä työssä tarkastellaan. Varastosaldoista esitetään vuoden ajalta kaaviot. Laajan analyysin jälkeen kaikille nimikkeille lasketaan ostoeräkoot, keskivarasto, varastonkiertonopeus, varastointikustannukset ja kuljetuskustannukset. Työn tulos on, että optimaalinen kuljetusmuoto 682 nimikkeelle on juna ja 761 nimikkeelle laiva.</p> <p>Työn alussa määritetään tutkimuskysymykset ja työn tavoitteet. Työn tavoitteet saavutetaan niin opinnäytetyöntekijän kuin toimeksiantajan näkökulmasta. Tutkimuksen tulosten avulla toimeksiantaja pystyy tekemään lopulliset ratkaisut nimikekohtaisista kuljetusmuodoista siten, että varastotasot pienenevät. Työssä havaittiin joitain puutteita toiminnanohjausjärjestelmästä saatavista tiedoista, mutta oikeat tiedot täyttämällä toimeksiantajan on mahdollista hyötyä työstä.</p>		
Asiasanat		
kuljetusmuoto, varastonohjaus, merikuljetukset, rautatiekuljetukset		

Author (authors)	Degree	Time
Emilia Etholén	Bachelor of Business Administration	April 2020
Thesis title		48 pages
Optimizing the mode of transportation for deliveries from China		0 pages of appendices
Commissioned by		
Sulzer Pumps Finland Oy		
Supervisor		
Jouni Ropponen, Rami Muuri		
Abstract		
<p>This thesis was made from the assignment of Sulzer Pumps Finland Oy which operates in Karhula and offers pumping and mixture technology for different actors of industry. The objective of this thesis was to find an optimal mode of transport for deliveries from China to Karhula. It was also important to figure out how it will affect the warehouse levels and how it will affect the principal's action.</p>		
<p>There were two research methods which were used in this thesis, qualitative and quantitative. The main research method was qualitative. The theory of the work consists mainly of the basics of logistics, sea and railway transport and warehouse controlling. In the empiric part of the work, the information was gathered mainly from the principal's enterprise resource planning system. In addition to the report from the enterprise resource planning system information was also gathered from workers who operate among the deliveries from China.</p>		
<p>There were 1442 items to which the mode of transportation had to be found. The empiric part started by handling the items with ABC-analysis and the focus was moved on the group A. In addition, there were three items selected from the group A and these three items were observed more closely. After the ABC-analysis order quantity, inventory turnover, middle warehouse level, stocking costs and costs of transportation were calculated for each item with paying attention to the mode of transportation. The result was that 682 items will be delivered by train and 761 items by ship.</p>		
<p>In the work the objectives of the work which were determined at the beginning were achieved from a research workers as well as the principal's point of view. With the results, the principal is able to have lower rate of inventory in stock. During the empiric part some lack was spotted from information about the report of the enterprise resourcing planning system but after fixing the right data to the report it is possible to get a huge benefit from the work.</p>		
Keywords		
mode of transportation, warehouse control, sea transports, railway transport		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tutkimuksen tausta ja rajaus	6
1.2	Tavoitteet ja tarkoitus.....	8
1.3	Tutkimusmenetelmät	8
1.4	Teoreettinen viitekehys ja tutkimuskysymykset	10
2	SULZER PUMPS FINLAND OY	11
3	LOGISTIIKKA	12
3.1	Logistiikan tavoite ja merkitys	13
3.2	Laatu ja vastuullisuus logistiikassa	14
4	KULJETUSMUODOT	16
4.1	Rautatiekuljetukset	18
4.1.1	Rataverkko.....	20
4.1.2	Henkilö- ja tavaraliikenne.....	21
4.1.3	Rautateiden tulevaisuus.....	22
4.2	Vesitiekuljetukset.....	23
4.2.1	Suomen vesiliikenne.....	24
4.2.2	Vesiliikenteen tulevaisuus.....	25
5	VARASTONOHJAUS	27
5.1	ABC-analyysi	29
5.2	Varaston toiminnan mittaaminen ja tunnusluvut	31
6	OPTIMAALISEN KULJETUSMUODON VALINTA.....	32
7	NIMIKKEIDEN ANALYSOINTI.....	33
8	TULOKSET JA POHDINTA	38
8.1	Toimintaehdotukset ja kuljetusmuodon lopullinen valinta	40
8.2	Pohdinta	42
	LÄHTEET.....	44

KUVALUETTELO

1 JOHDANTO

Logistiikka kattaa ison osan yritystoiminnasta ja sen kokonaiskustannuksista. Logistiikkakustannukset ja kotitalouksien liikennemenot (2019) artikkelin mukaan logistiikkakustannukset ovat keskimäärin 14,1 % yrityksen liikevaihdosta. Logistiikkakustannuksia pienentämällä voidaan parantaa yrityksen kannattavuutta. Yksi keino alhaisempiin logistiikka kustannuksiin on oikean kuljetusmuodon valinta.

Optimaalisen kuljetusmuodon löytäminen tuo yritykseen muitakin positiivisia vaikutuksia kuin kannattavuuden parantuminen. Parhaan kuljetusmuodon valinta voi säästää aikaa, pienentää kuljetusriskejä ja hiilijalanjälkeä, lisätä tehokkuutta ja parantaa asiakaspalvelua. Kuljetusmuotoa valittaessa tulee ottaa huomioon muun muassa kuljetuskustannukset, tavarán määrä ja mitat, määränpää, tavarán arvo, vahinkoalttius, toimitusaika ja asiakaspalvelun laatu (Melin 2011, 194–195). Mikäli kuljetuksissa käytetään epäedullista kuljetusmuotoa, se voi tuoda yritykselle paljon lisäkustannuksia.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Sulzer Pumps Finland Oy, ja aiheena on löytää optimaalinen kuljetusmuoto Kiinasta saapuville lähetyksille. Oikean ja toimeksiantajalle edullisimman kuljetusmuodon löytämisen lisäksi on tarkoitus tarkastella optimaalisen kuljetusmuodon vaikutusta varastotasoihin ja varastoon sitoutuneeseen pääomaan. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää periaatteet, joiden avulla löydetään optimaalinen kuljetusmuoto lähetyksille. Tavoitteet tullaan saavuttamaan kattavan ja laajan teoriapohjan, oikeiden tutkimusmenetelmien ja empiirisen tutkimuksen avulla.

1.1 Tutkimuksen tausta ja rajaus

Opinnäytetyö sai alkunsa syksyllä 2019. Työskentelin kesäharjoittelijana operatiivisessa ostossa Sulzer Pumps Finland Oy:llä. Kesän jälkeen sain jatkaa työtäni ja kyselin toimeksiantajalta mahdollista opinnäytetyön aihetta. Aihe löytyi nopeasti ja oli mielenkiintoinen.

Sulzer Pumps Finland Oy:lle toimitetaan paljon tuotteita Kiinasta. Matka Suomen ja Kiinan välillä on pitkä ja tavarat kulkevat joko rauta- tai meriteitse. Meriteitse matkanteko kestää noin yhdeksän viikkoa ja rautateitse noin kolme viikkoa. Tällä hetkellä Kiinan ja Suomen välillä tavaraa kulkee suhteellisen säännöllisesti joka viikko. Merirahtia tulee viikoittain 1–2 40 jalan konttia, ja junarahtia tulee suurin piirtein sama määrä kahdessa viikossa. Kuljetusten määrät riippuvat kuitenkin täysin kuljetettavasta tavaramäärästä. Tällä hetkellä ei ole olemassa sääntöä, jonka mukaan määritettäisiin, millä kuljetusmuodolla tuotteet Suomeen saapuvat, eli kuljetusmuodon optimointia ei ole tehty.

Kiinasta tilataan Suomeen pääosin puolivalmiita pääkomponentteja kasattaviin pumppuihin. Tällä hetkellä käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä luo tarpeita nimikkeille. Tarpeet ovat ennusteita ja perustuvat menneeseen kulutukseen. Ongelmia tällä hetkellä on materiaalivirran tasaisuuden kanssa, mikä on vaikuttanut Kiinan toimittajien kapasiteettiin vastata tilattaviin määriin ja materiaaleihin. Materiaalivirtojen nykytilanteesta pyritään siirtymään nopean ja luotettavan junarahdin tukemana pienempiin varastotasoihin.

Oletuskuljetusmuotona on laivarahti, koska se on halvempaa kuin junarahti. Junarahtia on kokeiltu aiemminkin. Vuonna 2018 yritettiin junayhteyttä Kouvolan kautta. Junayhteys ei kuitenkaan toiminut suunnitellulla tavalla ja siirryttiin takaisin merirahtiin syksyllä 2018. Elokuussa 2019 junarahtikokeilu aloitettiin uudestaan, ja tarkoituksena oli viedä kokeilu vuoden 2019 loppuun asti. Tällä kertaa käytettiin Kiinasta Kotkaan tulevaa reittiä, mikä lähtee Dalianista ja kulkee Changchunin ja Malan kautta. Merirahti on ollut toiminnassa koko junarahtikokeilun ajan. (Hänninen 2019.)

Ensimmäisessä toimeksiantajan ehdottamassa tutkimusaiheessa olisi käsitelty Kiinasta saapuvia lähetyksiä neljälle eri tehtaalle, joista kukin sijaitisi eri maassa. Aihe todettiin yhdessä opinnäytetyönohjaajan kanssa liian laajaksi ja ehdotuksemme työn rajaamisesta pelkästään Suomessa sijaitsevalle tehtaalle hyväksyttiin toimeksiantajan puolesta. Kun aihe rajattiin koskemaan ainoastaan Suomen tehdasta, toimeksiantaja esitti toiveen, jossa työn tuloksia olisi mahdollista käyttää myös muilla tehtailla. Näin ollen opinnäytetyön aiheeksi

tuli yhdessä toimeksiantajan, minun sekä opinnäytetyönohjaajan kompromissilla kuljetusmuodon optimointi Kiinasta saapuville lähetyksille – optimoinnin vaikutus varastotasoihin.

1.2 Tavoitteet ja tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteen asettamisen tarkoituksena on määrittää, mitä hyötyä opinnäytetyöstä on toimeksiantajalle ja työntekijälle itselleen ammatillisesta näkökulmasta. Hirsjärven ym. (2009, 137–138) mukaan tutkimuksella on aina oltava jokin tarkoitus tai tehtävä. Tutkimuksen tarkoituksesta puhuttaessa mainitaan yleensä neljä piirrettä. Tutkimus voi olla kartoittava, selittävä, kuvaileva tai ennustava. Näitä neljää piirrettä ei tule kuitenkaan tarkastella liian tarkkarajaisesti, sillä yksi tutkimus voi sisältää useammankin kuin yhden piirteen, ja se voi muuttua tutkimuksen aikana.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksen piirteet työn alussa ovat kuvaileva ja selittävä. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda kuljetusmuodon optimoinnille periaatteet, jotka olisivat helposti sovellettavissa myös muilla tehtailla. Tarkoituksena on luoda periaatteet tai yleinen pohja, jota käyttämällä myös muut tehtaat voisivat optimoida tilausten kuljetuksia nimikekohtaisesti. Toinen vaihtoehto olisi optimoida tällä hetkellä tilauskannassa olevat materiaalityypit. Tämä ei kuitenkaan välttämättä palvele muita tehtaita yhtä hyvin kuin tietyn pohjan tai periaatteen luominen. Optimoinnin tarkoituksena on saada tietyille materiaalityypeille tai yksittäisille nimikkeille selvä lajittelu meri- ja junarahdin välillä. Tällä hetkellä toimituksilla ei ole selvää kaavaa siitä, tuleeko tavara meri- vai rautateitse. Tähän olisi tarkoitus saada selvyys ja tietyt säännöt, kumpaa kuljetusmuotoa toimitukset milloinkin käyttävät.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössä käytetään kahta tutkimusmenetelmää. Päättötutkimusmenetelmänä käytetään kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Lisäksi hyödynnetään kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusmenetelmää.

Kvalitatiivinen tutkimus on menetelmäsuuntaus, jossa lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Tämä sisältää kuitenkin ajatuksen siitä, että todellisuus on moninainen. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ajatuksena on, että asiat vaikuttavat toisiinsa ja tapahtumat muovaavat toinen toistaan. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään kuvaamaan ja tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Laadullisessa tutkimuksessa tavoitteena onkin löytää ja paljastaa uutta faktatietoa, ei todentaa jo olemassa olevia väittämiä ja tietoja. (Hirsjärvi ym. 2009, 161.)

Kvantitatiivisen tutkimuksen juuret ovat luonnontieteissä. Kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän mukaan todellisuus koostuu objektiivisesti todettavista tosiasioista. Keskeistä määrällisessä tutkimuksessa on muun muassa johtopäätökset aiemmista tutkimuksista, aiemmat teoriat, hypoteesien esittäminen, aineiston keruusuunnitelmat, tilastollinen analysointi sekä käsitteiden määrittely. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tärkeässä asemassa ovat teoriat ja niiden analysointi. (Hirsjärvi ym. 2009, 139–143.)

Olen kerännyt suurimman osan aineistosta itse, mutta käytän myös mahdollisia sekundaariaineistoja eli valmiita aineistoja. Aineiston- ja tiedonkeruumenetelminä käytän¹ perusmenetelmistä dokumenttien käyttöä. Edellä mainitun lisäksi perusmenetelmiin kuuluvat haastattelu, kysely ja havainnointi (Hirsjärvi ym. 2009, 191-193).

Tietoa saan myös toimeksiantajan työntekijöiltä, jotka työskentelevät aiheen parissa. Tällä hetkellä on tiedossa ainakin kaksi henkilöä, joiden apua työssä tarvitaan. Tiedot, jotka työntekijöiltä saadaan ovat esimerkiksi rahtien hinnat, toimitusajat ja muut käytännön tiedot, joita työssä hyödynnetään.

Valmiit aineistot ja dokumenttien käyttö ovat isossa roolissa työssä. Valmiita aineistoja ovat muun muassa muiden tutkijoiden keräämät aineistot, organisaatioiden tai tutkimuslaitosten tilastot ja asiakirjat (Saaranen-Kauppinen ym. 2006). Kun tiedonkeruumenetelmänä käytetään valmiita aineistoja, on olemassa kaksi erilaista lähestymistapaa. Tutkimusprosessi voi edetä omista ongelmista valmiin aineiston etsimiseen tai päinvastoin. Valitsin valmiit aineis-

tot ja dokumentit tiedonkeruumenetelmäksi, sillä tulen käyttämään toimeksiantajan tietojärjestelmässä olevaa tietoa ja raportteja esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmästä. Näistä raporteista koostuu pääasiassa tämän työn empiirinen tutkimusaineisto.

Opinnäytetyön aiheesta ja sen sisältämistä käsitteistä löytyi paljon tietoa, jota pystyn analysoimalla ja käsittelemällä hyödyntämään työssäni. Vaikka käsitteistä ja teoreettisesta viitekehuksesta löytyi paljon tietoa, yhtäkään samantilaista tutkimusta ei ole toistaiseksi löytynyt. Tämä voi tuoda hankaluuksia, sillä tiedossa ei ole mitään vastaavaa tutkimusta, johon voisin työtäni verrata tai rinnastaa.

Analysointimenetelmät ovat tapoja, jolla kerättyä aineistoa käsitellään. Valmiita aineistoja analysoin sisällönanalyysillä etsin eroja, yhtäläisyyksiä ja tiivistän löydöksiä. Sisällönanalyysissä tarkastellaan jo tekstimuotoon muutettuja aineistoja, esimerkiksi taulukoita ja listauksia, ja uskon, että opinnäytetyössäni tulee olemaan niitä suhteellisen paljon. Toimeksiantajan toiminnanohjausjärjestelmästä saatavia raportteja tulen analysoimaan ABC-analyysin avulla. Työn tulosten analysoinnissa korostuvat määrällisen tutkimuksen piirteet taulukoiden, laskujen ja tulosten esittämisen osalta.

1.4 Teorettinen viitekehys ja tutkimuskysymykset

Teorettisen viitekehysten tarkoituksena on antaa pohja, jonka avulla tutkimuskysymyksiin ja -ongelmiin on mahdollista vastata. Teorettinen viitekehys antaa opinnäytetyölle perustan, johon koko työ tukeutuu. Teorettinen viitekehys varmistaa sen, että työn tekijä on perillä työhön liittyvästä teoriasta, käsitteistöstä ja malleista. Opinnäytetyöni teorettinen viitekehys muodostuu työn aiheen ympärille sitä tukien. Teorettisen viitekehysten aihealueita ovat logistiikan perusteet, kuljetusmuodot, varastonohjaus ja kuljetusten optimointi. Teorettiseen viitekehykseen kuuluu teorian lisäksi myös tutkimuskysymykset ja -ongelmat.

Tutkimuskysymykset ohjaavat opinnäytetyötä oikeaan suuntaan ja mahdollistavat sovituisissa rajoissa pysymisen. Ilman tutkimuskysymyksiä opinnäytetyö

saattaisi helposti kasvaa liian laajaksi ja tutkimusaihe saattaisi muuttua opinnäytetyön aikana. Jotta edellä mainitut ongelmat vältettäisiin, tulisi opinnäytetyön tutkimuskysymysten olla mahdollisimman tarkkoja ja selkeitä. (Saaranen-Kauppinen ym. 2006.)

Tässä opinnäytetyössä on yksi päätutkimuskysymys ja kaksi alatutkimuskysymystä, jotka ovat seuraavat:

Miten kuljetusmuodon optimointi vaikuttaa toimeksiantajan toimintaan?

- Mitä hyötyjä kuljetusten optimoinnilla voidaan saavuttaa?
- Miten kuljetusten optimointi vaikuttaa varastotasoihin?

Päätutkimuskysymykseen ja molempiin alatutkimuskysymykseen vastataan luvussa 8.

2 SULZER PUMPS FINLAND OY

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Sulzer Pumps Finland Oy, joka on perustettu vuonna 2000, kun Sulzer Pumps osti Karhulalaisen Ahlström Oy:n Ahlström Pumput -teollisuusryhmän. Sulzer on sveitsiläinen nesteiden pumppaukseen, sekoittamiseen ja erottamiseen erikoistunut globaali markkinajohtaja, jonka pääkonttori sijaitsee Sveitsin Winterthurissa. Sulzer toimii neljällä avainmarkkina-alueella, joita ovat öljy- ja kaasuteollisuus, voimantuotanto, vedenkäsittely ja prosessiteollisuus. Näille neljälle avainmarkkina-alueelle Sulzer suunnittelee, kehittää ja toimittaa pumppausratkaisuja ja laitteita nesteiden käsittelyyn. Tuotantoa ja huoltopalvelua on saatavilla ympäri maailman noin 180 tuotanto- ja palvelukeskuksen ansiosta. Sulzer työllistää maailmanlaajuisesti yli 15 500 henkilöä ja sen liikevaihto vuonna 2018 oli 3,4 miljardia (CHF) eli 3,2 miljardia (EUR). (Sulzer s.a.)

Sulzer Pumps Finland Oy:n pääkonttori sijaitsee Karhulassa. Pääkonttorin lisäksi Karhulassa toimii huoltokeskus sekä ainoa Suomessa sijaitseva tehdas. Vantaalla sijaitsee jätevedenkäsittelyyn käytettävien tuotteiden myyntikonttori ja huoltokeskus, Helsingissä toimii kompressoreiden tuotekehitysyksikkö sekä globaali IT-keskus. Karhulassa ja Vantaalla sijaitsevien huoltokeskusten lisäksi huoltokeskuksia on Mäntässä, Raumalla sekä Oulussa. Sulzer Pumps Finland Oy:n liikevaihto vuonna 2018 oli 170,7 miljoonaa euroa ja se työllisti

tammikuussa 2020 noin 480 työntekijää (Kauppalehti 2018). Karhulan toimipiste tuottaa pumppausteknologiaa prosessiteollisuuteen, erityisesti sellu- ja paperiteollisuuteen. Karhulassa valmistetaan prosessipumppuja, monijakso-pumppuja, kaksipuoleisesti imeviä pumppuja ja pystypumppuja, joiden lisäksi Karhula on erikoistunut huipputeknologiaa hyödyntäviin turbokompressoreihin, mekaanisiin ilmaisiin ja sekoittimiin.

3 LOGISTIIKKA

Liike-elämässä logistiikka on välttämättömyys, sillä ilman logistiikkaa liiketoimintaa on mahdotonta harjoittaa. Logistiikasta on monia määritelmiä logistiikan ammattilaisilta. Vaikka logistiikka voidaan määritellä yhtä monella tavalla kuin on määrittäjiä, tietyt piirteet nousevat usein esiin.

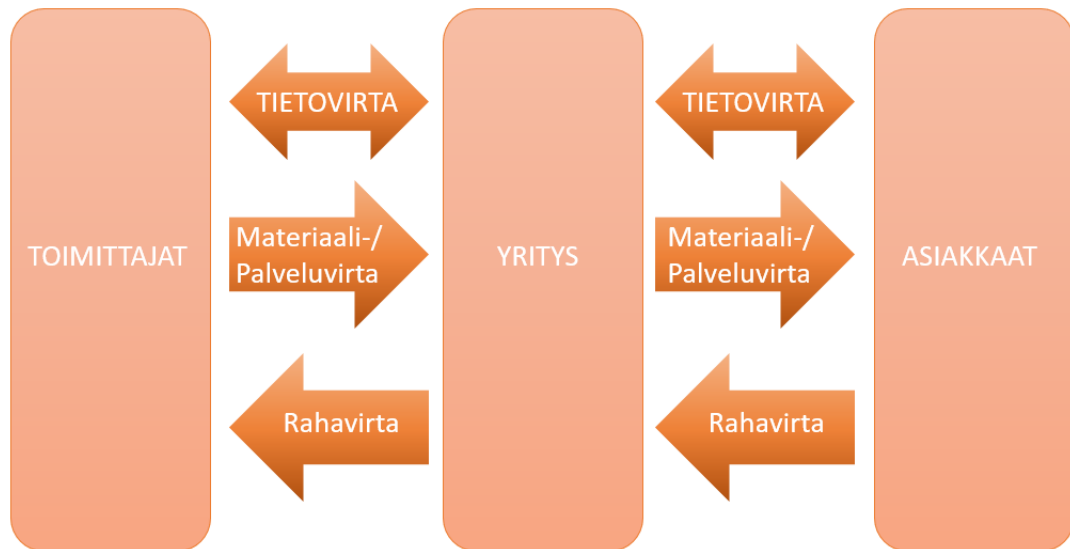
Virpi Ritvanen (2011) määrittelee kirjassa Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet logistiikan olevan tuotteen tai palvelun ja siihen liittyvän tiedon ja rahan hallintaa organisaatiossa asiakastarpeiden tyydyttämiseksi (Ritvanen ym. 2011, 20). Logistiikka ja liikennejärjestelmät -kirjan kirjoittaja Ulla Tapaninen (2018) tiivistää logistiikan määritelmän lyhyesti: se on “[m]ateriaalivirtojen ohjaamista raaka-aineiden alkulähteiltä loppuasiakkaalle”. Osto ja logistiikka -lehden (1/2020) kolumnissa “Logistiikka – mitä se oikein on?” Minna Porasmaan mukaan logistiikka on toimitusketjun hallintaa ja johtamista: “se on moninainen kokonaisuus, jossa kaikkien eri osa-alueiden ja -toimintojen on toimitettava yhteen, jotta saadaan varmistettua logistiikan ja toimitusketjujen johtamisenkin päätavoite, asiakastyytyväisyyden aikaansaaminen”. DHL Freight Oy:n Tietohallintojohtaja Henric Bladhin (2016) mukaan logistiikka on materiaali- ja tietovirtojen hallintaa. Reijo Pourin (Karhunen ym. 2004, 23) mukaan logistiikka on “[t]uotannon raaka-aineiden ja osien sekä kaupan tarvitsemien tuotteiden hankintaa (ostamista, kuljetusta ja varastointia), valmistuksen ohjausta, lopputuotteiden myyntipalveluja, jakelua (varastointia ja kuljetusta) ja myynnin jälkeisten palveluiden tuottamista”. Useassa määritelmässä puhutaan materiaali- tai tietovirroista sekä toimitusketjusta. Logistiikka mielletään monesti kuljetuksina, varastointina ja pakkauksina. Kuitenkin logistiikka sisältää paljon muita toimintoja, jotka eivät näy päällepäin toimitusketjussa.

3.1 Logistiikan tavoite ja merkitys

Logistiikka on iso osa jokapäiväistä liiketoimintaa ja jopa välttämättömyys liiketoiminnan mahdollistamiseksi. Logistiikka on käsitteenä uusi ja yleistynyt vasta 1980-luvulla, mutta menettelytapana logistista toimintaa on ollut niin kauan kuin on ollut keräily- ja metsästyskulttuuria sekä vaihdantataloutta. Logistisia ongelmia tuolloin olivat esimerkiksi etäisyyksien ja niihin kuluvan ajan pienentäminen. (Mitä on logistiikka? s.a.)

Logistiikka on materiaali-, raha- ja tietovirtojen hallintaa, joten hyvin suuri osa liiketoiminnasta luetaan logistiikaksi. Karkeasti sanottuna logistiikan tavoitteena on saada oikeat tuotteet ja palvelut oikeaan aikaan ja paikkaan laadusta tinkimättä ja mahdollisimman edullisesti. Logistiikan tavoitteena on pitää omaan liiketoimintaan sidottu pääoma mahdollisimman pienenä, mikä parantaa yrityksen kannattavuutta.

Koska logistiikka sisältää materiaalivirtojen hallinnan lisäksi myös raha- ja tietovirtojen hallinnan, sen tavoitteisiin sisältyy näiden ylläpito ja sujuvuus. Kuvassa 1 on esitetty logistiikkaan sisältyvien virtojen virtaussuunnat. Tietovirtoihin sisältyy tiedonvaihtoa koko toimitusketjun varrelta. Tilaukset, tilausvahvistukset, varastomäärät ja ennusteet ovat tietovirtaa. Rahavirta eli pääomavirta kulkee materiaalivirran vastaisesti, mikä näkyy kuvassa 1. Kun tuotteet toimitetaan asiakkaalle, asiakas maksaa tuotteista vastikkeen. Pääoma sitoutuu varastoihin ja niissä varastoitaviin tuotteisiin. (Tieto-, raha- ja materiaalivirrat s.a.)



Kuva 1. Materiaali-, raha- ja tietovirtojen kulku (Tieto-, raha- ja materiaalivirrat s.a.)

Kun materiaali-, raha- ja tietovirtojen hallinta on kunnossa, logistiikka on toimivaa. Esimerkiksi jos kuvassa 1 näkyvä tietovirtojen kulku on toimivaa vain yhteen suuntaan tai muuten huonoa, kärsii koko logistiikka, ja tavoitteisiin ei päästä. Logistiikan parissa työskentelevien tulisi aina muistaa tavoitteista tärkein, tyytyväinen asiakas. Liian usein logistiikka alalla unohdetaan asiakkaan tärkeys, sillä ilman asiakasta ei ole logistiikkaa.

3.2 Laatu ja vastuullisuus logistiikassa

Tämä luku perustuu Ritvaseen ym. (2011, luku 12–13), jossa käsitellään logistiikan laatuun ja vastuullisuuteen liittyviä tekijöitä.

Hyvä **laatu** niin tuotteissa kuin palveluissa on yritykselle strateginen kilpailutekijä. Tuotteiden laatua on paljon helpompi mitata kuin palvelun laatua. Jos tuotteena on kynä, jonka pitäisi olla sininen, onkin valkoinen, voidaan todeta kynän olevan tietyssä mielessä väärää laatua. Tuotteiden laadussa on usein jotain konkreettista, minkä huomataan selvästi poikkeavan odotetusta laadusta. Logistiikassa laatu liittyy vahvasti tavoitteisiin ja laatuun vaikuttavat suuresti asiakkaan odotukset ja käsitykset palvelun laadusta. Koska eri asiakkaiden mielikuvat laadusta vaihtelevat, toiselle huonolaatuinen palvelu voi olla toiselle hyvälaatuista palvelua. Laadun määrittämisen helpottamiseksi myös logistiikassa on käytössä erilaisia laadunhallintajärjestelmiä, joiden avulla laa-

tua kehitetään ja tarkkaillaan. Laadunhallintajärjestelmien tarkoituksena on ohjata ja suunnata yritystä ja sen toimintaa oikeaan laatuun. Tunnetuimmat laadunhallintajärjestelmät ovat ISO 9000 sekä EFQM. Kansainvälisen standardijärjestön ISO:n (International organization for standardization) standardit ovat maailmanlaajuisia standardeja. Näistä ISO 9000 sisältää laadunhallintajärjestelmien perusteet ja sanaston, ISO 9001 sisältää vaatimukset, jotka on täytettävä ja ISO 9004 opastaa, kuinka yritystä johdetaan jatkuvaan menestykseen. EFQM (The EFQM Excellence Model) on itsearviointimalli, joka on laajimmin käytetty viitekehys Euroopassa ja toimii monen kansallisen ja alueellisen laadutalouden perustana. Nämä laadunhallintajärjestelmät sopivat kaikille yrityksille koosta riippumatta.

Vastuullisuus on ollut yksi suurista puheenaiheista yritystoiminnassa maailmanlaajuisesti, sillä se kiinnostaa kuluttajia, ja he alkavat olla yhä tietoisempia siitä, kuinka liiketoimintamaailmassa toimitaan. Vastuullisuudesta tullaan puhumaan myös jatkossa paljon ja sen merkitys tulee korostumaan. Kuten laatu, myös vastuullisuus parantaa yrityksen kilpailukykyä. Vastuullisuuden parantaminen edellyttää ylimmältä johdolta tukea ja sitoutumista.

Vastuullisuus jaetaan usein kolmeen osa-alueeseen, joita ovat taloudellinen, ympäristöllinen ja sosiaalinen vastuu. Vastuullisen yrityksen tulisi toiminnassaan ottaa huomioon kaikki nämä osa-alueet, jotta yritys voi sanoa toimivansa vastuullisesti.

Taloudelliseen vastuuseen kuuluu huolehtiminen liiketoiminnan kannattavuudesta, kilpailukykyä ja tehokkuudesta. Jos taloudellinen vastuullisuus ja suorituskyky ovat hyvät, yritys voi pitää huolta paremmin myös sosiaalisesta ja ympäristöllisestä vastuustaan. Riskienhallinta on myös osa taloudellista vastuullisuutta, ja hyvin hoidettuna ikävät yllätykset vähenevät, talous pysyy tasapainossa ja kannattavuuden kehittymistä voidaan arvioida ja mitata.

Ympäristölliseen vastuuseen kuuluvat ympäristön suojeleminen, luonnonvarojen järkevä ja säästeliäs käyttö sekä ilmastonmuutoksen torjunta. Logistiikka on hoidettava mahdollisimman taloudellisesti ja suunnitelmallisesti ja sellaisina kokonaisuuksina, jotka ovat tarkoituksenmukaisia, jotta logistiikka tulisi hoidettua

ympäristöllisen vastuun näkökulmasta oikein. Useissa yrityksissä voidaan huomata ympäristöllisen vastuun nouseva trendi, ja se näkyy esimerkiksi ekologisuutena, tuotteiden hyvitettynä hiilijalanjälkenä tai näkyvänä elinkaariajatteluna. Elinkaariajattelulla tarkoitetaan tuotteen eri vaiheita aina raaka-aineiden tuottamisesta tuotteen käytöstä poistamiseen. Tuotteiden elinkaari tulisi olla mahdollisimman pitkä, jotta sen ympäristövaikutukset olisivat mahdollisimman pienet.

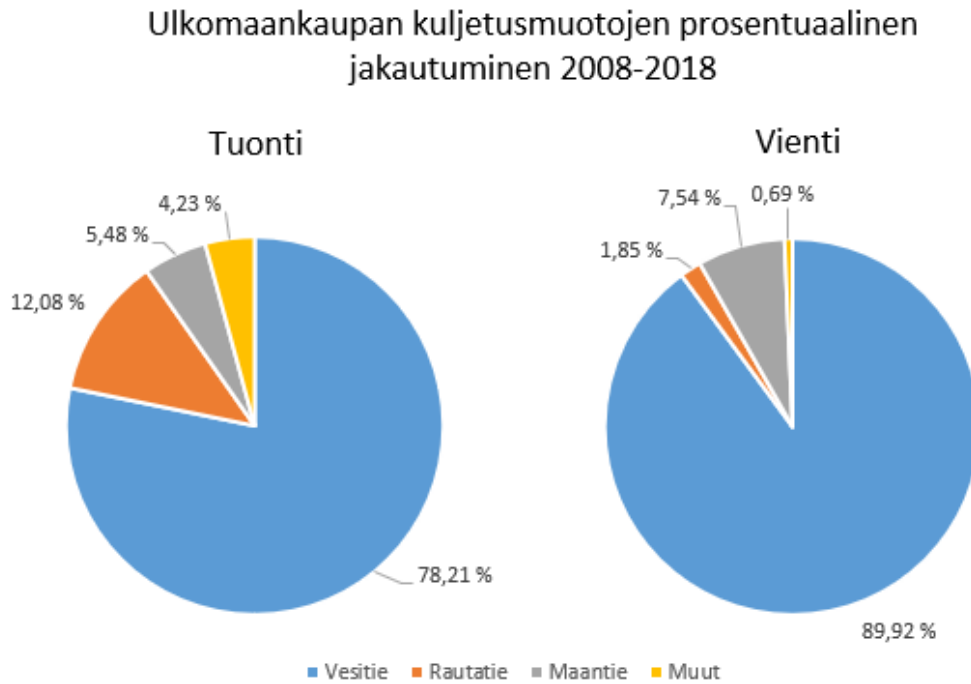
Sosiaalinen vastuu puolestaan sisältää työelämään, henkilöstöön ja yhteiskuntaan liittyviä asioita. Esimerkiksi hyvinvointi, työturvallisuus ja osaaminen ovat osa sosiaalista vastuullisuutta. Puhuttaessa pitkästä toimitusketjusta, jossa on monia satoja toimijoita, sosiaalista vastuullisuutta on vaikea toteuttaa, sillä työolot maailman toisella puolella ovat erilaiset kuin Suomessa. Henkilöstöstä ei välttämättä huolehdita, työturvallisuutta ei ole, tai työskentelyolot ovat epäinhimilliset. Vastuullisilla yrityksillä on suuri työ tehtävänä, jos he haluavat mainostaa itseään sosiaalisesti vastuullisena yrityksenä, sillä heidän on tutkittava pitkälle toimitusketjua, miten sosiaalinen vastuullisuus toteutuu eri toimijoilla.

Ritvasen ym. (2011) mukaan paluulogistiikka on suuri osa vastuullisuutta. Paluulogistiikkaan kuuluvat esimerkiksi asiakaspalautukset, takuu- ja huoltopalvelut sekä kierrätys. Paluulogistiikan toimimattomuus voi olla yritykselle todella kohtalokasta. Mikäli asiakkaat eivät ole tyytyväisiä yrityksen paluulogistiikkaan, he voivat helposti vaihtaa toiseen yritykseen.

4 KULJETUSMUODOT

Hokkasen ym. mukaan (2010, 85) kuljetusmuoto määräytyy sen mukaan, mitä elementtiä tai kuljetusvälinettä kuljetuksessa käytetään. Erilaiset kuljetukset on luokiteltu viiteen kuljetusmuotoon, ja nämä ovat seuraavat: maantie-, rautatie-, vesitie-, ilmatie- ja putkikuljetukset. Näistä kuljetusmuodoista käytetyin kuljetusmuoto kotimaan tavaraliikenteessä on maantiekuljetukset. Maanteitse suoritetaan noin kolme neljäsosaa tavarakuljetuksista (Hokkanen ym. 2010, 82–87). Kun siirrytään kuljettamaan tavaraa Suomen rajojen ulkopuolelle, yleis-

sin kuljetusmuoto ulkomaan tavaraliikenteelle on vesitiekuljetukset. Tämä joh-
tuu Suomen maantieteellisestä sijainnista ja siitä, että logistisesta näkökul-
masta Suomi on saari. Suurin osa Suomen viennistä ja tuonnista, noin 80 %,
kuljetetaan meriteitse (Huoltovarmuus ja varautuminen s.a.). Kuvasta 2 näkyy
kuljetusmuotojen keskimääräinen jakautuminen ulkomaan tavaraliikenteessä
vuosina 2008–2018.



Kuva 2. Ulkomaankaupan kuljetusmuotojen prosentuaalinen jakautuminen 2008–2018 (Ulko-
maan tavaraliikenne 2019)

Kuvassa 2 näkyy kuljetusmuotojen prosentuaalinen jakautuminen vuosien
2008–2018 välillä. Molemmat ympyräkaaviot on laadittu Liikennejärjestelmä.fi
-sivun Ulkomaan tavaraliikenne-artikkelia lähteenä käyttäen. Ympyräkaavi-
oissa on prosentteina vuosien vuotuisten keskiarvojen keskiarvot eri kuljetus-
muotojen osuuksista. Kuten lukija pystyy kuvasta 2 helposti huomaamaan,
sekä viennin että tuonnin käytetyin kuljetusmuoto on vesikuljetukset. Sama ei
toistu Suomen sisäisissä kuljetuksissa, vaikka vesistöjä on paljon, emme niitä
pysty silti hyödyntämään samoissa määrin kuin kuljettaen tavaraa maanteitse.
Kun puhutaan kotimaan tavaraliikenteen tonneista, tarkoitetaan määrää, jota
kuljetetaan. Eniten tonneja kuljetetaan kotimaan tavaraliikenteessä maan-

teitse, noin 87 % koko volyymista. Maanteitse kuljetettavan tonnimäärän prosenttiosuus on säilynyt miltei samana jo koko 2000-luvun alun ja todennäköisesti tulee pysymään myös jatkossa.

Kuljetusmuodot eroavat fyysisten ominaisuuksiensa lisäksi toisistaan kustannuksissa, ekologisuudessa ja esimerkiksi kuljetukseen käytettävissä olevasta ajasta. Tässä työssä käsitellään luvussa 5.1 Kuljetusmuodon valinta sitä, miten kaksi erilaista kuljetusmuotoa eroavat keskenään ja mitä tulee ottaa huomioon kuljetusmuotoa valittaessa. Tässä työssä kuljetusmuodoista käsitellään vain rautatie- ja vesitiekuljetukset. Opinnäytetyön empiirisessä osuudessa käsitelen vain kahta edellä mainittua kuljetusmuotoa, sillä nämä ovat ne kuljetusmuodot, joita toimeksiantaja haluaa työssä käsiteltävän.

4.1 Rautatiekuljetukset

Tämä luku perustuu Ulla Tapanisen (2008) kirjoittamaan kirjaan Logistiikka ja liikennejärjestelmät.

Rautatiekuljetukset ovat yksi maailman käytetyimmistä kuljetusmuodoista tehokkuutensa ansiosta. Suomessa oli rautateitä vuoden 2018 lopussa yhteensä 5 926 km, joista sähköistettyjä on 3 330 km (Rataverkko 2019). Rautateitse on mahdollista kuljettaa tavaraa pitkiä matkoja raiteita pitkin laajan rautatieverkon ansiosta. Rautatiekuljetuksissa saavutetaan kaikista kuljetusmuodoista toiseksi pienin vastus, eli energian tarve suuren kuorman kuljettamiseen ei ole niin suurta. Rautatieliikenteen positiivisia puolia ovat nopeus, suuret kuljetuskapasiteetit sekä suurilla kuljetusmäärillä rautatiet kuljetusmuotona on varsin edullinen kuljetusmuoto. Rautatieliikenteelle ominaisia piirteitä ovat seuraavat:

- Sidonnaisuus raiteisiin: Rautatieliikenteessä ominaista on kiskot. Rautateitse on mahdollista kuljettaa tavaraa vain paikkoihin, missä on toimiva raidejärjestelmä. Tämä tarkoittaa, sitä että esimerkiksi tavaraa rautateitse toimitettaessa, tulee huomioida, kuinka lähelle toimitusosoitetta vaunu saadaan ja pitääkö tavaraa siirtää jollain muulla, esimerkiksi kuorma-autolla, lähemmäs lopullista toimitusosoitetta.

- Aikataulu: Raideverkoston ollessa todella kapea suhteessa tieliikenteeseen, on raideliikenteessä noudatettava aikatauluja minuutilleen. Junia ohjataan raiteilla aikataulujen mukaan, joten yhden junan myöhästymisen määräpaikasta vaikuttaa monen muun junan aikatauluihin, ja tämä johtaa näin laajempaan junien myöhästelyyn.
- Junanmuodostus: Junavaunut eivät liiku eteenpäin ilman veturia. Junanmuodostus on tärkeä osa suunnittelua ja kulkureittiä. Jotta syntyy juna, tulee vaunut muodostaa jonoon ja liittää tähän veturi, joka kuljettaa junaa. Junan muodostamisessa tulee ottaa huomioon se, minne vaunut ovat matkalla, kannattaako ensimmäisenä pois jäävä vaunu laittaa junassa keskelle, vai olisiko se helpompi jättää pois, jos se sijaitsi junan viimeisenä vaununa? Aina ei ole mahdollista muodostaa junasta loogista kokonaisuutta, joka toimisi jokaisella asemalla. Tätä varten on olemassa ratapihoja, joissa on mahdollista vaihtaa vaunujen paikkaa junassa.
- Liikenteenohjaus: Niin kuin muissakin kuljetusmuodoissa liikenteenohjaus on tärkeää myös rautateiden toimivuudessa. Turvallisuussyistä yhdellä raideosuudella liikkuu vain yksi juna kerrallaan. Raideosuudet voivat olla pitkiä, mikä asettaa haasteita liikenteenohjaukselle sekä rajoituksia nopealle ja hektiselle junaliikenteelle. Liikenteenohjaus on todella tärkeää esimerkiksi kotimaanliikenteessä, sillä Suomen rataverkosta n. 90 % on yksiraiteista.
- Sidonnaisuus kalustoon: Kaikkea ei ole mahdollista kuljettaa junalla. Junavaunujen leveys, korkeus, painorajoitukset ja muoto asettavat rajat sille, mitä vaunuun on mahdollista lastata.

Positiivisten asioiden ja ominaisten piirteiden lisäksi rautatieliikenteestä on havaittavissa myös haittapuolia. Ratojen rakentaminen on kallista, uusiin juniin investointi maksaa paljon, sekä rautatieliikenne vaatii itsessään suuren liikennevolyymien, jotta se on kannattavaa.

Vaikka usein ajatellaan rautatieliikenteen olevan kansainvälinen liikenne-
muoto, sitä se harvoin on. Rautatieliikennettä on kaikilla mantereilla, mutta silti
emme voi puhua yhtä kansainvälisestä liikenteestä kuin, mitä esimerkiksi ilma-
tai meriliikenne ovat. Järjestelmien yhteensopivuus maiden välillä tai kansain-
välisesti on vain joidenkin valittujen liikenneratkaisujen perustana. Kansainvä-
lisyttä rikkoo myös raidelevydet, jotka vaihtelevat eri puolilla maailmaa. Rai-
delevyksistä lisää seuraavassa alaluvussa.

4.1.1 Rataverkko

Suomessa ensimmäinen rautatie avattiin 1862, jolloin käynnistyi rataosuus
Helsingin ja Hämeenlinnan välille. Vuodesta 1862 alkoi Suomen rataverkon
rakentuminen. Tämän jälkeen vuonna 1870 avattiin yhteys Pietariin. Nykyään
rataverkkoon kuuluu 5 926 km raidetta, joista rataverkon rungon muodostavat
päärata Helsingistä Tampereen ja Seinäjoen kautta Ouluun, Karjalanrata Hel-
singistä Kouvolan ja Imatran kautta Joensuuhun sekä Savon rata Kouvola-
sta Pieksämäen kautta Kajaaniin ja Kontiomäelle. Tämän rungon lisäksi on useita
poikkiratoja, jotka mahdollistavat pääsyä tärkeisiin kohteisiin kuten satamiin ja
tehtaisiin. (Rataverkko 2019.)

Suomesta rautateitse Ruotsiin pääsee Tornioista ja Venäjälle Vainikkalasta,
Imatrankoskelta, Niiralasta ja Vartiuksesta (Rataverkko 2019). Suomessa ra-
taverkon raideleveys ei ole sama kuin naapurimailla tai muualla Euroopassa.
Suomessa raideleveys on 1 524 millimetriä, Ruotsissa 1 435 millimetriä ja Ve-
näjällä, miltei sama kuin Suomessa 1 520 millimetriä. Ruotsissa on sama rai-
deleveys kuin muualla Euroopassa, eli 1 435 millimetriä. Ruotsissa ja Euroo-
passa käytössä oleva raideleveys on niin sanottu normaaliraideleveys, sillä se
on käytetyin raideleveys koko maailmassa. Suomessa käytössä oleva le-
veämpi raideleveys on vankempi ja mahdollistaa raskaampien vaunujen kul-
jettamisen, mutta on kalliimpaa rakentaa ja vie enemmän tilaa kuin normaali
raideleveys. Normaali raideleveys puolestaan on halvempaa ja nopeampaa
rakentaa, mutta se ei ole läheskään yhtä tukevaa kuljettaa kuin leveämmällä
raidelevydeillä. Raidelevyksien vaihtelut tuovat hankaluuksia muun muassa

rautatietoiminnan kilpailutukseen, minkä lisäksi se nostaa ylläpito- ja hankintakustannuksia. (Tapaninen 2018, 51.)

4.1.2 Henkilö- ja tavaraliikenne

Tapanisen (2018, 52–53) mukaan rautatieliikenne voidaan jakaa henkilöliikenteeseen sekä tavaraliikenteeseen. Suomessa henkilöliikenne jaetaan alueelliseen ja kaukoliikenteeseen. Alueellinen liikenne tarkoittaa kaupunkimaista lähiliikennettä, ja kaukoliikenteellä tarkoitetaan isojen taajamien välillä tapahtuvaa kaukojunaliikennöintiä. Henkilökuljetuksista suurimmat matkustajamäärät kulkevat Helsingin ja muiden isojen kaupunkien välillä. Tässä työssä ei tulla käsittelemään henkilöliikennettä syvällisemmin, sillä tutkimuksessani rautateitse kuljetetaan tavaraa, ei ihmisiä.

Suomen tavaraliikenteessä kulkee pääosin raskaan metsäteollisuuden sekä metalliteollisuuden vientikuljetuksia. Kuljetukset suuntautuvat tuotantolaitoksilta ja Venäjältä lähtösatamiin. Venäjältä saapuvat kuljetukset ovat Suomeen tulevia tuontikuljetuksia tai Suomen kautta kulkevia transitokuljetuksia. Transitokuljetuksina Suomen kautta kulkee pääasiassa metalli- ja kemianteollisuuden kuljetuksia. Venäjän transito- ja tuontikuljetukset muodostavat suurimman osan Suomen rautateillä kuljetettavasta tavaramäärästä. Venäjän tavaraliikennekuljetuksista noin puolet on transitokuljetuksia ja puolet tuontikuljetuksia. Transitokuljetukset tulevat rautateitse helppouden vuoksi. Junat pääsevät suoraan satamiin, joissa tapahtuu lastaus laivoihin. Rautatieliikenteen transitokuljetuksissa ei täten tarvita siirtoja maanteitse. Rautatieliikenteen painotus vientisatamiin ja niihin pääsemisen helppous näkyy erityisesti metsäteollisuudessa. On huomattavissa selvä jako maantiekuljetusten ja rautatiekuljetusten välillä. Kotimaankuljetukset suoritetaan suurimmilta osin maantiekuljetuksina ja vientikuljetukset kuljetetaan puolestaan rautateitse satamiin (Tapaninen 2018, 53). Kotimaan 450 miljoonasta kuljetetusta tavaratonnista rautateitse kuljetetaan vain noin 8 % ja maanteitse kuljetetaan lähes 90 % kaikista kuljetuksista. Tämän myötä rautatieliikenne on toiseksi suosituin kuljetusmuoto kotimaan tavaraliikenteessä (Karhunen ym. 2004, 174).

Suomen tavaraliikenteessä rautateitse suoritettavia kuljetuksia on noin neljännes kaikista tavaraliikenteen kuljetuksista. Tämä johtuu Suomen raskaan teollisuuden sijainnista, joka on yleensä kaukana vientisatamista sekä Venäjän tuonnin ja transiton suuresta osuudesta rautatiekuljetuksista. Kun Suomessa noin neljännes kaikista tavaraliikenteen kuljetuksista kuljetetaan rautateitse, Keski-Euroopassa tämä määrä on vain noin 10–15 %. (Tapaninen 2018, 53–55.)

4.1.3 Rautateiden tulevaisuus

Puhuttaessa rautateiden tulevaisuudesta esille nousee helposti paljon keskustelua herättänyt henkilöliikenteen vapaa kilpailutus. Ennen vuotta 2007 kotimaan tavara- sekä henkilöliikenteessä ainut rautatieliikennöintiä harjoittava ja rataverkon käyttöoikeuden omaava yritys oli VR-Yhtymä Oy. EU:n tavoitteena on vapauttaa kaikki liikennemuodot avoimelle kilpailulle, mikä Suomessa näkyi vuonna 2007 kotimaan tavaraliikenteen kilpailuttamisen vapautuksena (Hokkanen ym. 2010, 100). Elokuussa 2017 kotimaan henkilöliikenteessä tapahtui myös muutoksia, sillä hallitus päätti avata myös rautateiden henkilöliikenteen vapaalle kilpailulle. Tämä tarkoitti sitä, että VR-Yhtymä Oy:n yksinoikeus liikennöidä Suomen rataverkolla päättyi. Tavoitteena on aloittaa Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen kilpailutetusta liikennöinnistä, joka alkaa 2020-luvun alkupuolella. Liikenne- ja viestintäministeriön (2017) mukaan tarkoituksena on, että vapaa kilpailutus ja uusien sopimusten mukainen liikennöinti käynnistyisi vuoden 2026 kesäkuuhun mennessä.

Rautatieliikenteen vapaa kilpailu tulee siis toteutumaan lähivuosina. Suuressa osassa Eurooppaa vapaa kilpailu niin henkilö- kuin tavaraliikenteessäkin on toteutunut. Valtioneuvoston (2017) mukaan yksi kilpailun vapauttamisen tavoitteista on että ”[r]autateiden henkilöliikennepalvelujen tarjonta lisääntyy, monipuolistuu ja vastaa nykyistä paremmin eri asiakasryhmien tarpeisiin, jolloin junamatkustamisesta tulee houkuttelevampi vaihtoehto yksityisautoilulle.” (Valtioneuvosto 2017). Euroopan rautatieliikennöintiin peilaten kilpailu rautatieliikenteessä ei kuitenkaan tule olemaan suurta. Rautatieliikennöinnin vaatimat resurssit ovat suuret ja yritysten investointikykyyn tulee olla korkeaa, sillä rauta-

tiekalusto, henkilöstö ja luvat ovat kalliita. Rautatieliikenteen vaatimia investointeja ei kannata tehdä, ellei kuljetuskysyntä ole suurta. Markkinoille pääsemiseen tarvitaan myös paljon ponnisteluja, sillä VR-konsernin henkilöliikenne kattaa suuren osan kotimaassa tarvittavista palveluista. Vuoden 2007 jälkeen, kun tavaraliikenne vapautettiin kilpailulle, markkinoille ei ole tullut VR-Yhtymä Oy:n lisäksi kuin kaksi muuta toimijaa (Valtioneuvosto 2017). Kuitenkin Leedsin yliopiston tutkijan Chris Nashin mukaan rautateiden henkilöliikenteen markkinoiden vapautus on ollut menestys Euroopassa. Tärkein tavoite on saavutettu, sillä markkinoita eniten vapauttaneiden maiden asukkaiden matkustus junilla on lisääntynyt (Talouselämä 2017).

Tapanisen (2018, 56–57) mukaan yksi mahdollinen keino kotimaisen rautatieliikenteen kehittämiseksi olisi automatisoinnin lisääminen. Esimerkiksi Länsi-Australian rahtiliikenteessä on otettu käyttöön vuonna 2015 automaattijuna, joka operoi pitkillä kuljetusetäisyyksillä. Kyseisen automaattijunan käyttöönotto on kallista, sillä juna kulkee muulta rautatieliikenteeltä suljetulla rataverkolla ja vielä tähän mennessä ei ole olemassa järjestelmää, joka mahdollistaisi samalla rataverkolla useamman automaattijunan kulkemisen.

4.2 Vesitiekuljetukset

Vesitiekuljetukset on vanhin, tärkein ja käytetyin kuljetusmuoto. Yli 90 % ulkomaankaupasta ja yli 40 % sisämaankaupasta maailmanlaajuisesti kuljetetaan meritse (Hokkanen ym. 2010, 109). Kulkuvesien perusteella vesitiekuljetukset voidaan jakaa sisävesi-, rannikko-, meri- ja valtameriliikenteeseen. Meriliikenteen kasvu on lähes verrannollinen maailmankaupan sekä bruttokansantuotteen kasvuun. Tuotannon lisääntyessä raaka-aineiden kuljettaminen eri mantereiden välillä lisääntyy. Karkeasti voi sanoa, että yksi kolmasosa merellä kulkevasta lastista on nesteitä, toinen kolmasosa kuivaa irtolastia eli bulk-lastia ja viimeinen kolmannes on kontteja sekä muuta pyörillä olevaa yksikkölastitavaraa (Tapaninen 2018, 67).

Vesitiekuljetusalukset jaetaan tyypillisesti lastin kuljettamisominaisuuksien mukaan. Useat lähteet jakavat alukset neljään luokkaan joita ovat seuraavat: matkustaja-alukset, kuivarahtialukset, tankkialukset ja merenkulkua tukevat

erikoisalukset. Matkustaja-aluksia ovat kaikki matkustajia kuljettavat alukset ja näihin kuuluvat kaikki pienten vesibussien ja suurten risteilijöiden välillä. Kivi- ja rahtialukset voidaan jakaa kahteen alaluokkaan, irtolastialuksiin ja yleislastialuksiin. Irtolastialuksille ominaista on johonkin tiettyyn irtolastiin, eli bulkkiin erikoistuminen. Irtolastia on esimerkiksi malmi-, vilja-, sementti- tai raaka-ainekuljetukset. Irtolastille ominaista on sen lastaustekniikka, mikä yleensä hoidetaan kauhoin tai nosturein laivaan. Yleislastialukset ovat tunnetuimpia aluksia. Näillä aluksilla kuljetetaan yksikköjä kuten kontteja ja trailereita sekä muita yksikkölasteja. Kolmas luokka, tankkialukset, kuljettavat pääsääntöisesti nesteitä ja kaasuja. Tankkialuksille on tyypillistä sen lastaustapa. Alus lastataan pumpaamalla aluksessa sijaitseva tankki täyteen nestettä tai kaasua. Neljänteen luokkaan, erikoisaluksiin kuuluvat kaikki merenkulkua tukevat tai sitä hyödyntävät alukset kuten tutkimusalukset, hinaajat, jäänmurtajat, ympäristönsuojelualukset, pelastusalukset ja sota-alukset. (Karhunen ym. 2004, 200–208.)

4.2.1 Suomen vesiliikenne

Käsitteenä Suomen vesiliikenne sisältää Suomen vesialueella tapahtuvan liikenteen, joka voi olla sekä ulkomaankaupan merikuljetuksia että kotimaankaupan sisävesikuljetuksiakin. Puhuttaessa kotimaankaupan vesiliikenteestä tarkoitetaan lähinnä kotimaan satamien välillä tapahtuvaa liikennöintiä, mikä pääasiallisesti rajoittuu Itä- ja Pohjanmeren sekä Saimaan vesistön kuljetuksiin. Tonnimääräisesti Suomen suurin satama Sköldvik sijaitsee Porvoossa, joka on erikoistunut öljyn, kemikaalien sekä kaasujen tuontiin ja vientiin. Sköldvikin jälkeen Suomen suurimmat satamat ovat HaminaKotka, Helsinki ja Kokkola. HaminaKotkan-satama on Suomen suurin yleissatama ja mainostaa-kin itseään konttisatamana, nestemäisten ja bulk-tuotteiden satamana, kaasusatamana, roro-satamana sekä projektisatamana (Port of HaminaKotka s.a.). Helsingin satama puolestaan on yksi Euroopan vilkkaimmista matkustaja satamista. Helsingin satama palvelee matkustajalaivojen lisäksi yksikköliikennettä sekä projektilasteja (Port of Helsinki s.a.).

Kotimaan tavaraliikenteessä vesiteitse kulkee eniten öljytuotteita ja irtotavaraa, eli bulkkia. Näiden kahden osuus kokonaismäärästä kotimaan tavaralii-

kenteessä vuonna 2017 oli 97 %, joista öljytuotteita oli 61 % (Kotimaan vesiliikennetilasto 2017, 2018). Suomen ulkomaankaupasta 83 % kuljetetaan meriteitse, joka johtuu aiemmin mainitusta Suomen maantieteellisestä sijainnista ja pitkästä rannikosta. Suomen suurimmat kauppakumppanit ovat Ruotsi, Venäjä ja Saksa. Nämä kolme maata on pysynyt kolmen suurimman kauppakumppanin joukossa jo pitkään. Ulkomaankaupan viennistä noin kolme neljäsosaa kulkeutuu Euroopan alueelle. (Tapaninen 2018, 70.)

Suomen sisävesiliikenne ulkomaankaupassa on tonnimäärältään todella pientä verrattuna ulkomaankaupan meriliikenteeseen. Tämä johtuu Saimaan vesistön hankaluudesta. Saimaan vesistö on sen kanavien takia vaikeakulkuista vesistöä ja siksi Saimaan vesistöalueella on laissa määrätty luotsinkäyttövelvoite. Vaikeakulkuisuuden lisäksi Saimaan vesistö ei ole käytössä ympäri vuoden, sillä talviaikaan jäiden tultua liikenne katkeaa. Liikenteen katkeaminen talvikausiksi tuo lisäkustannuksia toimijoille. Vuonna 2016 koko ulkomaankaupan tavaraliikenteen ollessa 93 miljoonaa tonnia, sisävesistön tonnimäärät liikkuvat puolessa miljoonassa tonnissa. (Tapaninen 2018, 70.)

4.2.2 Vesiliikenteen tulevaisuus

Kun tarkastellaan vesiliikennekuljetusten kehittymistä voidaan todeta, että 2000-luku vienyt sitä eteenpäin monella osa-alueella. Ympäristösäädösten tiukentuminen ja eettisyyden huomioiminen on kehittänyt vesitiekuljetuksia vuosituhannen alun jälkeen parempaan suuntaan.

Laivojen hiilidioksidipäästöt ovat puhuttaneet medioita viime aikoina. MTV Uutiset (2018) uutisoi, että 15 suurinta rahtilaivaa tuottaa yhtä paljon rikki- ja typipäästöjä kuin kaikki maailman autot yhteensä. Vuonna 2018 noin 80 % kaikista maailman rahtilaivoista käytti polttoaineenaan bunkkeri öljyä. Ympäristöystävällisempi vaihtoehto nestemäinen maakaasu (LNG) on yleistymässä. Uudet alukset käyttävät polttoaineenaan vain LNG:tä. Vaikka onkin niin, että LNG on ympäristöystävällisempi vaihtoehto, YLE (2018) uutisoi brittitutkijoiden kyseenalaistavan LNG:n ympäristöhyötyjä. Tutkimuksessa todetaan, että LNG:n käyttö ei tule vähentämään kasvihuonepäästöjä juuri lainkaan. Tutkijat ovat Brittiläisiä University College London -yliopiston tutkijoita. Tutkijat näkevät

ympäristöystävällisemmän tulevaisuuden fossiilisen LNG:n sijaan uusiutuviissa polttoaineissa kuten biopolttoaineissa ja akkutekniikassa. He uskovat myös, että vuoteen 2030 mennessä vety ja akkutekniikka ovat kehittyneet kilpailukykyisemmiksi kuin ne nyt ovat.

Kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) ympäristökomitea on myös ottanut osaa päästöjen pienentämiseen. Vuonna 2016 IMO hyväksyi Itämeren ja Pohjanmeren typenoksidipäästöjen erityisalueeksi. Tämä tarkoittaa sitä, että vuoden 2021 jälkeen rakennettujen laivojen pitää vähentää typenoksidipäästöjä 80% nykyisestä tasosta. Jotta vuoden 2021 jälkeen rakennettujen laivojen on mahdollista liikennöidä Itämeren ja Pohjanmeren alueella, on niihin asennettava katalysaattori tai niiden tulee siirtyä käyttämään LNG:tä. LNG täyttää päästövaatimukset erityisalueella ja sen käyttö poistaa rikkipäästöt lähes kokonaan. IMO:n päätöksen tarkoituksena on vähentää erikoisalueiden typpi-kuormitusta ja rehevöitymistä, joka on Itämerellä suurin ongelma. (Ympäristöministeriö 2016.)

Itämeren kannalta laivojen päästöt ei ole ainut asia, joka saastuttaa ja rehevöittää sitä. Vuonna 2016 IMO asetti määräyksiä Itämerelle laskettavien laivojen jätevesien suhteen. Määräyksellä kielletään risteilylaivojen jätevesien laskeminen Itämereen. Määräykset ovat tulleet uusille laivoille voimaan 2019 ja ennen vuotta 2016 rakennetuille laivoille määräys tulee voimaan vasta vuonna 2021. Määräyksellä pyritään vähentämään Itämereen pääsevää ravinnetta. Laivoilla on tulevaisuudessa vaihtoehtoina tyhjentää jätevedet satamaan tai asentaa laivoille jätevesien käsittelylaitteet. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2016.)

Merenkulussa ja sen eettisyydessä on tällä hetkellä ja tulevaisuudessa paljon tehtävää. Suomi on osa EU:ta josta osittain johtuu se, että eettisyyden näkökulmasta toiminta on hyvällä mallilla ja siitä pidetään huolta. Suomi noudattaa EU:n määräyksiä, mutta asiat eivät kuitenkaan joka maassa ole niin. Vuosikymmeniä sitten varustamot ryhtyivät rekisteröimään aluksiaan niin sanottuihin mukavuuslippuvaltioihin. Näitä mukavuuslippuvaltioita ovat muun muassa Liberia, Panama, Kypros, Bermuda, Bahama, Gibraltar, Malta ja Sri Lanka.

Karhusen (2004) mukaan mukavuuslippuvaltio käsitettä voidaan käyttää silloin, kun rekisteröintimaa sallii ulkomaan kansalaisen omistaa tai kontrolloida kauppalaivastoonsa kuuluvia aluksia, merenkulikutuloja ei veroteta lainkaan tai silloin kun veroprosentti on hyvin alhainen. Tyypillisesti aluksilla työskentelee paljon muun maan kansalaisia ja perimmäinen tarkoitus on pienentää kustannuksia, niin merenkulku- kuin henkilöstökustannuksissa. Mukavuuslippuvaltioiden alla seilaavilla laivoilla harvoin on viranomaisten valvontaa siitä, noudatetaanko laivalla kansallisia tai kansainvälisiä säädöksiä. Mukavuuslippuvaltioilla ei yleensä ole halua tai resursseja valvoa yrityksiä jotka omistavat alukset. Tämä johtaa vääränlaiseen toimintaan, kaltoinkohteluun ja piittaamattomuuteen, mikä usein ilmenee ympäristön tai henkilöstön kaltoinkohtelulla. (Karhunen ym. 2004, 210–213.)

5 VARASTONOHJAUS

Varastot eivät ole liiketoiminnassa välttämättömiä, mutta usein tarpeellisia. Täydellisesti toimivassa just in time -tuotannossa varastointi on vain ajan ja rahan tuhlausta. Just in time- eli JIT-tuotannossa tarvittava materiaali saapuu tuotantoon juuri oikeaan aikaan ja näin varastointia ei tarvita. Harvemmin vastaan tulee täydellisesti toimivaa JIT-tuotantoa, joten varastointi mahdollistaa monen yrityksen toiminnan. (Muller 2011, 13–14.)

Varastot muodostuvat pääsääntöisesti raaka-aineista, puolivalmisteista, keskeneräisistä töistä tai valmist tuotteista (Hokkanen ym. 2010, 199). Varastointia on havaittavissa monessa kohtaa toimitusketjua. Varasto käsitteenä on mikä hyvänsä paikka, jossa tavara seisoo syystä tai toisesta. Hokkasen ym. (2010) mukaan varastoksi voidaan laskea myös hautausmaa, sillä se sisältää kaikki tunnusomaiset loppusijoituspaikan piirteet: materiaali on tarkoitus sijoittaa niin, että ajan kuluessa se palautuu luonnon kiertokulkuun turvallisesti. (Hokkanen ym. 2010, 125.)

Varastojen ja varastoinnin avulla yrityksen tuotannon ennustettavuus helpottuu, koska tuotannon nopeaan kasvuun pystytään reagoimaan nopeasti riittäväillä raaka-aineiden tai muiden tuotannon materiaalien varastotasoilla. Tuotannon ennustettavuuteen vaikuttaa myös kysynnän vaihtelu. Kausituotteet ovat

tuotteita, joiden kysyntä vaihtelee kausittain. Näihin voidaan lukea esimerkiksi kesällä tai talvella käytettävät sesonkituotteet kuten aurinkorasvat ja talviurheiluvälineet. Varastoinnilla kysynnän vaihteluun on helppo varautua, kun kysyntä kasvaa, tuotteet ovat valmiina varastoissa. Varastoinnin avulla yritys voi poistaa ja vähentää tuotantoon kohdistuvia riskejä. Epävarmat toimittajat ja hintojen vaihtelut ovat riskejä joita on mahdollisuus pienentää varastoinnilla. Jos tuotannossa on käytössä raaka-ainetta jonka toimituksen tiedetään olevan epävarmaa, on kannattavampaa tilata raaka-ainetta varastoon, jotta sitä on tuotannon käyttöön tarpeeksi kunnes varastoja on mahdollista täydentää. Kustannukset ovat yleensä pienemmät yksikköä kohden kun tilataan suuremmissa erissä. Suurien erien etu on selvä myös raaka-aineissa joiden hinnan vaihtelut voivat olla suuria jopa päivien tai kuukausien välillä. Kun tiedetään, että raaka-aineen arvo on laskenut normaalista paljon, on syytä tilata iso erä varastoon. Ilman varastointia, JIT-ajattelulla, tuotannon kustannukset ovat korkeat. Toisaalta ei pidä unohtaa varastoinnin kustannuksia. (Muller 2011, 14.)

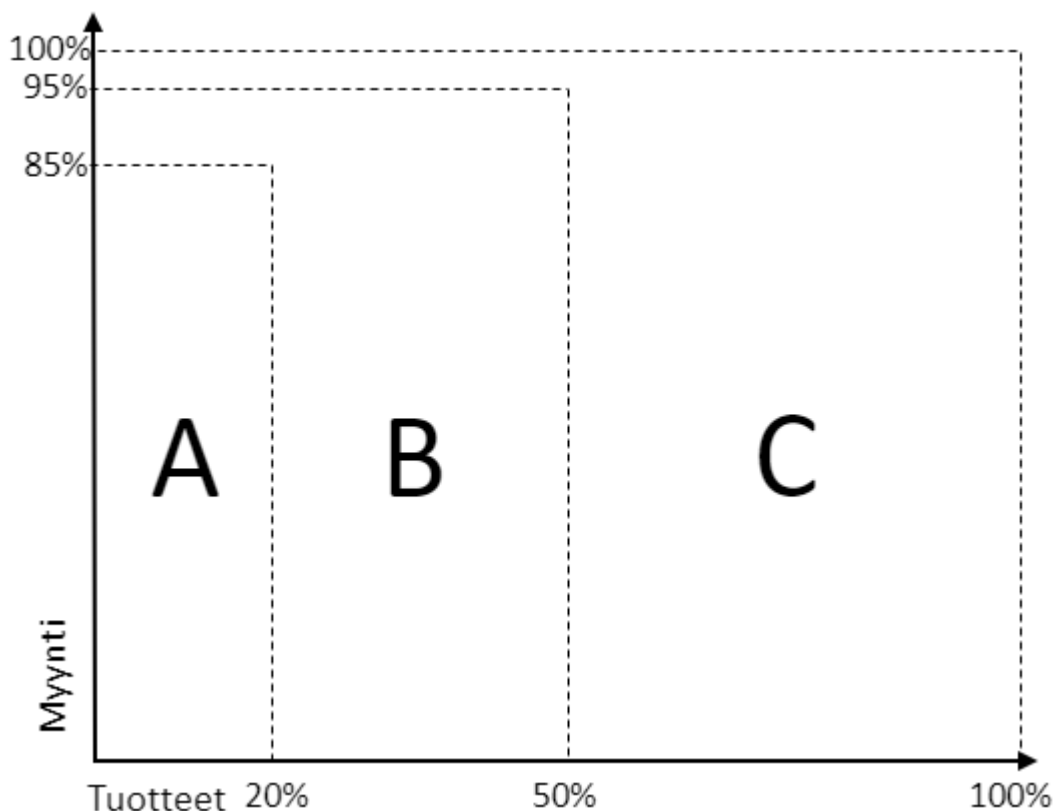
Varastonohjauksessa on kyse varastoon sitoutuneen pääoman ja materiaali-
virtojen hallinnasta. Varastonohjaus sisältää siis kaiken varastossa tehtävän toiminnan ja sen taloudellisen puolen. Olennainen tehtävä varastonohjauksessa on hallita varaston kiertoa ja varmuusvarastoja. Se, missä kohtaa valmistusta tuote varastoidaan, on yksi varastonohjauksen keskeisistä kysymyksistä ja se määrittää varastoinnista paljon. Kaksi varastoinnin pääperiaatetta on FIFO- ja LIFO-periaate. FIFO, eli first in first out -periaate on ainut joka sopii pilaantuvalla tuotteella. FIFO-varastonohjauksessa ensimmäisenä varastoon tullut tuote lähtee myös ensimmäisenä varastosta, eli tuotteet lähtevät samassa järjestyksessä kuin ne tulevat. Toinen periaate LIFO, on käytössä esimerkiksi tuotteilla, joiden kierto on nopeaa ja ne eivät pilaannu helposti. LIFO eli last in first out -periaate perustuu siihen, että ensimmäisenä varastoon tullut tuote poistuu sieltä viimeisenä, jolloin tuotteet lähtevät varastosta käänteisessä järjestyksessä kuin sinne tullessa. Varaston toimintaperiaatteen vaikuttaa varastoitava tuote, mikä puolestaan vaikuttaa esimerkiksi varaston asetteluun. (Varastonohjaus s.a.)

5.1 ABC-analyysi

ABC-analyysissä on kyse siitä, että 80–85 % tuotosta tulee 15–20 % tuotteista. Varastosta puhuttaessa, 80–85 % varastoon sitoutuneesta pääomasta koostuu 15–20 % varastossa olevista tuotteista. ABC-analyysi perustuu Pareton lakiin ja 80–20 sääntöön, jonka kehitti italialainen sosiologi ja ekonomi Vilfredo Pareto. Hänen näkemyksensä oli, että 80–85 % Italian varannosta omisti 15–20 % väestöstä. ABC-analyysin ideana on järjestää varastoitavat tuotteet kolmeen kategoriaan. A kategoriassa on tuotteet, joiden kierto on suurin, B kategorian tuotteet ovat vähemmän kiertäviä kuin A ja C kategorian tuotteet ovat hitaasti kiertäviä. ABC-analyysi on mahdollista jatkaa aakkosissa niin pitkälle kuin se nähdään tarpeelliseksi. (Muller 2011, 60–64.)

ABC-analyysin tarkoituksena on helpottaa varastonohjausta ja mahdollisesti karsia tuotteita, joiden kierto ei ole suurta ja varastointia ei tarvita. Analyysin avulla laajanimikkeisen varaston tarkastelu on helppoa niin tuoteryhmäkohtaisesti kuin yksittäisin varastonimikkein. Varastonohjauksen on oltava mahdollisimman yksinkertaista ja tehokasta, sillä laajanimikkeisten varastojen tehokas hallinta on vaikeaa ja se vaikuttaa kustannustehokkuuteen. (Varastonohjaus s.a.)

Analyysin yleisin jaottelu on 80–20 sääntö. 80–20 säännössä 80 % myynnistä koostuu 20 % tuotteista, seuraavat 15 % myynnistä tulee 30 % tuotteista ja viimeinen 5 % myynnistä koostuu 50 % tuotteista. Kolmeen luokkaan luokittelu on havainnollistettu kuvassa 3. Tämä ei ole ainut tapa tuotteiden kategorialuokitteluun. Kuvassa 3 näkyy yleinen luokittelutapa, mutta ABC-analyysi on mahdollista laajentaa ABCD-analyysiksi ja näin saadaan 4 luokkaa, johon tuotteet jaetaan. (Varastonohjaus s.a.)



Kuva 3. ABC-analyysi (Varastonohjaus s.a.)

Kuvassa 3 näkyvä kolmikategorinen luokittelutapa ei välttämättä täytä vaatimuksia varastonohjauksessa, jossa on kyse suuresta varastosta ja sen hallinnasta. Laajemman analyysin avulla saadaan enemmän kategorioita ja analysointi helpottuu. Jos mukaan otetaan neljäs kategoria D-ryhmä, se sisältää tuotteita joiden varastonkierto ja samalla menekki on olematonta. Tällaisessa tilanteessa on mahdollista sekä järkevää poistaa nämä tuotteet valikoimasta. Tuotteet joiden varastonkierto ja menekki on pientä lisäävät varastoon sitoutunutta pääomaa, mikä yrityksessä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä. Aina ei kuitenkaan ole mahdollista poistaa D-ryhmän tuotteita, sillä ne voivat sisältää tuotannon kannalta tärkeitä ja välttämättömiä varaosia, joiden tarpeeseen on vastattava heti. (Varastonohjaus s.a.)

ABC-analyysi on todella yksinkertainen ja helppo tapa luokitella tuotteet kolmeen kategoriaan ja näin analysoida tuotteita ryhmäkohtaisesti. Tämä ei välttämättä kuitenkaan aina riitä. Tällöin on mahdollista toteuttaa kaksivaiheinen ABC-analyysi. Kaksivaiheisessa ABC-analyysissä A, B ja C kategorioita voidaan tarkentaa vielä alaryhmillä, esimerkiksi Aa, Ab ja Ac tai A1, A2 ja niin edelleen. Kaksivaiheisen ABC-analyysin avulla on mahdollista tarkastella ja

luokitella nimikkeet useamman kuin yhden kriteerin mukaan. Tämän työn empiirisessä osassa nimikkeet käsitellään perinteisen, eli yksivaiheisen ABC-analyysin avulla. Mikäli halutaan tarkastella esimerkiksi tuotteiden kannattavuutta, ABC-analyysiin on mahdollista yhdistää XYZ-analyysi, tai vastaava tarkastelu jonka avulla saadaan tarkasteltua esimerkiksi logistiikka kustannuksia. (Varastonohjaus s.a.)

5.2 Varaston toiminnan mittaaminen ja tunnusluvut

Tässä opinnäytetyössä käytetään varaston toiminnan mittaamiseen tarkoitettuja tunnuslukuja. Tunnuslukujen avulla yritys voi seurata varaston toimintaa, kehittymistä ja hallita sitä, sillä varastoon on usein sitoutunut merkittävä osa yrityksen pääomasta (Karrus 2005, 174–175). Keskeiset ja työssä käytettävät varaston toiminnan mittaamisen tunnusluvut ovat keskivarasto, varaston keskiarvo ja varaston kierto. Keskivarasto tarkoittaa varaston keskimääräistä tasoa, eli sitä määrää, jonka voidaan kuvitella olevan varastossa kaiken aikaa. Keskivaraston määrittämiseen on erilaisia tapoja. Yksi tapa, jota tässä työssä käytetään, on lisätä nimikkeen varmuusvarastoarvoon hankintaerä, mikä jaetaan kahdella. Tämä on hyvä tapa silloin, kun hankintaerä pysyy vakiona ja kysyntä on suhteellisen tasaista. Varaston keskiarvo on se määrä, mikä on sitoutunut keskivarastoon. Toisin sanoen varaston keskiarvo tarkoittaa keskivaraston nimikkeiden yhteistä arvoa. (Varaston toiminnan mittaaminen s.a.)

Varaston kierto määrittää sen, kuinka tehokkaasti varastoa hallitaan ja kuinka paljon siihen sitoutunut pääoma tuottaa yritykselle tulosta. Mitä korkeampi kierto varastolla on, sitä vähemmän varastoon sitoutuu pääomaa ja sitä pienempi keskivarasto on. Sitä, kuinka monta kertaa varasto niin sanotusti pyörähtää ympäri, tarkoittaa varaston kiertonopeutta. Esimerkiksi jos varaston kierto on 12, varasto riittää aina kerrallaan kokonaiseksi kuukaudeksi (Sakki 2001, 92). Mikäli tavoitellaan korkeaa varaston kiertoa, tulee huomioida täydennyskustannukset, mitkä nousevat täydennys kertojen kasvaessa. Kun varaston kierto kasvaa, kasvaa myös aina täydennyskustannukset. Varaston kierron ja täydennyskustannusten väliltä tulee löytää edullisin ratkaisu, jotta varastoon sitoutunut pääoma tai kuljetuskustannukset eivät kasva liian suureksi. (Karrus 2005, 177.)

6 OPTIMAALISEN KULJETUSMUODON VALINTA

Opinnäytetyön toimeksiantaja määrittäi työn alussa kaksi kuljetusmuotoa, mitkä ovat käytössä optimaalista kuljetusmuotoa nimikkeille etsittäessä. Nämä kaksi kuljetusmuotoa, merikuljetukset ja rautatiekuljetukset, ovat toimeksiantajalle jo ennestään tuttuja ja havaittu toimiviksi.

Vuonna 2018 rautatieyhteyttä Kouvolan kautta testattiin. Kuitenkin huomattiin, että rautatieyhteys Kouvolan kautta ei toiminut suunnitellulla ja odotetulla tavalla, joten toimeksiantaja siirtyi takaisin merirahtiin. Ongelmat Kouvolan kautta tulevassa rautatieyhteydessä eivät ole loppuneet. Yle (2019) uutisoi elokuussa 2019 kuinka Kouvolaan jokaviikkoisen Kiinaan menevän junan sijaan juna on lähtenyt vasta viisi. Syynä tähän oli operaattorikumppanin vaihtuminen, jonka vuoksi juna Kouvolaan ja Kiinan välillä ei liikkunut useampaan kuukauteen. Toimeksiantaja on luopunut Kouvolaan saapuvasta junasta kokonaan ja siirtynyt toiseen junayhteyteen, joka kulkee reittiä Dalian–Changchun–Mala–Kotka. Matka Dalianista Kotkaan kestää 26 vuorokautta. Kuvasta 4 on nähtävissä reitin kaupunkien sijoittuminen kartalla.



Kuva 4. Junarahdin reitti (Etholen, E. 2020)

Meriteitse matkanteko Dalianista Kotkaan kestää yhdeksän viikkoa, mikä on melkein kolminkertainen aika verrattuna rautateitse kestävään aikaan. Laivarahti on toimeksiantajalle kuitenkin tutumpi ja turvallisempi vaihtoehto ja siksi

myös oletuskuljetusmuoto nimikkeillä toiminnanohjausjärjestelmässä. Tämän lisäksi laivalla tuonti Dalianista Kotkaan on monin kerroin halvempaa kuin junalla.

Näistä kahdesta kuljetusmuodosta tulisi löytää vahvuudet ja heikkoudet ja sitä kautta valita oikea kuljetusmuoto nimikkeille. Tärkeimpänä kuitenkin koetaan kuljetuskustannukset. Alle listattu kuljetusmuotojen vahvuudet ja heikkoudet.

❖ Junarahti

- Nopeampi toimitus
 - josta seuraa lyhyempi hankinta-aika ja nopeampi tilausrytmi
- Ympäristöystävällisempi vaihtoehto
- Nopeampi toimitus mahdollistaa pienemmät ostoeräkoot
- Varastotasojen pienentämisen kannalta kannattavampi vaihtoehto

❖ Laivarahti

- Paljon halvempi
- Koetaan turvallisemmaksi ja luotettavammaksi aikaisemman kokemuksen perusteella
- Kokonaan siirtyminen laivarahtiin vähentää logistisia kustannuksia
 - toisaalta nostaa varastotasoja ja pidentää hankinta-aikaa

Jos kuljetusmuodon päättäminen riippuisi vain kuljetusmuodon ominaisuuksista, päätös olisi helppo tehdä. Kuljetusmuodon valinnassa on kuitenkin otettava huomioon työn tavoite, varastotasojen pienentäminen.

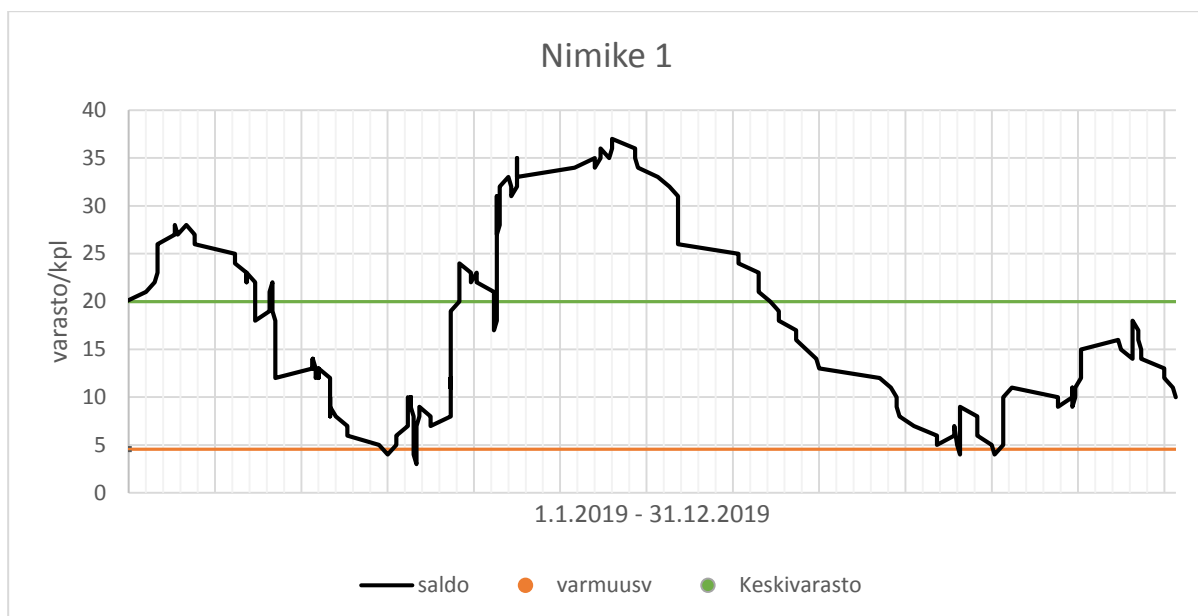
7 NIMIKKEIDEN ANALYSOINTI

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää optimaalisin kuljetusmuoto nimikkeille siten että varastotasoja saataisiin mahdollisuuksien mukaan pienennettyä. Tarkasteltavia nimikkeitä oli yhteensä 1 442, jotka kaikki saapuvat Kiinasta Karhulassa sijaitsevaan varastoon. Nämä nimikkeet ovat varasto-ohjautuvia ja toiminnanohjausjärjestelmä luo niille tarpeet perustuen menneeseen kulutukseen 12 kuukauden ajalta.

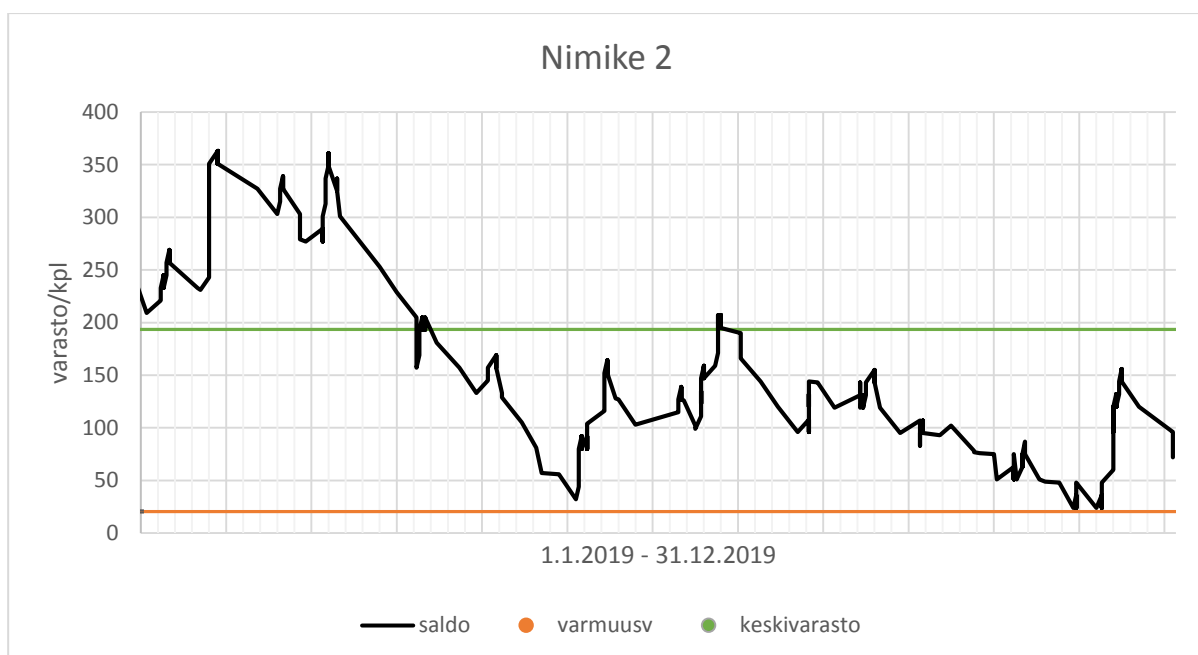
Nimikkeiden analysointi aloitettiin poistamalla ylimääräiset nimikkeet yli 3 000 nimikkeen listauksesta. Näitä ylimääräisiä nimikkeitä, mitä työssä ei ollut tarkoitus tarkastella olivat esimerkiksi sellaiset, millä ei ole varmuusvarastoarvoa

ollenkaan. Yli 3 000 nimikkeen lista karsiutui 1 724 nimikkeen listaksi. Näistä 1 724 nimikkeestä karsittiin vielä sellaiset, millä ei ole tapahtumia viimeisen kahden vuoden ajalta, vaikka saldoa näillä nimikkeillä on. Lopulta päästiin 1 442 nimikkeeseen. Jatkossa puhuttaessa kaikista nimikkeistä, tarkoitetaan näitä 1 442 nimikettä. Nimikkeet jaettiin ABCD-analyysin avulla neljään ryhmään sen perusteella, kuinka suuri kulutus nimikkeellä on ollut vuoden sisällä, yksikköhinta huomioiden. Kaikkien nimikkeiden vuoden toteutuneesta kokonaiskulutuksesta, ensimmäiset 50 % muodostavat ryhmän A. Tämä ryhmä sisälsi 100 nimikettä, mikä tarkoittaa että kaikista nimikkeistä A-ryhmän nimikkeet muodostavat puolet varaston kokonaiskulutuksesta. Työssä keskitytään vain A-ryhmään kahdesta syystä. Ensimmäinen syy on, että toimeksiantajan tavoitteena on pienentää varastotasoa ja näin saada pienennettyä varaston arvoa. Analyysin ryhmistä A-ryhmä on tähän kaikkein potentiaalisin. Toisena syynä A-ryhmään keskittymisenä on ryhmän koko. A-ryhmä muodostaa 50 % varaston kokonaiskulutuksesta, vaikka on vain 6,93 % kaikista nimikkeistä.

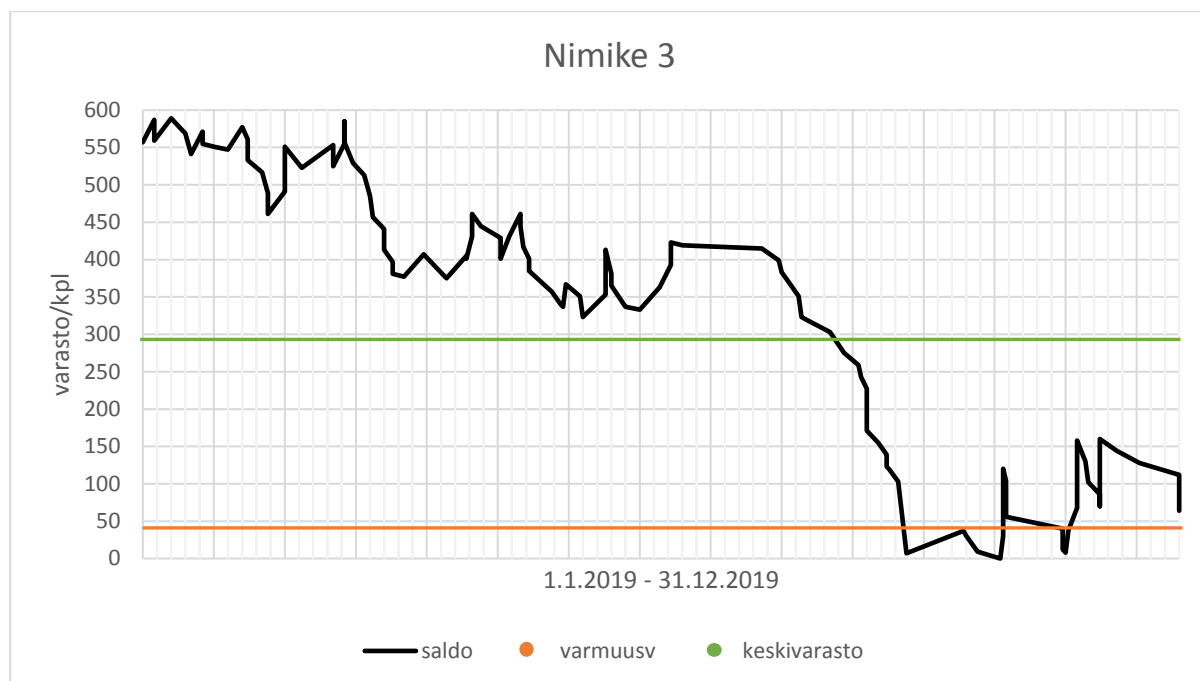
Nimikkeet ovat varasto-ohjautuvia nimikkeitä, joilla on kaikilla asetettu varmuusvarastoarvo. Tämä varmuusvarastoarvo on toiminnanohjausjärjestelmä SAP:in luoma ja perustuu menneeseen kulutukseen. Nimikkeille ei ole asetettu erikseen tilauspistettä, mutta SAP pyrkii pitämään varmuusvaraston täynnä. SAP luo tarpeita nimikkeille ja tarpeet perustuvat nimikkeen kulutukseen viimeisen 12 kuukauden ajalta. Edellä mainituista syistä nimikkeitä oli vaikeaa lähteä analysoimaan suoraan varasto-ohjautuvien tai tilausohjautuvien materiaalien ohjausmuotojen pohjalta. Kolmesta nimikkeestä joiden kulutus, yksikköhinta ja tarve oli erilaista, tehtiin kuvat 5–7, joissa on nähtävillä tuotteen varmuusvarasto, keskivarasto ja varastotasot vuoden 2019 ajalta. Nämä neljä nimikettä on esitetty työssä numeroin 1,2 ja 3. Nimikkeiden hinnat, materiaalit ja muut yksityiskohtaiset tiedot pidetään salassa toimeksiantajan pyynnöstä. Kuvien pystyakselilla on nähtävissä nimikkeen varastotaso kappaleina ja vaaka-akseli kuvastaa varastotasojen vaihtelua aikaväliä 1.1.2019–31.12.2019. Kuvissa on oranssilla kuvattu nimikkeen varmuusvarastoarvo ja vihreällä on nähtävissä vuoden varastotasojen perusteella laskettu keskivarasto.



Kuva 5. Nimikkeen 1 varastosaldo, keskivarasto ja varmuusvarasto vuoden 2019 ajalta (Etholen, E. 2020)



Kuva 6. Nimikkeen 2 varastosaldo, keskivarasto ja varmuusvarasto vuoden 2019 ajalta (Etholen, E. 2020)



Kuva 7. Nimikkeen 3 varastosaldo, keskivarasto ja varmuusvarasto vuoden 2019 ajalta (Etholen, E. 2020.)

Kuvissa 5–7 esitettyjen nimikkeiden varastokäyttäytyminen eroaa toisistaan paljon. Nimike 1 on A-ryhmässä kulutuksen puolesta keskikastia. Sitä on kuluneen vuoden aikana käytetty 122 kappaletta. Sen yksikkö hinta on hieman alle keskiarvon A-ryhmän nimikkeiden yksikköhinnasta. Kuvassa on nähtävissä selvästi, kuinka toiminnanohjausjärjestelmän luomat tarpeet ja ennusteet ovat vastanneet todellista tarvetta.

Nimike 2 valikoitui tarkasteltavaksi nimikkeeksi sen kulutuksen perusteella. Nimikettä 2 kulutettiin vuoden 2019 aikana 1 052 kappaletta, mutta sen yksikköhinta nimikkeen 1 arvosta oli vain 12,3 %. Kuten kuvasta 4, myös kuvasta 5 on nähtävillä SAP:in tarvelaskenta. Mukana olevat nimikkeet ovat kaikki varasto-ohjautuvia nimikkeitä, mutta varastosaldokäyrää sekoittaa helposti ennustamisperiaate, jonka avulla SAP tilaa varastoon tavaraa. SAP:in ennustaminen perustuu 12 kuukauden kulutukseen. Alkuvuodesta varastoa on nimikkeen 2 osalta täydennetty yli 100 kappaleella, mikä on osoittautunut oikeaksi ratkaisuksi kulutuksen perusteella. Nimike 2 eroaa nimikkeestä 1 näiden lisäksi myös varastotasolla. Nimikkeen 2 keskivarasto on 193 kappaletta, kun nimikkeen 1 keskivarasto vain 20 kappaletta. Nimikkeen 2 taulukosta nähdään

varastotason laskeminen alkuvuoden piikin jälkeen. Varastotaso madaltuu reilusti sekä tilausväli tasoittuu. Jos keskivaraston laskennasta jätettäisiin alkuvuoden tilauspiikki pois, saataisiin keskivarasto laskettua 115 kappaaleeseen.

Viimeinen lähemmin tarkasteltava nimike 3 valikoitui mukaan sen suuren kulutuksen vuoksi. Nimikkeen keskivarasto on kaikista korkein tarkastelluista nimikkeistä, 294 kappaletta. Vaikka nimikkeen keskivarasto on hieman vajaa 300 kappaletta, on sen varmuusvarastoarvoksi määritetty 39 kappaletta. Nimikkeen 3 varastosaldon käyttäytyminen ihmetyttää. Miksi varastossa on pidetty alkuvuodesta suhteellisen tasaista ja todella korkeaa varastotasoa varmuusvarastoarvoon verrattuna. Tämän kaltaiset suuret varastointimäärät nostavat varastotasoa paljon, vaikka nimikkeen 3 yksikköhinta nimikkeestä 1 on alle 2 %. Vuoden alussa nimikettä oli varastossa viisitoistakertainen määrä kuin varmuusvarastoksi on asetettu. Kyseiset turhan suuret varastomäärät minimoimalla saadaan laskettua varastotasoa todella paljon.

Nimikkeiden laajan kirjon ja suurien eroavaisuuksien vuoksi työssä lähdettiin käsittelemään A-ryhmää varaston tunnuslukujen avulla. Työssä laskettiin ensin taloudelliset optimiostokerät (EOQ) sekä meri- että rautatiekuljetukselle. Lasketut optimiostokerät erosivat paljon toimeksiantajan nykyisistä ostoeristä, joten työssä päädyttiin käyttämään toimeksiantajan määrittämiä ostoeräkokoja merikuljetuksissa. Merikuljetus on oletuskuljetusmuotona nimikkeillä, joten tästä päätellen toiminnanohjausjärjestelmään määritetyt ostoeräkoot ovat myös laivakuljetuksissa käytettyjä ostoeräkokoja. Käytetään esimerkkinä nimikettä 2, minkä varastosaldo on esitetty kuvassa 6 (s. 35). Nimikkeen 2 ostoeräkoko oli määritetty 24 kappaaleeseen. Laivalla tuotaessa nimikettä 2 tuodaan 24 kappaletta, jossa kestää noin 9 viikkoa. Tästä saatiin yksinkertainen laskelma rautatiekuljetuksien ostoeräkooksi. Rautateitse matkan teko kestää noin kolme viikkoa, joten juna tulee Kiinasta kolme kertaa samassa ajassa, kun laiva tulee kerran. Täten rautatiekuljetusten ostoeräkoko saatiin jakamalla laivakuljetusten ostoeräkoko kolmella. Nimikkeen 2 ostoeräkoko junaraidille on siis 8 kappaletta. Koska toiminnanohjausjärjestelmästä saatu raportti oli ajettu Microsoft Excel -tiedostoksi, työssä pystyttiin laskemaan A-ryhmälle lasketut tiedot kaikille nimikkeille. Excelissä solujen ja laskukaavojen kopiointi

mahdollisti tunnuslukujen laskemisen jokaiselle nimikkeelle helposti ja nopeasti.

Kun selvillä oli nimikkeiden ostoeräkoot molemmille kuljetusmuodoille, laskettiin keskivarastot ostoeräkoon ja kulutuksen mukaan. Tämän jälkeen laskettiin varaston kiertonopeudet molemmille kuljetusmuodoille. Varastonkiertonopeus on tärkeä luku kun ajatellaan varastonarvoa. Nopeammin kiertävän varaston arvo on pienempi kuin varaston, mikä kiertää hitaasti. Rautateitse tuotaessa varastonkierto saataisiin nopeaksi, sillä ostoeräkoot putoaisivat kolmasosaan nykyisestä. Tässä tulee kuitenkin ottaa huomioon myös se, kuinka paljon kuljetuskustannukset nousevat junarahtiin siirryttäessä ja onko varaston arvon alenemisesta enää hyötyä jos kuljetuskustannukset nousevat liikaa. Sain toimeksiantajalta karkeat arviot kuljetuskustannuksista kilolta molemmille kuljetusmuodoille. Tiedossa oli nimikkeiden yksikkökappaleiden painot ja näiden avulla työhön saatiin helposti laskettua kuinka paljon enemmän rautateitse kuljetus maksaisi nimikekohtaisesti. Kuljetuskustannusten lisäksi varastointikustannukset saatiin laskettua helposti. Varastointikustannukset ovat noin 12 % nimikkeen yksikköhinnasta.

8 TULOKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin lähdettiin hakemaan vastauksia analysoimalla nimikkeitä ABCD-analyysin ja teoriapohjan avulla. Työssä päädyttiin ABCD-analyysiin analysoitavien nimikkeiden määrän ja laajan kirjon vuoksi. Analysoinnissa käytettiin toimeksiantajan, Sulzer Pumps Finland Oy:n toiminnanohjausjärjestelmää. Työssä keskityttiin nimikkeiden yksikköarvoon ja kulutukseen vuoden aikana. Analysoitavat nimikkeet olivat kaikki varasto-ohjautuvia nimikkeitä, joiden kuljetusmuotoa ei ollut määritetty. Oletuskuljetusmuotona nimikkeille käytössä oli merikuljetus.

Tämän työn tarkoituksena oli löytää jokaiselle nimikkeelle kuljetusmuoto, jolla nimike toimitetaan Kiinasta toimeksiantajan toimipisteelle Karhulaan, mutta työn alussa keskityttiin kuitenkin ABCD-analyysin tuottamaan A-ryhmään. Työn alku vaiheessa ajatuksena oli mikäli kaikkiin ryhmiin keskitytään yhtä paljon, työstä tulee liian laaja. Työssä kuitenkin löydettiin jokaiselle nimikkeelle

kuljetusmuoto ja työn laajuus pysyi opinnäytetyön rajoissa. A-ryhmä sisälsi 100 nimikettä, mikä on 50 % alkuperäisten 1 442 nimikkeen vuoden kokonaiskulutuksesta. Toimeksiantaja määrittänyt käytössä olevat kaksi kuljetusmuotoa jotka olivat meri- ja rautatiekuljetus. Oikean kuljetusmuodon löytämisen lisäksi työn tavoitteena oli selvittää, miten kuljetusmuodon optimointi vaikuttaa varastotasoihin. Työn edetessä ajatus alkoi siirtyä enemmän sellaiseen suuntaan, että miten ja millaisella kuljetusmuodon optimoinnilla voidaan saavuttaa pienemmät varastotasot.

Työssä tarkasteltiin paremmin kolmea nimikettä, jotka erosivat toisistaan yksikköhinnan, varastotasojen ja kulutuksen mukaan. Näistä kolmesta nimikkeestä oli hyvin nähtävillä toimeksiantajan toiminnanohjausjärjestelmän käyttäytyminen ja nimikkeiden tilaaminen. ABCD-analyysin jälkeen työssä hyödynnettiin varaston tunnuslukuja, joiden avulla laskettiin onko kannattavaa siirtyä kalliimpaan mutta nopeampaan kuljetusmuotoon, jotta varastotasoa saadaan laskettua. Tämä tieto saatiin EOQ:n, varastonkeskiarvon, varaston nimikkeiden kiertonopeuden ja kuljetuskustannusten avulla. Edellä mainitut tunnusluvut laskettiin jokaiselle nimikkeelle.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksinä toimivat yksi pääkysymys ja kaksi alakysymystä. Pääkysymys, jossa haluttiin vastauksia optimoinnin vaikutuksesta toimeksiantajan toimintaan, tuli täytetyksi osin myös epävirallisten haastatteluiden kautta. Toimeksiantajan työntekijä, joka työskenteli paljon aiheen ympärillä, kertoi, että kuljetusmuodon määrittäminen nimikekohtaisesti auttaisi ja yksinkertaistaisi osaa hänen työstään päivittäin. Lisäksi kuljetusmuodon optimointi vaikuttaa positiivisesti eli laskevasti varastotasoihin ja varastonarvoon. Alakysymykset käsittelivät sitä, mitä hyötyjä kuljetusten optimoinnilla voidaan saavuttaa ja miten kuljetusten optimointi vaikuttaa varastotasoihin. Kuljetusmuodon optimoinnilla voidaan saavuttaa yritykselle merkittäviä säästöjä pienemmän keskivaraston ja nopeamman varastonkierron avulla. Näin ollen kuljetusmuodon optimointi vaikuttaa varastotasoihin laskevasti. Optimaalisen osuuteen ja nopeamman toimituksen myötä päästään pienentämään keskivarastoa, mikä tarkoittaa, että varastotasot laskevat.

❖ Miten kuljetusmuodon optimointi vaikuttaa toimeksiantajan toimintaan?

- Mitä hyötyjä kuljetusten optimoinnilla voidaan saavuttaa?
- Miten kuljetusten optimointi vaikuttaa varastotasoihin?

8.1 Toimintaehdotukset ja kuljetusmuodon lopullinen valinta

Sakin (2001) mukaan toimitusajan lyhentäminen on peruskeino varastotasojen pienentämiseen. Silloin kun toimitusaika on lyhyt, tilausmäärän voi päättää mahdollisimman myöhään ja paremmin todellisen ja jo tiedossa olevan tarpeen mukaan. Mikäli toimitusajan lyhentäminen ei jostain syystä ole mahdollista, tilausrytmiä lyhentämällä päästään samaan lopputulokseen. Tässä tilanteessa, toimitusajan lyhentäminen on mahdollista, mikä johtaa myös mahdolliseen tilausrytmin kasvamiseen ja ostoeräkoon pienenemiseen. Meriteitse nimikkeiden toimitusaika Kiinasta Karhulaan kestää noin yhdeksän viikkoa ja rautateitse sama matka taittuu noin kolmessa viikossa. Jos nimikkeiden kuljetusmuoto vaihdetaan oletetusta laivarahdistä junarahtiin, lyhenee toimitusaika kuudella viikolla, eli puolellatoista kuukaudella. Rautateitse nimikkeitä voidaan toimittaa kolme kertaa samassa ajassa kuin meriteitse.

A-ryhmä sisälsi tuotteita, jotka kulutuksella ja yksikköhinnalla nostavat varastoon sitoutunutta pääomaa ja varastotasoa paljon. Jos A-ryhmän tuotteita on varastossa liikaa tai liian kauan, se näkyy kohonneina varastotasoina ja suurempana varastonarvona. Työn tuloksista kuitenkin selviää, että suurin hyöty junarahdistä saadaan C- ja D-ryhmistä. Yhteensä nimikkeitä joiden kuljetusmuodoksi ehdotetaan junarahtia on 682.

Toimeksiantajan toiminnanohjausjärjestelmässä oli valmiiksi määritetyt ostoeräkoot nimikkeille. Näitä ennalta määritettyjä ostoeräkokoja käytettiin laivarahdin keskivaraston, varastonkierron ja kuljetus- sekä varastointikustannusten laskemisessa. Varastointikustannukset olivat 12 % nimikkeen yksikköhinnasta. Kuljetuskustannukset laskettiin kilohinnalla jokaiselle nimikkeelle, mikä kerrottiin vuosikulutuksella. Keskivarasto on työssä laskettu lisäämällä varmuusvarastoarvoon puolikas ostoerä, mikä ei välttämättä vastaa toteutunutta keskivarastoa. Kaikkien nimikkeiden joukossa oli 672 nimikettä, joiden ostoeräkooksi oli määritetty 1. Junarahdille työssä laskettiin ostoerä koko jakamalla ennalta määritetty arvo kolmella, sillä junalla tavara tulee kolme kertaa samassa ajassa kuin laivalla. Ne 672 nimikettä joiden ostoerä koko oli 1, saivat

arvon 0,33 ostoeräkooksi junarahdille. On mahdotonta tilata 0,33 kappaletta tuotetta, joten näiden osalta päädyttiin käyttämään samaa ostoeräkokoja niin laiva- kuin junarahdissa. Koska junarahti on kalliimpaa kuin laivarahti, samalla ostoeräkoolla tulokseksi saatiin, että nämä 672 nimikettä kannattaa toimittaa laivalla mikäli niiden ostoeräko p pysyy samana.

Junarahdilla tulisi 682 nimikettä ja laivarahdilla 672 nimikettä. Jäljelle jäävät 89 nimikettä tulisivat laivalla. Näiden 89 nimikkeen kohdalla laskettiin, että junarahtiin siirtyminen nostaisi kuljetuskustannuksia mutta ei laskisi varastointikustannuksia tarpeeksi jotta kuljetusmuodon vaihtaminen olisi kannattavaa.

Nimikkeitä mitkä tulisivat junalla ei voi kuitenkaan suoraan päivittää uudelle kuljetusmuodolle ja olettaa kaiken toimivan. Ensimmäinen toimenpide johon toimeksiantajan suositellaan ryhtyvän on ostoeräkokojen päivittäminen. Junarahdilla tulevien nimikkeiden joukossa on myös nimikkeitä joita on käytetty kahden vuoden sisällä yksi kappaletta vuodessa, mutta niiden ostoeräkooksi on kuitenkin ilmoitettu 45 tai jopa 60 kappaletta. Tämä virheellinen ostoeräkoko-tieto johtaa siihen, että laskelmiin ei voi luottaa sellaisenaan. Toinen asia johon toimeksiantajan tulisi kiinnittää huomiota on varmuusvarastoarvot. Joukosta löytyi nimikkeitä joiden varmuusvarastoarvo on suurempi kuin vuosittainen kulutus. Jo näillä kahdella toimenpiteellä toimeksiantajan on mahdollisuus saada keskivarastoja pienemmäksi. Nimikkeiden joukossa joiden uudeksi kuljetusmuodoksi on määritetty junarahti, löytyy myös sellaisia nimikkeitä joissa kuljetusmuodon vaihdon myötä saatava säästö ei tulisi olemaan suuri. Tämän vuoksi työssä on laskettu jokaiselle nimikkeelle joiden kuljetusmuotona tulisi olemaan junarahti, säästö mikä saavutettaisiin vain eräkokoja pienentämällä, tilausrytmiä tihentämällä ja pysymällä laivarahdissa.

Kun kuljetusmuodot on asetettu uudelleen ja ovat olleet käytössä jo hetken aikaa tulisi tutkia, onko työstä ollut apua ja miten kuljetusmuodon vaihtaminen, ostoeräkoon ja varmuusvaraston uudelleen määrittäminen oikeasti vaikuttaa varastotasoihin.

8.2 Pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin loka–marraskuun vaihteessa, kun toimeksiantajalla oli tarjota opinnäytetyön aihe. Alussa työnaihetta rajattiin paljon, joka kuitenkin havaittiin hyväksi päätökseksi työn edetessä. Työssä käytetyt tutkimusmenetelmät olivat oikeat. Työn alussa tarkoituksena oli myös tehdä virallisia haastatteluja usealle työntekijälle, mutta haastattelut päätettiin jättää tekemättä aikataulun vuoksi. Haastateltavina olisi olleet työntekijät, jotka työskentelevät pääosin aiheen parissa sekä Suomessa että Kiinassa. Opinnäytetyötä tekeminen aloitettiin keräämällä teoriaa jonka jälkeen hyödynnettiin teoriaa empiirisessä osassa. Työn teoria liittyi hyvin työhön, mutta työ olisi kaivannut enemmän teoriaa varaston- ja materiaalinohjauksesta. Empiirisen osion edetessä huomasin, että jouduin etsimään uutta tietoa ja lisää teoriaa jotta sain vastauksia kysymyksiini. Jos teoria olisi alussa suunnattu paremmin, työn kulku olisi ollut vaivattomampaa ja luontevampaa. Työ tehtiin melko itsenäisesti ja sisälsi paljon kokonaisuuksia, joiden ymmärtäminen vei aikaa.

Omat tavoitteeni opinnäytetyöprosessista olivat uuden oppiminen, opinnäytetyön saattaminen loppuun määräajassa ja valmistuminen opinnoista suunnitellusti. Ensimmäinen tavoite, uuden oppiminen täyttyi varmasti. Työn alussa minulla oli hieman pelkoa onko aihe tarpeeksi kiinnostava mutta samalla vieras, jotta jaksan opiskella uutta ja pysyn motivoituneena koko prosessin ajan. Työn edetessä huomasin kuitenkin kuinka paljon aiheesta on opittavaa ja tämä piti motivaatiota yllä. Motivaatio ei kuitenkaan pysynyt vakaana koko työn ajan, vaan sai suuren kolauksen työn keskivaiheilla. Oli todella turhauttavaa huomata millaista tutkimus ja sen teko on. Useat vastoinkäymiset ja omien ideoiden kumoaminen alkoi turhauttaa toden teolla. Kun oikea tapa edetä löytyi, lopputyö sujui hyvin. Alkuperäinen aikatauluni oli saada opinnäytetyö päätökseen maaliskuun 2020 lopulla. Työ valmistui huhtikuun 2020 puolella välissä. Aikataulu ei opinnäytetyön osalta venynyt paljoakaan ja sen myötä myös valmistuminen tulee tapahtumaan suunnitellusti.

Olen tyytyväinen opinnäytetyöhön ja itse oppimisprosessiin sen aikana. Tulokset jotka opinnäytetyöstä saatiin ovat luotettavia ja toimeksiantajan on helppo jatkaa niistä kuljetusmuodon määrittämisestä. Vaikka tulokset ovat luotettavia,

niiden luotettavuutta heikentää kuitenkin alkutiedot jotka saatiin toimeksiantajan toiminnanohjausjärjestelmästä. Tutkimuksen edetessä huomattiin esimerkiksi nimikkeitä joille ei ole määritetty painoa, nimikkeitä joiden ostoeräkkö on sama kuin tulevan 20 vuoden kulutus ja nimikkeitä joiden varmuusvarastoarvo on suurempi kuin vuosittainen kulutus. Näitä epäkohtia tullaan työstämään ja korjaamaan toimeksiantajan toimesta. Kun tiedot saadaan päivitettyä työn tuloksista tulee luotettavampia. Luotettavuutta olisi voinut lisätä myös haastattelut jotka olisi dokumentoitu. Kuitenkaan työssä ei nähty tarpeelliseksi toteuttaa haastatteluja, sillä ne olisivat pidentäneet aikataulua ja niiden hyödyistä työn tuloksiin ei ollut varmuutta.

Tulokset esitettiin toimeksiantajalle 9.4.2020 online-palaverissa vallitsevan tilanteen vuoksi. Itselleni mieluisin tapa olisi ollut kohdata toimeksiantajan edustajat kasvotusten, mutta tulosten esittäminen onnistui myös virtuaalisesti. Olen tyytyväinen opinnäytetyön tuloksiin, sillä niiden eteen olen tehnyt paljon töitä. Toimeksiantaja oli myös tyytyväinen tuloksiin ja työsuhteeni jatkuessa tulen käsittelemään tuloksia ja viemään asioita eteenpäin vielä opinnäytetyön raportoinnin loputtua.

Ennen työn aloittamista minulla ei ollut mitään tietoa mitä opinnäytetyön tekeminen vaatii työntekijältä itseltään. Kun opinnäytetyön rinnalle lisätään muu koulunkäynti ja työt, huomaa arjen olevan kiireistä. Opinnäytetyöprosessi oli minulle mielenkiintoinen tutkimusmatka siihenbadh, millainen olen tutkijana ja opiskelijana. Toimeksiantajan ja koulun tuki oli työn varrella korvaamaton ja mahdollisti työn valmistumisen ajallaan.

LÄHTEET

- Bladh, H. 2016. Tulevaisuuden logistiikka optimoi ja hallitsee. Blogi. Päivitetty 08.06.2016. Saatavissa: <https://blog.kauppalehti.fi/vieraskyna/dhl-tulevaisuuden-logistiikka-optimoi-ja-hallitsee> [viitattu 13.2.2020].
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2011. Tutkimushaastattelu – Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press Oy.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Helsinki: Tammi.
- Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. 5. uudistettu painos. Jyväskylä: Sho Business Development Oy.
- Huoltovarmuus ja varautuminen s.a. Logistiikan Maailma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/huoltovarmuus-ja-varautuminen/> [viitattu 7.1.2020].
- Hänninen, T. Ostaja. Sähköpostikeskustelu 30.10.2019. Sulzer Oy.
- Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Karrus, K. 2005. Logistiikka. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Kauppalehti 2018. Yrityshaku. Saatavissa: <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/sulzer+pumps+finland+oy/15985850> [viitattu 14.2.2020].
- Kotimaan vesiliikennetilasto 2017. 2018. Väylä. Verkkojulkaisu. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lti_2018-03_kotimaan_vesiliikennetilasto_web.pdf [viitattu 25.1.2020].
- Liikenne- ja viestintäministeriö. 2017. Rautateiden henkilöliikenteen kilpailu avautuu. Tiedote. Päivitetty 9.8.2017. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/rautateiden-henkiloliikenteen-kilpailu-avautuu-949421> [viitattu 25.1.2020].
- Liikenne- ja viestintäministeriö. 2016. Risteilyalusten jätevesien päästökielto voimaan Itämerellä. Tiedote. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/risteilyalusten-jatevesien-paastokielto-voimaan-itamerella> [viitattu 31.1.2020].
- Logistiikkakustannukset ja kotitalouksien liikennemenot. 2019. Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, Ilmatieteenlaitos. Verkkojulkaisu. Päivitetty 26.2.2019. Saatavissa: <http://liikennejarjestelma.fi/talous-ja-tehokkuus/kustannukset/liikenteen-haittakustannukset/> [viitattu 28.2.2020].
- Melin, K. 2011. Ulkomaankaupan menettelyt – vienti ja tuonti. 1. painos. Tampere: Tammertekniikka/Amk-Kustannus Oy.
- Muller, M. 2011. Essentials of inventory management. Amacom: New York.

Mitä on logistiikka? s.a. Logistiikan maailma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikka-lukiolaisille/mita-on-logistiikka/> [viitattu 28.2.2020].

MTV Uutiset. 2018. 15 suurinta rahtilaivaa tuottaa yhtä paljon typpi- ja rikkipäästöjä kuin kaikki maailman autot yhteensä. Uutinen. Päivitetty 9.10.2020. Saatavissa: <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/15-suurinta-rahtilaivaa-tuottaa-yhta-paljon-typpi-ja-rikkipaastoja-kuin-kaikki-maailman-autot-yhteensa-eivatka-ilmastosopimukset-koske-alaa/7108302#gs.vmlpbh> [viitattu 31.1.2020].

Porasmaa, M. 2020. Logistiikka – mitä se oikein on? Kolumni. Osto ja logistiikka 1/2020. sivu 44.

Port of HaminaKotka s.a. Suurin yleissatama Suomessa. WWW-sivu. Saatavissa: <https://www.haminakotka.com/fi/tietoa-satamasta/suurin-yleissatama-suomessa> [viitattu 25.1.2020].

Port of Helsinki s.a. Helsingin Satama. WWW-sivu. Saatavissa: <https://www.portofhelsinki.fi/helsingin-satama> [viitattu 25.1.2020]

Saaranen-Kauppinen, A., Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Verkkojulkaisu. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaristo. Saatavilla: <https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/index.html> [viitattu 19.11.2019].

Sakki, J. 2001. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Logistinen b to b – prosessi. Espoo: Jouni Sakki Oy.

Sulzer s.a. Company profile. Saatavissa: <https://www.sulzer.com/en/shared/about-us/company-profile> [viitattu 14.2.2020].

Talouselämä. 2017. Euroopassa juna nousi voittajaksi, kun kilpailu vapautettiin – lakkoilivatko veturimiehet Suomessa sittenkin parempia palkkoja vastaan? Uutinen. Päivitetty 29.8.2017. Saatavissa: <https://www.talouselama.fi/uutiset/euroopassa-juna-nousi-voittajaksi-kun-kilpailu-vapautettiin-lakkoilivatko-veturimiehet-suomessa-sittenkin-parempia-palkkoja-vastaan/911bc16f-ba55-38d2-8a63-d143c3939311> [viitattu 25.1.2020].

Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Tallinna: Otatieto.

Tieto-, raha- ja materiaalivirrat s.a. Logistiikan Maailma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/tieto-raha-ja-materiaalivirrat/> [viitattu 28.2.2020].

Ulkomaan tavaraliikenne. 2019. Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, Ilmatieteenlaitos. Verkkojulkaisu. Päivitetty 31.7.2019. Saatavissa: <http://liikennejarjestelma.fi/palvelutaso/liikennetyypit/ulkomaan-tavaraliikenne/> [viitattu 28.2.2020].

Valtioneuvosto. 2017. Rautateiden henkilöliikenteen avaaminen kilpailulle. Hanke. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM046:00/2017> [viitattu 25.1.2020].

Varastonohjaus s.a. Logistiikanmaailma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastonohjaus/> [viitattu 2.3.2020].

Varaston toiminnan mittaaminen s.a. Logistiikanmaailma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastonohjaus/varaston-toiminnan-mittaaminen/> [viitattu 2.4.2020].

Rataverkko. 2019. Väylä. Verkkojulkaisu. Päivitetty 30.9.2019. Saatavissa: https://vayla.fi/rataverkko#.Xh9Lu_4zbX4 [viitattu 7.1.2020].

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautauoman säätiö.

Yle Uutiset. 2019. Kiinaan piti lähteä yksi juna viikossa – yllättäen selvisi, että tänä vuonna niitä onkin mennyt vasta viisi. Uutinen. Päivitetty 21.8.2019. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10931741> [viitattu 10.3.2020]

Yle Uutiset. 2018. Nesteytetyn maakaasun piti torjua ilmastonmuutosta – uusi tutkimus tyrmää ilmastohyödyn kokonaan. Uutinen. Päivitetty 27.6.2018. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10274537> [viitattu 31.1.2020].

Ympäristöministeriö. 2016. Laivojen typpipäästöjä rajoitetaan Itämerellä ja Pohjanmerellä. Uutinen. Saatavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Laivojen_typpipaastoja_rajoitetaan_Itame\(40749\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Laivojen_typpipaastoja_rajoitetaan_Itame(40749)) [viitattu 31.1.2020]

KUVALUETTELO

Kuva 1. Materiaali-, raha- ja tietovirtojen kulku (Tieto-, raha- ja materiaalivirrat s.a.)	14
Kuva 2. Ulkomaankaupan kuljetusmuotojen prosentuaalinen jakautuminen 2008–2018 (Ulkomaan tavaraliikenne 2019)	17
Kuva 3. ABC-analyysi (Varastonohjaus s.a.).....	30
Kuva 4. Junarahdin reitti (Etholen, E. 2020)	32
Kuva 5. Nimikkeen 1 varastosaldo, keskivarasto ja varmuusvarasto vuoden 2019 ajalta (Etholen, E. 2020)	35
Kuva 6. Nimikkeen 2 varastosaldo, keskivarasto ja varmuusvarasto vuoden 2019 ajalta (Etholen, E. 2020)	35
Kuva 7. Nimikkeen 3 varastosaldo, keskivarasto ja varmuusvarasto vuoden 2019 ajalta (Etholen, E. 2020.)	36