

Jukka Louhelainen & Oskari Pekkola

Logistiikkaverkoston suunnittelu yritykselle X

Opinnäytetyö
Logistiikka

2020



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkintonimike	Aika
Jukka Louhelainen & Oskari Pekkola	Insinööri (AMK)	Marraskuu 2020
Opinnäytetyön nimi		
Logistiikkaverkoston suunnittelu yritykselle X		54 sivua 9 liitesivua
Toimeksiantaja		
Yritys X		
Ohjaaja		
Jouni Ropponen, Marko Romppanen, Henrik Mattila-Kuusniemi		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyön aiheena on toteuttaa yritykselle X tutkimustyö. Opinnäytetyö tulee olemaan osana logistiikkaverkoston rakentamista kansainvälistyvälle yritykselle. Tämän tutkimuksen aiheena on logistiikkaverkoston suunnittelu, joka on rajattu Euroopan ja Aasian välisten solmukohtien kartoittamiseen sekä tulevien yhteistyökumppaneiden laatuksien määrittämiseen. Tutkimuksessa paneudutaan erityisesti Kiinan tärkeisiin tavaranylähtöpisteisiin ja teollisuuskeskittymiin. Kiinaan paneudutaan työssä tarkemmin toimeksiantajan toiveesta, sillä kyseinen valtio tulee olemaan merkittävässä roolissa tulevassa toimitusketjussa.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään varastointia, terminaaleja sekä laatua. Maanosien logistiikkapisteiden ja solmukohtien etsimistä lähestytään eri kuljetusmuotojen, reitien sekä keskittymien teorian kautta. Kattavalla maanosien logistiikkaa koskevalla teorian tutkimisella rakennetaan vankka pohja opinnäytetyön tutkimusta varten.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä käytetään määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Toimeksiantoyritys on perustettu hiljattain, eikä tilastotietoa ole edellisiltä toimintakausilta. Tilastoja on kerätty teoriaosuudessa monipuolisesti eri lähteistä tutkimustyön kannalta oleellisten maanosien logistiikasta. Tilastot ovat koskeneet pääosin tavaravolyymeja sekä kuljetusreitien ja -muotojen kapasiteetteja.</p> <p>Tutkimustyön tavoitteena on kartoittaa toimeksiantoyritykselle Aasian ja Euroopan tärkeitä logistiikan keskittymiä ja tavarankauttakulureittejä. Toisena tärkeänä tavoitteena on määrittää tuleville yhteistyökumppaneille laatuksien kriteerit ja mittarit, joilla laatua voidaan seurata tehokkaasti. Tutkimustyön tuloksista voidaan päätellä, missä suuret tavaravirratt kulkevat ja mihin varastoja kannattaisi tulevaisuudessa sijoittaa. Tulokset tukevat myös valintaa oikean kuljetusmuodon valitsemiseksi toimeksiantoyrityksen logistiikkaketjua rakennettaessa. Opinnäytetyön tutkimustulosten avulla toimeksiantoyritys voi alkaa suunnittelemaan logistiikkaverkostoa konkreettisesti ja ottaa tutkimuksessa määritetyt laatuvaatimukset käyttöön.</p>		
Asiasanat		
logistiikkaverkosto, laatu, solmukohta, varastologistiikka, kuljetusmuodot		

Author (authors)	Degree	Time
Jukka Louhelainen & Oskari Pekkola	Bachelor of Engineering	November 2020
Thesis title		
Logistics network design for Company x		54 pages 9 pages of appendices
Commissioned by		
Company X		
Supervisor		
Jouni Ropponen, Marko Romppanen, Henrik Mattila-Kuusniemi		
Abstract		
<p>The objective of the thesis is to design a logistics network for company X, which is limited to the mapping of hubs between Europe and Asia also to defining quality criteria for future partners. The study focuses on logistics and industrial concentrations in China. Specific attention is paid to China at the request of the commissioner, as this country will play a significant role in the future supply chain.</p> <p>The thesis deals with the theoretical background of the specific field of interest. The theoretical background includes warehouses, terminals, and quality information. The search for logistics points and hubs in Europe and Asia is approached through the theory of different modes of transport, routes and concentrations.</p> <p>The logistics of these continents are being studied to gather broad and diverse information on the specific logistic environment.</p> <p>The research method used is quantitative. The commissioner enterprise has been established recently so there are no statistics for the company itself. Thus, logistics statistics were collected from various sources. The statistics deal mainly with freight volumes and capacities of transport routes and modes.</p> <p>The aim of the research is to identify important logistics concentrations and transit routes for goods in Asia and Europe for the commissioner company. Another important objective is to define quality criteria and indicators for future partners that could be used to monitor quality effectively. The results of the study can be used to deduce where large flows of goods pass and where warehouses should be located in the future. The results make it possible to compare the possibilities of different modes of transport. Choosing the right mode of transport is cost-effective and important for the functionality of logistics. By exploiting the results of the study, the commissioner company can start to design the logistics network concretely and implement the quality requirements defined in the research.</p>		
Keywords		
logistics network, quality, hub, node, warehouse logistics, modes of transport		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUTKIMUKSEN TAUSTAT	7
2.1	Aiheen valinta ja rajaus	7
2.2	Tavoitteet	8
2.3	Tutkimusongelmat ja tutkimuskysymykset	9
2.4	Tutkimusmenetelmät ja teoreettinen viitekehys	9
3	KULJETUSLOGISTIIKKA.....	11
3.1	Tiekuljetukset	12
3.2	Lentokuljetukset	13
3.3	Rautatiekuljetukset	13
3.4	Vesitiekuljetukset.....	14
3.5	Intermodaalikuljetukset.....	16
4	TERMINAALI.....	17
5	VARASTOLOGISTIIKKA.....	18
6	LAATU	20
6.1	Laadun mittaaminen	20
6.2	Laatu kannattavuustekijänä	21
6.3	Laatuyrityksen tunnusmerkit	22
6.4	Laadunhallinta	24
6.5	Logistiikan laatu.....	25
7	AASIAN LOGISTIIKKA.....	26
7.1	Lentorahtiliikenne	27
7.2	Merirahtiliikenne	27
7.3	Tieliikenne	29
7.4	Raideliikenne.....	30

7.5	Kiina	32
7.5.1	Suurimmat teollisuuskeskittymät Kiinassa	32
7.5.2	Lentorahtiliikenne	34
7.5.3	Merirahtiliikenne	36
7.5.4	Tieliikenne	38
8	EUROOPAN LOGISTIIKKA.....	39
8.1	Lentorahtiliikenne	39
8.2	Merirahtiliikenne	40
8.3	Tieliikenne Euroopassa	42
8.4	Rautatieliikenne.....	43
9	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	45
9.1	Laatuvaatimusten määrittäminen.....	48
9.2	Haastattelut	49
9.2.1	Suomen Punainen Risti	49
9.2.2	Finnair Cargo.....	51
10	TUTKIMUSTULOKSET	53
10.1	Standardien ja laatukriteerien määrittäminen.....	56
11	POHDINTA.....	57
	LÄHTEET	60
	KUVALUETTELO	72
	LIITTEET	

Liite 1. Maailmanpankin logistiikkaselvityksen tiedoista laadittu taulukko

1 JOHDANTO

Tutkimustyön aiheena on logistiikkaverkoston suunnittelu yritykselle X. Toimeksiantajayritys on logistiikkapalveluja tuottava organisaatio. Toimeksiantajayrityksen nimeä ei julkaista. Työ rajataan Euroopan ja Aasian logistiikan solmukohtien kartoittamiseen, koska yrityksen kokonaistavoite globaalista logistiikkaverkostosta on todella laaja. Työn laajuuden vuoksi se toteutetaan parityönä, jolloin saadaan jaettua eri osa-alueiden työtehtäviä projektin aikana. Opinnäytetyön aiheita pohdittaessa tämä toimeksianto vaikutti sopivan haastavalta ja erittäin mielenkiintoiselta.

Opinnäytetyön tavoitteena on toteuttaa yrityksen X toimeksianto Aasian ja Euroopan tavaraliikenteen solmukohtien ja logistiikkakeskittymien selvittämiseksi. Lisäksi työssä tulee määritellä laatuvaatimukset yrityksen tuleville yhteistyökumppaneille. Tutkimuksen tavoitteet tullaan ratkaisemaan haastatteluiden ja tilastojen avulla.

Tutkimustyössä hyödynnetään paljon opiskeluaikana opittuja tietoja ja taitoja, kuten tiedonhakua sekä varastologistiikan, kuljetuslogistiikan ja kuljetusmuotojen tuntemusta. Tutkimustyö on tulevan työelämän kannalta hyvin opettavainen, koska siinä perehdytään perusteellisesti maiden väliseen logistiikkaan ja sen toimintatapoihin.

Työssä käsitellään laajasti varastologistiikkaa, kuljetusmuotoja ja eri maanosien logistiikkaa käsittelevää teoriaa, koska ne ovat merkittävässä roolissa tutkimuksen tuloksia määriteltäessä. Myös laatua koskeva teoria käydään perusteellisesti työssä läpi, koska yksi tutkimustyön tavoitteista on selvittää yhteistyökumppaneilta vaadittavia laatuvaatimuksia.

Tutkimuksessa tullaan käyttämään pääasiassa kansainvälisiä lähteitä kirjallisuudesta ja verkkolähteistä. Työhön tullaan sisällyttämään aihetta tukeva taulukko, joka perustuu maailmanpankin julkaiseman LPI-tilaston tietoihin.

2 TUTKIMUKSEN TAUSTAT

Tämän luvun aiheena on tutkimuksen valinta ja aiheen rajausta. Luvussa kuvataan myös tutkimusasetelma. Tutkimusasetelma kuvaa kokonaisuutta, mitä on käytetty tutkimusongelmien ratkaisuun. Tutkimusongelmien esittelyn jälkeen kuvataan tutkimusongelmiin perustuvat tutkimuskysymykset. (Kananen 2019, 21.) Luvun lopussa esitellään tutkimuksessa käytettävät menetelmät.

2.1 Aiheen valinta ja rajausta

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii yritys X. Toimeksiantajayritystä käsitellään tutkimuksessa anonyymisti toimeksiantajan toiveesta. Opinnäytetyössä ei tämän vuoksi voida mainita yrityksen tarkkaa toimialaa tai sijaintia. Toimeksiantajayrityksenä toimii tuore logistiikka- ja hankinta-alan yritys, joka toimii kansainvälisesti. Yrityksen toiminnan toimivuuden takaaminen vaatii laajan kumppaniverkoston, jotta päästään globaaliin toiminta-asteeseen.

Toimeksiantoyrityksen ohjaaja oli tuttu aikaisemmasta työsuhteesta. Kysyimme häneltä mahdollista opinnäytetyön aihetta ja ilmaisimme omat mielenkiinnon kohteemme työhön liittyen. Omat kiinnostuksemme kohteet työhön liittyen olivat logistiikanhallinta ja Suomen osuus globaalissa logistiikkaverkostossa. Ohjaajalla ei nykyisessä yrityksessä ollut näihin aiheisiin vastaavalle tutkimustyölle tarvetta. Hän kuitenkin kertoi uudesta hankkeesta, johon logistiikkaverkoston suunnittelu tulisi lähikuukausina ajankohtaiseksi. Aiheeksi siis muodostui logistiikkaverkoston suunnittelu yritykselle X. Opinnäytetyö salli meille mahdollisuuden tutustua globaalisti eri kuljetusmuotojen materiaalivirtoihin ja keskeisimpiin solmukohtiin.

Työssä tarvittiin myös paljon eri kuljetusmuotojen tuntemusta ja niiden ominaisuuksia sekä mahdollisuuksia eri alueilla. Pääsimme hyödyntämään työssä aikaisemmissa opinnoissa opittuja tietoja eri kuljetusmuodoista. Opinnäytetyön aihe on suositeltavaa valita alueelta, josta opiskelijalla on etukäteen tuntemusta ja jota hän on opiskellut. Näin työmäärä ei kasva kohtuuttoman suureksi opinnäytetyön mittasuhteisiin nähden (Kananen 2019, 15.)

Työn alkuvaiheessa oli kaikille osapuolille selvää, että tutkimuksen laajuutta jouduttaisiin rajaamaan jossain määrin. Alkuperäisestä suunnitelmasta työtä jouduttiin rajaamaan globaalista logistiikkaverkostosta kahteen keskeisimpään maanosaan. Työtä rajaamalla tuli mahdolliseksi paneutua tarkemmin tärkeimpiin solmukohtiin ja eri teollisuuden alueisiin.

Näissä keskeisimmissä maanosissa työ rajattiin siten, että tutkimme alueiden keskeisimpiä logistiikkakeskittymiä ja merkittäviä solmukohtia. Työssä tulisi myös määrittää tuleville yhteistyökumppaneille laatuvaatimukset. Tutkimustyöhön aikaisemmin suunniteltu logistiikkakumppaneiden etsintä tehokkaiksi todetuista keskittymistä ajoittuu myöhempään ajankohtaan ja jää tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

2.2 Tavoitteet

Tutkimustyö on osa suurempaa projektia. Kokonaistavoitteena olisi rakentaa toimiva globaali logistiikkaverkosto, jolla voisi taata tavaraliikenteen tilanteessa kuin tilanteessa. Logistiikkaverkostoa varten tässä tutkimustyössä karotetaan merkittävät solmukohdat, teollisuuskeskittymät ja tavaranylähtöpisteet. Tätä alustustyötä tutkimustyömme pääsääntöisesti käsittelee.

Toisena tavoitteena on määrittää tuleville yhteistyökumppaneille laatuksiteerit. Laatuksiteerien määrittely sisältää standardien ja erilaisten mittareiden määrittämisen laadun teoriaa apuna käyttäen.

Yrityksen kokonaistavoitteena on kattaa palvelualueellaan noin 200 eri maata ympäri maailmaa kaikista maanosista. Lähtökohtana on löytää yritykselle noin 900 yhteistyökumppania eri logistiikan- ja hankinnantoinijoilta kattaen kaikki kuljetusmuodot lukuun ottamatta putkikuljetuksia. Yhteistyökumppanien kautta tulisi saada käytettäväksi noin 1 000 logistiikkakeskusta tai varastoa maailmanlaajuisesti.

2.3 Tutkimusongelmat ja tutkimuskysymykset

Tutkimusongelmat on tuotava työssä selkeästi esille. Tutkimusongelmien määrittäminen ja rajaaminen voivat luoda haasteita, mutta mikäli työstä uupuu ongelma niin kyseessä ei voi olla tieteellinen opinnäytetyö. Tutkimuskysymykset muodostuvat tutkimusongelmien ympärille. Tutkimusongelman muuntaminen kysymykseksi helpottaa opinnäytetyön kirjoittajan työtä, koska tämänkaltaiseen ongelmaan sidottuun kysymykseen on huomattavasti helpompi vastata (Kananen 2017, 83–84.)

Työn alkuvaiheessa määriteltiin palaverissa tutkimuskysymykset ja tutkimusongelmat toimeksiantajan kanssa. Tutkimusongelmien ja tutkimuskysymysten kartoittaminen on työn alkuunsaamiselle ollut välttämätön vaihe.

Merkittävimpänä tutkimusongelmana on työssä logistiikkakeskittymien löytäminen ja logistiikkakumppaneiden laatuvaatimusten määrittäminen. Käytännössä laatuvaatimukset määritellään tutkimuksessa mittareiden sekä standardien avulla ja niiden tulisi täyttyä jatkossa yhteistyökumppaneilta.

Tutkimuskysymyksenä työssä tulisi selvittää myös asiakkaiden sijainnin ja keskittymien tuomat etuudet logistiikan kannalta, kuten eri kuljetusmuotojen mahdollisuudet ja paikallinen teollisuus sekä niiden vaikutus tavaraliikenteseen.

2.4 Tutkimusmenetelmät ja teoreettinen viitekehys

Tutkimusmenetelmiä tarvitaan, jotta voidaan tuottaa tieteellistä ja luotettavaa tietoa (Kananen 2019, 27). Tutkimustyö voidaan jakaa kahteen päämenetelmään: laadulliseen eli kvalitatiiviseen ja määrälliseen eli kvantitatiiviseen tutkimusmenetelmään. Laadullinen tutkimus perustuu esimerkiksi havainnointiin ja haastatteluihin eli primääriaineistoihin. Aineisto kerätään ilmiöön liittyviltä ihmisiltä. Tutkittavien määrää ei voida määrittää etukäteen laadullisessa tutkimuksessa. Määrällisessä tutkimuksessa taas analysoidaan tilastollisilla menetelmillä esimerkiksi kerättyjä haastatteluja. Kvantitatiivisesta tutkimuksesta käy-

tään myös termiä tilastollinen tutkimus. Valittua ryhmää ei tarvitse tutkia kokonaan, jos laajasta kohderyhmästä otetaan tarpeeksi kattava otanta (Kananen 2019, 29–30.)

Tutkimustyöhön ominaiseksi tutkimusmenetelmäksi valikoitui määrällinen tutkimusmenetelmä eli kvantitatiivinen tutkimus. Tutkimustyö perustuu suurilta osin laskettuihin tilastoihin sekä niiden vertailuun ja haastatteluissa yrityksiltä saatuihin tilastoihin ja numeroihin.

Tutkimusmenetelmänä määrällinen sopeutuu tutkimustöihin, joissa käsitellään numeraalisesti jotakin asiaa tai tilastoja. Toisena ominaisena piirteenä kyseiselle menetelmälle on tutkia asian muutoksia tai miten siihen voitaisiin vaikuttaa. Määrällisen tutkimuksen pohjana ja tiedonintressinä on selittää toimintaa numeraalisesti, teknisesti sekä syy–seuraussuhteen mukaisesti (Vilkkä 2015, 42.)

Työ on pääosin empiirinen tutkimus, jossa on käytetty myös teoreettisen tutkimuksen näkökulmia. Empiirisessä tutkimuksessa työhön sisältyy konkreettisia havaintoja tutkimuskohteesta. Empiriassa syntyy tietoa tutkijan valitusta tutkimustehtävän ilmiöstä. Työssä myös analysoidaan kerättyä tietoa ja havaintoja. Usein empiriaa ja teoriaa käytetään tutkimuksessa, koska ne täydentävät toisiaan (Aaltonen 2015, 191–192.)

Tutkimus toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jossa paneuduttiin konkreettisesti toimeksiantajayrityksen tutkimus- ja kehittämistehtäviin. Tutkimuksessa kehitettiin toimeksiantoyritykselle kattava kartoitus tärkeistä logistiikan lähtöpisteistä ja solmukohdista. Työhön sisältyy palvelumuotoilua eli käytännössä se on innovointia, kehittämistä ja suunnittelua muotoilun keinoin.

Tutkimukseen kerättiin teoriaa laajasti eri logistiikan osa-alueista, kuten logistiikkaverkostoiden ominaisista piirteistä. Teoria sisältää laajalti käsiteltynä materiaalia erilaisista kuljetusmuodoista. Lisäksi teorian ominaisiin osiin logistiik-







kakeskuksissa sisältyy laajalti varastointi ja koko logistiikkaan liittyvät standardivaatimukset. Laadun teoriaa käsitellään kattavasti myös logistiikan laadun näkökulmasta. Laajalti aiheeseen liittyvää materiaalia on rakennettu itse kehittämistyötä tehtäessä ja sen yhteydessä on tukeuduttu verkosta ja teoksista löytyvään materiaaliin.

3 KULJETUSLOGISTIIKKA

Kuljetuslogistiikalla tarkoitetaan liiketoiminnassa tuotteiden ja materiaalin siirtämistä paikasta toiseen. Tätä on esimerkiksi raaka-aineiden toimitus valmistajalle tuotantoon tai lopputuotteen kuljetus asiakkaalle. Kuljetuksiin sisältyy myös osien siirto kokoonpanoalueilla (Wilhite 2019.)

Kuljetukset voidaan yleisesti jakaa kahteen osa-alueeseen: runkokuljetuksiin ja jakelu- tai keräilykuljetuksiin. Yleisesti jakelu- ja keräilykuljetukset suoritetaan tiekuljetuksina, mutta runkokuljetuksia suoritetaan kaikilla kuljetusmuodoilla. Esimerkkinä runkokuljetuksesta paperikuorma viedään paperitehtaalta satamaan suurena eränä. Jakelu on taas esimerkiksi tavaran kuljettamista tehtaalta eri jakeluvarastoihin tai terminaalista eri kauppoihin (Tapaninen 2018, 27.)

Kuljetusmuodot jaetaan tie-, rautatie-, vesitie-, lento-, putki- ja yhdistelmäkuljetuksiin. (Tapaninen 2018, 27). Tämä kappale sisältää materiaalia eri kuljetusmuodoista ja niiden ominaisuuksista. Kuljetusmuodon valintaan vaikuttaa monta eri tekijää. Mitä kevyempi ja kalliimpi tuote on, sitä nopeammin se halutaan kuljettaa. Sen vuoksi kuljetukseen varattu aika vaikuttaa yhtenä päätekijänä kuljetusmuodon valintaan. Tähän vaikuttaa monet eri muuttujat, kuten tuotteen vakuutettavuus, pakkaukset, kuljetuksen joustavuus, tuotteen seurattavuus ja vartioitavuus, vaarallisuus, sekä tähän liittyvät erikoismääräykset (Tapaninen 2019, 32).

Vehicle	Capacity
	Semi-trailer truck 2,65 TEU
	747-400F 4-5 - 6,625 TEU
	41 car intermodal train 82 TEU
	Panamax 3,000 - 3,400 TEU
	Post Panamax/Panamax Plus 4,000 - 8,000 TEU
	New Panamax - Triple E 12,500 - 18,000 TEU

Kuva 1. Eri kuljetusmuotojen kapasiteetit

Oheisessa kuvassa on määritelty kapasiteetti kuljetusmuodon mukaan. Kuvasta voidaan päätellä, että vesitiekuljetukset ovat runkokuljetuksissa maksimikapasiteetin mukaan tehokkain muoto ja rautatiekuljetus tehokkain maalla käytettävä runkokuljetusmuoto.

3.1 Tiekuljetukset

Maantiekuljetuksilla tarkoitetaan kuljetusta, joka kuljetetaan maantiekulkuneuvolla, joka voi olla auto tai traktori. Pienemmillä teillä ja taajama-alueilla käytetään myös mopoja sekä polkupyöriä esimerkiksi postinjakamisessa. Maantiekuljetuksissa silti eniten käytetty kuljetusväline on kuorma-auto ja siihen mahdollisesti kytketty perävaunu (Hokkanen ym. 2010, 85.)

Tiekuljetukset ovat suosituin kuljetusmuoto, koska palveluverkko on laajin, reittivalinnat ovat joustavia ja kalustoa on saatavilla verrattain pienin investointikustannuksin laajasti eri kuljetustarpeisiin (Tapaninen 2018, 33.)

Tiekuljetuksia pyritään saamaan jatkuvasti tehokkaammiksi ja ympäristöystävällisemmiksi. Kuljetuskertoja pyritään minimoimaan maksimimassoja nostamalla. Tieliikennelain pykälän 122 mukaan ajoneuvojen massat perustuvat

vahvasti akselimääriin ja akselimassoihin. Ilman erikoiskuljetusjärjestelyjä ajoneuvoyhdistelmän maksimipaino on 76 tonnia ja maksimikorkeus 4,4 metriä (Tieliikennelaki 729/2018).

3.2 Lentokuljetukset

Lentorahdin avulla kuljetetaan tavaraa ja materiaalia lentoteitse lentoyhtiöiden kautta. Lentorahtikuljetusten kustannukset ovat huomattavasti korkeammat, kuin muilla kuljetusmuodoilla. Tämä näkyy selkeästi rahdin hinnassa.

Lentorahtikoneet kulkevat samoilla väylillä kuin matkustajaliikenteenlentokoneet (Saloodo s.a.) Kun puhutaan globaalien talouden painoarvoltaan korkean arvon tavarasta, kuten lääkkeitä ja elektroniikasta, on lentorahti ensisijainen liikennemuoto (Aviationbenefits s.a.).

Lentorahdilla on muutamia etuja muihin kuljetusmuotoihin verrattuna, kuten suurimpana ajallinen hyöty. Lentorahdin avulla säästetään paljon aikaa verrattuna muihin kuljetusmuotoihin. Lentokuljetukset ovat kuljetusmuotona luotettava saapumis- sekä lähtöajoiltaan, sillä lentoliikenne toiminta on tarkasti aikataulutettu (Trade finance global s.a.)

Lentorahti on kuljetusmuotona turvallinen, sillä rahdin vahingoittumisen mahdollisuus on pieni sekä varastaminen lentorahdistä on hyvin hankalaa. Lentorahdin turvallisuuden ansioista vakuutusmaksut ovat pienet ja lisäksi kuljetuksen kesto vaikuttaa vakuutusmaksuihin alentaen hintaa (Trade finance global s.a.) Joidenkin aineiden kuljetusta lentorahtina on rajoitettu kaikissa olosuhteissa ja jotkut aineet on kielletty matkustajalentokoneissa. IATAN (International Air Transport Association) DGR-oppaan mukaan osa aineista on kielletty myös rahti-ilma-aluksessa ilman erillistä poikkeuslupaa (Traficom s.a.)

3.3 Rautatiekuljetukset

Rautatieliikenne on laajalti käytetty tehokas kuljetusmuoto, joka ei pysty reiteiltään joustamaan. Rautatiekuljetukset vaativat rataverkon toimiakseen, mikä rajoittaa toimintalaajuutta. Raiteet ovat ajoittain ongelma, mikäli maiden välillä

on eri raideleveydet. Junat kulkevat vain sinne, mihin on toimivat raidejärjestelmät ja solmukohdat jatkoyhteyksien kannalta. Junanmuodostus vie myös ratapihoilla aikaa, ja ratapihat vievät tilaa esim. satamista. Junanmuodostusta pyritään sujuvoittamaan esimerkiksi RFID-tunnistimilla (Tapaninen 2018, 38.)

Rautatieliikenteellä on ominaispiirteiltään paljon hyötyjä verrattuna muihin kuljetusmuotoihin. Raideliikenteen aikataulu pysyy hyvin ajallaan, vaikkakin se ei ole nopea rahdinkuljetus vaihtoehto. Raideliikenteeseen ei vaikuta sääolosuhteet samoin kuin muihin kuljetusmuotoihin, jolloin pystytään kuljettamaan rah-tia tilanteessa, kuin tilanteessa. Kyseisen kuljetusmuodon avulla voidaan ke-ventää maantieliikennekuormitusta ja rautatieliikenne on sopivin kuljetusmuoto raskaalle kuormalle (Raillynews 2020.) Rautatiekuljetukset eivät sovi hinnoitelun puolesta pienille volyyymeille, vaan hinnoittelu toimii suurten volyymien kuljetuksissa (Rautatiealan säätelyelin 2019, 5). Liikenne- ja ympäristöpoliittisten seikkojen kannalta raidekuljetukset on tehokkain kuljetusmuoto. (Pfafflogistik 2019).

3.4 Vesitiekuljetukset

Vesikuljetusten asema on eri kuljetusmuodoissa vertaansa vailla, kun puhutaan mantereitten välisestä maailmankaupasta. Tämä kuljetusmuoto on hidas, mutta se sopii raskaisiin runkokuljetuksiin (Tapaninen 2019, 32.)

Vesitiekuljetuksia jaetaan erityyppisiin kuljetuksiin sen lastien ja matkojen mukaan. Lastityypit jaetaan kahteen päätyyppiin: irtolasteihin (bulk) ja yksikkölas-teihin (unitized cargo) (Tapaninen 2019, 32.)

Irtolastia ei erotella yksiköihin. Irtolasti voidaan jakaa isompiinkin tuotteisiin, kuten henkilöautoihin tai se voi olla hienojakoista kuten vilja. Irtolasteja on nel-jää eri muotoa:

- Nestemäinen irtolasti, kuten öljytuotteet.
- Kaasumainen irtolasti, kuljetetaan kaasutankkereilla.
- Kuiva irtolasti, kuten kivihilli ja vilja.
- Erikoistuotteet, kuten henkilöautot ja rakennusmateriaalit.

Yksikkölastit koostuvat suuryksiköistä. Suuryksiköitä on useita yhdessä aluksessa ja kussakin yksikössä voidaan kuljettaa eri tuotteita. Yksikkölastit jaetaan myös neljään eri ryhmään:

- Kontit. Konteissa kuljetetaan yleisesti kulutustavaraa, laitteita ja ruokatarvikkeita.
- Pyörillä kulkeva lasti. Näitä lasteja ovat esimerkiksi kuljetusvälineet, kuten autot ja perävaunut. Tuotteita, kuten paperirullia voidaan pakata myös pyörillä kulkeviin lauttavaunuihin, jotka voidaan vetää laivaan. Junien kuljettamiseen on junalautoissa kiskot, joten junat voidaan ajaa laivaan.
- Kylmäkontit, -perävaunut ja -rekat. Näissä kuljetetaan usein kemikaaleja ja elintarvikkeita.
- Erikoislastit. Erillistä lastaussuunnitelmaa vaativat lastit, esimerkiksi koneenosat.

Kahden päälastityypin lisäksi käytetään termiä break bulk. Tällä tarkoitetaan irtolastia, jota käsitellään yksikkölastin tapaan. Esimerkiksi jos autot eivät yksinään täytä koko alusta, ne ovat osalastina yksiköidyn lastin joukossa. (Tapaninen. 2019, 35.)

Laivarahdissa käytetään usein TEU- tilavuusmittayksikköä (twenty feet equivalent unit). Se kuvaa yhtä 20 jalan kontin vaatimaa tilaa. Eli tila on 20 jalkaa pitkä, 8 jalkaa leveä ja 8 jalkaa korkea (Freightos s.a.)

Ahtauskerroin kertoo, kuinka paljon laivassa pystytään todella käyttämään lastitilana. Ro-ro-rahdissa (roll on – roll of) alukseen jää paljon tyhjää tilaa, koska yksikön päälle ei voida lastata mitään. Lo-lo-termiä (lift on – lift off) käytetään rahdista, kun esimerkiksi kontteja lastataan päällekkäin (Tapaninen 2019, 35.)



Kuva 2. Ro-ro-aluksen poikkileikkaus

3.5 Intermodaalikuljetukset

Intermodaalikuljetuksella tarkoitetaan kuljetusta, jossa käytetään vähintään kahta eri kuljetusmuotoa. Rahtitavara pysyy samassa kuljetusyksikössä koko kuljetusreitin ajan lähettäjältä vastaanottajalle (DHL. s.a.) Kuljetusyksiköt voidaan jakaa kolmeen pääryhmään:

- Pyörälliset yksiköt, kuten ajoneuvoyhdistelmä tai puoliperävaunu
- Konttikuljetukset
- Vaihtokorikuljetukset

Yhdistetyt kuljetukset ovat intermodaalikuljetusten muoto. Yhdistetyssä kuljetuksessa runkokuljetus suoritetaan rautateitse tai vesiteitse, johon liittyy maanteitse suoritettava liityntäkuljetus vähintään runkokuljetuksen toisessa päässä (Pöyskö ym. 2011, 1.)

Usein intermodaalikuljetuksia käytetään siksi, että runkokuljetusten jälkeen on usein välttämätöntä jatkaa kuljetusta teitse vastaanottajalle. Usein myös intermodaalikuljetuksessa haetaan merkittäviä säästöjä logistiikan suhteen. Esimerkiksi pitkä matka ja iso massa maanteitse osoittautuu edullisemmaksi siirtää rautatiekuljetukseen polttoainekustannusten takia (Freightquote. s.a). Intermodaalisuus kuljetusketjussa ja rautatiekuljetusten lisääminen mahdollistavat kuljetusten päästö- ja energiaystävällisemmän ja tehokkaamman logistiikan hyödyntämisen (Pöyskö ym. 2011, 4).

Perinteinen esimerkki kansainvälisestä intermodaalikuljetuksesta on, että kontit tuodaan rekalla satamaan. Tästä laiva ajaa kontit toiseen satamaan, josta taas rekat noutavat kontit.

Yleisin maan sisäinen intermodaalikuljetus suoritetaan rautatie- ja maantiekuljetusten välillä (Pöyskö ym. 2011, 1). Tästä on monta eri mallia kuljetusyritysten nykyaikaisessa logistiikassa. Jatkuvasti maantiekuljetuksia pyritään siirtämään rautateille yhä enemmän. DB-Schenker suunnitteli asiakkaalleen suljetun junajärjestelmän, jossa kuljetetaan konttiyksiköt Saksan sisällä Erfurtista Baseliin, Sveitsin rajalle. Siellä vaihdetaan kuljetusmuotoa tiekuljetukseen,

koska Sveitsi ei ole EU-valtio. Kontit jaetaan kuorma-autoilla Sveitsin sisällä asiakkaille (DB Cargo s.a).

4 TERMINAALI

Terminaalialue on solmukohta, jossa yhdistyvät varasto ja lastauslaituri. Terminaalissa lastataan ja puretaan kuorma, joka siirretään varastoon tai kuljetusyksikköön (Saloodo s.a.) Terminaalin toimintoihin sisältyy lisäarvoa tuottava asiakkaille annettava palvelu, jonka avulla voidaan etäisyyden ja aikavälin tuomia haittoja ehkäistä (Hokkanen ym. 2010. 138). Terminaalia voidaan kuvata nopean läpivirtausnopeuden varastoksi (Hokkanen & Virtanen 2012. 23.)

Rahtiliikenneterminaalit ovat useimmiten kuljetusliikkeiden tai huolintaliikkeiden ylläpitämiä keskuksia, joiden ansiosta voidaan tarjota asiakkaalle edullisempi vaihtoehto pienten tavaraerien kuljettamiseen. Terminaaleissa myös usein sijaitsevat kuljetusliikkeiden konttorit, jolloin tietovirta kulkee terminaalien lävitse nopeasti (Hokkanen ym. 2010. 138.)

Tavaraterminaali kuuluu jakeluketjuun. Tällä tarkoitetaan, että siihen sisältyy liikennemuodon vaihtuminen vesi-, lento ja rautatieliikenteen yhteydessä toiseksi. Tavaraterminaalin lisäksi on myös kuorma-autotermiinaaleja, joissa keräily- ja jakelukuljetukset yhdistetään runkokuljetuksiin.

Tavaraliikenteentermiinaaleille on ominaista tavarankäsittely, jolloin tavaraterminaali voidaan luokitella varastoksi. Kyseinen terminaali luo varaston ideaalimallin, koska läpäisyajat ovat lyhyitä (Hokkanen ym. 2010. 137.)

Terminaalin ominaispiirteinä on se, että sinne saapuvalla tavaralle on aina tiedossa määränpää. Saapuvat tavaraerät ovat pieniä ja niitä yhdistellään suuremmiksi kokonaisuuksiksi, jotka sitten lähetetään eteenpäin.

Terminaalin ja varaston suurena erona on se, että terminaalissa työskentely on nopeatempoisempaa (Hokkanen ym. 2010. 137.)

Terminaali on tavaralle tilapäisempi välivarasto kuin perinteinen varasto, josta siirretään tavarat kuljetusvälineelle ja siitä toiseen terminaaliin tai asiakkaalle. (Kuljetusala.com s.a).

Yhdistettyjen kuljetusten terminaalissa eri kuljetusmuodot yhdistyvät. Yhdistetyssä kuljetuksessa voidaan hyödyntää parhaat ominaisuudet eri kuljetusmuodoista. Esimerkkinä maantie- ja rautatieterminaali, jossa siirretään tavaraa raiteilta renkailla ja toisinpäin. Terminaalin toimivuus korostuu mitattaessa intermodaalisen kuljetusketjun kustannustehokkuutta (Pöyskö ym. 2011, 3–4.)

5 VARASTOLOGISTIIKKA

Yritykset varastoivat myytäväksi meneviä tuotteita varastoihinsa odottamaan kuljetusta asiakkaalle. Varastoissa säilytetään myös raaka-aineita tuotantoa varten, jotta materiaalia olisi saatavilla tilanteessa kuin tilanteessa. Varaston kokoon sekä sitoutuneeseen pääomaan voidaan vaikuttaa suunnittelemalla hyvin osto- ja valmistuserät. Varasto on kannattavinta pitää mahdollisimman pienenä, mutta tarpeeksi suurena jotta toiminta pysyy käynnissä jatkuvasti. Suuret tilaukset tulevat halvemmaksi tilaajayritykselle, mutta raaka-aineiden seisomisesta varastossa voi tulla muita ongelmia vastaan (Ratsula 2016. 237.)

Varastoinnin tarve voi eri teollisuuden aloilla muuttua olosuhteista, kuten kaudesta ja sesongista. Vuodenaikojen vaihtelu vaikuttaa esimerkiksi eri kausien urheilutuotteisiin, viljaan sekä marjoihin. Kausivaihtelut aiheuttavat yrityksille epävarmuutta, jolloin yritykset joutuvat myymään sesonkituotteet poistohintaan pienellä tai olemattomalla katteella. Tämä ratkaisu estää tavaroiden lojuminen yrityksen varastossa. Teollisuuden varastoissa eri komponentit seisovat hyllyissä, jotta saadaan tuote kokoonpanolinjalle. Esimerkiksi autoihin sisältyy lukematon määrä erilaisia osia ja nämä kyseiset osat saatetaan tuottaa alihankkijalla, joka lähettää nämä tuotteet kokoonpano yritykselle (Hokkanen & Virtanen 2013. 9–10.)

Varastoissa on oleellista seurata erilaisia mittareita ja pyrkiä kehittämään varaston toimintaa optimaalisemmaksi. Yrityksellä tulisi olla itselleen oikean tyyppinen varasto ja hyvin optimoitu varasto ei tuota turhia resursseja sekä se on samanaikaisesti helppokäyttöinen. Esimerkkinä kaksi hyvää varastologistiikanmittaria, jotka ovat varaston kiertonopeus ja taloudellisen tilauserän malli EOQ (Hokkanen & Virtanen 2012, 167.)

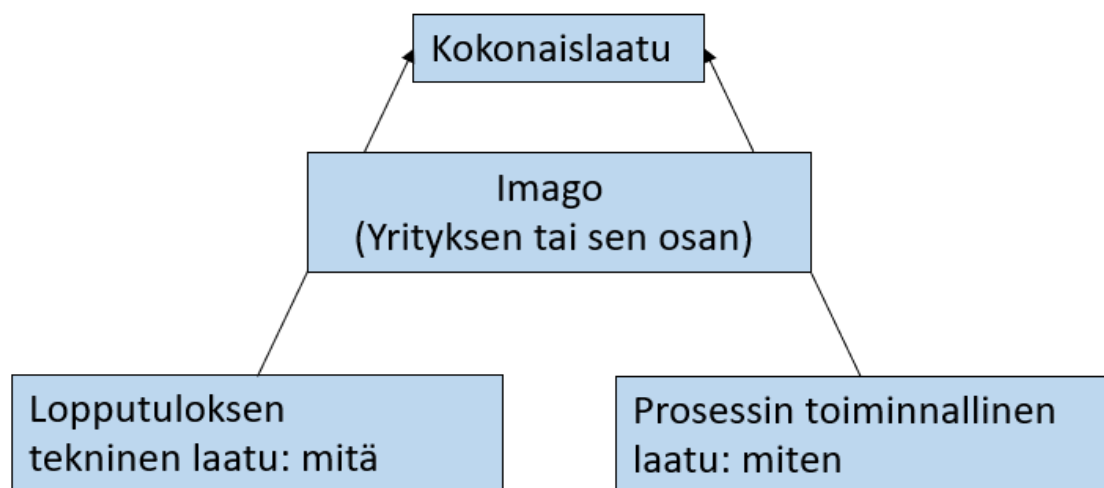
Varaston kiertonopeuden avulla voidaan seurata varaston ja sen tuoteryhmiin sekä tuotteisiin sitoutunutta pääomaa. Varaston kiertonopeus lasketaan jakamalla vuoden käyttö tai myynti varaston keskiarvolla. Varaston kiertonopeutta ei tulisi mitata liian pitkältä aikaväliltä, sillä se antaa tulokseksi hyvin usein vääränlaisen vastauksen. Varastojen keskimääräisen arvon seuraaminen on hyvin haastavaa (Hokkanen & Virtanen 2012, 167.) Näiden tarkkuusongelmien ansiosta voidaan todeta, ettei tämän kaltaiset laskentakaavat ole tehokkaimpia mittareita varastojen mittaamiseen. Kiertonopeuden kasvaessa on huomattavaa, että varaston keskimääräinen arvo ja määrä pienenee. Tämä näkyy siinä, että tavara liikkuu nopeammin sisään ja ulos varastosta. Kiertonopeuden kasvun yhteydessä on huomattavaa myös, että kustannukset pienenevät, kannattavuus paranee sekä sitoutunut pääoma pienenee (Hokkanen & Virtanen 2012, 170.) Korkean varastonkiertonopeuden omaava varasto voi siis olla huomattavasti pienempi kooltaan, sillä hyllytilaa ei tarvita paljoa ja tässä saadaan suuria säästöjä jo tilojen puolelta. Lisäksi tavarat tai tuotteet eivät ehdi pilaantua varastossa.

EOQ-malli eli taloudellisen ostoeränkaava ja laskelma on hyvä kaava, mikäli voidaan selvittää yrityksen toimituserän hankintakustannukset ja vuotuiset varastointikustannukset (Hokkanen & Virtanen 2012, 77.) Näiden kustannuksien määrittäminen on hyvin hankalaa, joka tekee EOQ-laskelmasta haastavaa ja mahdollisesti epätarkkaa.

6 LAATU

Luvussa selitetään laatu käsitteenä ja laadun määrittämisen periaatteita sekä laadun mittausmenetelmiä. Laadun määritelmä on vaihdellut vuosikymmenien ajan. Yleistä laadun määritelmälle on sopivuus tarkoituksen mukaiseen käyttöön. Laatutyön yleisenä pohjana on asiakastyytyväisyys (Qk-karjalainen 2006.)

Koska useat palvelut ovat monimutkaisia, on palvelujen laadun määrittäminenkin monisäkeistä. Palveluiden monimutkaisuus johtuu siitä, että ne koostuvat useista prosesseista. Prosesseissa ei voida täysin erottaa tuotantoa ja kulutusta. Laatu on tärkeää pohtia asiakkaan näkökulmasta ja tiedostaa mitä asiakkaat odottavat ja miten he arvioivat palvelun laadun (Grönroos 2020, 76.)



Kuva 3. Palvelun kaksi laatu-ulottuvuutta

6.1 Laadun mittaaminen

Laadun mittaaminen ja arviointi on mahdollista vasta, kun on tunnistettu asiakkaiden näkökulmasta tärkeät ominaisuudet. Tärkeille ominaisuuksille on myös määritettävä tavoitearvot, joiden perusteella laadun mittaaminen voidaan toteuttaa. Tämän jälkeen tiedetään mitä pitäisi olla ja mitataan mitä on. Näiden tietojen pohjalta voidaan mitata laatua (Salminen 2014.)

Täytyy muistaa, ettei laadun mittaaminen itsessään paranna laatua. Laatumittauksilla saatavat tiedot pitäisi nähdä vain tiedonpalasina, kertoo kasvatustieteiden apulaisprofessori Jaakko Kauko (Tampereen Yliopisto 2018).

Hyvänä esimerkkinä laadunmittaamiseen liittyen on erilaiset verkkopalvelut ja yritysten verkkosivut, sillä nykyään suurin osa palveluista on digitalisoitunut verkkoon. Verkkopalveluissa on erittäin tärkeää toteuttaa sisältö helppokäyttöiseksi ja samaan aikaan saada toteutettua verkkopalvelut hyvin kattaviksi sekä selkeiksi. Tässä syntyy verkkosivulle erinomainen käytettävyys ja samalla on hyvä varmistaa, että verkkopalvelussa ei ole rikkiäisiä linkkejä tai muutenkaan asiaankuulumatonta. Verkkopalvelun sisällön ja käytettävyyden täytyttyä optimaaliseksi niin kyseisen palvelun tarjoajan tulee panostaa myös saatavuuteen ja nopeuteen, sillä varmistamalla esteettömän käytön verkkopalvelussa saadaan jo laatua nostettua huomattavasti korkeammaksi sekä asiakastyytyväisyyttä taattua (Maksimainen 2017.)

Verkkopalveluissa tulisi ottaa nämä yllä mainitut pointit huomioon ja toteuttaa kyseiset seikat käytäntöön asti, sillä tutkimusten mukaan verkkovierailijat eivät luota verkkosivuihin missä on asiavirheitä. Tilanteessa missä asiakas on saanut huonon kokemuksen verkkopalvelusta, niin se saa asiakkaan todennäköisesti kaikkoamaan palveluntarjoajan piiristä (Siteimprove 2016.)

6.2 Laatu kannattavuustekijänä

Laadun sisäiset vaikutukset yritykselle on kauaskantoiset. Yritykselle hyvä sisäinen laatu tarkoittaa virheettömyyttä tuotteissa. Tuotteiden virheettömyys taas lisää tuotannon kustannustehokkuutta, mikä osaltaan lisää yrityksen kannattavuutta (Lecklin 2006, 24.)

Yrityksen hyvän laadun vaikutus markkinoilla on merkittävä kannattavuustekijä. Tyytyväiset asiakkaat lisäävät yrityksen palvelun käyttöä ja toimivat hyvänä mainostajana viestien hyvästä laadusta muille varteenotettaville asiakkaille. Hyvästä laadusta syntyneet tyytyväiset asiakkaat tuovat yritykselle va-

pautta hinnoitteluun. Tämän takia hyvän laadun seurauksena yrityksen tuotteesta syntyy kannattavampi, koska se voidaan myydä paremmalla katteella (Lecklin 2006, 24–25.)

Kannattavuus ja laatu antavat yritykselle mahdollisuuden kestäväälle toiminnalle ja hyvät valmiudet tavoitella markkinajohtajuutta. Pitkällä tähtäimellä laatu heijastuu yrityksen kannattavuuden kautta työpaikkojen säilymiseen (Lecklin 2006, 25–26.)

6.3 Laatuyrityksen tunnusmerkit

Lecklinin (2006, 26–28) mukaan laatuyrityksen tunnusmerkkejä on kahdeksan ja ne voidaan luetella seuraavan mukaisesti. Näitä kyseisiä tunnusmerkkejä on pohdittu Suomen laatupalkintokilpailun arviointiperusteiden määrittelymiseksi Laatukeskuksen puolesta. Ominaista laatuyrityksen tunnusmerkeille on yhtenäisyys ISO 9000 -laadunhallinnan periaatteisiin, sillä Laatukeskuksen tunnusmerkkien määritelmät vastaavat laajalti ISO 9000 -laatustandardin periaatteiden kanssa.

Asiakassuuntautuneisuus. Laadun lopullisesti määrittelee asiakas ja kuinka asiakas on kokenut kyseisen tuotteen laadun. Asiakas rahoittaa yrityksen toimintaa ostamalla yritykseltä tuotteita tai palveluja, jolloin laadun tulee täyttää asiakkaan tarpeet. Asiakasketjut ovat pitkiä, esimerkiksi teollisuusyrityksen asiakkaana ovat vähittäiskaupat sekä lopullinen kuluttaja, eikä vain ole itse kuluttaja. Laatuyrityksen tulee hallita asiakassuhteet loppukäyttäjään asti ja ottaa kaikki yhteistyökumppanit huomioon tuotteen tai palvelun prosessista alusta loppuun (Lecklin 2006, 26.)

Johtajuus ja toiminnan päämäärätietoisuus. Yrityksen korkein johto on sitoutunut pysymään laatutavoitteissa ja ylläpitämään niitä sekä kehittämään. Johdon tulee olla esillä henkilöstölle esikuvana ja heidän tulee myös käyttää aikaa kehityshankkeiden toteuttamiseen sekä eri sidosryhmien kanssa toimimiseen. Yrityksen perusarvoista syntyvät tavoitteet sekä strategiat, joita johto ylläpitää työssään (Lecklin 2006, 26.)

Henkilöstön kehittäminen. Henkilöstö luo laadun. Henkilöstö ei ole vain ja ainoastaan kustannuserä. Yrityksen henkilöstö on yritykselle yksi voimavara, joka tarvitaan laadun sekä asiakastyytyväisyyden takaamiseksi. Laadukkaat ja hienot tuotantokoneet eivät itsessään takaa korkeaa laatutasoa, mikäli henkilöstö ei ole tarpeeksi pätevää ja motivoitunutta työtehtävään. Laatuyrityksessä on panostettu henkilöstön työhyvinvointiin ja annetaan mahdollisuuksia erilaisille kehityshankkeille, jolloin työntekijä kokee olevansa merkittävässä roolissa työprosessissa. Tämän seurauksena työtehokkuus kasvaa, mikä näkyy itse laadussa sekä työtehossa (Lecklin 2006, 27.)

Tuloshakuisuus. Liike-elämässä nopealla reagointikyvyllä voidaan osoittaa kyvykkyyttä muutoksiin sekä ennakointiin. Erilaisten prosessien, kuten esimerkiksi tuotannon, tehostaminen näkyy yleensä positiivisesti kilpailukyvykkyydessä. Kustannuksia voidaan minimoida tehostamalla tuotantoa ja muita ympärillä olevia sidosryhmiä. Esimerkiksi tavaran seisomisesta aiheutuvat lisäkustannukset vaikuttavat asiakkaalle näkyvään kokemukseen. Asiakas ei nimittäin halua maksaa ylimääräisiä kustannuksia tuotteistaan, vaan ja ainoastaan lisäarvo on asiakkaan silmissä positiivinen asia niin sanotuissa ylimääräisissä kustannuksissa. Menestyksekkäillä yrityksillä on selkeät visiot tavoitteistaan sekä tulevaisuudestaan. (Lecklin 2006, 27.)

Prosesseihin ja tosiasioihin perustuva johtaminen. Johtamisjärjestelmien ja päätöksenteon tulisi perustua luotettavaan, todelliseen tietoon ja toimivaan prosessikokonaisuuteen. Erilaisien tietojärjestelmien avulla kerätään ajantasaista tietoa yrityksen välineistä ja prosesseista. Saadulla tiedolla voidaan seurata toimintaa ja esimerkiksi eliminoida pullonkauloja.

Asiakastyytyväisyyden ja prosessien välille asetetaan selkeät tavoitteet ja mittarit, joita seurataan seurantajärjestelmän avulla (Lecklin 2006, 27–28.)

Kumppanuuksien kehittäminen. Menestyvän yrityksen ominainen tunnusmerkki on yhteistyökyky, joka ilmenee yrityksen sisäisissä ja ulkoisissa si-

dosryhmissä. Yhteistyökumppaneiden kanssa pyritään pääasiassa pitkäkestoihin kumppanuussuhteisiin, jotka tuovat hyötyä molemmille osapuolille. Tiettyillä alueilla on myös mahdollista tehdä yhteistyötä, jopa kilpailijan kanssa. Kilpailijan kautta voidaan saada myös erilaisia hyötyjä, kuten erilaisten näkökulmien löytäminen (Lecklin 2006, 28.)

Yhteiskunnallinen vastuu. Laatuyritykselle on ominaisen tärkeää työturvallisuus sekä -terveys, sillä näiden avulla voidaan taata parempi työilmapiiri, joka vaikuttaa työmotivaatioon. Toisena suurena ominaisena piirteenä on ympäristöstä huolehtiminen, kuten ympäristöhaittojen ennaltaehkäiseminen ja luonnonvarojen tuhoamisen estäminen (Lecklin 2006, 28.)

Jatkuva parantaminen. Laatuyrityksen toimintaan kuuluu jatkuva innovoiminen. Suurienkin kehityshankkeiden jälkeen aletaan jo suunnittelemaan uusia kehityskohteita. Yrityksen perusasioita edesauttavat kehityksessä palautejärjestelmät, menetelmien ja välineiden arvioiminen sekä ulkopuolisen maailman seuraaminen ja visiointi (Lecklin 2006, 28.)

6.4 Laadunhallinta

Laadunhallinnalla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla saadaan prosessiin mahdollisimman hyviä laatukokemuksia (Grönroos 2015, 97). Ihannetapauksessa palvelun laadun tulisi olla virheetön. Epäonnistumisen tapahtuessa palveluntarjoajan tulisi hoitaa tilanne ja ratkaista ongelma, ettei asiakas koe saavansa huonoa laatua. Jos asiakas kokee, ettei hänen valitustaan palvelusta käsitellä riittävän nopeasti, asiakkaan menetyksen riski kasvaa. Tutkimuksista on käynyt ilmi, että palveluntarjoaja saa usein epäonnistumisen jälkeen mahdollisuuden muuttaa laatukokemus hyväksi. On myös väitetty, että palvelun normalisointi lisää asiakastyytyväisyyttä tehokkaammin verrattuna tilanteeseen, jossa ongelmaa ei olisi ollutkaan (Grönroos 2015, 76.)

Laadunhallinnan standardit ovat yhteisesti sovittuja sekä määriteltyjä käytäntöjä, kuten miten kuuluisi jokin tuote, prosessi tai palvelu toteuttaa. Yhteisten

standardien avulla voidaan määrittää niin sanotusti yhteiset pelisäännöt, joiden avulla voidaan taata toimitusketjussa turvallisuutta ja kehittämään kansainvälistä liiketoimintaa (Standardeista on hyötyä meille kaikille s.a.)

Suomen standardisoimisliiton keräämästä listasta oleellisimpia laatuun vaikuttavia ISO-laatustandardeja (Laadunhallinnan standardit ja muut julkaisut s.a).

- **ISO 9000: Laadunhallinta**
 - ISO 9001: Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset
 - ISO 9004: Laadunhallinta. Organisaation laatu. Ohjeita jatkuvan menestyksen saavuttamiseen
- **ISO 14000: Ympäristöjohtaminen**
 - ISO 14001: Ympäristöjärjestelmät: Spesifikaatio ja ohjeita sen käyttämiseksi
 - ISO 14004: Ympäristöjärjestelmät. Yleisiä ohjeita periaatteista, järjestelmistä ja tukea antavista menetelmistä
- ISO 45001: työterveys- ja turvallisuusjohtaminen
- ISO 50001: Energian hallintajärjestelmät. Vaatimukset ja soveltamisohjeita

Kaksi yleisintä standardia ovat ISO 9001 ja ISO 14001, jotka ovat laajalti käytettyjä standardeja. Laadunhallinnan standardi eli ISO 9001 on maailman eniten käytetyin hallintajärjestelmästandardi. Kyseisiä sertifikaatteja löytyy pääasiassa kauppa-, auto- sekä kodinkonehuoltoaloilta. Toiseksi käytetyimpänä standardina on ympäristöön liittyvä ISO 14001, joka on laajalti käytetty erilaisissa logistiikka-alan yrityksissä (Suomen standardisoimisliitto 2018.)

6.5 Logistiikan laatu

Logistiikkayritysten laadun merkitys on suurempi kuin vain lisäarvo. Logistiikan laatu syntyy pienten erilaisten prosessien summasta, joka tarjoaa kokonaisuudessaan tehokasta ja vankkaa asiakassuhdetta. Yritysten tarjoamaa laatua arvostetaan enemmän kuin esimerkiksi mahdollisimman halpaa palvelua. Erinomaisen laadun tunnistaa sellaisista tunnusmerkeistä kuin nopeus, liiketoiminnan optimointi, kestävyys, joustavuus ja erikoistuminen (Stocklogistics 2020.)

Logistiikkapalveluiden laadun mittaaminen perustuu pitkälti haastatteluihin ja kyselytutkimuksiin. Yksi yleisemmistä logistiikkalaadun mittaamiseksi käytetyistä kyselymalleista on SERVQUAL-malli.

SERVQUAL-mallissa yksilöidään viisi avaintekijää logistiikkalaadun mittaamiseksi. Nämä avaintekijät ovat:

- Aineelliset hyödykkeet (esim. pakkaukset)
- Luotettavuus
- Reagointikyky
- Varmuus
- Empatia (esim. asiakkaiden vaatimusten täyttäminen)

Tarjotakseen asiakkaalle laadukasta palvelua, on logistiikkayrityksen tunnistettava nämä viisi avaintekijää (Scmdojo 2018.)

7 AASIAN LOGISTIIKKA

Aasian logistiikan tarkastelu on tämän tutkimustyön kannalta hyvin oleellinen osa-alue. Tavarán lähtöpisteenä Kiina kiinnostaa toimeksiantoyrityksen kannalta ja suurin osa tutkimuksen Aasian logistiikasta painottuu Kiinaan. Viimeisten vuosikymmenien aikana Kiinasta on kehkeytynyt yhä useimpien yritysten teollisuuden valmistusmaa halpojen työvoimakustannusten vuoksi. Aasian taloudellinen poliittinen ilmapiiri on yhä vakaampi ja se mahdollistaa vapaampien kauppasopimusten myötä tehokkaampaa toimitusketjun hyödyntämistä (Solistica 2019.)

Myös Kaakkois-Aasian voi nähdä todella potentiaalisena logistiikan tulevaisuudessa. Esimerkiksi Indonesiassa on edellytykset hyvään liiketoimintaan. Infrainvestointeihin, kuten rautateihin ja satamamiin panostetaan merkittävästi Kaakkois-Aasiassa (Finnvera 2018.) Kuten tässä luvussa käy ilmi, niin Tyynenmeren valtioiden lisäksi Lähi-Idän osuus merkittävänä logistiikan alueena korostuu eritoten linkkinä Aasian ja Euroopan välillä.

7.1 Lentorahtiliikenne

Aasia on globaalisti merkittävä lentorahdin alue. Aasian lentorahtiliikenteen ennustettiin vuonna 2016 kaksinkertaistuvan vuoteen 2035 mennessä. Aasian merkittävyyden takia ilmaitse kulkevat logistiikkaverkostot laajentuvat Aasiassa jatkuvasti. Aasia johtaa globaalisti lentorahtialan kasvua (Nikkei Asia. 2016.) IATA:n (International Air Transport Association) lukujen mukaan Aasian ja Tyynenmeren alue muodostaa noin kolmanneksen maailmanlaajuisista lentorahtikuljetuksista. Maailman kymmenen vilkkaimman lentokentän joukosta viisi lentokenttää onkin sijoittunut Itä-Aasiaan Tyynenmeren rannikolle (Airport Council International. 2020.) Suurin osa teollisuuden komponenteista tulee Aasian alueelta ja valmistuksen ydin on materiaalien hankinnassa (Aviation Business News s.a).

Myös Itä-Aasian, eli Lähi-Idän osuus maailman lentorahdissa on merkittävä. Qatarissa on maailman kahdeksanneksi ja Yhdistyneissä arabiemiirikunnissa seitsemänneksi suurin lentokenttä rahtitonneina mitattuna (Aviation Business News s.a). Dubain lentokentän tärkeys pohjautuu yhteen tärkeimpään tekijään, sen sijaintiin. Dubai on Aasian läntisin keskusta, mikä tarjoaa mahdollisimman lyhyet jatkoyhteydet Euroopan lentokohteisiin. Dubai on tärkeä pysähdyspaikka Euroopan ja Aasian välisillä kauppareiteillä. Qatarin Dohan ja yhdistyneiden arabiemiirikuntien Dubain lentokentät ovat sijoittuneet maantieteellisesti lähelle Euroopan ja Afrikan maanosia. Pohjoismaiden lentokenttiin verrattuna Lähi-Idässä on myös hyvät olosuhteet tehokkaalle lentorahdin harjoittamiselle. Lunta ei esimerkiksi tarvitse poistaa kiitoradoilta eikä koneita putсата jäädästä (Forbes 2014.)

7.2 Merirahtiliikenne

Maailman satamien vertailusta on UNCTAD luonut taulukon, josta voidaan vertailla satamia toisiinsa ja määrittää parhaimmat satamat volyymeiltään. Mikäli erotellaan 20 vilkkainta satamaa kärjestä niin näistä 15 sijaitsee Aasiassa. Aasian kärkisatamista suurin osa sijaitsee Kiinassa, joka on selvästi dominoivassa asemassa verrattuna muihin maihin meriliikenteessä. (Wilson 2019.)

Aasian satamat ovat erittäin kehittyneitä ja niillä on keskeinen rooli globaalissa kaupassa sekä merenkulussa. Aasian osuus läpivirtaavasta konttiliikenteestä oli kaksi kolmasosaa kaikesta konttiliikenteestä vuonna 2018, joka on noin 260 miljoonaa TEU:ta. Kyseinen maanosa oli merkittävässä roolissa maailmanlaajuisessa merikaupassa vuonna 2018. Aasiasta oli peräisin noin 40 prosenttia kaikista lastatuista tavaroista sekä 61 prosenttia kaikista puretuista tavaroista vastaanotettiin itse Aasiaan (UNCTAD 2020, 9–14.)



Kuva 4. Meriliikenteen reittejä ja satamia Malakansalmen läheisyydestä

Kuvasta on hahmotettavissa, kuinka tärkeässä roolissa on Malakansalmi Aasian meriliikenteessä. Tyynenmeren rannalta lähtevä meriliikenne joutuu ohittamaan kyseisen salmen päästäkseen kohti Eurooppaa tai läntistä Aasiaa. Malakansalmessa sijaitseva Singapore on merkittävä solmukohta Euroopan ja Aasian välisen meriliikenteen kannalta. Singaporen sataman liikenteestä 85 prosenttia on pelkkää transitoliikennettä, jonka takia Singaporen satama on yksi maailman suurimmista ja merkittävimmistä satamista kauttakulkusatamista (Notteboom ym. 2020.)

Malakansalmi on tärkein väylä Intian valtameren ja Tyynenmeren välillä, joka on myös maailman pisin salmi. Kyseisen linkkikohdan kautta kulkee vuosittain noin 50 000 alusta, jotka kuljettavat noin 30 prosenttia koko maailmankaupasta (Notteboom ym. 2020.)

7.3 Tieliikenne

Aasiassa on erittäin kattava tieverkosto. Aasiassa kuten muissakin maanosissa tieliikenne on usein yleisin kuljetusmuoto. Kiinan Shenzhenin ja Thaimaan Bankokin välinen matka kestää merirahdilla noin 13 päivää, kun taas tierahdilla se kestää noin viisi päivää (Global Trailer 2015.)

Kesäkuussa 2019 Aasian valtatieverkko käsitti 143 000 kilometriä. Aasian tieverkostoon kuuluu 30 jäsenvaltiota. Aasian tieverkon sopimukseen osallistuneet maat kehittävät tieverkostoa jatkuvasti ja merkittäviä puuttuvia tieyhteyksiä puuttuu enää vain vähän. Pohjois- ja Keski-Aasiassa sekä Itä-Aasiassa on maita, joilla on käytössään suurin pinta-ala. Esimerkiksi Venäjän federaation alue on harvaan asuttu, joten teiden tiheys on myös alle Aasian keskiarvon (Unescap 2019, 30–31.)

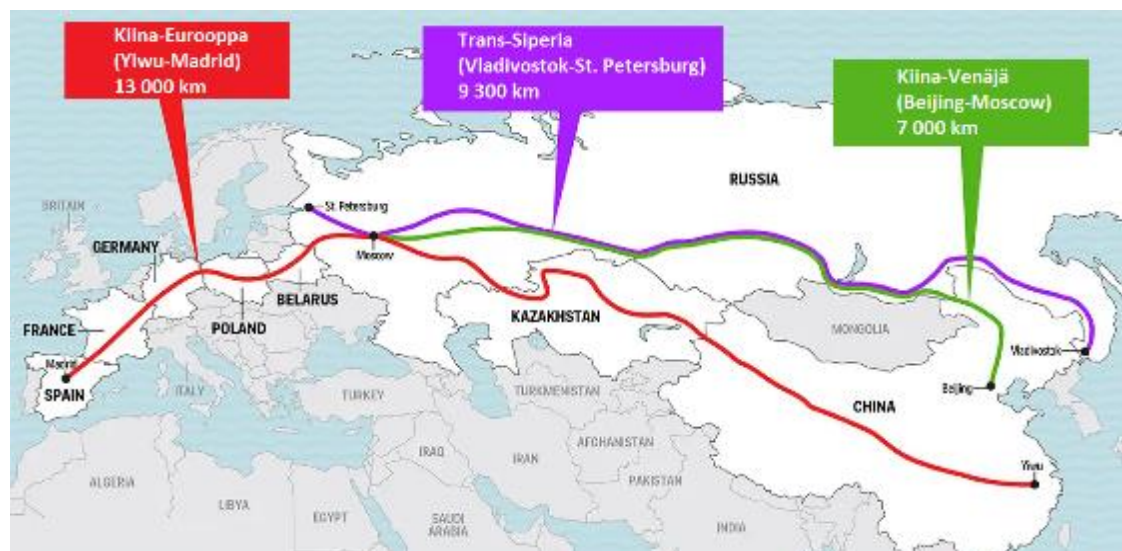


Kuva 5. Aasian Moottoritie verkosto

Aasian tieverkon kattavuutta suurempana huolenaiheena on infrastruktuurin laatu tieverkostossa. Escapin tuottaman tiedon perusteella vain 35 prosenttia tieverkostosta on ensimmäisen luokan valtatieitä. Toisen luokan teitä ilmoitetaan olevan 38 prosenttia ja kolmannen luokan, eli huonokuntoisimpia teitä on jopa 27 prosenttia. Valtioiden välillä on vielä suuria eroja teiden laadun suhteen. Kiinassa ensimmäisen luokan teihin luokitellaan 80 prosenttia. Keski-Aasiassa on tähän kehitykseen vielä matkaa. Esimerkiksi 80 prosenttia Keski-Aasian Turkmenistanin teistä luokitellaan toiseen luokkaan tai sitä alempaan kolmanteen luokkaan (Unescap 2019, 33.)

7.4 Raideliikenne

Aasiassa on hyvin kattava rautatieverkosto. Maailman neljänneksi suurin rautatieverkko sijaitsee Intiassa, joka on pituudeltaan 67 415 kilometriä (Telangana Today 2020.) Railway-technology.com profiloii rataverkkoa kokonaiskäyttöpitouden perusteella. Intian yläpuolelle rautatieverkon laajuudessa ylittää kaksi Aasian maata Venäjä 85 500 kilometrillä ja Kiina 100 000 kilometrillä. Vertailukohteena Yhdysvalloissa on maailman pisin rautatieverkko 250 000 kilometrin pituudella (Railway Technology 2020.)



Kuva 6. Aasian pisimpiä raideyhteyksiä

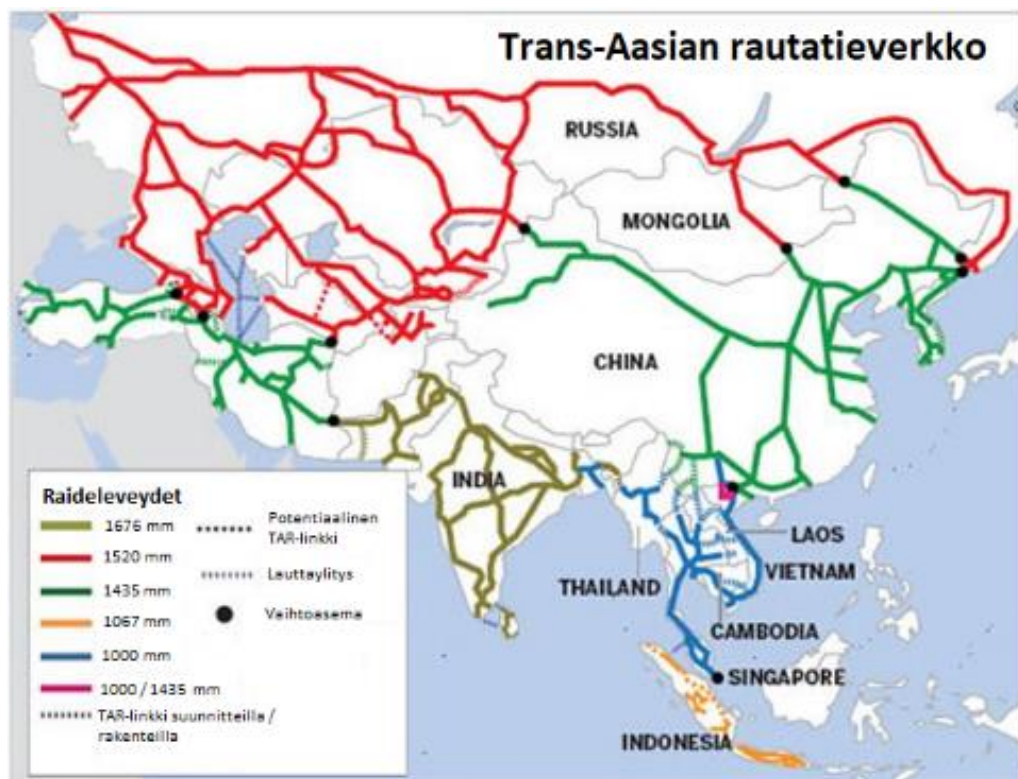
Euroopan ja Aasian ratayhteyksiä kehitetään jatkuvasti ja pisin raideyhteys ylittää Kiinan Zhejiangin maakunnassa sijaitsevasta Yiwusta Espanjan Madridiin saakka (Steel Guru 2020.)

Trans-Aasian Rataverkko-hanke (TAR) aloitettiin vuonna 1960. Yleisen taloudellisen tilanteen vuoksi hanke jäi vielä odottamaan suotuisampia aikoja. 2006 hankkeessa mukana olevat valtiot tekivät sopimuksen ja vuonna 2009 sopimus hankkeesta astui voimaan. Trans-Aasia-hankkeen tarkoituksena on rakentaa rautatieverkko, joka helpottaa Euroopan ja Aasian välistä kaupankäyntiä (UNEASCAP s.a.)

Trans-Aasian raideverkko on jaettu alusta saakka neljään eri pääväylään:

- Pohjoinen väylä
- Indo-Kiina ja Oseanin alue
- Aasian ja Euroopan reittien väylä ja Pohjoinen-Etelä-väylä
- Pohjois-Euroopasta Persianlahdelle

(UNEASCAP 2019, 39.)



Kuva 7. Trans-Aasian rautatieverkko raideleveysittäin

Toimivan globaalien raideverkon haasteena voidaan nähdä raideleveyksien vaihtelut maakohtaisesti. Tämä vaatii nykyään vaihtoasemia mikä tarkoittaa, ettei rahti tällöin kulje samalla junalla koko raidekuljetuksen matkaa. Kiinassa ja Euroopassa käytetään yleisesti 1 435 mm raideleveyttä (E. Hillman 2018.) Kun taas entisissä neuvostovaltioissa käytetään pääosin 1 520 mm raideleveyttä. Suomessa käytetään myös raideleveyttä 1 524 mm, mikä mahdollistaa samojen junien käytön Suomessa ja Venäjällä. Suomen rataverkko on Venäjän raideyhteyksien kautta osa laajaa kokonaisuutta, joka ylittää Itä-Aasiaan asti (Raidepuolue s.a.)

Tuoreena esimerkkinä on vuonna 2017 avattu raideyhteys Kouvolasta Kiinan Xi'aniin. Reitti kulkee Venäjän ja Kazakstanin läpi Kiinaan. Reitin aikana vauvut vaihdetaan matkan varrella kolmesti raideleveyden vaihtelun vuoksi. Viimeinen vaihto tapahtuu Kazakstanin ja Kiinan rajalla. Junayhteys Kiinasta Keski-Eurooppaan on melko ruuhkainen, joten Kouvolan ja Xi'anin välinen raideyhteys on hyvä lisäys Aasian ja Euroopan muihin reitteihin (Tuuri 2017.)

7.5 Kiina

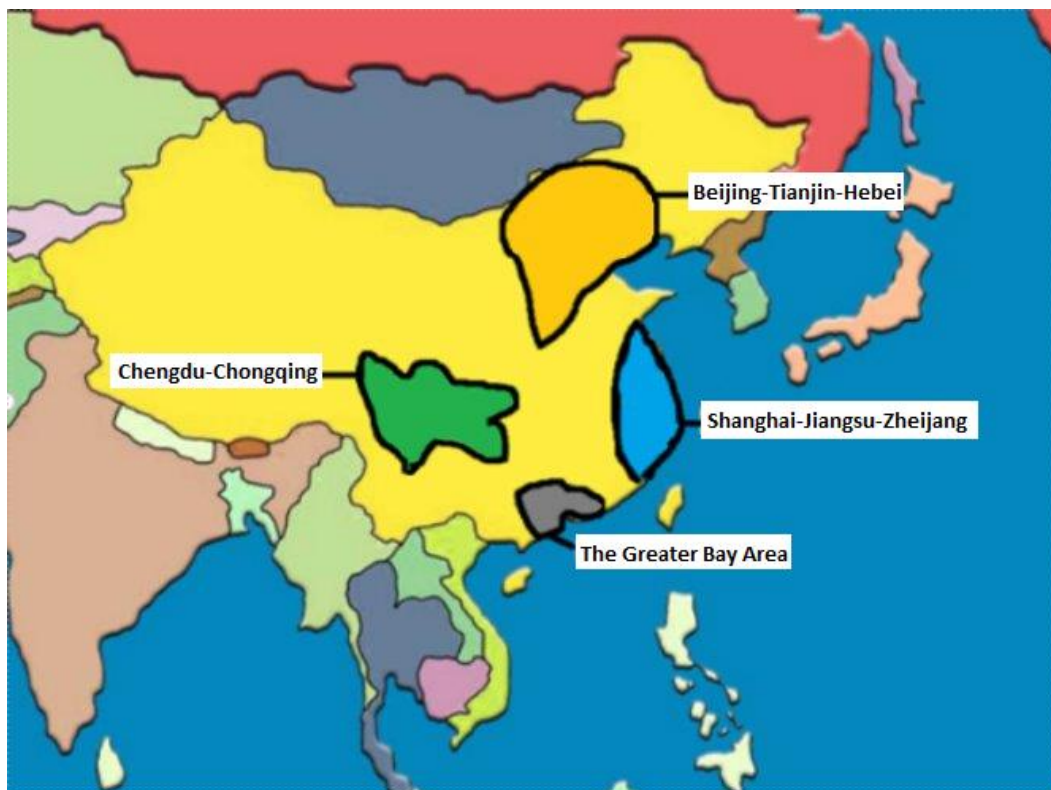
Kiina on noussut kuluneiden vuosikymmenien aikana merkittäväksi maailmantaloudeksi sekä johtavaksi vientimaaksi. Kiinassa on investoitu tehokkaasti merirahtiliikenteen infrastruktuurin kehitykseen (Silver ym s.a.) Kiinan tavoitteena on luoda lisää vapaakauppasopimuksia, ja Kiinan presidentin Xi Jinpingin mukaan maan tavoitteena on muuttaa Kiinan markkinaa koko maailmanmarkkinaksi. Tähän markkinaan kaikki voisivat päästä (Tanninen 2020.)

7.5.1 Suurimmat teollisuuskeskittymät Kiinassa

Kiinasta selvisi hyvää tietoa erilaisista teollisuuskeskittymistä ja niistä laadittiin kartta havainnollistamisen vuoksi (kuva 8). Kartassa esiintyvät neljä klusteria ovat Kiinan markkinoiden kannalta merkittävimmät (Hawksford 2020.)

Kiinan merkittävimmät teollisuuskeskittymät ilmasuuntien mukaan:

- **Pohjoinen:** Beijing-Tianjin-Hebei
- **Itä:** Shanghai-Jiangsu-Zhejiang
- **Etelä:** Greater Bay Area
- **Länsi:** Chengdu-Chongqing



Kuva 8. Kiinan neljä suurinta teollisuuskeskittymää

Pohjoisessa osaa Kiinaa sijaitsee teollisuuskeskittymä Beijing-Tianjin-Hebei, joka tunnetaan viralliselta nimeltään Jing-Jin-Ji. Kyseinen teollisuuskeskittymä tunnetaan raskaasta teollisuudesta. Edellisten vuosien aikana Jing-Jin-Ji-alue on kehittynyt huomattavasti ja kehittänyt teollisuudenalojen klustereita elektronikan, petrokemian, autoteollisuuden, ohjelmistojen ja lentoteollisuuden aloilla (Roberts ym. 2017, 221).

Itäisessä osassa Kiinaa sijaitsee Yangtze Delta -niminen keskittymä, johon sisältyy Shanghai, Jiangsu ja Zhejiang. Kyseisessä teollisuuden keskittymässä on pääasiassa tuotannossa autoteknologia, hienoteräs, petrokemia, elektronisen tiedon kehitys, rauta ja lääke- sekä biotekniikka (China Briefing 2008).

Shanghai tunnetaan kaupungin bruttokansantuotteesta, sillä se on korkein koko valtiossa. Kyseisen kaupungin bruttokansantuote oli vuonna 2019 noin 3,8 biljoonaa Kiinan yuania, joka on tällä hetkellä noin 541 miljardia Yhdysvaltain dollaria. Shanghaissa oli ollut kasvua edelliseen vuoteen nähden noin kuusi prosenttia (Xiaozhao 2020.)

Eteläisessä päädyssä sijaitseva Guangdong, Hong Kong ja Macau muodostavat The Greater Bay Area -nimisen keskittymän, joka tunnetaan myös nimellä Pearl River Delta. Teollisuuden muuttuessa entiset johtavat teollisuudenalat ovat siirtyneet pois nykyisten tieltä. Näitä entisiä johtavia aloja työvoimavaltailta aloilta olivat vaatteet, huonekalut ja kengät. Seuraavaksi kuvioihin tuli sellaisia teollisuuden aloja kuin petrokemia ja metallialat. Nykyaikaisia innovatiivisia johtajia ovat tietoliikennelaitteet, kuten älypuhelimet ja muut vastaavat elektroniset laitteet (Macauhub 2017.)

Chengdu ja Chongqing kaupunkien välinen keskittymä tunnetaan nimeltään Chengyu, joka sijaitsee Keski-Kiinassa. Näistä neljästä suuresta teollisuuskeskittymästä Chengyu on ainoa, joka ei sijaitse rannikolla. Chengyu-keskittymässä panostetaan täysin nykyisiin vahvoihin teollisuudenaloihin ja tavoitteena on kehittää niitä entistäkin tehokkaammiksi, ympäristöystävällisemmiksi ja laadukkaammiksi. Näitä kyseisiä aloja Chengyu-kaupunkien klusterissa ovat petrokemia, ilmailu, biolääketiede, metallit sekä rakennus materiaalit ja kevyt teollisuus (European Commission 2014, 25.)

Chengdussa sijaitsee yli 100 yritystä maailmaan 500 suurimmasta yrityksestä, joihin sisältyy muun muassa Toyota, Nokia, Canon, Microsoft, Nestle, jne. (Bettles 2015). Esimerkiksi Fortunen julkaisemasta 500 tuottavimman yrityksen taulukosta ilmenee sijalla 488. olevan Nokia, joka on pysynyt taulukossa listattuna jo 22 vuotta (Fortune 2020.)

7.5.2 Lentorahtiliikenne

Kiinassa on suurin ja kolmanneksi suurin lentokenttä rahtitonnien perusteella. Lentokenttien kärkikolmikko on pysynyt samana vuodesta 2008. Hong Kongin

Kansainvälisen lentokentän läpi kulki rahtia vuonna 2018 yhteensä 5,1 miljoonaa tonnia (Airport Council International 2020). Vertailuna Suomen lentokenttien kautta kulki lentorahtia vuonna 2018 yhteensä 0,2 miljoonaa tonnia (Liikenne-fakta 2019). Maailman vilkkaimman rahtilentokentän rahtitonniin ovat Suomen lentorahdin tonneihin verrattuna siis 25-kertaiset.

Vilkaat lentokentät on otettu huomioon työssä yhteistyökumppaneita määrittäessä. Toimeksiantajayritykselle löytyi potentiaalinen logistiikkakumppani juuri Hong Kongin alueelta, missä on maailman vilkkain rahtilentokenttä. Lentorahtia tarvitaan erityisesti tilanteissa, joissa tavaraa pitää saada nopeasti kuljetettua määränpäähän.

Hong Kongin lentokentän maantieteellinen sijainti on otollinen maailmanlaajuisen kaupankäyntiin, sillä alle viidessä tunnissa Hong Kongin kansainväliseltä lentokentältä tavoitetaan puolet maapallon väestöstä. Lentokentältä pystytään saavuttamaan 220 määränpääkohdetta ja niistä 50 sijaitsee Kiinassa. Lentoja suoritetaan päivittäin noin 1 100, joita suorittaa noin 120 eri lentoyhtiötä (Hong Kong International Airport 2019). Vuodesta 2010 lähtien Hong Kongin kansainvälinen lentokenttä on ollut maailman vilkkain rahtilentokenttä. Vuoteen 2010 saakka vilkkain rahtilentokenttä oli Memphisin Kansainvälinen lentokenttä Yhdysvalloissa Tennesseeessä (Airport Council International 2020).



Kuva 9. Kaavio Hong Kongin kansainvälisen lentokentän lentorahdin osuus ulkomaankaupan arvosta

Kuvan kaaviosta ilmenee, että Hong Kongin ulkomaankaupan arvoltaan suurin tavaraliikenteenmuoto on lentorahti. Kyseisessä kaupungissa sijaitsee maailman kahdeksanneksi suurin satama, jonka kautta tavaraa kulkee tonneina enemmän kuin ilmaitse. Ulkomaankaupan arvoa verrattaessa eri kuljetusmuotojen välillä lentorahdin osuus on kuitenkin selvästi merirahtia suurempi. Hong Kongin kansainvälisellä lentokentällä käsiteltiin ensimmäisenä yli 5 miljoonaa tonnia rahtia vuodessa. Kyseisen lentokentän maksimaalinen rahdin käsittely kapasiteetti on 7,4 miljoonaa tonnia vuodessa. Lentokentällä on kolme rahdin käsittelyterminaalia ja varastoja. Varastoyksiköitä on useampi ja lämpötilanhallinta on hyvin kattava ominaisuuksiltaan (Hong Kong International Airport 2019.)

7.5.3 Merirahtiliikenne

Kiinan kaikesta kaupasta 90 prosenttia tapahtuu meriteitse ja Kiinassa on yli 500 satamaa (Toccheto ym. 2014, 42). Maailman suurin rahtiliikennesatama sijaitsee Shanghaissa, joka sijaitsee Yangtze Deltan teollisuusalueella. Shanghai on erittäin tiheästi asuttu kaupunki, sillä 6 340 neliökilometrin alueella asuu 24 miljoonaa ihmistä (Asianlink Business. s.a). Rahtia kulki vuonna 2019 Shanghain sataman läpi 43,3 miljoonaa TEU:ta (China chipping database. s.a). TEU (twenty-foot equivalent unit) on kansainvälisesti eritoten meriliikenteessä käytettävä mittayksikkö. Yksi TEU vastaa 20 jalan merikonttia (Asianlink Business s.a). Satamien tarkastelu on toimeksiantajayrityksen kannalta tärkeää, koska tavarantoimittaminen meriteitse on usein taloudellisesti viisainta.



Kuva 10. Aasian suurimmat satamat

Yllä olevassa kuvassa on maailman yhdeksän suurinta satamaa. Tästä saa selville volyymit, kuinka paljon tavaraa liikkuu kaupunkien satamissa. Alkuperäisen lähteen kuvasta muokkasimme numeraaliset arvot tuoreimpiin lähteisiin perustuen. Top 10 -listan vuoden 2019 vilkkaimmista rahtisatamista on julkaissut China chipping database. Kymmeneksi vilkkain rahtisatama listauksessa oli Rotterdamin satama, jonka paikalla on pitkään aikaisempina vuosina ollut Dubain Jebel Alin satama. (China chipping database s.a). Huomioitavaa on, että seitsemän vilkkainta satamaa löytyy Kiinasta.

7.5.4 Tieliikenne

Kiinan maantielogistiikassa on paljon mahdollisuuksia, mutta myös paljon erilaisia haasteita. Kiinassa on useita maantietulleja, jotka omistavat maakuntien hallitukset tai kaupunginhallitukset. Näistä perityistä maksuista suurin osa menee tieverkostojen ylläpitämiseen (KPMG 2011).

Kiinassa on rekisteröityjä rahtinkäsittely-yrityksiä noin 18 000, jotka ovat rekisteröity ORBIS-tietokantaan. Maantieverkoston tarkastelu on tässä tutkimuksessa välttämätöntä, koska varastojen sijainnit on perusteltava hyvillä yhteyksillä maantie-, meri-, raide- ja lentoverkostoon.



Kuva 11. Kiinan moottoritiet ja niiden yhteys satamiin

Yllänäkyvässä kuvassa esiintyvät Kiinan moottoritieverkoston pääväylät ja niiden yhteydet satamiin (kuva 11). Kartasta ilmenee myös, kuinka tiheästi satamat sijoittuvat meren rannalle. Maailman suurin rahtisatama, Shanghaiin satama, on usean maantieväylän tavoitettavissa.

8 EUROOPAN LOGISTIIKKA

Euroopan logistiikka on keskeisessä roolissa tutkimustyössä, koska se on vahvasti sidoksissa eri solmukohdista Aasiaan. Euroopan logistiikkaa on tarkastelu työssä eri kuljetusmuotojen solmukohtien kautta.

Euroopan logistiikkamarkkinoiden kokonaisarvoksi ennustettiin 1 050 miljardia euroa vuonna 2016. Tästä kokonaissummasta noin puolet koostui kuljetuksista, joka on noin 470 miljardia euroa. Toinen noin samankokoinen osa tuli varastointiin liittyvistä kustannuksista, joka on noin 500 miljardia euroa. Euroopan suurimpana logistiikkapalveluiden kuluttajana oli vuonna 2016 Saksa. Kyseisen valtion osuus Euroopan kokonaismarkkinoista oli noin 25 prosenttia eli 260 miljardia euroa. Vertailukohtena Suomen osuus oli vain noin 8 prosenttia kokonaismarkkinoista (Logistiikkaselvitys 2018, 55–56.)

8.1 Lentorahtiliikenne

Lentorahtiliikenne on merkittävässä roolissa Euroopan ekonomian kehityksen kannalta yrityksien sekä kuluttajien näkökulmasta. Euroopan lentoverkostossa on 440 lentokenttää. Euroopan ilmailuteollisuuden osuus on Euroopan viennin ja tuonnin arvosta noin 40 prosenttia (Beifert 2015.) Euroopan lentoteitse kuljetettiin rahtia 14 miljoonaa rahtitonnia vuonna 2014 (Eurostat 2016).

Helsinki-Vantaa lentokentästä on muodostunut tärkeä solmukohta Eurooppa-Aasia-liikenteeseen. Suurin osa Aasiasta tulevasta tuontiliikenteestä Helsinkiin on transitoliikennettä ja jatkaa matkaa muualle Eurooppaan. (Finnair Cargo. s.a.) Suomen etuna on maantieteellisesti lyhin matka Aasiaan Euroopasta (Mattila 2018).



Kuva 12. Euroopan neljä suurinta rahtilentokenttää

Yllä mainitut neljä lentokenttää ovat ACI:n julkaiseman taulukon mukaan Euroopan suurimmat rahtilentokentät. Maailman 11. suurin rahtiliikennelentokenttä, Charles De Gaullen lentokenttä sijaitsee Ranskassa ja se on Euroopan suurin rahtiliikennelentokenttä. Se sijaitsee Pariisin koillispuolella Roissy-en-Francia. Lentokentän kautta kulki lentorahtia 2 miljoonaa tonnia vuonna 2019 (Airport Council International 2020.)

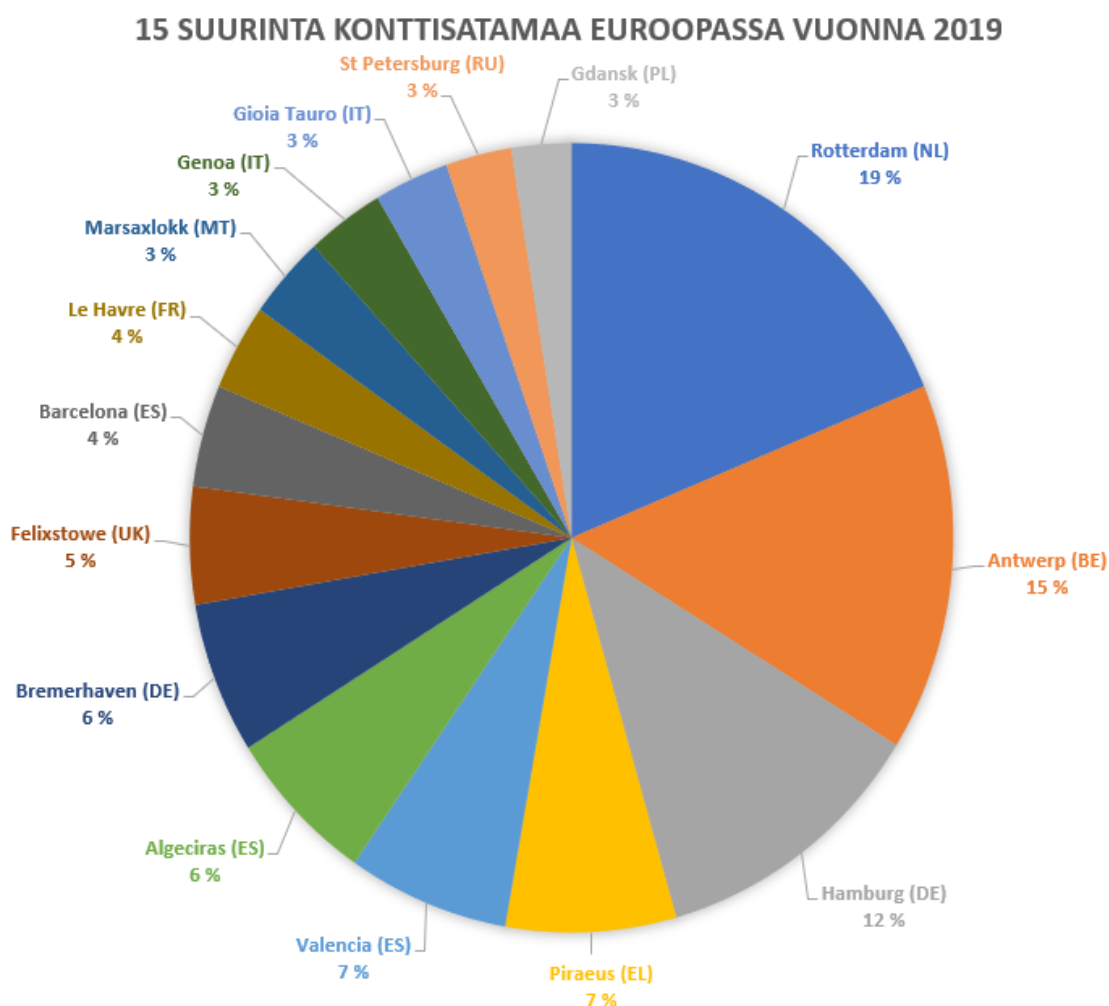
Saksan Frankfurt am Mainin lentokenttä on rahtitonneina mitattuna maailman 13. suurin lentokenttä, eikä se tonneissa vertailussa jää paljoa Ranskan Charles De Gaullen jälkeen. Euroopan kolmanneksi suurimmalla rahtilentokentällä, Lontoon Heathrow'n kentällä ja Euroopan neljänneksi suurimmalla Amsterdamin Schipholin kentällä rahtitonnit olivat vuonna 2019 noin 1,6 miljoonaa tonnia (Airport Council International 2020.)

8.2 Merirahtiliikenne

Euroopan unionilla on maailman suurin kauppalaivasto. Euroopalla oli vuonna 2014 käytössä omistusaluksia tai määräysvallallisia aluksia noin 23 000. Eurooppa hallitsee nykyään noin 40 prosenttia maailman laivaston tonnistosta ja

kyseinen laivasto on iältään nuorta ja innovatiivista. Tämä Euroopan vahva laivasto näkyy kyseisen kuljetusmuodon suosioista. Noin 90 prosenttia kaikesta käyttämästämme ja ostamastamme materiaalista saapuu meriteitse ennen lopullista määränpäättämistä. (ECSA s.a.) Euroopan sisäisellä alueella kuljetettiin meriteitse 1,8 miljardin tonnin edestä rahtia vuonna 2018 (Maritime transport statistics – short sea shipping of goods 2020).

Euroopan unionin komission energian ja liikenteen pääosasto jakaa vesiliikenteen kahteen osaan, jotka ovat lähimerenkulku ja meriliikenne. EU:n komissio määrittelee sisävesiliikenteen liittyvän lähimerenkulkuun. Lähimerenkululla pyritään vähentämään ruuhkia maanteillä (Hokkanen ym. 2010, 84).



Kuva 13. Euroopan 15 suurimman konttisataman osuudet mitattuna toisiinsa TEU-mittayksiköinä

Yllä olevassa kuvassa sijoitettu Euroopan vilkkaimmat rahtisatamat. Kuvasta voi päätellä, että Hollannissa sijaitseva Rotterdamin satama on merkittävän suurin muihin satamiin nähden. Koko Euroopan konttiliikenteestä pelkän Rotterdamin osuus oli vuonna 2018 noin 31 prosenttia (Maritime executive 2018). Kaavioista tarkkailtuna neljä Euroopan suurinta satamaa kaikista viidestätoista kattavat noin puoli ympyrää (Notteboom 2020.)

Rotterdamin satamasta tekee erityisen monta eri seikkaa. Ehkä merkittävin syy on sataman sijainti Rein- ja Meuse-jokien suistossa, Pohjanmerellä. Pohjanmeren muihin satamiin verratessa Rotterdamin sataman tekee erityiseksi 24 metrin syväys, mikä mahdollistaa suurimpienkin rahtilaivojen pääsyn satamaan (Marvest s.a.) 13 000 jalkapallokentän kokoisen Rotterdamin sataman kautta kulkee vuosittain 150 000 alusta. (Kauppalehti 2020.) Rotterdamin läpi kulkee vuodessa 14,8 miljoonaa TEU:ta. Euroopan toiseksi suurin konttisataama Belgian Antwerpenin satama on Rotterdamin sataman tapaan portti Eurooppaan. Suuret volyymit Antwerpenissä selittää myös merkittävä transitoliikenteen määrä (Eurologport 2020).

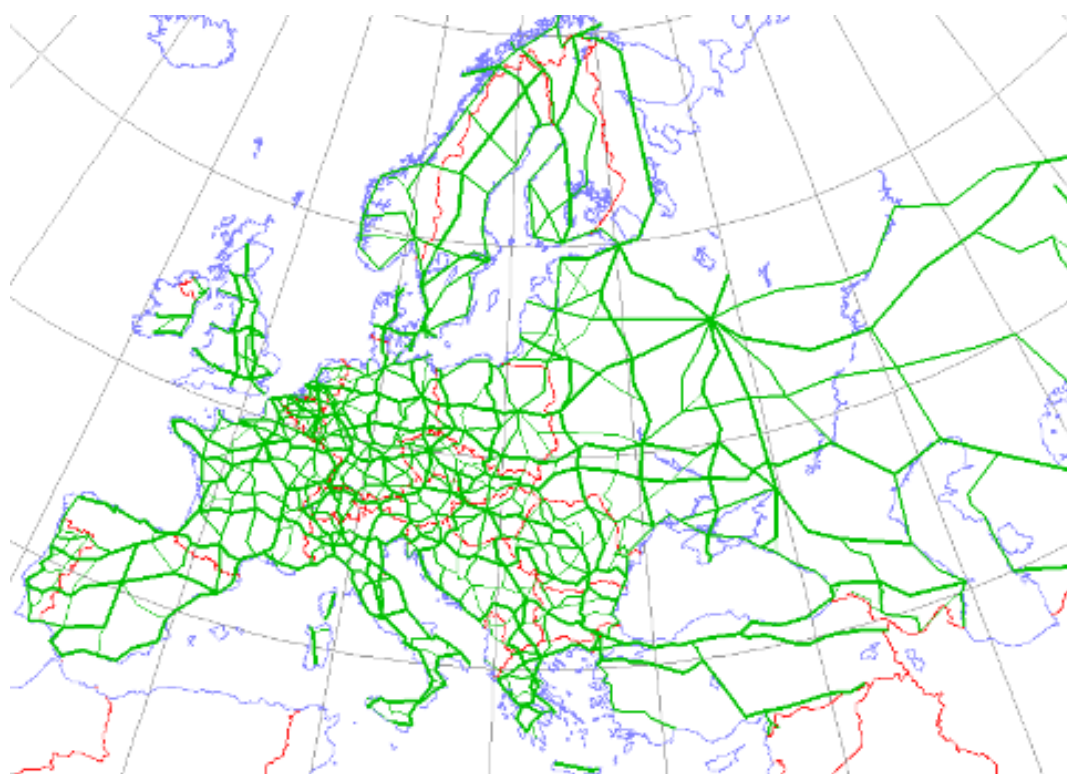
8.3 Tieliikenne Euroopassa

Tieverkko on hyvin ruuhkautunut Keski-Euroopassa, joten raskaan liikenteen kuljetuksia pyritään vähentämään tietulleilla ja lisäämällä rautatieyhteyksiä. Myös tiettyinä aikoina rajoitetaan raskaan liikenteen kulkua, esimerkiksi Saksassa viikonloppuisin, mikä vaikuttaa myös Suomen viennin aikatauluihin ja reitteihin (Tapaninen 2018, 27.)

Euroopassa käytetyimpänä kuljetusmuotona on maantiekuljetukset, jotka katsoivat Euroopan tavaravirran vertailuissa noin 78 prosenttia kaikista kuljetuksista (Logistiikkaselvitys 2018, 57). Suurin osuus Euroopan tierahdista tapahtuu Puolassa. Puolan tierahdin osuus koko Euroopan tierahdista on tonnikipometreinä mitattuna 18 prosenttia. Toisena on Saksa 16 prosentin osuudella Euroopan tierahdista. (Orbcomm 2019.) Maantiekuljetuksissa rahtitonneina mitattuna Saksa, Puola, Espanja, Iso-Britannia ja Ranska hallitsevat Euroopan

maantieliikennettä. Vuonna 2018 näiden kyseisten valtioiden kuljetukset kattoivat 60 prosenttia kaikesta Euroopan maantieliikenteestä (Eurostat 2019. 5.)

Tonnikilometri-yksikkö saadaan, kun kerrotaan rahtikilot kuljettavalla matkalla. Euroopan maatieliikenteessä vuonna 2018 on eniten käsitelty metallimalmeja ja muita kaivostuotteita. Kyseisen tuoteryhmän materiaalia käsiteltiin 3 661 miljoonaa tonnia ja sen osuus kaikesta maantierahdin tonneista on noin 25 prosenttia (Eurostat 2019. 2.)



Kuva 14 Eurooppa-tiet kartalla

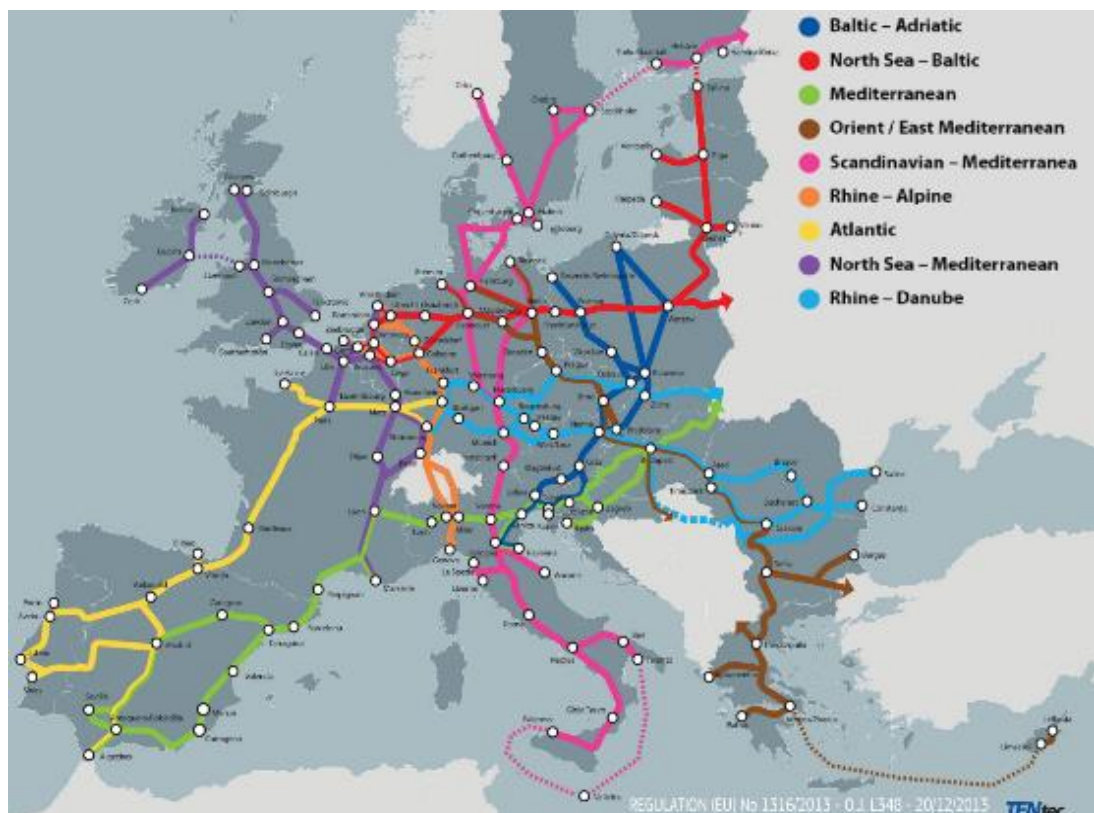
Euroopan valtatie tunnetaan E-kirjaimella alkavista tienumeroista. E-tiet ylettyvät Euroopasta Aasiaan. Kyseisistä valtateista osa kulkee merien yli toisiin valtioihin ja niiden lävitse. Esimerkiksi E18 alkaa Venäjän puolelta ja kulkee pohjoismaiden läpi Irlantiin asti.

8.4 Rautatieliikenne

Vuonna 2018 EU:n jäsenvaltioiden alueella rautateitse kulki rahtia 430 miljardia tonnikilometriä (Railway freight transport statics 2020). Maantieteellisellä

sijainnilla on suuri merkitys rautatieliikenteen kansainvälisen rahdin osuudessa. Esimerkiksi Alankomaat ovat keskeisellä sijainnillaan Euroopan markkinoiden ytimessä. Alankomaiden osuus kaikkien EU-maiden kansainvälisten lastien tonnakilometreistä oli 58 prosenttia. Tuonnissa merkittävä Rotterdamin satama vaikuttaa paljon rautatien rahdin osuuteen Alankomaissa. Tässä nousee esiin eri kuljetusmuotojen tärkeät yhtymäkohdat solmukohtia tutkittaessa. (Railway freight transport statics 2020.) Sitä vastoin taas Euroopan valtioilla, joilla ei ole etunaan erityistä maantieteellistä sijaintia, jää myös rautatieliikenteen osuus pieneksi. Saarivaltioiden, kuten Iso-Britannian on vielä tehokkainta hoitaa kansainvälistä vientiä ja tuontia meriteitse rautatieliikenteen sijaan.

Kauttakulkuliikenteen osuus vuoden 2018 Euroopan junarahdissa oli 10 prosenttia. Luku laskettiin kunkin jäsenvaltion ilmoittaman kauttakulkutoiminnan summana (Railway freight transport statics 2020.) Ratakapasiteettia voi hakea Euroopassa, jos hakevalla yrityksellä täyttyy edellytykset rautatieliikenteelle. Eli yrityksellä täytyy olla luvat rautatieliikenteen harjoittamiseen (Liikennevirasto 2017, 6).



Kuva 15. TEN-T ydinverkko suunnitelma vuodelle 2030

Euroopassa on kehitteillä TEN-T-verkostohanke, jonka tarkoituksena on kehittää rautatieliikenneverkkoa ja sen sidoksia muihin liikennemuotoihin kuten lento- sekä merirahtiliikenteeseen. Pääsääntöisenä tavoitteena on saada verkostosta mahdollisimman tehokas poistamalla pullonkauloja sekä vähentää liikenteen ympäristövaikutuksia parantamalla energiatehokkuutta.

TEN-T-verkostossa on kaksi osa-aluetta, joista ydinverkko tulisi kattamaan tärkeimmät solmukohtat ja sen tulisi olla valmis vuonna 2030. Ydinverkosto jakautuu yhdeksään pääväylään, jotka yhdistävät Euroopan jäsenvaltioiden rataverkot yhdeksi suureksi kokonaisuudeksi. Toisena verkoston osana on viimeistely, joka tulisi olla valmis vuonna 2050 ja sen tulisi kattaa koko Euroopan kaikki alueet (European Commission s.a.)

9 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyön sisältämää tutkimustyötä ja käydään tutkimus läpi vaihe vaiheelta. Tutkimus aloitettiin aloituspalaverilla toimeksiantajayrityksen toimitusjohtajan kanssa, joka sisälsi kattavaa keskustelua opinnäytetyön suunnitelmista ja tavoitteista. Aloituspalaverissa kartoitettiin yrityksen tarve tutkimustyölle. Tämän jälkeisissä palavereissa kohdennettiin työlle tutkimuskysymykset ja -ongelmat. Toimeksiantajan kanssa sovittiin tulevasta aikataulusta ja siitä, kuinka työn tulisi edetä. Alussa palavereita pidettiin kerran viikkoon ja yhteisestä keskusteluryhmästä oli paljon hyötyä. Keskusteluryhmässä oli molemmat toimeksiantajayrityksen jäsenet. Opinnäytetyökoordinaattorin hyväksytyä työn aiheen, tutkimusta alettiin viemään aktiivisesti eteenpäin.

Tutkimustyö on toteutettu yhteistyössä yrityksen X edustajien ja ohjaavan opettajan kanssa. Tutkimustyö toteutettiin ensimmäisenä kiireellisen aikataulun vuoksi.

Tutkimustyön prosessi alkoi selvittämällä eri maiden logistiikan solmukohtia. Solmukohtia tutkiessa apuna käytettiin Maailmanpankin julkaisemaa LPI-taulukkoa (Logistics point index), jonka avulla koottiin kattava listaus maailman

eri maiden logistiikan ominaisuuksista. LPI-tilukon avulla selvitetiin ensiksi eri maanosien logistiikan tasoa ja Euroopan sekä Aasian lisäksi vertailunkoh-teina olivat muutkin maanosat.

Maanosien keskiarvo LPI	
Maanosa	LPI
Eurooppa	3,42
Oseania	2,94
Aasia	2,86
Pohjois-Amerikka	2,8
Etelä-Amerikka	2,71
Afrikka	2,47

Kuva 15. Maanosien keskiarvo LPI

LPI-tilukossa käytettävä pisteytysakseli menee nollan ja viiden välillä. Vierei-sestä kuvasta on huomattavaa, kuinka Eurooppa on selkeästi kärjessä ja Aa-sia painottuu noin puoleen väliin. Aasian heikkoon pisteytykseen vaikuttavat niin sanotusti köyhät valtiot ja Lähi-itä. Esimerkki valtiona LPI-tilukon viimei-senä on Afganistan, jolla pisteet ovat alle kahden.

Eurooppa	Sijoitus	Pisteytys	Aasia	Sijoitus	Pisteytys
Saksa	1.	4,20	Japan	5.	4,03
Ruotsi	2.	4,05	Singapore	7.	4,00
Belgia	3.	4,04	Arabiemiirikunnat	11.	3,96
Itävalta	4.	4,03	Etelä-Korea	25.	3,61
Alankomaat	6.	4,02	Kiina	26.	3,61
		4,07			3,84

Kuva 16. Aasian ja Euroopan kärkivaltioiden sijoitus LPI-tilukossa maanosittain

Euroopan ja Aasian kärkimaiden taulukoista ilmenee Euroopan kärkivaltioiden sijoittuvan huomattavasti korkeammalle verrattuna Aasian valtioihin. Euroopan kohdalla oli huomioitavaa, kuinka tutkimuksessa ilmi tulleet solmukohdat löyty-vät kärkimaiden alueilta. Myös Aasian kohdalla tutkimuksessa nousi esiin Tyy-nenmeren alueen ja Arabiemiirikuntien suuri merkitys maailman logistiikassa. Tämä tutkimustulos myötäilee myös alla olevan LPI-tilukon pohjalta laaditun taulukon tuloksia.

LPI-tilukko on logistiikan suoritusindeksi eli toisin sanoen se on interaktiivinen vertailuanalyysityökalu, joka on luotu kuvaamaan valtioiden yritysten tunnistamia haasteita ja mahdollisuuksia kaupan logistiikassa. LPI:n tiedot perustuvat maanlaajuisiin kyselyihin, jotka on kohdistettu maiden logistiikkaoperaattoreille. LPI-tilukossa on hyödynnetty sekä laadullisia, että määrällisiä mittareita (The World Bank s.a.) Maailmanpankin luomassa tilukossa käytetään mittareita pisteyttämään eri valtioiden kaupanlogistiikan osa-alueita, kuten tullaus, seuranta, yms. Logistiikan osa-alueiden pisteytysten lisäksi valtiot pisteytetään ja saadaan tilukosta vertailukelpoinen lista logistiikan tasosta eri valtioissa.

Seuraavaksi työssä tarkasteltiin YK:n huoltovarmuuskeskusten sijoittelua. Tarkoituksena oli pohtia syitä huoltovarmuuskeskusten nykyisille sijainneille ja saada tärkeää tietoa siitä, mitä toimeksiantajayrityksen varastojen sijoittelussa kannattaa ottaa huomioon. Keskuksia tarkasteltiin myös kriittisesti ja pohdittiin mitä voisi mahdollisesti kehittää. YK:n huoltovarmuuskeskusten sijoittelusta oli huomattavaa, että toimeksiantoyritys voisi ottaa mallia varastojen sijoittelussa YK:lta. YK:n huoltovarmuuskeskusten sijainnit ovat lähellä satamia ja lentokenttiä, jotka takaavat hyvät mahdollisuudet käyttää erilaisia kuljetusmuotoja.

Sijainteja tarkasteltaessa kävi ilmi, että keskukset ovat lähellä rannikkoa ja lentokenttiä. Sijoittelu ymmärrettiin järkeväksi huoltovarmuuskeskusten maantieteellisten sijaintien näkökulmasta kriisialueisiin. Esimerkkinä tästä Dubai, joka sijaitsee Lähi-Idässä. Sieltä on kohtuullinen matka todennäköisille kriisialueille ja se toimii samalla tärkeänä solmukohtana maailman logistiikkaverkostossa. Tutkimustyön kautta tätä hajautuskysymystä tutkitaan ja haastatteluissa asiaa on tiedusteltu oikeilta yrityksiltä.

Palaverissa pohdittiin toimeksiantajayrityksen kanssa, mikä olisi se tärkein alue, josta toimeksiantaja haluaa tutkimustietoa tulevan yrityksen logistiikan ratkaisuihin. Aasian ja Euroopan roolit olivat tutkimuksen kannalta tärkeimmät

ja työtä lähdeittiinkin tutkimaan ensimmäisenä Aasian alueelta. Nopeasti Aasian tärkeimpänä alueena nousi esille Kiinan tärkeimmät tavaranylätöpiiteet. Kiina tulisi jatkossa olemaan yritykselle tärkeä tavaranhankintamaa.

Aasian sekä Euroopan tavaravirtoja ja logistiikan solmukohtia tarkasteltiin eri kuljetusmuotojen kautta. Tärkeitä solmukohtia etsittiin haastatteluiden ja eri lähteiden sekä kirjallisuuden avulla. Solmukohtien lisäksi vertailtiin eri kuljetusmuotojen tuomia mahdollisuuksia verrattuna toisiin kuljetusmuotoihin ja ylipäättänsä kuljetusmuotojen ominaisuuksia kussakin maanosassa.

Kiinan alueita tarkasteltiin ja tutkittiin kuinka eri teollisuuskeskittymät ovat sijoittuneen Kiinan sisällä. Asiaa pohdittiin myös siitä näkökulmasta, minkä alueen teollisuus olisi toimeksiantoyrityksen tavaravirtojen kannalta merkittävintä. Tärkeitä tavaranylätöpiiteitä tutkittiin eri kuljetusmuotojen välillä. Satamien ja lentokenttien tavaravirtoja vertailtiin sekä tieverkon laajuutta tarkasteltiin suhteessa tavaranylätö- ja tulovirtoihin.

9.1 Laatuvaatimusten määrittäminen

Laatuvaatimusten määrittäminen sisällytettiin työhön, koska tulevaisuudessa se edesauttaa toimeksiantoyritystä tekemään päätöksiä logistiikkakumppaneiden valitsemisessa. Tutkimustyössä määritettiin laatuvaatimuksia nimenomaan toimeksiantoyrityksen tuleville yhteistyökumppaneille. Käytettävät standardit ja kriteerit määritettiin toimeksiantoyrityksen vaatimukseen ja pitkään toiminnassa olleiden yritysten käyttämiin standardeihin perustuen. Lisäksi laajaa teoriatietaa laadusta käytettiin pohjana laatuvaatimusten määrittämisessä. Laatuksiteereitä tarkasteltiin logistiikan laadun kautta ja tarkoituksena oli löytää myös laatumittari laadun mittaamiseen.

Laatumittarin valitseminen perustui pelkästään lähteiden hyödyntämiseen ja selvitystyöhön siitä, millaista mittaria olisi toimeksiantoyrityksen kaltaisessa verkostossa perusteltua käyttää. Yritys X on tuore, eikä ole vielä varmuutta siitä osoittautuuko tutkimuksessa valittu mittari seuraavien vuosien aikana te-

hokkaimmaksi mittariksi laadun seurantaan. Mittari kuitenkin valittiin perustelujen ja siitä on hyvä lähteä karsimaan huonoja puolia pois ja rakentamaan kehitysideoita vuosien saatossa kohti tehokkaamman laatumittarin pilotointia.

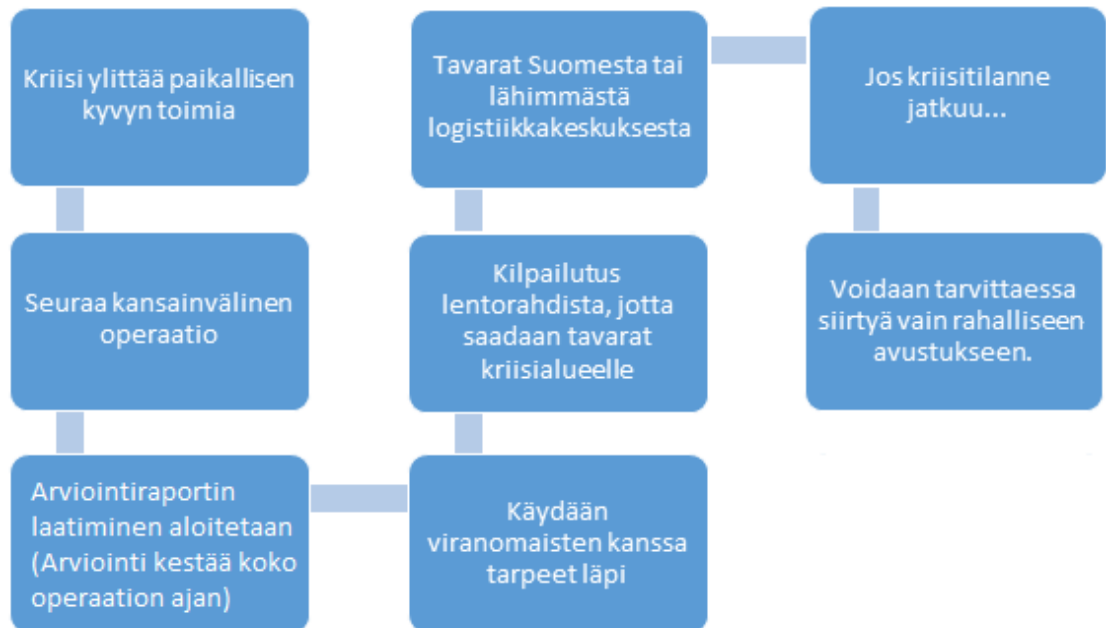
9.2 Haastattelut

Tässä luvussa on tutkimustyöhön liittyvät haastattelut. Haastattelut olivat opettavaisia ja työn kannalta niillä oli suuri merkitys. Haastattelut olisi ollut normaalisti tilanteessa mahdollista toteuttaa paikan päällä, mutta vallitsevan koronaepidemian vuoksi haastattelut suoritettiin Teams-palaverina. Vierailut terminaaleissa olisi ollut varmasti vielä opettavaisempi kokemus, mutta haastatteluista saatiin myös todella laaja otanta tutkimustyöhön.

9.2.1 Suomen Punainen Risti

Punainen Risti on humanitaarista apua tarjoava kansalaisjärjestö. Järjestön tavoitteena on voimistaa kriisikestävyyttä ja tukea haavoittuvien ihmisten katastrofikestävyyttä (Punainen Risti s.a).

Tutkimusta varten haastateltiin Suomen Punaisen Ristin logistiikkapäällikköä Ari Mäntyvaaraa. Tarkoituksena oli tutkia valmiiksi rakennettua hankinta- ja logistiikkaverkostoa. Punainen Risti valikoitui haastattelukohteeksi, koska yrityksellä on mielenkiintoinen hankinnan ja logistiikan ketju maailmanlaajuisesti. Haastattelu toteutettiin Teams-palaverina koronapandemian takia.



Kuva 17. Prosessikaavio kriisitilanteesta. Esimerkki maanjäristys maassa X

Mikäli paikallisen kriisihallintatoimijoiden ja viranomaisten resurssit eivät riitä, niin Punainen Risti tukee kansainvälisesti auttamalla ihmisiä kriisitilanteen aikana.

Ennen operaatiota Punainen Risti laatii arviointiraportin avustuksen laajuudesta. Arviointiprosessi avustuksen tarpeesta aloitetaan mahdollisimman pian. Arviointi kestää koko operaation ajan, jotta apua voidaan muokata katastrofin kehittymisen mukaan. Punainen Risti tekee myös työtä ennaltaehkäistäkseen katastrofeja sekä kouluttamalla ihmisiä varautumaan katastrofeihin.

Suomen Punaisen Ristin varasto sijaitsee Tampereella. Siellä kaikki valmiudessa oleva materiaali on osa Suomen valmiutta. Suomen Punaisella Ristillä on mahdollisuus hankkia ja lähettää tavaraa kansainvälisen punaisenristin varastosta.

Suomen Punaisella Ristillä on kaksi osa-aluetta hankinnassa. Toisessa alueessa tavarat hankitaan logistiikkakeskukseen Tampereelle, jonka kautta suurin osa hankittavasta tavarasta kulkee. Toinen osapuoli hankinnasta kohdistuu valmiina oleviin operaatioihin. Pitkäaikaisissa konflikteissa kilpailutetaan

esim. huopahankinnat. Puitesopimuksilla voidaan ohittaa kilpailutusvaihe ja ostaa tavaraa suoraan toimittajilta. Sopimuksien avulla voidaan keskittyä logistiikkaan ja kuljetuksien järjestelyyn kriisialueelle.

9.2.2 Finnair Cargo

Lentorahdin solmukohtia tutkittaessa kävi ilmi, että haastattelu merkittävän lentorahtioperaattorin kanssa avaisi enemmän todellista sekä ajankohtaista tilannetta. Mielenkiintoinen ja merkittävä lentorahtioperaattori löytyi yllättävän läheltä kotimaasta. Haastatteluaja järjestyi todella nopeasti Finnair Cargon kehityspäällikkö Petteri Hellénin kanssa. Finnair Cargossa herätti mielenkiintoa Suomen ja Aasian välinen lentorahtiliikenne. Etukäteen oli myös tiedossa, että Suomen osuus Euroopan ja Aasian välisenä solmukohtana on merkittävä. Tämän voi perustella Suomen fyysisellä sijainnilla, koska Suomen etäisyys Euroopan maista Aasiaan on lyhyin.

Finnair Cargo on Pohjois-Euroopassa toimiva suuri lentorahtia kuljettava verkostolentoyhtiö (Finnair Cargo. s.a). Kyseinen lentorahtiyhtiö on perustettu vuonna 1923 ja on yksi maailman pisimpään toimineista lentorahtiyhtiöistä. Finnair Cargo on kuljettanut edellisenä vuonna keskimäärin päivittäin noin 600 tonnia päivittäin.

Aasian ja Euroopan välinen liikenne kasvaa jatkuvasti. Finnair Cargon päämarkkina-alueena on ollut Pohjois-Aasia jo viimeiset 15 vuotta. Finnair Cargo on suurin eurooppalainen lentorahtitoimija Japanissa. Finnair Cargolla on 20 lentokohdetta Aasiaan, joista seitsemän Kiinaan. Amerikkaan kahdeksan lentokohdetta ja yli 100 kohdetta Eurooppaan. Finnairin Helsingin lentoaseman ylitse kulkee lentoreitit Pohjois-Aasiaan ja erinomaisen sijainnin ansiosta on hyvät jatkoyhteydet eripuolelle Eurooppaa. Finnair Cargon koneet kykenevät lentämään 24 tunnissa suurimpaan osaan kohteista Aasiaan ja takaisin.

Finnair Cargolla ei ole lähellä selkeää kilpailevaa lentokenttää. Pahimmat kilpailijat ovat Keski-Euroopan suuret logistiikka-alanyritykset. Kilpailevat yrityk-

set kuljettavat kuorman ensin kuorma-autolla Keski-Eurooppaan jaa siitä lentorahtina eteenpäin. Suomalaisella yrityksellä ei ole mahdollista kilpailla hinnalla vaan nopeudella ja laadulla.

Finnair Cargon kylmäkuljetukset ovat isossa roolissa, sekä elintarvikkeille että lääkkeille varastotilaa on molemmille omat 3 000 neliön tilat. Normaalisti Finnair Cargo toimittaa 100 000 kg mereneläviä joka päivä. Tuorein pohjoismainen lohi on Aasiassa 36 tunnissa myytävänä torilla tai kaupan tiskillä. Herkästi pilaantuvat tuotteet lastataan lentokoneisiin viimeisinä, jotta ne eivät pääse pilaantumaan.

Finnair Cargolla käytetään pääasiassa laajarunkokoneina Airbus a350 -lentokoneita, joita voidaan käyttää myös matkustajaliikenteessä. Yhdessä laajaruokolentokoneessa kuljetetaan yleensä normaalissa tilanteessa puolet matkustajien matkalaukkuja ja puolet lentorahtia. Näitä kyseisiä lentokoneita voidaan muokata pelkästään rahdin kuljettamiseen, jolloin rahtia voidaan lastata koneeseen jopa 40 tonnia (Lentoposti 2020). Virallisen rahtiruuman kapasiteetti on 95 m³/23 tonnia. Kyseisiä Airbus A350 -lentokoneita on käytettävissä 17 kappaletta. Finnair Cargon laivasto on varsin uutta, joka on tänä päivänä merkittävän tärkeää. Uuden kaluston avulla säästetään esimerkiksi polttoainekustannuksissa ja tämä näkyy myös päästöjen vähenemisenä.

Finnair Cargolla on Euroopan modernein lämpötilahallittu lentotermiinaali, joka toimii vuorokauden ympäri. Terminiinissa käytetään paljon kehittyynyttä robotiikkaa ja automaatiota. Uuden lentorahtitermiinain sijainti on merkittävä kustannustekijä, sillä se on lähempänä kiitorataa. Tämän uuden termiinain ansiosta lastaaminen ja purkaminen on nopeammin suoritettu lentokentällä.

Finnair Cargolle avattiin vuonna 2018 uusi lentorahtitermiinai. Terminiinainissa on automatisoitu varasto, jossa on kaksi robottia käytössä. Varaston kapasiteetti on 31 000 m². Siirrot ovat pääosin automatisoituja, mutta osin käytössä myös perinteisiä trukkeja. Automaation hyvänä puolena on se, että virheiden

määrä vähenee ja pilaantuvia tuotteita voidaan pitää maksimiaika kylmävarastossa. Kylmäketju pysyy näin katkeamattomana. Varaston terminaali käsittää 29 normaalia lastauslaituria ja viisi automatisoitua.

Finnair Cargon terminaalissa kerätään jatkuvasti tietoa mahdollisista pullonkauloista reaaliajassa, jotta niihin voidaan reagoida mahdollisimman aikaisin. Datat osalta lentorahdissa on kehitettävää, sillä suuri osa dokumenteista kulkee vielä paperisena.

Finnair Cargon toiminnan kannalta huolintaliikkeillä on suuri merkitys. 98 prosenttia kaikesta rahdista tulee huolintaliikkeiden kautta. Vain osa liikenteestä on kiinteää eli sopimuksella.

10 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimustuloksissa ei voitu saavuttaa tarkkoja johtopäätöksiä, koska toimeksiantoyritys on tuore eikä aikaisempaa pohjatietoa tavaravirroista tai -volyymeistä ole. Tutkimustyön tarkoituksena oli etsiä toimeksiantoyritykselle hyödyllistä pohjatietoa logistiikkaverkoston rakentamiselle. Tutkimustuloksia käsitellään tutkimuksen toteutuksen mukaisesti progressiivisessä järjestyksessä. Tutkimustulokset on johdettu tutkimusongelmista ja -kysymyksistä sekä niihin löydettiin vastaukset tutkimustyön prosessin aikana.

Tutkimus keskittyi Eurooppaan ja Aasiaan, joista selvitettiin solmukohdat, kuten merkittävimmät kauttakulkureitit. Ainoana maana, johon paneuduttiin tarkasti teollisuuskeskittymien ja tavaranylähtöpisteiden osalta oli Kiina. Toimeksiantoyrityksen kannalta Kiina on merkittävässä roolissa yrityksen logistiikkaketjussa.

Kiina on merkittävässä roolissa Aasian logistiikan kannalta, sillä Kiinassa sijaitsee suurin osa suurimmista satamista ja lentokentistä. Toimeksiantoyritykselle saatiin tarvittavat tulokset Kiinan teollisuuskeskittymistä ja eri kuljetus-

muotojen ominaisuuksista. Kiinan merkittävien teollisuuskeskittymien yhteydessä on lentokenttiä ja satamia. Nämä merkittävät lentokentät ja satamat ovat nimetty ja niiden ominaisuuksia on tuotu esille toimeksiantajayrityksen käytettäväksi. Kiinan merkittävimmistä teollisuuskeskittymistä nousi kaksi ylitse muiden. Kyseiset teollisuuskeskittymät ovat Yangtze Delta sekä Jing-Jin-Ji.

Yangtze Delta ja Jing-Jin-Ji -teollisuuskeskittymät tuo toimeksiantoyritykselle paljon mahdollisuuksia toimia logistiikan parissa, sillä molemmissa teollisuuskeskittymissä on paljon teollisuutta sekä lopputuotteiden kokoonpanoa. Varsinkin Yangtze Delta nousee selkeästi esille, jossa sijaitsee Shanghai. Shanghaissa on koko valtion suurin bruttokansantuote. Tästä voidaan päätellä, että tavaravirrat ovat suuret kyseisessä kaupungissa. Shanghaissa sijaitsee maailman suurin satama, joka on Singaporen sataman kanssa selkeästi kärjessä tonneissa mitattuna. Yangtze Deltan ja Jing-Jin-Jin -alueilta löytyy myös lukuisia muita satamia, lentokenttiä sekä kattavat liikenneyhteydet ympäri Kiinaa. Molempien keskittymien alueilta lähtee rautatiet Aasian halki Eurooppaan. Nämä rautatiet yltyvät Espanjan Madridiin asti. Aasian ja varsinkin Kiinan kattavat raideverkostot tuovat mahdollisuuden toimeksiantajalle hyödyntää niitä Euroopan ja Aasian välisessä liikenteessä. Kiinan logistiikan tuloksien löytämiseen käytettiin kattava määrä eri lähteitä, tilastoja ja merkityksellisiä haastatteluita koskien globaalia logistiikkaa

Aasian merirahtiliikenne on erittäin vilkasta ja reilu puolet maailmanlaajuisesta konttiliikenteestä läpivirtaa Aasian kautta. Aasiasta nousi toimeksiantajalle merkittäväksi logistiikan solmukohdaksi Malakansalmi, joka sijaitsee Singaporen vieressä. Singaporen sataman merkitys kauttakulkuliikenteen kannalta on merkittävä Euroopan ja Aasian välisessä liikenteessä.

Aasia on merkittävä alue lentorahtien kannalta, sillä lentorahtiala vain jatkaa kasvamista. Ilmateitse kulkevat logistiikkaverkoston laajentuvat jatkuvasti Aasiassa ja ne tulisivat kaksinkertaistumaan vuoden 2016 tavaravolyymeistä vuoteen 2035 mennessä. Tyynenmeren rannikolle sijoittuvista lentokentistä

koostuu noin kolmannes kaikesta lentorahtikuljetuksista maailmanlaajuisesti. Näistä suurin osa sijoittuu Itä-Aasian Tyynenmeren rannikolle, jossa sijaitsee teollisuusjättiläinen Kiina. Tavaravolyymien ja teollisuuden perusteella Kiina on toimeksiantajalle erinomainen maa aloittaa toimintansa.

Lähi-Idän merkitys eritoten kauttakulkuliikenteessä nousi tutkimuksessa merkittävään rooliin. Dubain lentokentällä on hyvät edellytykset toimia Aasian ja Euroopan välisen lentoliikenteen solmukohtana. Maanosien lentorahdin yhtenä merkittävänä solmukohtana on Helsinki-Vantaa lentokenttä, koska Suomesta on lyhin ja suorin matka Euroopan lentokentistä Aasiaan. Lentorahdin tutkiminen Euroopan osalta oli hyödyllistä, koska lentorahdin osuus Euroopan viennin ja tuonnin arvosta on jopa 40 prosenttia. Lentorahdin solmukohtat ja tieto tavaravirroista ilmaitse ovat merkittävää tietoa markkinan suuren arvon vuoksi. Finnair Cargon haastattelu toi toimeksiantajayritykselle tärkeän kontaktin tulevaisuuden lentorahdin suunnitteluun.

Euroopassa noin 90 prosenttia kaikesta rahdista saapuu meriteitse, josta ilmenee merirahdin merkitys Euroopan logistisessa liikenteessä. Tutkimuksessa selvisi Rotterdamin otollisen maantieteellisen sijainnin tärkeä merkitys transi-toliikenteelle maanosien ja maiden välillä. Rotterdamin satamalla on myös keskeinen rooli Euroopan sisäisessä meriliikenteessä, sillä kyseiseltä sata-malta on erinomaiset kulkuyhteydet jokia pitkin.

Euroopan tieverkko on erittäin ruuhkautunut Keski-Euroopassa, jonka seurauksena on pyritty vähentämään raskaan liikenteen kuljetuksia. Näiden ruuhkien takia jokilaivat ja rautatiet nousevat merkittäviin rooleihin kuljetuksia suunnitellessa. Tulevaisuudessa valmistuva yhtenäinen rautatieverkko Eurooppaan tuo mahdollisuuksia hyödyntää enemmän rautateitä, jolloin toimeksiantajalla olisi hyvä mahdollisuus pyrkiä ajoissa pääsemään käsiksi näihin tuleviin rautateihin.

Tutkimustyötä varten haastateltiin Punaista Ristiä ja Finnair Cargoa. Haastatteluiden avulla työtä varten saatiin paljon hyödyllistä tietoa ja konkreettista näkökulmaa käytännön tasolta kansainvälisessä logistiikassa. Haastatteluista saatiin selville haastateltavien yritysten käyttämistä prosesseista ja toimipisteiden hajautuksesta. Varastojen ja niiden käytöstä saatiin haastatteluiden avulla hyvää esimerkillistä visiota mahdollisista sijoittelumahdollisuuksista toimeksiantoyritykselle.

10.1 Standardien ja laatuksiteerien määrittäminen

Työn keskeisenä tutkimusongelmana on laatuvaatimusten määrittäminen toimeksiantajayrityksen tuleville yhteistyökumppaneille. Toimeksiantajayrityksen kanssa on määritetty yhteistyökumppaneilta vaadittavia laatuksiteerideja, joiden tulisi tulevien logistiikanalan yhteistyökumppanin täyttää.

Näitä vaadittavia standardeja ovat:

- ISO 9001: Laadunhallintajärjestelmä
- ISO 14001: Ympäristöjärjestelmä
- OHSAS 18001/ ISO 45001 Työterveys ja -turvallisuus

Yllä mainitut standardit tulisi yhteistyökumppanin vähintään täyttää. Nämä kolme standardia ovat laajalti käytettyjä ja varsinkin ISO 9001 ja ISO 14001. Yhteistyökumppaneilta vaadittavien standardien yleisyyden takia vaatimukset eivät ole liian korkeat.

ISO 9001 antaa standardivaatimuksia organisaatiolle asiakkaan tarpeiden ja odotusten täyttymiseksi. Standardin avulla voitaisiin taata yhteistyökumppanin laadun olevan arvostettavalla tasolla.

Yhteiskumppaniyrityksellä joka omaa ISO 14001 -ympäristöjärjestelmästandardin, antaa itsestään vahvan kuvan ja on oletettavaa, että yrityksessä osataan optimoida kustannustehokkuutta kontrolloimalla energian ja raaka-ainesten käyttöä.

OHSAS 18001 tulee muuttumaan lähivuosina ISO 45001 -standardiksi. Työterveys ja -turvallisuus on oleellisen tärkeä standardi, jotta voidaan taata yrityksen hyvä laatu. Terve henkilöstö ja ilmapiiri vaikuttavat työn määrään ja laatuun.

Yhteistyökumppaneiden laatua ja tehokkuutta tulnaisiin tarkastelemaan myös jatkossa laatumittareiden kautta. Tärkeimmäksi mittariksi valikoitui ajallaan toimitetut ja täydelliset lähetykset. Tämä mittari määrittää yleisesti kuljetusyrityksen ilman virheitä tai jälkitoimituksia vaativien toimitusten prosenttiosuuden (HSEQ-palvelut 2018). Virheelliseksi toimitukseksi katsotaan myös myöhästyneet toimitukset.

Varastointiin liittyvät toimeksiantajayrityksen toimesta tulleet vaatimukset tulevat olemaan vartioitu, lämpötilakontroloitu, kuiva ja olosuhdeseurattu säilytystila tuotteille. Äärimmäisessä tapauksessa vähimmäisvaatimukset varastolle ovat kuiva ja lämmin tila. Eri kuljetusmuotoihin, varastointiin ja tullaukseen liittyvät paikalliset lisenssit olisivat vaatimuksena tulevilta logistiikkakumppaneilta.

11 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia logistiikkaverkoston rakentamista varten solmukohtia ja teollisuuskeskittymiä sekä määrittää laatuksiteerit yhteistyökumppaneille. Tavoitteet saavutettiin ja lopputuloksesta tuli kattavampi, kuin mitä odotimme. Myös toimeksiantaja oli työn lopputulokseen tyytyväinen, sillä toimeksiantajalta saatavaa pohjatietoa työn toteuttamiselle ei juurikaan ollut.

Tutkimus toteutettiin määrällisenä tutkimuksena ja työn varrella analysoitiin tilastoja sekä haastateltiin logistiikan toimijoita. Määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus osoittautui oikeaksi valinnaksi tähän tutkimukseen. Työn rajaus tehtiin onnistuneesti ja työstä saatiin sopivan laaja aiheeseen perusteelliselle tutkimukselle.

Työn sisältämät haastattelut kohdistuivat työn kannalta mielenkiintoisiin yrityksiin, sekä niistä oli todella paljon hyötyä tutkimustuloksia rakennettaessa. Ehdotus Punaisen Ristin haastattelusta tuli toimeksiantoyritykseltä ja se osoittautuikin tutkimuksen kannalta mielenkiintoiseksi haastattelukohteeksi. Haastattelusta saatiin hyödyllistä tietoa varastointi- ja logistiikkaprosesseista myös poikkeustilanteissa. Toiseksi haastattelukohteeksi päädyimme valikoimaan Finnair Cargon, joka osoittautui oikeaksi haastattelukohteen valinnaksi. Palaverissa saimme laajalti tietoa erilaisista lentoreiteistä sekä Finnair Cargon terminaalista ja niiden toiminnasta.

Opinnäytetyön projektin aikana opimme hahmottamaan kokonaisuuksia ja niiden hallintaa, kuten logistiikan solmukohtien syntyminen syitä ja niiden suuria seuraamuksia alueiden yritystoiminnalle ja yritysten kannattavuudelle. Työtä tehdessä opimme käyttämään kattavasti kansainvälisiä lähteitä. Kuitenkin huomasimme, että mitä vieraammaksi lähteiden alkuperä karkaa, sitä kriittisemmin siihen pitää suhtautua. Esimerkiksi tutkiessamme Aasian rautateiden kattavuutta, niin monesta lähteestä kävi ilmi eri tietoa rautateiden pituuksista. Lähdekritiikkiin käytimme paljon aikaa ja selvitimme aineistojen luotettavuuden perusteellisesti. Ajoittain huomasimme paneutuvamme välillä liian yksityiskohtaisesti erilaisiin seikkoihin, jotka liittyvät aiheeseen ja ovat samanaikaisesti epäoleellisia työn lopullisen tarkoituksen kannalta.

Tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, kuinka logistiikkakeskittymät ovat sidoksissa toisiinsa ja miten tavaravirrat jakaantuvat eri pisteiden ja kuljetusmuotojen välillä. Toimeksiantajayritys voi käyttää apunaan tutkimustuloksia valitessaan esimerkiksi varastoilleen järkeviä sijainteja ja yhteistyökumppaneita määrittäessään.

Työpanokseen vaikutti positiivisesti se, että siitä on konkreettista hyötyä oikealle yritykselle tulevaisuudessa ja tutkimusta voidaan hyödyntää yrityksen logistiikan kehittämisessä. Tämä tutkimustyö on alustava selvitys yrityksen X logistiikkaverkoston suunnittelussa. Tutkimusta olisi voinut jatkaa pidemmälle syventymällä enemmän yksityiskohtiin tai laajentamalla logistiikkaverkoston

kartoittamista muihin maanosiin. Myöhemmässä vaiheessa myös yhteistyökumppaneiden valinta ja puitesopimusten laatiminen tulee ajankohtaiseksi, mikä jätettiin tarkoituksella tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

LÄHTEET

Aaltonen, S. 2015. Umpikujasta oivallukseen: refleksiivisyys empiirisessä tutkimuksessa. Tampere: Tampere University Press.

Airport Council International. 2020. ACI reveals top 20 airports for passenger traffic, cargo, and aircraft movements. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://web.archive.org/web/20200525083649/https://aci.aero/news/2020/05/19/aci-reveals-top-20-airports-for-passenger-traffic-cargo-and-aircraft-movements/> [Viitattu 16.9.2020].

Asianlink Business. s.a. Major cities for doing business in China. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://asialinkbusiness.com.au/china/getting-started-in-china/major-cities-for-doing-business-in-china?doNothing=1> [Viitattu 27.9.2020].

Aviationbenefits. s.a. Why China relies on air freight. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://aviationbenefits.org/case-studies/why-china-relies-on-air-freight/> [Viitattu 8.10.2020].

Aviation Business News. s.a. Asia points to steady growth in air cargo volumes. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.aviationbusinessnews.com/cargo/asia-growth-in-air-cargo-volumes/> [Viitattu 12.10.2020].

Beifert, A. 2016. 1. Air cargo development in the regional airports of the Baltic sea region through road feeder services. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://content.sciendo.com/downloadpdf/journals/ttj/16/2/article-p107.pdf> [Viitattu 10.11.2020].

China Briefing. 2008. Service industry on the rise in Yangtze River Delta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.china-briefing.com/news/service-industry-on-the-rise-in-yangtze-river-delta/> [Viitattu 16.9.2020].

China chipping database. s.a. Port & Terminal. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.shippingdata.cn/index_gkmt_en.html [Viitattu 17.9.2020].

DB Cargo. s.a. Newly combined. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dbcargo.com/rail-de-de/branchen/intermodal/neu-kombinert> [Viitattu 2.10.2020].

DHL. s.a. Intermodal Transportation. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://lot.dhl.com/glossary/intermodal-transportation/> [Viitattu 1.10.2020].

Eurologport. 2020. Port of Antwerp holds its ground thanks to container transshipment. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.eurologport.eu/port-of-antwerp-holds-its-ground-thanks-to-container-transshipment/> [Viitattu 23.9.2020].

European Commission. 2014. Chengdu Investment Guide.

European Commission. s.a. Trans-European transport network (TEN-T). WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t_en [Viitattu 23.10.2020].

Eurostat. 2016. 4. Freight transport statistics. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sipotra.it/old/wp-content/uploads/2013/12/9.9.16.pdf> [Viitattu 10.11.2020].

Eurostat. 2019, 2–5. Road freight transport statistics. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/9217.pdf> [Viitattu 25.9.2020].

Railway freight transport statics. 2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Railway_freight_transport_statistics [Viitattu 23.10.2020].

Finnair Cargo. s.a. Finnair Cargo. WWW-dokumentti. Saatavissa <https://cargo.finnair.com/fi/yritysinfo> [Viitattu 21.9.2020].

Finnvera. 2018. Mammuttimaiset markkinat odottavat Kaakkois-Aasiassa – vienti Indonesiaan kasvussa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.finnvera.fi/finnvera/uutishuone/artikkelit/mammuttimaiset-markkinat-odottavat-kaakkois-aasiassa-vienti-indonesiaan-kasvussa> [Viitattu 12.10.2020].

Forbes. 2014. How Dubai became one of the most important aviation hubs in the world. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.forbes.com/sites/natalierobehmed/2014/06/04/how-dubai-became-one-of-the-most-important-aviation-hubs-in-the-world/#1aa3bfc74a8b> [Viitattu 13.10.2020].

Fortune. 2020. Global 500. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://fortune.com/global500/2020/search/> [Viitattu 25.11.2020].

Freightos. s.a. TEU and FEU. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.freightos.com/freight-resources/what-are-teu-and-feu-shipping-containers/> [Viitattu 1.10.2020].

Freightquote. s.a. What is intermodal transportation? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.freightquote.com/define/what-is-intermodal-transportation/> [Viitattu 1.10.2020].

Global Trailer. 2015. DHL strengthens road freight network in Asia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.globaltraileromag.com/2015/08/17/dhl-strengthens-road-freight-network-in-asia/> [Viitattu 15.10.2020].

Grönroos, C. 2015. [suomentanut Maarit Tillman. 2020] Palveluiden johtaminen ja markkinointi. Helsinki: Talentum.

Hawksford. 2020. Top 4 regions for doing business in China. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hawksford.com/knowledge-hub/china-business-guides/top-4-regions-for-doing-business-in-china> [Viitattu 25.11.2020].

Hillman, J. 2018. CSIS. The rise of China-Europe railways. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.csis.org/analysis/rise-china-europe-railways> [Viitattu 15.10.2020].

HKIA – The World’s Busiest Cargo Airport. 2019. Hong Kong International airport. Videoleike. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=56-lq1WRUGg> [Viitattu 17.9.2020].

Hokkanen, S, Karhunen, J, Luukkainen, M. 2010. Johdatus Logistiseen ajatteluun. Kangasniemi. Sho Business Development Oy.

Hokkanen, S & Virtanen, S. 2012. Varastoinhoitajan käsikirja. Tallinna: Sho Business Development Oy.

HSEQ-palvelut. 2018. Tuotannon laatumittarit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.hseq-palvelut.fi/blog/tuotannon-laatumittarit> [Viitattu 27.10.2020].

Kananen, J. 2017. Kehittämistutkimus interventiotutkimuksen muotona. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2019, 21. Opinnäytetyön ja pro gradun pikaopas: avain opinnäytetyön ja pro gradun kirjoittamiseen. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kapahi, A. s.a. Eurasia News Online. One belt one road: implications for Asean connectivity. Saatavissa: <https://eurasia-news-online.com/2017/12/20/one-belt-one-road-implications-for-asean-connectivity/> [Viitattu 16.10.2020].

Kauppalehti. 2020. Satoja tuhansia laivoja ja kontteja liikuttelevaa Euroopan suurinta satamaa halutaan johtaa tiedolla ja tekoälyllä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://studio.kauppalehti.fi/studiovieras/ibm-satojatuhansia-lai-voja-ja-kontteja-liikuttelevaa-euroopan-suurinta-satamaa-halutaan-johtaa-tie-dolla-ja-tekoalylla-oppeja-myos-suomeen> [Viitattu 18.9.2020].

Kuljetusala.com. s.a. Terminaali-/varastotyöntekijä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.kuljetusala.com/fin/ammattit/terminaalityo/terminaali-varasto-tyontekija/> [Viitattu 8.10.2020].

KPMG. 2011. On the move in China. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2011/12/Transport-Logistics-in-China-201112.pdf> [Viitattu 18.9.2020].

Laadunhallinnan standardit ja muut julkaisut. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokei-lassa/iso_9000_laadunhallinta/julkaisut [Viitattu 9.10.2020].

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki: Talentum.

Lentoposti. 2020. Finnairin A350-900 –matkustajakoneet kuljettavat nyt lento-rahtia myös matkustamoissa. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.lentoposti.fi/uutiset/finnairin_a350_900_matkustajakoneet_kuljettavat_nyt_lento-rahtia_my_s_matkustamoissa [Viitattu 30.9.2020].

Liikennefakta. 2019. Lentoliikenne. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.liikennefakta.fi/markkinat/henkilot_ja_tavarat/lentoliikenne [Viitattu 16.9.2020].

Liikennevirasto. 2017, 6. Vertailu Euroopan rautateiden monitoimijaympäristöistä. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lr_2017_vertailu_euroopan_web.pdf [Viitattu 25.9.2020].

Liikenne- ja viestintävirasto. 2011. Yhdistetyt kuljetukset. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78093/Julkaisu_ja_32-2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 8.10.2020].

Macauhub. 2017. The Pearl River Delta enters a new era. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://macauhub.com.mo/feature/the-pearl-river-delta-enters-a-new-era/> [Viitattu 17.9.2020].

Maksimainen, O. 2017. Laadun mittaaminen ja kehittäminen verkkopalveluissa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.crasman.fi/blogi/laadun-mittaaminen-ja-kehitt%C3%A4minen-verkkopalvelussa> [Viitattu 9.10.2020].

Maritime executive. 2018. Rotterdam cements its position as Europe's busiest port. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.maritime-executive.com/article/rotterdam-cements-its-lead-as-europe-s-busiest-port> [Viitattu 22.9.2020].

Maritime transport statistics – short sea shipping of goods. 2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Maritime_transport_statistics_-_short_sea_shipping_of_goods [Viitattu 22.9.2020].

Marvest. s.a. The port of Rotterdam. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.marvest.de/en/magazine/ships/the-port-of-rotterdam/> [Viitattu 22.9.2020].

Mattila, J. 2018. Aasian ja Euroopan rahti saattaa jatkossa kiertää Suomen kautta. Kaleva [Verkkolehti] WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kaleva.fi/aasian-ja-euroopan-rahti-saattaa-jatkossa-kiertaa/1771002> [Viitattu 21.9.2020].

Nikkei Asia. 2016. Air Cargo transport in Asia to double by 2035. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://asia.nikkei.com/Business/Air-cargo-transport-in-Asia-to-double-by-2035> [Viitattu 12.10.2020].

Notteboom, T. 2020. Top 15 container ports in Europe in 2019: TEU volumes and growth rates. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.porteconomics.eu/2020/02/21/top-15-container-ports-in-europe-in-2019-teu-volumes-and-growth-rates/> [Viitattu 22.9.2020].

Notteboom, T, Pallis, A, Rodrigue, J-P. 2020. Port Economics, Management and Policy, New York: Routledge. Forthcoming. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://porteconomicsmanagement.org/?page_id=317 [Viitattu 10.11.2020].

Orbcomm. 2019. ORBCOMM Transport Logistic: Trendit, teollisuus uutiset ja –ratkaisut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://blog.orbcomm.com/orbcomm-transport-logistic-trends-industry-news-solutions/> [Viitattu 23.9.2020].

Bettles, J. 2015. Major industries in Chengdu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pagodaprojects.com/major-industries-in-chengdu/> [Viitattu 17.9.2020].

Pfafflogistik. 2019. Raiderahdin hyvät ja huonot puolet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.pfafflogistik.de/en/junarahdin-hyvat-ja-huonot-puolet-tassa-lyhyesti/> [Viitattu 25.9.2020].

Punainen Risti. s.a. Työmme maailmalla. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.punainenristi.fi/tyomme-maailmalla> [Viitattu 4.9.2020].

Pöyskö, T, Meriläinen, A & Mäenpää, M. 2011. Yhdistetyt kuljetukset. Julkisten organisaatioiden rooli ja vaikutusmahdollisuudet. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78093/Julkaisu_32-2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 2.10.2020].

Qk-karjalainen. 2006. Mitä laatu tarkoittaa? WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/mita-laatu-tarκοittaa/> [Viitattu 12.10.2020].

Raidepuolue. s.a. Kansainvälinen raideliikenne. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://raidepuolue.fi/kansainvlinen-raideliikenne> [Viitattu 25.9.2020].

Railway Technology. 2020. The world's 10 longest railway network. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.railway-technology.com/features/featurethe-worlds-longest-railway-networks-4180878/> [Viitattu 14.10.2020].

Rallynews. 2020. Advantages of Railway Transport. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://rallynews.com/2020/05/The-advantages-of-rail-transport/> [Viitattu 28.9.2020].

Ratsula, N. 2016. Yrityksen sisäinen valvonta. Kerava. Edita publishing Oy.

Rautatiealan sääntelyelin. 2019. Asiakastyytyväisyystutkimus rautateiden tavaraliikenteen loppukäyttäjille. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.saan-telyelin.fi/sites/default/files/media/file/34296-Tavaraliikenteen_asiakastyytyvaisyystutkimus2019.pdf [Viitattu 22.10.2020].

Roberts, B., Lindfield, M. & Steinber, F. 2017. Partnerships for the Sustainable Development of Cities in the APEC Region.

Salminen, S. 2014. Aalto University Executive Education. Mitä laatu on? Osaammeko määritellä sen? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.aalto.fi/aalto-leaders-insight/2014/mita-laatu-on-osaammeko-maaritella-sen> [Viitattu 9.10.2020].

Saloodo. s.a. Air Cargo. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.saloodo.com/logistics-dictionary/air-cargo/> [Viitattu 25.9.2020].

Saloodo. s.a. Terminal. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.saloodo.com/logistics-dictionary/terminal/> [Viitattu 2.10.2020].

Scmdojo. 2018. 5 key factors to measure proven logistics service quality. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.scmdojo.com/logistics-service-quality/> [Viitattu 30.10.2020].

Silver, L, Devlin, K, Huang, C. 2019. China's economic growth mostly welcomed in emerging markets, but neighbors wary of its influence. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.pewresearch.org/global/2019/12/05/chinas-economic-growth-mostly-welcomed-in-emerging-markets-but-neighbors-wary-of-its-influence/> [Viitattu 10.11.2020].

Siteimprove. 2016. 4 Website quality stats every web team should know. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://siteimprove.com/en-us/blog/4-website-quality-stats-every-web-team-should-know/> [Viitattu 9.10.2020].

Solakivi, T, ym. 2018. Logistiikkaselvitys 2018. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.ytl.fi/files/146/Turun_yliopiston_Logistiikkaselvitys-2018-FINAL.pdf [Viitattu 23.10.2020].

Solistica. 2019. Integration of logistics in Asia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://blog.solistica.com/en/integration-of-logistics-in-asia> [Viitattu 10.11.2020].

Standardeista on hyötyä meille kaikille. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.sfs.fi/ajankohtaista/standardien_hyodyt [Viitattu 9.10.2020].

Steel Guru. 2020. Traffic surges in China-Europe freight train route. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://steelguru.com/logistic/traffic-surges-in-china-europe-freight-train-route/560006#> [Viitattu 14.10.2020].

Stocklogistics. 2020. The importance of quality in logistics. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.stocklogistic.com/en/the-importance-of-quality-in-logistics/> [Viitattu 30.10.2020].

Suomen standardisoimisliitto. 2018. Johtamisen standardien käyttö kasvaa. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.sfs.fi/ajankohtaista/artikkelit/johtamisen_standardien_kaytto_kasvaa [Viitattu 9.10.2020].

Tampereen Yliopisto. 2018. Laadun mittaaminen ei paranna laatua. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://aikalainen.uta.fi/2018/09/11/laadun-mittaaminen-ei-paranna-laatua/> [Viitattu 9.10.2020].

Tanninen, H. 2020. Kiinan presidentti Xi Jinping kertoi maan haluavan lisää vapaakauppasopimuksia- Yhdysvallat ei mahtunut puheeseen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/kiinan-presidentti-xi-jinping-kertoi-maan-haluavan-lisaa-vapaakauppasopimuksia-yhdysvallat-ei-mahtunut-puheeseen/fc8fd35f-df35-42ff-b857-7a7179950a7e> [Viitattu 10.11.2020].

Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Tapaninen, U. 2019. Merenkulun logistiikka. Helsinki: Otatieto.

Telangana Today. 2020. Indian railways: Largest rail network of Asia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://telanganatoday.com/indian-railways-largest-rail-network-of-asia> [Viitattu 14.10.2020].

The World Bank. s.a. LPI About. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://lpi.worldbank.org/about> [Viitattu 26.10.2020].

Tieliikennelaki 729/2018

Tocchetto, J, Tancredi, L, Araújo, R, Noronha, R. 2014. Maritime connectivity in the asia pacific region. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ufrgs.br/ufrgsmun/2014/files/ADB.pdf> [Viitattu 14.10.2020].

Trade finance global. s.a. Air freight – What is air freight. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tradefinanceglobal.com/freight-forwarding/air-freight/> [Viitattu 25.9.2020].

Tuuri, A. Mtv uutiset. Huomenna on Kouvolan iso päivä- raideyhteys Kiinaan avautuu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mtvuutiset.fi/artik-keli/huomenna-on-kouvolan-iso-paiva-raideyhteys-kiinaan-avautuu/6651044> [Viitattu 15.10.2020]

UNCTAD. 2020. Review of maritime transport 2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_en.pdf [Viitattu 14.10.2020].

UNESCAP. 2019. Review of Sustainable Transport Connectivity in Asia and the Pasific. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.unescap.org/sites/default/files/publications/Review2019_LowRes-17Feb2020.pdf [Viitattu 14.10.2020].

UNESCAP. s.a. Trans-Asian Railway. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.unescap.org/our-work/transport/trans-asian-railway/about> [Viitattu 14.10.2020].

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä. Jyväskylä. PS-kustannus.

Wilhite, T. 2019. What is Transportation & logistics. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://bizfluent.com/about-6515100-transportation-logistics-.html> [Viitattu 25.9.2020].

Wilson, J. 2019. Port report: mega-study reveals Asia and China dominate the commercial maritime world. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.freightwaves.com/news/port-report-mega-study-reveals-asia-and-china-dominate-the-commercial-maritime-world> [Viitattu 14.10.2020].

Xiaozhao. 2020. China announces its top 10 cities by GDP. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.yicaiglobal.com/news/china-announces-its-top-10-cities-by-gdp> [Viitattu 16.9.2020].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Eri kuljetusmuotojen kapasiteetit. Hillman, J. 2018. Saatavissa: <https://www.csis.org/analysis/rise-china-europe-railways> [Viitattu 15.10.2020].

Kuva 2. Ro-ro-aluksen poikkileikkaus. Tapaninen, U. 2019.

Kuva 3. Palvelun kaksi laatu-ulottuvuutta. Grönroos, C. 2020.

Kuva 4. Meriliikenteen reittejä ja satamia Malakansalmen läheisyydestä. Notteboom, T., Pallis, A., Rodrigue, J-P. 2020. Saatavissa: https://porteeconomics-management.org/?page_id=317 [Viitattu 10.11.2020].

Kuva 5. Aasian Moottoritie verkosto. UNEASCAP. 2020. Saatavissa: https://www.unescap.org/sites/default/files/publications/Review2019_LowRes-17Feb2020.pdf [Viitattu 14.10.2020].

Kuva 6. Aasian pisimpiä raideyhteyksiä. Steel Guru. 2020. Saatavissa: <https://steelguru.com/logistic/traffic-surges-in-china-europe-freight-train-route/560006#> [Viitattu 14.10.2020].

Kuva 7. Trans-Aasian rautatieverkko raideleveyksittäin. Kapahi, A. s.a. Saatavissa: <https://eurasia-news-online.com/2017/12/20/one-belt-one-road-implications-for-asean-connectivity/> [Viitattu 16.10.2020].

Kuva 8. Kiinan neljä suurinta teollisuuskeskittymää

Kuva 9. Kaavio Hong Kongin kansainvälisen lentokentän lentorahdin osuus ulkomaankaupan arvosta. HKIA. 2019. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=56-lq1WRUGg> [Viitattu 17.9.2020].

Kuva 10. Aasian suurimmat satamat. Asian link business. s.a Saatavissa: <https://asialinkbusiness.com.au/china/getting-started-in-china/major-cities-for-doing-business-in-china?doNothing=1> [Viitattu 20.9.2020].

Kuva 11. Kiinan moottoritiet ja niiden yhteys satamiin. KPMG. 2011. Saatavissa: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2011/12/Transport-Logistics-in-China-201112.pdf> [Viitattu 18.9.2020]

Kuva 12. Euroopan neljä suurinta rahtilentokenttää. European Cuisines. s.a. Saatavissa: <https://www.europeancuisines.com/countries-page> [Viitattu 22.9.2020]

Kuva 13. Euroopan 15 suurimman konttisataman osuudet mitattuna toisiinsa TEU-mittayksiköinä.

Kuva 14. Eurooppa-tiet kartalla. New Europe. 2011. Saatavissa: <https://www.neweurope.eu/article/eu-overhaul-infrastructure/> [Viitattu 23.9.2020]

Kuva 15. TEN-T ydinverkko suunnitelma vuodelle 2030. Väylävirasto. s.a. Saatavissa <https://vayla.fi/vaylista/liikennejarjestelma/tent> [Viitattu 23.10.2020]

Kuva 16. Maanosien keskiarvo LPI.

Kuva 17. Aasian ja Euroopan kärkivaltioiden sijoitus LPI-taulukossa maanosittain.

Kuva 18. Prosessikaavio kriisitilanteesta. Esimerkki maanjärjestys maassa X

Maailmanpankin logistiikkaselvityksen tiedoista laadittu taulukko

		Overall LPI score				Overall LPI rank			Customs		Infrastructure		International shipments		Quality and competence		Tracking and tracing		Timeliness	
Country	Code	Score	Lower bound	Upper bound	Rank	Lower bound	Upper bound	% of highest performer	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank
Germany	DEU	4,20	4,16	4,25	1	1	1	100	4,09	1	4,37	1	3,86	4	4,31	1	4,24	2	4,39	3
Sweden	SWE	4,05	3,9	4,2	2	2	12	95,36	4,05	2	4,24	3	3,92	2	3,98	10	3,88	17	4,28	7
Belgium	BEL	4,04	3,92	4,16	3	2	12	94,93	3,66	14	3,98	14	3,99	1	4,13	2	4,05	9	4,41	1
Austria	AUT	4,03	3,88	4,17	4	2	14	94,52	3,71	12	4,18	5	3,88	3	4,08	6	4,09	7	4,25	12
Japan	JPN	4,03	3,96	4,09	5	2	10	94,51	3,99	3	4,25	2	3,59	14	4,09	4	4,05	10	4,25	10
Netherlands	NLD	4,02	3,95	4,09	6	2	11	94,31	3,92	5	4,21	4	3,68	11	4,09	5	4,02	11	4,25	11
Singapore	SGP	4,00	3,86	4,13	7	2	15	93,59	3,89	6	4,06	6	3,58	15	4,1	3	4,08	8	4,32	6
Denmark	DNK	3,99	3,82	4,16	8	2	17	93,45	3,92	4	3,96	17	3,53	19	4,01	9	4,18	3	4,41	2
United Kingdom	GBR	3,99	3,93	4,05	9	3	11	93,3	3,77	11	4,03	8	3,67	13	4,05	7	4,11	4	4,33	5
Finland	FIN	3,97	3,68	4,26	10	1	21	92,74	3,82	8	4	11	3,56	16	3,89	15	4,32	1	4,28	8
United Arab Emirates	ARE	3,96	3,86	4,05	11	2	15	92,35	3,63	15	4,02	10	3,85	5	3,92	13	3,96	13	4,38	4
Hong Kong SAR, China	HKG	3,92	3,83	4,01	12	7	17	91,21	3,81	9	3,97	15	3,77	8	3,93	12	3,92	15	4,14	15

Switzerland	CHE	3,90	3,8	4	13	7	17	90,63	3,63	16	4,02	9	3,51	20	3,97	11	4,1	5	4,24	13
United States	USA	3,89	3,83	3,94	14	12	17	90,12	3,78	10	4,05	7	3,51	23	3,87	16	4,09	6	4,08	19
New Zealand	NZL	3,88	3,63	4,12	15	2	23	89,82	3,71	13	3,99	13	3,43	27	4,02	8	3,92	16	4,26	9
France	FRA	3,84	3,79	3,9	16	14	17	88,85	3,59	19	4	12	3,55	17	3,84	17	4	12	4,15	14
Spain	ESP	3,83	3,74	3,92	17	12	18	88,44	3,62	17	3,84	19	3,83	6	3,8	18	3,83	19	4,06	20
Australia	AUS	3,75	3,6	3,9	18	14	26	85,94	3,87	7	3,97	16	3,25	40	3,71	21	3,82	20	3,98	21
Italy	ITA	3,74	3,68	3,8	19	18	22	85,56	3,47	23	3,85	18	3,51	21	3,66	24	3,85	18	4,13	17
Canada	CAN	3,73	3,56	3,89	20	14	27	85,17	3,6	18	3,75	21	3,38	30	3,9	14	3,81	21	3,96	22
Norway	NOR	3,70	3,45	3,94	21	12	30	84,23	3,52	21	3,69	24	3,43	26	3,69	23	3,94	14	3,94	24
Czech Republic	CZE	3,68	3,53	3,83	22	17	28	83,72	3,29	30	3,46	26	3,75	10	3,72	20	3,7	24	4,13	16
Portugal	PRT	3,64	3,44	3,85	23	16	30	82,56	3,17	35	3,25	32	3,83	7	3,71	22	3,72	23	4,13	18
Luxembourg	LUX	3,63	3,45	3,81	24	18	30	82,15	3,53	20	3,63	25	3,37	31	3,76	19	3,61	29	3,9	26
Korea, Rep.	KOR	3,61	3,49	3,74	25	20	29	81,59	3,4	25	3,73	22	3,33	33	3,59	28	3,75	22	3,92	25
China	CHN	3,61	3,55	3,66	26	23	27	81,37	3,29	31	3,75	20	3,54	18	3,59	27	3,65	27	3,84	27
Taiwan, China	TWN	3,60	3,42	3,78	27	18	31	81,2	3,47	22	3,72	23	3,48	24	3,57	30	3,67	25	3,72	35
Poland	POL	3,54	3,35	3,73	28	20	33	79,32	3,25	33	3,21	35	3,68	12	3,58	29	3,51	31	3,95	23
Ireland	IRL	3,51	3,28	3,74	29	20	37	78,42	3,36	26	3,29	29	3,42	28	3,6	26	3,62	28	3,76	33
Qatar	QAT	3,47	3,21	3,74	30	19	41	77,28	3	38	3,38	27	3,75	9	3,42	31	3,56	30	3,7	36
Hungary	HUN	3,42	3,25	3,59	31	28	39	75,55	3,35	27	3,27	30	3,22	43	3,21	38	3,67	26	3,79	32

Thailand	THA	3,41	3,29	3,53	32	29	37	75,31	3,14	36	3,14	41	3,46	25	3,41	32	3,47	33	3,81	28
South Africa	ZAF	3,38	3,25	3,51	33	30	39	74,22	3,17	34	3,19	36	3,51	22	3,19	39	3,41	35	3,74	34
Chile	CHL	3,32	3,21	3,43	34	31	41	72,38	3,27	32	3,21	34	3,27	38	3,13	43	3,2	44	3,8	31
Slovenia	SVN	3,31	3,08	3,55	35	28	49	72,3	3,42	24	3,26	31	3,19	47	3,05	50	3,27	40	3,7	38
Estonia	EST	3,31	3,06	3,56	36	28	50	72,21	3,32	28	3,1	44	3,26	39	3,15	40	3,21	43	3,8	30
Israel	ISR	3,31	3,13	3,49	37	30	47	72,09	3,32	29	3,33	28	2,78	75	3,39	34	3,5	32	3,59	48
Panama	PAN	3,28	3,12	3,43	38	31	47	71,09	2,87	45	3,13	42	3,31	34	3,33	35	3,4	36	3,6	46
Vietnam	VNM	3,27	3,11	3,44	39	31	48	71,03	2,95	41	3,01	47	3,16	49	3,4	33	3,45	34	3,67	40
Iceland	ISL	3,23	2,8	3,65	40	23	72	69,5	2,77	54	3,19	37	2,79	72	3,61	25	3,35	37	3,7	37
Malaysia	MYS	3,22	3	3,44	41	31	55	69,37	2,9	43	3,15	40	3,35	32	3,3	36	3,15	47	3,46	53
Greece	GRC	3,20	3,04	3,37	42	34	51	68,86	2,84	47	3,17	38	3,3	35	3,06	48	3,18	45	3,66	42
Oman	OMN	3,20	2,93	3,47	43	31	59	68,62	2,87	44	3,16	39	3,3	36	3,05	49	2,97	66	3,8	29
India	IND	3,18	3,1	3,26	44	40	49	67,99	2,96	40	2,91	52	3,21	44	3,13	42	3,32	38	3,5	52
Cyprus	CYP	3,15	2,85	3,45	45	31	64	67,18	3,05	37	2,89	55	3,15	50	3	53	3,15	48	3,62	45
Indonesia	IDN	3,15	2,85	3,45	46	31	64	67,16	2,67	62	2,9	54	3,23	42	3,1	44	3,3	39	3,67	41
Turkey	TUR	3,15	3,05	3,24	47	40	51	67,03	2,71	58	3,21	33	3,06	53	3,05	51	3,23	42	3,63	44
Romania	ROM	3,12	3,01	3,23	48	40	55	66,18	2,58	80	2,91	51	3,18	48	3,07	47	3,26	41	3,68	39
Croatia	HRV	3,10	2,84	3,37	49	34	65	65,72	2,98	39	3,01	46	2,93	58	3,1	45	3,01	61	3,59	47
Côte d'Ivoire	CIV	3,08	2,86	3,3	50	38	63	65,04	2,78	51	2,89	56	3,21	45	3,23	37	3,14	49	3,23	71
Mexico	MEX	3,05	2,9	3,2	51	43	60	64,08	2,77	53	2,85	57	3,1	51	3,02	52	3	62	3,53	49
Bulgaria	BGR	3,03	2,84	3,23	52	40	64	63,53	2,94	42	2,76	64	3,23	41	2,88	55	3,02	59	3,31	65
Slovak Republic	SVK	3,03	2,69	3,36	53	34	82	63,32	2,79	50	3	48	3,1	52	3,14	41	2,99	64	3,14	86

Lithuania	LTU	3,02	2,76	3,28	54	38	74	63,02	2,85	46	2,73	66	2,79	74	2,96	54	3,12	50	3,65	43
Saudi Arabia	SAU	3,01	2,83	3,19	55	44	66	62,82	2,66	66	3,11	43	2,99	56	2,86	57	3,17	46	3,3	67
Brazil	BRA	2,99	2,85	3,12	56	48	64	62,03	2,41	102	2,93	50	2,88	61	3,09	46	3,11	51	3,51	51
Rwanda	RWA	2,97	2,66	3,29	57	38	86	61,68	2,67	64	2,76	65	3,39	29	2,85	60	2,75	86	3,35	61
Colombia	COL	2,94	2,77	3,11	58	49	74	60,65	2,61	75	2,67	72	3,19	46	2,87	56	3,08	53	3,17	81
Bahrain	BHR	2,93	2,75	3,12	59	48	76	60,44	2,67	63	2,72	68	3,02	55	2,86	58	3,01	60	3,29	68
Philippines	PHL	2,90	2,73	3,07	60	51	77	59,46	2,53	85	2,73	67	3,29	37	2,78	69	3,06	57	2,98	100
Argentina	ARG	2,89	2,8	2,98	61	57	72	58,94	2,42	98	2,77	62	2,92	59	2,78	68	3,05	58	3,37	58
Ecuador	ECU	2,88	2,72	3,05	62	52	79	58,78	2,8	48	2,72	69	2,75	80	2,75	70	3,07	55	3,19	75
Kuwait	KWT	2,86	2,54	3,18	63	44	108	58,14	2,73	56	3,02	45	2,63	98	2,8	67	2,66	96	3,37	59
Iran, Islamic Rep.	IRN	2,85	2,5	3,2	64	43	114	57,87	2,63	71	2,77	63	2,76	79	2,84	62	2,77	85	3,36	60
Serbia	SRB	2,84	2,59	3,09	65	50	96	57,5	2,6	78	2,6	74	2,97	57	2,7	80	2,79	76	3,33	62
Ukraine	UKR	2,83	2,62	3,04	66	52	91	57,17	2,49	89	2,22	119	2,83	68	2,84	61	3,11	52	3,42	56
Egypt, Arab Rep.	EGY	2,82	2,48	3,17	67	45	115	57	2,6	77	2,82	58	2,79	73	2,82	63	2,72	89	3,19	74
Kenya	KEN	2,81	2,62	3,01	68	55	91	56,69	2,65	67	2,55	79	2,62	99	2,81	64	3,07	56	3,18	79
Malta	MLT	2,81	2,41	3,21	69	42	125	56,66	2,7	60	2,9	53	2,7	89	2,8	66	2,8	75	3,01	98
Latvia	LVA	2,81	2,62	3	70	56	90	56,54	2,8	49	2,98	49	2,74	81	2,69	81	2,79	77	2,88	113
Kazakhstan	KAZ	2,81	2,63	2,99	71	56	90	56,53	2,66	65	2,55	81	2,73	84	2,58	90	2,78	83	3,53	50
Bosnia and Herzegovina	BIH	2,81	2,62	3	72	56	91	56,49	2,63	69	2,42	97	2,84	66	2,8	65	2,89	70	3,21	72
Costa Rica	CRI	2,79	2,63	2,95	73	58	90	55,96	2,63	70	2,49	84	2,78	76	2,7	79	2,96	67	3,16	83

Paraguay	PRY	2,78	2,58	2,99	74	56	98	55,67	2,64	68	2,55	80	2,69	91	2,72	76	2,61	101	3,45	55
Russian Federation	RUS	2,76	2,65	2,87	75	63	89	54,88	2,42	97	2,78	61	2,64	96	2,75	71	2,65	97	3,31	66
Benin	BEN	2,75	2,54	2,96	76	58	109	54,66	2,56	82	2,5	83	2,73	83	2,5	98	2,75	87	3,42	57
Montenegro	MNE	2,75	2,56	2,93	77	60	106	54,53	2,56	83	2,57	75	2,68	92	2,72	74	2,58	105	3,33	63
Mauritius	MUS	2,73	2,45	3,01	78	55	116	54,13	2,71	59	2,8	59	2,12	151	2,86	59	3	63	3	99
Lebanon	LBN	2,72	2,43	3	79	56	119	53,63	2,38	106	2,64	73	2,8	70	2,47	104	2,8	74	3,18	77
Brunei Darussalam	BRN	2,71	2,51	2,91	80	60	114	53,31	2,62	73	2,46	89	2,51	113	2,71	77	2,75	88	3,17	80
Macedonia, FYR	MKD	2,70	2,44	2,97	81	58	119	53,25	2,45	91	2,47	87	2,84	67	2,74	72	2,64	100	3,03	96
Lao PDR	LAO	2,70	2,47	2,93	82	60	115	53,11	2,61	74	2,44	91	2,72	85	2,65	83	2,91	69	2,84	117
Peru	PER	2,69	2,48	2,91	83	60	115	52,89	2,53	86	2,28	111	2,84	65	2,42	110	2,55	108	3,45	54
Jordan	JOR	2,69	2,52	2,86	84	64	112	52,73	2,49	88	2,72	70	2,44	119	2,55	93	2,77	84	3,18	76
Uruguay	URY	2,69	2,5	2,87	85	63	114	52,64	2,51	87	2,43	94	2,73	82	2,71	78	2,78	82	2,91	109
Maldives	MDV	2,67	2,44	2,89	86	61	119	52,02	2,4	105	2,72	71	2,66	94	2,29	125	2,6	104	3,32	64
Dominican Republic	DOM	2,66	2,49	2,84	87	66	115	51,91	2,41	103	2,36	105	2,77	77	2,44	108	2,97	65	2,98	101
Albania	ALB	2,66	2,46	2,86	88	64	115	51,84	2,35	114	2,29	110	2,82	69	2,56	92	2,67	95	3,2	73
São Tomé and Príncipe	STP	2,65	2,47	2,84	89	66	115	51,64	2,71	57	2,33	106	2,42	121	2,65	84	2,78	81	3,01	97
Djibouti	DJI	2,63	2,37	2,9	90	61	130	51,06	2,35	113	2,79	60	2,45	118	2,25	135	2,85	72	3,15	85
Burkina Faso	BFA	2,62	2,34	2,9	91	61	133	50,65	2,41	100	2,43	95	2,92	60	2,46	106	2,4	124	3,04	95

Armenia	ARM	2,61	2,42	2,8	92	73	122	50,22	2,57	81	2,48	86	2,65	95	2,5	97	2,51	113	2,9	111
Honduras	HND	2,60	2,45	2,76	93	76	116	50,1	2,24	125	2,47	88	2,66	93	2,72	75	2,68	93	2,83	118
Sri Lanka	LKA	2,60	2,32	2,87	94	63	135	49,91	2,58	79	2,49	85	2,51	112	2,42	109	2,79	78	2,79	122
Cameroon	CMR	2,60	2,38	2,81	95	73	129	49,84	2,46	90	2,57	76	2,87	63	2,6	87	2,47	118	2,57	142
Mali	MLI	2,59	2,3	2,88	96	63	136	49,67	2,15	133	2,3	109	2,7	88	2,45	107	3,08	54	2,83	119
Malawi	MWI	2,59	2,28	2,89	97	61	138	49,53	2,43	94	2,18	126	2,55	105	2,68	82	2,67	94	2,98	102
Cambodia	KHM	2,58	2,38	2,78	98	75	129	49,31	2,37	109	2,14	130	2,79	71	2,41	111	2,52	111	3,16	84
Uzbekistan	UZB	2,58	2,38	2,77	99	75	129	49,27	2,1	140	2,57	77	2,42	120	2,59	88	2,71	90	3,09	91
Bangladesh	BGD	2,58	2,34	2,82	100	68	134	49,25	2,3	121	2,39	100	2,56	104	2,48	102	2,79	79	2,92	107
El Salvador	SLV	2,58	2,45	2,7	101	82	118	49,21	2,3	120	2,25	114	2,71	86	2,56	91	2,47	117	3,1	90
Uganda	UGA	2,58	2,34	2,81	102	73	133	49,21	2,61	76	2,19	124	2,76	78	2,5	99	2,41	123	2,9	110
Belarus	BLR	2,57	2,41	2,74	103	78	125	49,19	2,35	112	2,44	92	2,31	134	2,64	85	2,54	109	3,18	78
Solomon Islands	SLB	2,57	2,23	2,91	104	60	143	49,08	2,77	52	2,21	120	2,2	142	2,73	73	2,37	126	3,12	87
Tunisia	TUN	2,57	2,38	2,76	105	75	129	49,03	2,38	107	2,1	133	2,5	115	2,3	123	2,86	71	3,24	70
Ghana	GHA	2,57	2,29	2,85	106	65	138	48,9	2,45	92	2,44	90	2,53	109	2,51	95	2,57	106	2,87	115
Comoros	COM	2,56	2,2	2,91	107	60	144	48,64	2,63	72	2,25	113	2,49	116	2,21	138	2,93	68	2,8	120
Kyrgyz Republic	KGZ	2,55	2,29	2,8	108	73	138	48,29	2,75	55	2,38	103	2,22	138	2,36	114	2,64	99	2,94	106
Morocco	MAR	2,54	2,35	2,73	109	79	133	48,09	2,33	115	2,43	93	2,58	103	2,49	101	2,51	112	2,88	114
Nigeria	NGA	2,53	2,21	2,86	110	64	144	47,86	1,97	147	2,56	78	2,52	110	2,4	112	2,68	92	3,07	92
Zambia	ZMB	2,53	2,36	2,69	111	84	130	47,68	2,18	129	2,3	108	3,05	54	2,48	103	1,98	158	3,05	94
Bahamas, The	BHS	2,53	2,37	2,69	112	85	130	47,65	2,68	61	2,41	98	2,5	114	2,27	130	2,52	110	2,75	125

Jamaica	JAM	2,52	2,32	2,72	113	79	135	47,44	2,42	99	2,32	107	2,53	107	2,54	94	2,48	116	2,79	121
Nepal	NPL	2,51	2,28	2,75	114	77	138	47,26	2,29	122	2,19	123	2,36	129	2,46	105	2,65	98	3,1	89
Congo, Rep.	COG	2,49	2,12	2,85	115	65	151	46,41	2,27	123	2,07	138	2,87	64	2,28	127	2,38	125	2,95	103
Moldova	MDA	2,46	2,3	2,62	116	92	137	45,48	2,25	124	2,02	141	2,69	90	2,3	122	2,21	142	3,17	82
Algeria	DZA	2,45	2,21	2,69	117	85	143	45,23	2,13	138	2,42	96	2,39	122	2,39	113	2,6	103	2,76	124
Togo	TGO	2,45	2,16	2,74	118	78	150	45,21	2,31	119	2,23	116	2,52	111	2,25	134	2,45	120	2,88	112
Georgia	GEO	2,44	2,19	2,69	119	84	146	45,07	2,42	95	2,38	102	2,38	124	2,26	132	2,26	139	2,95	105
Congo, Dem. Rep.	ZAR	2,43	2,28	2,57	120	104	138	44,62	2,37	108	2,12	132	2,37	127	2,49	100	2,51	114	2,69	133
Sudan	SDN	2,43	2,23	2,62	121	91	141	44,59	2,14	136	2,18	125	2,58	102	2,51	96	2,51	115	2,62	139
Pakistan	PAK	2,42	2,26	2,58	122	98	140	44,33	2,12	139	2,2	121	2,63	97	2,59	89	2,27	136	2,66	136
Chad	TCD	2,42	2,07	2,76	123	75	156	44,27	2,15	134	2,37	104	2,37	125	2,62	86	2,37	127	2,62	138
Trinidad and Tobago	TTO	2,42	2,22	2,61	124	93	143	44,22	2,42	96	2,38	101	2,59	101	2,27	129	2,27	135	2,53	144
Guatemala	GTM	2,41	2,22	2,61	125	93	143	44,19	2,16	132	2,2	122	2,33	130	2,25	136	2,42	122	3,11	88
Turkmenistan	TKM	2,41	2,23	2,59	126	97	141	44,04	2,35	111	2,23	117	2,29	136	2,31	120	2,56	107	2,72	130
Gambia, The	GMB	2,40	2,11	2,69	127	84	153	43,77	2,08	141	1,82	155	2,71	87	2,21	142	2,81	73	2,71	131
Madagascar	MDG	2,39	2,19	2,59	128	97	146	43,4	2,32	118	2,16	128	2,19	146	2,33	118	2,61	102	2,73	128
Guinea-Bissau	GNB	2,39	2,11	2,67	129	86	153	43,33	2,01	144	1,78	159	2,53	108	2,28	126	2,78	80	2,86	116
Mongolia	MNG	2,37	2,17	2,58	130	100	148	42,9	2,22	127	2,1	135	2,49	117	2,21	140	2,1	152	3,06	93

Bolivia	BOL	2,36	2,19	2,52	131	113	146	42,43	2,32	117	2,15	129	2,54	106	2,21	139	2,13	148	2,74	127
Guyana	GUY	2,36	2,2	2,52	132	114	145	42,43	2,55	84	2,09	137	2,17	148	2,24	137	2,44	121	2,65	137
Fiji	FJI	2,35	2,1	2,6	133	94	154	42,22	2,41	101	2,4	99	2,16	149	2,31	119	2,31	132	2,54	143
Tajikistan	TJK	2,34	2,12	2,56	134	108	151	41,84	1,92	150	2,17	127	2,31	133	2,33	116	2,33	131	2,95	104
Mauritania	MRT	2,33	2,11	2,55	135	108	153	41,58	2,2	128	2,26	112	2,19	145	2,19	144	2,47	119	2,68	134
Equatorial Guinea	GNQ	2,32	1,93	2,7	136	82	160	41,16	1,91	151	1,88	151	2,88	62	2,25	133	2,13	149	2,75	126
Myanmar	MMR	2,30	2,1	2,5	137	115	154	40,54	2,17	131	1,99	143	2,2	144	2,28	128	2,2	143	2,91	108
Syrian Arab Republic	SYR	2,30	2,08	2,51	138	115	155	40,47	1,82	154	2,51	82	2,37	126	2,29	124	2,37	128	2,44	148
Lesotho	LSO	2,28	1,99	2,56	139	107	159	39,9	2,36	110	1,96	145	2,21	140	2,03	154	2,37	129	2,7	132
Yemen, Rep.	YEM	2,27	1,82	2,71	140	80	160	39,52	2,4	104	2,12	131	2,21	141	2,26	131	2,16	146	2,43	151
Senegal	SEN	2,25	2,01	2,5	141	115	159	39,12	2,17	130	2,22	118	2,36	128	2,11	149	2,11	150	2,52	145
Venezuela, RB	VEN	2,23	2,08	2,38	142	130	156	38,4	1,79	156	2,1	134	2,38	123	2,21	141	2,29	133	2,58	141
Liberia	LBR	2,23	1,97	2,49	143	115	159	38,4	1,91	152	1,91	149	2,08	155	2,14	148	2,05	155	3,25	69
Somalia	SOM	2,21	1,97	2,45	144	117	159	37,75	2	145	1,81	157	2,61	100	2,3	121	2,23	140	2,2	157
Guinea	GIN	2,20	1,99	2,41	145	126	159	37,51	2,45	93	1,56	160	2,32	132	2,07	152	2,7	91	2,04	160
Cuba	CUB	2,20	2	2,39	146	128	159	37,39	2,03	143	2,04	139	2,27	137	2,2	143	2,15	147	2,46	147
Iraq	IRQ	2,18	2,04	2,31	147	137	159	36,74	1,84	153	2,03	140	2,32	131	1,91	159	2,19	144	2,72	129
Papua New Guinea	PNG	2,17	1,95	2,4	148	128	159	36,67	2,32	116	1,97	144	2,15	150	1,88	160	2,26	138	2,44	150
Bhutan	BTN	2,17	1,95	2,39	149	129	159	36,51	2,14	135	1,91	150	1,8	160	2,35	115	2,35	130	2,49	146

Gabon	GAB	2,16	1,87	2,45	150	117	160	36,29	1,96	148	2,09	136	2,1	153	2,07	151	2,07	153	2,67	135
Central African Republic	CAF	2,15	1,81	2,48	151	116	160	35,87	2,24	126	1,93	148	2,3	135	1,93	157	2,1	151	2,33	156
Zimbabwe	ZWE	2,12	1,84	2,4	152	128	160	34,99	2	146	1,83	154	2,06	156	2,16	147	2,26	137	2,39	152
Haiti	HTI	2,11	1,95	2,27	153	140	159	34,74	2,03	142	1,94	147	2,01	157	2,19	145	2,05	154	2,44	149
Libya	LBY	2,11	1,89	2,32	154	136	160	34,56	1,95	149	2,25	115	1,99	159	2,05	153	1,64	160	2,77	123
Eritrea	ERI	2,09	1,79	2,38	155	130	160	33,96	2,13	137	1,86	152	2,09	154	2,17	146	2,17	145	2,08	159
Sierra Leone	SLE	2,08	1,85	2,31	156	137	160	33,67	1,82	155	1,82	156	2,18	147	2	156	2,27	134	2,34	154
Niger	NER	2,07	1,66	2,48	157	116	160	33,42	1,77	157	2	142	2	158	2,1	150	2,22	141	2,33	155
Burundi	BDI	2,06	1,85	2,28	158	139	160	33,22	1,69	159	1,95	146	2,21	139	2,33	117	2,01	156	2,17	158
Angola	AGO	2,05	1,85	2,25	159	142	160	32,68	1,57	160	1,86	153	2,2	143	2	155	2	157	2,59	140
Afghanistan	AFG	1,95	1,79	2,11	160	155	160	29,63	1,73	158	1,81	158	2,1	152	1,92	158	1,7	159	2,38	153