



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

AAPELI TURUNEN
ETELÄ-SUOMEN HAJAUTETUN LOGISTIIKKAJÄRJESTELMÄN
VISIO 2030

Diplomityö

Tarkastaja: Assistant Professor
Heikki Liimatainen

Tarkastaja ja aihe hyväksytty
26. maaliskuuta 2018

TIIVISTELMÄ

AAPELI TURUNEN: Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän visio 2030

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 84 sivua, 4 liitesivua

Syyskuu 2018

Tietojohtamisen diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Liikenne, logistiikka ja informaatio

Tarkastaja: Assistant Professor Heikki Liimatainen

Avainsanat: logistiikkakustannukset, CO₂-päästöt, logistiikkajärjestelmä, muutostekijä, visio 2030

Viime vuosina kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon suhteessa olevat logistiikkakustannukset ja tavarakuljetuksista aiheutuvat CO₂-päästö määrät ovat kasvaneet, vaikka niitä on pyritty vähentämään. Työn tavoitteena oli selvittää Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutosta ja vision toteutumismahdollisuuksia. Muutoksen arviointia varten laadittiin Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvaus ja tunnistettiin sen muutosta ilmaisevia indikaattoreita. Vaikutusarviot toteutettiin asiantuntija-arvioina, joita varten kerättiin tietoa kirjallisuudesta, asiantuntijahaastatteluista ja alueellisista työpajoista. Haastatteluista ja työpajoista kerättyjä tietoja analysoitiin kategorisoimalla ja tiivistämällä.

Vaikutusarvioiden perusteella kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon suhteessa olevat logistiikkakustannukset kasvavat hieman vuoteen 2030 mennessä, mutta pysyvät käytännössä nykytasolla. Logistiikkakustannusten muutosta hillitsi muutostekijöiden keskenään vastakkaiset vaikutukset. Tie- ja rautatiekuljetusten CO₂-päästö määrärien arvioitiin alenevan merkittävästi vuoteen 2030 mennessä. Päästö määrärien alenemisen arvioitiin aiheutuvan pääosin tiukentuvasta sääntelystä, jolla voidaan vaikuttaa ajoneuvojen kehitykseen, uusiutuvan energian osuuteen polttoaineissa ja polttoaineiden väliseen kilpailuasemaan.

Visiossa asetetuista päämääristä kahden arvioitiin toteutuvan ja kahden jäävän toteutumatta. Toteutuviksi päämääriksi arvioitiin CO₂-päästövähennyksiin ja aluetyyppien 2 sekä 3 alueilla olevien yritysten toimintaedellytyksiin liittyvät päämäärät. Ilman toimenpiteitä toteutumatta jääviksi päämääriksi arvioitiin logistiikkakustannusten vähentäminen suhteessa kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon sekä Etelä-Suomen kansainvälisen aseman parantamiseen liittyvät tavoitteet.

Logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön keskeisimmiksi muutoksiksi arvioitiin verkkokaupan ja paluulogistiikan määrän kasvu sekä alustatalouden edistyminen. Verkkokaupan kuljetukset tulevat kasvattamaan kaupunkijakelun määrää, pienentämään kuljetuserien kokoja ja hajauttamaan kuljetusten toimitusosoitteet. Paluulogistiikka lisää kuljetusmääriä ja mahdollistaa tyhjänä ajon vähentämisen, mikäli paluukuljetuksia saadaan yhdisteltyä muihin kuljetuksiin. Yhdistelyn mahdollisuudet paranevat, mikäli materiaali-keräyksen terminaaleja ja varastoja sijoitetaan samoille alueille kuin muitakin terminaaleja ja varastoja. Alustatalouden edistymisen ajurina on aluetyyppien 2 ja 3 alueiden toimintaedellytysten säilyttäminen. Väestön keskittyessä suuriin kaupunkeihin muiden alueiden tavarakuljetusvirrat ohenevat ja vaativat yritysten välisen yhteistyön kehittämistä.

ABSTRACT

AAPALI TURUNEN: Vision 2030 for the Logistics System of Southern Finland
Tampere University of Technology
Master of Science Thesis, 84 pages, 4 Appendix pages
September 2018
Master's Degree Programme in Information and Knowledge Management
Major: Transport and Logistics Management
Examiner: Assistant Professor Heikki Liimatainen

Keywords: logistics costs, CO₂-emissions, logistics system, trends, vision 2030

The share of logistics costs related to the revenue of commercial and manufacturing companies in Finland has been rising in recent years. CO₂-emissions of logistics have also increased. The purpose of this research is to study how the logistics system operational environment in Southern Finland will change due to specific trends before the year 2030, and if a 2030 vision for this logistics system could be reached. To perform the trend analysis, a description of the logistics system's operational environment was necessary, as well as identification of factors that will indicate changes. Information for this analysis was collected from literature, interviews with professionals, and regional workshops.

The trend analysis demonstrated that the share of logistics costs related to the revenue of commercial and manufacturing companies is not expected to change before 2030. Indeed, the growth of logistics costs is so minor, that it will likely not have an influence on the operational environment of logistics system in Southern Finland. The reason for this nominal growth is due to some trends resulting in increases to logistics costs while others will result in decreases. However, CO₂-emissions are expected to decrease significantly, due to demand for more sustainable logistics services. These changing demands will facilitate the development of regulations, which are the most effective factor in decreasing emissions. By regulation, lawmakers can increase the share of renewables in fuel mixes and direct car technology to produce fewer CO₂-emissions. Emissions-free fuels, such as electricity, can also be prioritized via regulation.

The objectives of the 2030 vision are to decrease the share of logistics costs related to the revenue of commercial and manufacturing companies, reduce CO₂-emissions by 10 % versus 2005 amounts, sustain the business environment outside of large cities, and develop the state of the logistics system in Southern Finland as part of an international logistics system. The estimated changes in the logistics costs and CO₂-emissions mean that the vision can be reached in objectives of emissions and sustaining business environment. However, the vision will not likely be reached for the objectives of logistics costs and the state of the logistics system.

The most significant changes will be due to e-commerce, reverse logistics, and the so-called "platform economy". E-commerce will increase distribution volumes in cities, decrease delivery sizes, and increase the number of delivery addresses. Reverse logistics will increase transportation volumes and, possibly reduce the amount of empty runs if it can be combined with other delivery services. Combining of delivery services will be more successful if reverse logistics terminals are located adjacent to other terminals. The platform economy will likely sustain the business environment outside of large cities.

ALKUSANAT

Diplomityön tekeminen oli innostava ja opettavainen projekti, jonka aikana sain perehtyä täysin uuteen asiakokonaisuuteen. Kiitokset Ari Sirkiälle ja Heikki Liimataiselle aktiivisesta ohjaamisesta sekä Rambollille ja Uudenmaan liitolle mahdollisuudesta toteuttaa diplomityö osana suurempaa projektia.

Tässä kohtaa, kun diplomi-insinöörin opintoni tulevat päätökseensä, haluan myös kiittää Tampereen teknillistä yliopistoa korkealaatuisista opintojaksoista ja perhettäni tuesta, jota olen saanut opintojeni aikana.

Vantaalla, 17.9.2018

Aapeli Turunen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Aiheen valinta ja rajaus.....	1
1.2	Tavoite	2
1.3	Työn rakenne	2
2.	TUTKIMUSMENETELMÄT	4
2.1	Tutkimusfilosofia, lähestymistapa ja strategia	4
2.2	Tiedonkeruu- ja analysointimenetelmät.....	5
3.	ETELÄ-SUOMEN LOGISTIIKKAJÄRJESTELMÄ	7
3.1	Logistiikkajärjestelmän määritelmä.....	7
3.2	Säätely.....	10
3.2.1	Euroopan unioni.....	11
3.2.2	Katsaus Suomen lakeihin	13
3.2.3	Katsaus Suomen asetuksiin	15
3.3	Strategiset linjaukset ja tavoitteet.....	16
3.4	Infrastruktuuri.....	17
3.4.1	Fyysinen väylästä.....	18
3.4.2	Satamat	23
3.4.3	Logistiikka-alueet	28
3.5	Kuljetuskalusto ja muut välineet	35
3.6	Infrastruktuurin käyttöä tukevat asiat	37
3.7	Yritysten toimintamallit	38
3.7.1	Teollisuusyritykset.....	39
3.7.2	Kaupan alan yritykset.....	40
3.7.3	Logistiikkapalveluiden tuottajat	42
3.8	Toimintaympäristön muutoksen indikaattorit	43
4.	VISIO	45
4.1	Vision rakenne.....	45
4.2	Ydinarvot ja päämäärät	46
4.2.1	Aluetyypin 1 kuvaus	48
4.2.2	Aluetyypin 2 kuvaus	50
4.2.3	Aluetyypin 3 kuvaus	51
5.	MUUTOSTEKIJÖIDEN VAIKUTUSARVIOT JA VISION TOTEUTUMISMAHDOLLISUUDET	54
5.1	Vaikutusarvion lähtökohtana olevat logistiikkakustannukset ja CO ₂ - päästömäärät.....	55
5.2	Globalisaatio ja yksikköliikenteen kehitys	57
5.3	Ilmastonmuutoksen hillintä	60
5.4	Kaupan rakennemuutos.....	62
5.5	Kaupungistuminen.....	64
5.6	Säätelyn vaikutus ja mahdollisuudet.....	66

5.7 Yhteenveto muutostekijöiden vaikutuksista logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin.....	67
5.8 Muutostekijöiden vaikutus vision toteutumismahdollisuuksiin.....	72
6. PÄÄTELMÄT	73
6.1 Yhteenveto	73
6.2 Pohdinta	75
LÄHTEET	77

LIITE A: Haastatteluissa käytetty kysymysrunko

LIITE B: Tiekuljetusten ympäristövaikutusten arviointikehikko (Liimatainen et al. 2012, s. 6)

LYHENTEET JA MERKINNÄT

ELY	elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	Euroopan neuvosto
EU	Euroopan unioni
LVM	liikenne- ja viestintäministeriö
PTY	Päivittäistavara- ja elintarvikkeiden kauppa ry
TEM	työ- ja elinkeinoministeriö
TK	Tilastokeskus
Trafi	Liikenteen turvallisuusvirasto
VNK	valtioneuvoston kanslia
Yle	Yleisradio Oy

1. JOHDANTO

Solakivi et al. (2016, s. 16, 102) mukaan teollisuuden ja kaupan liikevaihtoon suhteessa olevat logistiikkakustannukset ovat kasvaneet 2 % vuosien 2009-2015 aikana. Vuonna 2009 logistiikkakustannusten osuus liikevaihdosta oli 11,9 %, kun vuonna 2015 kustannusten osuus oli 13,9 %. Kustannusten kasvu on aiheutunut pääasiassa kuljetuskustannusten ja varastoon sitoutuneen pääoman kasvusta. Turun Sanomien (2016) haastattelussa Solakivi ennustaa, että kustannukset kasvavat entisestään polttoaineen hinnan kohotessa.

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sen myötä kehitettävät uudet toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ylittävät uutiskynnyksen säännöllisin väliajoin. Euroopan neuvosto (EN 2018a, liite 1) on linjannut, että Suomen pitää vähentää taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjä 39 % vuoteen 2030 mennessä. Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM 2017a, s. 54) mukaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 50 % vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennykset mitataan suhteessa vuoden 2005 tasoon.

1.1 Aiheen valinta ja rajaus

Työlle syntyi tarve, kun Uudenmaan liitto havaitsi, että yritysten liikevaihtoon suhteessa olevat logistiikkakustannukset ovat kasvaneet viime vuosina ja että samanaikaisesti tiukentuvat päästötavoitteet aiheuttavat haasteita yrityksille. Haasteita ratkaistakseen Uudenmaan liitto käynnisti kaksi rinnakkaista projektia, joiden tarkoituksena on tunnistaa, millaisia toimenpiteitä Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmään tulee kohdistaa, jotta logistiikkakustannusten suhteellinen kasvu saadaan pysäytettyä ja jotta kasvihuonekaasupäästötavoitteet olisivat saavutettavissa. Rinnakkaisia projekteja tekemään valittiin kaksi eri konsulttiyritystä, joista Ramboll Finland Oy:n projektin yhteydessä toteutettiin myös tämä diplomityö.

Diplomityön aihe rajattiin koskemaan Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvausta, Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän vision 2030 laatimista, siihen keskeisesti vaikuttavien muutostekijöiden vaikutusarvioita, ja vision toteutumismahdollisuuksien arviointia. Työn ulkopuolelle rajataan logistiikkajärjestelmään kohdennettavien toimenpiteiden esittäminen ja lentoliikenne. Samanaikaisesti tehtävän rinnakkaisen projektin aiheena oli laatia vastaavanlainen selvitys Etelä-Suomen keskitehtyyn logistiikkajärjestelmän näkökulmasta.

Työn yhteydessä Etelä-Suomi käsittää Pori-Tampere-Lappeenranta -linjan eteläpuolisen Suomen, toisin sanoen ELLI-alueen kunnat. Alueeseen kuuluvat maakunnat ovat Uusimaa, Varsinais-Suomi, Satakunta, Pirkanmaa, Kanta-Häme, Päijät-Häme, Kymenlaakso ja Etelä-Karjala.

1.2 Tavoite

Diplomityön tavoitteena on selvittää Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutosten vaikutuksia vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi työssä analysoidaan, miten toimintaympäristön muutokset vaikuttavat työn yhteydessä laadittavan vision toteutumismahdollisuuksiin.

Työ voidaan jakaa sisällöllisesti kahteen suurempaan kokonaisuuteen. Ensimmäisen osan tavoitteena on määritellä Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristö ja sen muutosta ilmaisevat indikaattorit sekä laatia Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän visio vuodelle 2030.

Toisen osan tavoitteena on arvioida eräiden muutostekijöiden vaikutuksia kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon suhteessa oleviin logistiikkakustannuksiin ja tie- sekä rautatiekuljetusten CO₂-päästömääriin. Muutostekijöiden vaikutusarvion perusteella arvioidaan, kuinka muutostekijät vaikuttavat vision toteutumismahdollisuuksiin. Näiden tavoitteiden perusteella laadittiin työn tutkimuskysymykset:

1. Millainen on Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristö?
2. Mitä indikaattoreita voidaan käyttää logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen arviointiin?
3. Millainen on Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän visio 2030?
4. Miten muutostekijät vaikuttavat tunnistettuihin indikaattoreihin?
5. Miten muutostekijät edesauttavat tai estävät vision toteutumismahdollisuuksia?

1.3 Työn rakenne

Yleisesti tarkasteltuna diplomityö rakentuu Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvauksesta, vision määrittelystä ja eräiden muutostekijöiden vaikutusarvioista. Työn alussa kuvataan työn tutkimusmenetelmät, jotta lukija ymmärtää, mihin työ ja sen tulokset perustuvat.

Tutkimusmenetelmien kuvauksen jälkeen työssä kuvataan Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristö ja pyritään tunnistamaan sen muutosta ilmaisevat indikaattorit. Toimintaympäristön kuvaus koostuu pääosin infrastruktuurista, sääntelystä ja yritysten toimintamalleista. Kuvauksen tarkoituksena on luoda järjestelmän toimintaympäristön yleiskuvaus ja siten mahdollistaa seuraavassa luvussa toteutettava Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän vision 2030 laadinta.

Edellisten vaiheiden jälkeen laaditaan muutostekijäkohtaiset vaikutusarviot ja niiden yhteenvedo. Vaikutusarvioissa arvioidaan eräiden muutostekijöiden vaikutusta Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön ja sen muutosta ilmaiseviin indikaattoreihin. Vaikutusarvion jälkeen analysoidaan, edesauttavatko vai estävätkö Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmään vaikuttavat eräät muutostekijät Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän vision 2030 toteutumista.

Työ loppuu päätelmiin, joka koostuu yhteenvedosta ja pohdinnasta. Yhteenvedossa tiivistetään työn keskeiset asiat ja tulokset. Lopuksi pohditaan työn onnistumista, saatuja tuloksia ja jatkotutkimusmahdollisuuksia.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä luvussa esitellään työssä hyödynnetyt tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmät. Luvun tarkoituksena on kuvata lukijalle, millä menetelmillä työn tutkimuskysymyksiin on vastattu.

Tutkimusmenetelmiin liittyvät termit vaihtelevat hieman lähteestä riippuen. Tämän työn tutkimusmenetelmien määrittelyn yhteydessä käytetään Saundersin et al. (2009, pp. 108) käyttämiä käsitteitä ja heidän kehittämänsä tutkimussipulia, jossa esitetään kerroksittain muun muassa tutkimusfilosofioihin ja tiedonkeruumenetelmiin liittyviä vaihtoehtoja.

2.1 Tutkimusfilosofia, lähestymistapa ja strategia

Tämän diplomityön aikana oli tarkoitus selvittää, millainen on Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmä ja mitkä indikaattorit ovat sellaisia, jotka muuttuessaan vaikuttavat logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön. Toisekseen, työn aikana oli oleellista selvittää, kuinka eräät muutostekijät vaikuttavat kyseisiin indikaattoreihin ja kuinka ne edesauttavat tai estävät työssä laadittavan Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän vision 2030 toteutumista. Näihin kysymyksiin oli luontevaa etsiä vastauksia keräämällä tietoa eri lähteistä ja erilaisilla tiedonkeruumenetelmillä. Tällä tavoin saatiin lisättyä myös tutkimuksen aineisto- ja menetelmätriangulaatioita, jotka tyypillisesti parantavat työn laatua. Työ on tapaustutkimus, jossa kyseiselle tapaukselle eli tässä tapauksessa alueelle tärkeät asiat korostuivat ja vähemmän tärkeät asiat jäivät vähemmälle huomiolle. Työn aikana kerättävä tieto oli pääosin kvalitatiivista, mutta työssä hyödynnettiin myös kvantitatiivisia tietoaaineistoja.

Työn tieteenfilosofinen suuntaus on pragmatismi, koska työssä pyrittiin ymmärtämään Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmää ja sen toimintaa sekä kirjallisuuden että haastatelluista ja aluetyöpajoista saatujen tietojen perusteella. Tietoa yhdisteltiin ja analysoitiin aina tilanteeseen sopivimmalla tavalla. Lisäksi menetelmät, joilla tutkimuskysymyksiin vastattiin, vaihtelivat kysymyskohtaisesti.

Tutkimuksen lähestymistapa on induktiivinen, koska tutkimus on tapaustutkimus, jollaista ei oltu aiemmin tehty ja koska tutkimuksen tarkoituksena oli luoda uutta tietoa tiettyyn tapaukseen liittyen. Muita vaihtoehtoja olisivat olleet deduktiivinen ja abduktiivinen, joista deduktiivinen lähestymistapa testaa olemassa olevaa teoretietoa (Saunders et al. 2009, pp. 124-126). Abduktiivinen lähestymistapa on puolestaan induktiivisen ja deduktiivisen lähestymistapojen välimuoto.

2.2 Tiedonkeruu- ja analysointimenetelmät

Diplomityön tiedonkeruumenetelmät vaihtelivat tutkimuskysymysten mukaisesti. Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvaukseen ja sen muutoksen indikaattorien tunnistamiseen vaadittua tietoa kerättiin perehtymällä alan kirjallisuuteen, pitämällä neljä asiantuntijahaastattelua ja neljä alueellista työpajaa. Lisäksi käytettävissä oli rinnakkaista työtä tehneen toisen konsulttiyrityksen kahdesta haastattelusta ja aiempien projektien yhteydessä järjestetyistä haastatteluista kerätyt tiedot. Tietojen avulla pyrittiin luomaan poikkileikkaus Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöstä ja hahmottamaan sen lähitulevaisuuden kehityssuuntaa.

Valtaosa kerätystä tiedosta oli kvalitatiivista. Saundersin et al. (2009, pp. 490-498) mukaan kvalitatiivista tietoa voidaan analysoida tiivistämällä, kategorisoimalla tai järjestelemällä tiedonkeräystilanteessa tehtyjä muistiinpanoja. Analysointiprosessi etenee siten, että aluksi tiivistetään tai siistitään haastattelutilanteessa tehtyjä muistiinpanoja. Sen jälkeen tiedoista pyritään tunnistamaan toistuvia asioita tai teemoja, joita tai joiden välisiä suhteita analysoimalla voidaan tehdä johtopäätöksiä. Tiivistämällä tietoa tehdyistä muistiinpanoista kirjataan ylös keskeisimmät asiat, jotta tiedosta tulee selkeämpää ja jolloin sen analysointi on helpompaa. Tietoa kategorisoidessa muistiinpanoja tai saatuja vastauksia luokitellaan joko ennalta tunnistettuihin tai kerättyjen tietojen perusteella laadittuihin kategorioihin. Tietojen luokittelun jälkeen voidaan analysoida kategorioita tai niiden välisiä suhteita. Muistiinpanoja voidaan analysoida myös järjestelemällä niitä hyödyntämällä tarinankerrontaa. Tällöin tarina voidaan rakentaa vastaamalla esimerkiksi seuraaviin kysymyksiin: mistä tarina kertoo, mitä tapahtui, kenelle, missä ja miksi, mitä siitä seurasi, miten seuraukset vaikuttivat ja miten tarina päättyi.

Työn aikana haastatellut asiantuntijat työskentelivät keskeisissä asemissa logistiikkapalvelu- ja teollisuusyrityksissä. 1-2 tunnin kestoiset haastattelut järjestettiin 5.-19.3.2018 välisenä aikana rauhallisissa olosuhteissa, kuten haastatellun työpaikalla tai kahvilassa. Jokaisessa haastattelutilanteessa oli paikalla 2-3 haastattelijaa, joista yksi keskittyi saatujen vastausten kirjaamiseen ja loput haastattelukysymysten esittämiseen. Haastatteluita varten laadittiin karkea kysymysrunko (liite A), joka antoi raamit haastatteluille, mutta haastatteluiden kysymykset ja painopiste vaihtelivat tapauskohtaisesti. Haastatelluilta henkilöiltä kysyttiin, millaisena he näkevät Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön, painottuen yritysten toimintamalleihin, ja kuinka he uskovat sen muuttuvan. Haastatelluilta ei siis kysytty heidän oman yrityksensä nykytilasta, vaan heidän yleiskäsityksestään järjestelmän toiminnasta. Saunders et al. (2009, pp. 320-321) mukaan tällaiset haastattelut ovat puolistrukturoituja haastatteluja. Haastatteluista saatu tieto oli kvalitatiivista tietoa, jota analysoitiin kategorisoimalla vastauksia. Kategorioita olivat esimerkiksi infrastruktuuri ja sääntely.

Lisäksi tietoa kerättiin neljässä alueellisessa työpajassa (taulukko 1), joihin osallistui tyyppillisesti kunkin alueen maakuntaliittojen, kuntien ja muiden alueella toimivien organisaatioiden edustajia. Projektia ohjaava konsultti vastasi työpajojen järjestämisestä ja niiden sisällöstä. Työpajoihin osallistuneilta kysyttiin kaksi kysymystä, joista ensimmäinen oli, millaisia muutoksia he näkevät omien maakuntiensä toimintaympäristössä vuoteen 2030 mennessä. Keskustelua ohjattiin esittämällä projektin aikana tarkasteltavat muutostekijät, mutta muuten keskustelu oli vapaata. Lisäksi osallistujat saivat nostaa esiin uusia muutostekijöitä, mikäli he kokivat ne tärkeiksi. Työpajojen toisella kysymyksellä kysyttiin, millaisilla logistiikkajärjestelmän rakenteisiin vaikuttavilla toimenpiteillä voidaan heidän maakunnissaan vastata edellisessä kysymyksessä mainittuihin muutoksiin ja haasteisiin. Rakenteisiin vaikuttavilla toimenpiteillä tarkoitettiin muun muassa infrastruktuuri-investointeja, palveluita ja sääntelyä.

Taulukko 1. *Alueellisten työpajojen ajankohdat, työpajoissa käsitellyt maakunnat ja osallistujamäärät.*

Päivämäärä:	Käsitellyt maakunnat:	Osallistujamäärä:
15.5.2018	Pirkanmaa, Kanta-Häme ja Päijät-Häme	9 hlö + projektin parissa työskentelevät (4 hlö)
5.6.2018	Kymenlaakso ja Etelä-Karjala	11 hlö + projektin parissa työskentelevät (4 hlö)
7.6.2018	Varsinais-Suomi ja Satakunta	8 hlö + projektin parissa työskentelevät (5 hlö)
11.6.2018	Uusimaa	4 hlö + projektin parissa työskentelevät (5 hlö)

Työpajoista kirjoitettiin karkeat muistiinpanot, jotka analysoitiin tiivistämällä. Muistiinpanot lisäsivät ymmärrystä maakuntien välisistä eroista ja niihin vaikuttavien muutostekijöiden suuruusluokasta. Lisääntynyt ymmärrys auttoi myös Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvauksessa.

3. ETELÄ-SUOMEN LOGISTIIKKAJÄRJESTELMÄ

Tämän luvun tarkoituksena on luoda kattava kuvaus Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmästä ja sitä hyödyntävien yritysten toimintamalleista sekä tunnistaa järjestelmän muutosta ilmaisevat indikaattorit. Luku alkaa logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvauksella, jonka jälkeen edetään käsittelemään toimintaympäristön muutoksen indikaattoreita.

3.1 Logistiikkajärjestelmän määritelmä

Aloitetaan logistiikkajärjestelmän määrittely kuvaamalla, mitä on logistiikka. Harrison et al. (2014, s. 8-9) mukaan logistiikka on tavara- ja tietovirtojen hallintaa. Logistiikan esitetään olevan osa kuljetusketjua, joka sisältää tavara- ja tietovirtojen hallinnan lisäksi koko toimijoiden verkoston, joiden välisestä toiminnasta tavara- ja tietovirrat syntyvät. Jokainen verkoston toimija pyrkii tuottamaan lisäarvoa verkostossa liikkuvalla tavaralla tai tiedolle, jotta verkosto pystyisi vastaamaan siihen kohdistuviin asiakasvaatimuksiin.

Logistiikan Maailma (2018a) täydentää edellä kuvattua määritelmää lisäämällä rahavirtojen hallinnan kuuluvan osaksi logistiikkaa. Logistiikan kerrotaan koostuvan neljästä osasta, jotka ovat hankintatoimi, varastointi, kuljetus ja jakelu, jotka pitävät sisällään myös niihin liittyvän toiminnan, kuten suunnittelun tai toteutuksen. Logistiikan päätaivoitteena on tavaroiden, tiedon ja rahan kuljettaminen oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan ja mahdollisimman edullisesti.

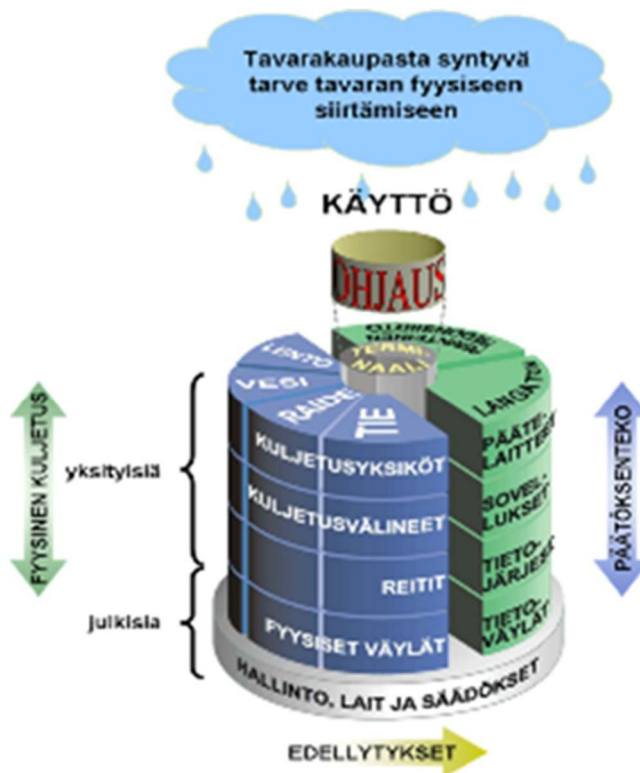
Yllä olevien määritelmien mukaan logistiikka on siis tavara-, tieto- ja rahavirtojen optimointia. Seuraavaksi tarkastellaan, mikä on järjestelmä, jotta päästään käsiksi siihen, mitä tarkoitetaan logistiikkajärjestelmällä. Järjestelmällä tarkoitetaan toisiinsa systemaattisesti kytkettyjä asioita tai osia, joiden toiminta vaikuttaa muihin samaan järjestelmään kuuluihin asioihin tai osiin ja jotka tuottavat yhdessä jotain (Law 2016a). Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmät (Enterprise Resource Planning) ovat yleisesti yritysten käytössä olevia tietojärjestelmiä, jotka luovat alustan tiedon kuljettamiselle. Tyypillisesti toiminnanohjausjärjestelmissä liikkuu talouteen, henkilöstöön, toimintaan ja logistiikkaan sekä myyntiin ja markkinointiin liittyvää tietoa. (Umble et al. 2003, pp. 241-243)

Edellisten määritelmien perusteella voidaan esittää, että logistiikkajärjestelmä on järjestelmä, jonka tarkoituksena on luoda mahdollisimman hyvä toimintaympäristö järjestelmän hyödyntäjille. Tämän työn yhteydessä logistiikkajärjestelmä merkitsee laajaa, koko Suomen kattavaa logistiikkajärjestelmää.

Kuvassa 1 esitetään logistiikkajärjestelmän keskeiset osat kuvaava sylinteri, joka toimii perustana tämän luvun rakenteelle. Sen mukaan logistiikkajärjestelmä voidaan jakaa

sääntelyyn, infrastruktuuriin, terminaaliin, ohjaukseen ja tietotekniikkaan. Edellisistä sääntely kuuluu kokonaan ja infrastruktuuri sekä tietotekniikka tietyin rajauksin julkisen sektorin piiriin. Logistiikkajärjestelmän käyttö on erillinen, järjestelmään kuulumaton osa, jonka ilmenemisen järjestelmä mahdollistaa.

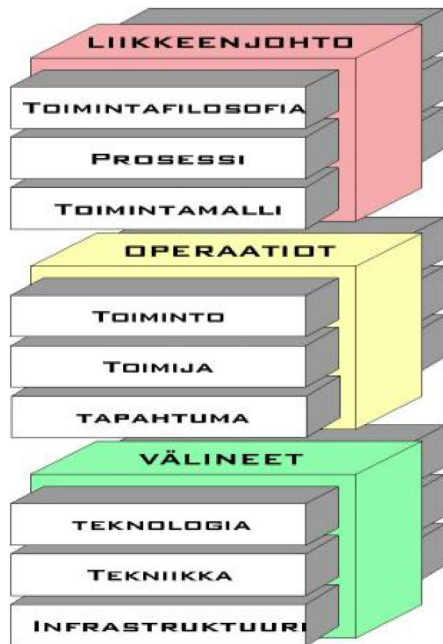
Sääntely koostuu hallinnosta, laeista ja säädöksistä, jotka luovat perustan koko logistiikkajärjestelmälle (kuva 1). Sen päällä ovat liikennejärjestelmän infrastruktuuri, kuljetusyksiköt ja -välineet sekä tietoliikennejärjestelmä. Tietoväylät ja -järjestelmät, sovellukset ja päätelaitteet muodostavat järjestelmän tietoteknisen puolen. Sylinterin keskellä oleva terminaali toimii solmukohtana logistiikkajärjestelmän osien välillä. Terminaalilla ei tarkoiteta tässä yhteydessä ainoastaan terminaaleja, vaan käsite sisältää myös muun muassa varastot, satamat ja logistiikka-alueet. Pelkistetyimmillään terminaalilla voidaan tarkoittaa pysäköintipaikkaa, jossa perävaunu siirretään ajoneuvosta toiseen. Ohjaus tehostaa järjestelmän toimimista. Ohjaus voi tarkoittaa tässä yhteydessä mitä tahansa ohjausta, kuten sanallisen ohjeistuksen tai tietojärjestelmien automaattisesti antamat ohjeistukset.



Kuva 1. Logistiikkajärjestelmä muodostuu monesta osasta (Sirkiä 2006, s. 9).

Edellä olevassa kuvassa esitetyjä asioita kuvataan tämän luvun myöhemmissä vaiheissa. Yritysten toimintamallit kuvaavat sitä, kuinka järjestelmää on järkevää käyttää, sillä yritykset ovat pyrkineet optimoimaan toimintaansa logistiikkajärjestelmän mahdollisuuksien ja rajoitteiden puitteissa. Lisäksi ne auttavat ymmärtämään, mitkä indikaattorit vaikuttavat muuttuessaan itse järjestelmän käyttöön ja siten yritysten logistiikkakustannuksiin ja logistiikasta aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin.

Nietola et al. (2005, s. 15-16) kuvaa yritysten logistiikan kokonaisjärjestelmän rakentuvan kolmesta keskenään vuorovaikutuksessa olevasta päätasosta, jotka ovat liikkeenjohto, operaatiot ja välineet (kuva 2). Tämän työn tutkimuskysymyksiin vastattaessa yritysten liiketoimintamallit ovat keskeisiä vaikuttajia. Liikkeenjohto-tasolla päätetään siitä, miten yritykset toimivat. Välineet-tasolla on logistiikkajärjestelmän fyysisiä osia. Operaatio-taso toimii linkkinä liikkeenjohto- ja välineet-tasojen yhteistyölle.



Kuva 2. Yritysten logistiikan kokonaisjärjestelmän osat. (Nietola et al. 2005, s. 15).

Liikkeenjohto-taso koostuu toimintafilosofiasta, prosessista ja toimintamallista. Toimintafilosofialla tarkoitetaan sitä, kuinka yritys hallitsee ja kehittää toimitusketjuaan. Eräs toimintatapa on esimerkiksi Just-In-Time (JIT), jota käyttävä yritys pyrkii toimittamaan tavaran asiakkaalle juuri silloin, kun asiakas sitä tarvitsee. Näin toimittaessa koko toimitusketju on viritetty vastaamaan mahdollisimman hyvin asiakastarpeisiin. (Nietola et al. 2005, s. 18; Harrison et al. 2014, pp. 224-225)

Yleisesti prosessi voidaan nähdä joukkona aktiviteetteja. Nietola et al. (2005, s. 18) kuvaavat prosessin koostuvan pää- ja aliprosesseista. Pääprosessit ovat korkean tason prosesseja. Niitä ovat strategia-, kysyntä-tarjonta- ja tilaus-toimitusprosessit. Lueteltuihin pääprosesseihin liittyy taas aliprosesseja, joita ovat muun muassa suunnittelu- ja tuotantoprosessit.

Toimintamalli on tapa, jolla yrityksessä toimitaan. Se on edellä esiteltyä toimintafilosofiaa tarkempi taso. Esimerkkejä toimintamalleista ovat jakelu suoraan keskusvarastosta asiakkaalle ja tuotteiden myynti jälleenmyyjien kautta asiakkaille. (Nietola et al. 2005, s. 19)

Välineet-taso pitää sisällään teknologian, tekniikan ja infrastruktuurin (kuva 2). Teknologia- ja tekniikka-tasot ovat osin kytköksissä toisiinsa. Tekniikoilla tarkoitetaan teknisiä osia, jotka mahdollistavat yritysten tiettyjen toimintojen suorittamisen, kuten tiedon siirtämisen. Teknologioiden avulla tekniikoista saadaan enemmän irti, sillä teknologiat hyödyntävät olemassa olevia tekniikoita ja muodostavat niistä integroituja kokonaisuuksia. Esimerkiksi asiakkuudenhallintajärjestelmät hyödyntävät muun muassa asiakastiedon keräämiseen ja tiedon analysointiin kehitettyjä tekniikoita ja muodostavat siten kokonaisuuden, jota kutsutaan asiakkuudenhallintajärjestelmäksi (Enache et al., pp. 72). (Nietola et al. 2005, s. 21-22)

Kuten edellä huomattiin, logistiikkajärjestelmä ja siinä ilmenevät yritysten toimintamallit muodostavat laajan kokonaisuuden. Tämän luvun seuraavissa alaluvuissa syvennytään logistiikkajärjestelmän osiin. Asioiden käsittely aloitetaan sääntelyllä, joka asettaa raamit järjestelmän kehittämiseksi ja käyttämiseksi.

3.2 Sääntely

Tässä luvussa käsitellään Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kannalta keskeisintä sääntelyä, joka luo pohjaa työn keskiössä oleville toimintaympäristön kuvaukselle ja vision laadinnalle. Luku alkaa säädös-termin määrittelyllä, jonka jälkeen siirytään esittelemään säädöksiä eri sääntelijätahojen osalta.

Säädökset rajoittavat ja mahdollistavat logistiikkajärjestelmää luomalla raamit järjestelmälle ja sillä operoinnille. Valtioneuvoston kanslian (VNK 2017a, s. 34) mukaan säädös ei tarkoita tarkasti mitään tiettyä asiaa, vaan sitä käytetään yleisnimityksenä erilaisille kirjoitetuille oikeusnormeille. Näitä oikeusnormeja ovat lait, asetukset ja Suomen säädöskokoelmassa julkaistut oikeussäännöt. Säädöskokoelmassa voidaan julkaista lakien ja valtioneuvoston asetusten lisäksi muun muassa ministeriöiden asetuksia, valtiosopimuksia ja viranomaisten määräyksiä (Laki Suomen säädöskokoelmasta 2000, 1-5 §).

Suomen säädökset koostuvat laeista, asetuksista ja muista säädöksistä. Kaikista merkittävimpiä ovat perustuslaissa esitetyt lait. Perustuslain jälkeen tulevat muut lait, presidentin ja valtioneuvoston asetukset, ministeriöiden asetukset ja lopulta muut säädökset. Lakien merkittävyydestä on oleellista ymmärtää se, että vähemmän merkittävät säädökset eivät saa olla ristiriidassa niitä enemmän merkittävien säädösten kanssa. Esimerkiksi asetus ei saa olla ristiriidassa lain kanssa. (Eduskunta 2018)

Tämän työn yhteydessä pidettyjen asiantuntijahaastatteluiden perusteella yritykset pitävät logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön nykyistä sääntelyä melko järkevänä. Sääntelyn koettiin muun muassa tasapuolistavan toimintaympäristöä ja olevan lähes ainoa keino vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, koska yritykset priorisoivat kustannustehokkuuden päästövähennysten edelle. Nykyisen kilpailulainsäädännön kerrottiin sekä lisäävän että rajoittavan yritysten välistä yhteistyötä kuljetuksissa. Yhteistyötä lisää se, jos vähintään

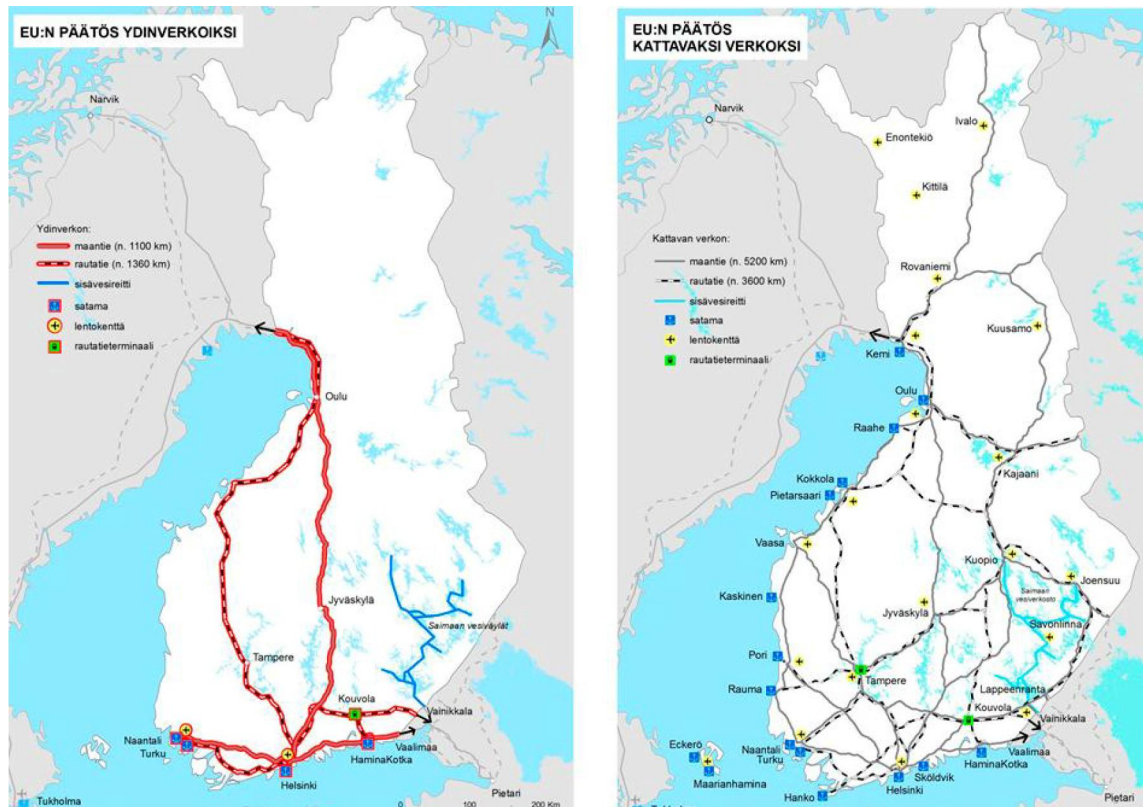
kaksi yritystä, joiden yhteenlaskettu markkinaosuus on vähintään 50 %, haluaa tehostaa toimintaansa yhteiskuljetuksilla, niiden täytyy päästää kaikki muutkin osallistumishaluiset toimijat mukaan. Yhteiskuljetuksia järjestetään alueille, joiden tavaravirrat ovat harventuneet. Yhteistyötä rajoittaa se, että tietyn markkinaosuuden omaavat yritykset eivät saa keskustella keskenään niiden asiakkaista tai tavaravolyymeista.

3.2.1 Euroopan unioni

Lähestytään säädöksiä loogisesti ylhäältä alaspäin. Ylin tässä työssä esiteltävä, Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön vaikuttava taho on Euroopan unioni (EU), jonka asetukset ja päätökset sitovat kaikkia EU:n jäsenmaita. Toisin kuin asetukset ja päätökset, direktiivit ja suositukset eivät suoraan muuta EU-maiden säädöksiä, vaan mahdollistavat maakohtaiset ratkaisut samaan lopputulokseen pääsemiseksi. Esimerkiksi direktiiveillä EU-maille voidaan asettaa tavoitteita, jotka EU-maiden tulee saavuttaa kullekin maalle sopivimmalla tavalla. Tavoitteiden saavuttaminen voi käytännössä vaatia voimassaolevien säädösten muuttamista tai uusien säädösten laatimista, jolloin myös direktiivi vaikuttaa EU-maiden maakohtaisiin säädöksiin. (EU 2018)

EU:n logistiikkajärjestelmää ja sen toimintaa koskevat säädökset voivat vaikuttaa Suomen logistiikkajärjestelmään eri tavoilla. Eräs esimerkki EU:n tavoista vaikuttaa on asetus logistiikkajärjestelmän tavoiteverkon kehittämistä. EN:n (2013, 1 artikla) mukaan Suomen täytyy laatia omalle alueelleen liikenteen ydinverkko ja kattava verkko. Asetuksessa kuvataan ydinverkon olevan suppeampi kuin kattava verkko. Asetuksen tavoitteena on kehittää koko Euroopan laajuista liikenneverkkoa aiempaa toimivammaksi ja yhtenäisemmäksi kokonaisuudeksi.

Kuvassa 3 esitetään asetuksen pohjalta laaditut liikenteen tavoiteverkot, jotka koostuvat maanteistä, rautateistä, sisävesireiteistä, satamista, lentokentistä ja rautatieterminaaleista (Liikennevirasto 2018a). Kuten kuvasta voidaan havaita, ydinverkko kattaa vain Etelä-Suomen rannikon ja kaksi pohjoisen suuntaan kulkevaa valtatieä, kun kattava verkko ulottuu melko kattavasti koko Suomen alueelle. Kattavassa verkossakin on muutama suurempi maantieteellinen aukko, esimerkiksi Jyväskylän länsipuolella, mutta ne selittyvät sillä, ettei alueilla ole riittävästi liikenteen ja logistiikan näkökulmista merkittäviä kohteita.



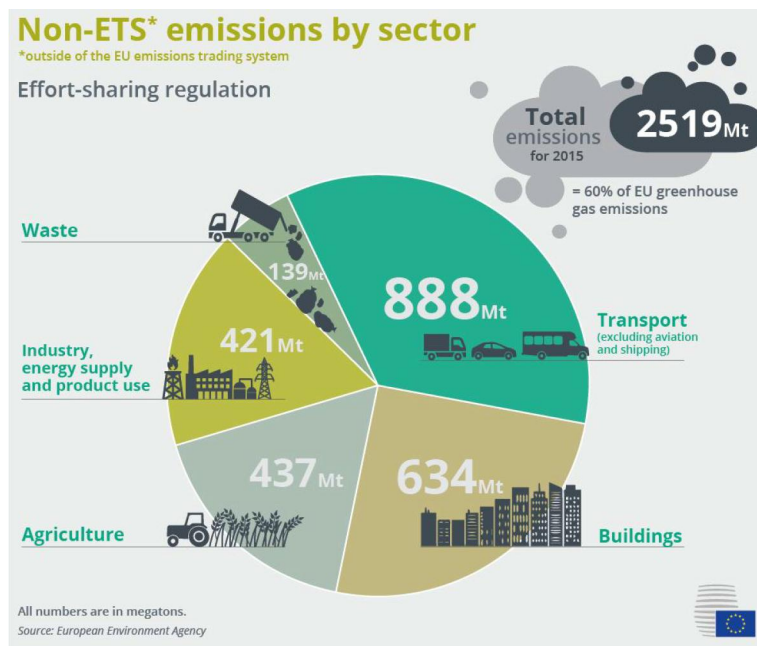
Kuva 3. Suomen TEN-T tavoiteverkot määrittävät, mitä infrastruktuurin osia aiotaan kehittää tulevina vuosikymmeninä. Vasemmalla on tavoiteverkko vuodelle 2030 ja oikealla tavoiteverkko vuodelle 2050. (Liikennevirasto 2018a)

Edellä esitelty liikenteen tavoiteverkkoa koskeva asetus on suuressa mittakaavassa Suomen logistiikkajärjestelmän infrastruktuuriin vaikuttava asetus. Toisenlainen esimerkki EU:n vaikutustavoista on niin sanottu rikkidirektiivi. Rikkidirektiivistä puhuttaessa tarkoitetaan EN:n (2016) direktiiviä tiettyjen nestemäisten polttoaineiden rikkipitoisuuden vähentämisestä, jolla on kumottu vuonna 1999 annettu neuvoston direktiivi 1999/32/EY.

Rikkidirektiivi sai 2010-luvun taitteessa mediahuomiota, koska sen pelättiin aiheuttavan ongelmia merikuljetuksia hyödyntäville ja niitä järjestäville yrityksille. Suurin huoli koski kustannusten nousua. Direktiivin mukaan meriliikenteessä käytettävän polttoaineen rikkipitoisuus saa olla enintään 0,1 painoprosenttia vuoden 2015 alusta alkaen. Aiemmin suurin sallittu rikkipitoisuus oli 1 painoprosenttia. Esimerkiksi Helsingin Sanomat (2011) uutisoi muutama vuosi takaperin, että Suomen EU-ministerivaliokunta on pyytänyt EU:lta pidempää siirtymäaika tiukempiin päästörajoitteisiin siirtymisessä. Uutisesta käy myös ilmi Metsäteollisuus ry:n huoli kustannusten merkittävästä kasvusta. Jälkeenpäin direktiivistä aiheutuneet kustannukset osoittautuivat pienemmiksi kuin ilmanlaadun parantumisesta saadut hyödyt (den Boer et al. 2016, p. 2).

Kuten jo edellisistä kappaleista on käynyt selväksi, EU:lla on suuri vaikutus siihen, mihin suuntaan Suomen logistiikkajärjestelmää kehitetään ja miten sitä käytetään. Tässä vai-

heessa on tärkeää esitellä EU:n päästövähennystavoitteita, joiden mukaan EU-maiden tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjä taakanjakosektorilla yhteensä 30 % suhteessa vuoden 2005 tasoon. Liikenteen osuus päästövähennyksistä on noin 35 %, kuten kuvasta 4 voidaan havaita. Samassa asetuksessa jaetaan maakohtaiset päästövähennystavoitteet, joilla yleinen vähennystavoite saavutetaan. Suomen taakanjakosektorin maakohtaiseksi tavoitteeksi asetettiin 39 %. Tavoitteet saavuttaakseen EU:n komissio on ehdottanut, että vuonna 2030 uusien raskaan kaluston hyötyajoneuvojen päästömäärien pitää olla vähintään 30 % vähemmän kuin vuoden 2019 uusien hyötyajoneuvojen päästömäärät (Ilta-Sanommat 2018). (EN 2018a, 1 artikla, liite 1)



Kuva 4. Päästövähennysten jakautuminen taakanjakosektorilla (EN 2018b).

Suomen johtavat poliitikot ovat ottaneet EU:n asettamat päästötavoitteet vakavasti, sillä Juha Sipilän hallitus linjasi vuonna 2017, että liikenteestä aiheutuvia päästöjä tulee vähentää noin 50 %. Yhdeksi keinoksi päästöjen vähentämiseksi linjataan uusiutuvien polttoaineiden osuuden kasvattaminen 40 %:iin vuoteen 2030 mennessä (TEM 2017a, s. 26, s. 54). Vähennyksiä verrataan vuoteen 2005.

Euroopan unioni vaikuttaa siis Suomen logistiikkajärjestelmään toisinaan koko järjestelmän tasolla, kuten asettamalla tavoitteita järjestelmän käytöstä aiheutuville päästöille tai järjestelmän väylästä, ja toisinaan asettamalla päästörajoituksia yksittäisille kuljetusvälineille kuten laivoille.

3.2.2 Katsaus Suomen lakeihin

Tässä luvussa siirrytään EU-tasolta Suomen tasolle ja tarkastellaan, kuinka Suomi sääntelee logistiikkajärjestelmänsä toimintaympäristöä. On kuitenkin syytä muistaa, että Suomen lainsäädäntöön on sisällytetty EU:sta tulevia säädöksiä, eikä se ole siten erillään

EU:n säädöksistä. Luvun alussa tehdään katsaus Suomen ajantasaiseen lainsäädäntöön, jonka perusteella muodostuu yleiskuva logistiikkajärjestelmään vaikuttavista laeista. Katsauksen ulkopuolelle jätetään ympäristöön ja päästöihin liittyvät lait, koska niitä käsiteltiin edellisen luvun yhteydessä. Katsaus toteutettiin hakemalla lakeja osoitteesta www.finlex.fi hakusanoilla ”liikenne” ja ”kuljetus”. Lakikatsauksen jälkeen seuraavassa luvussa käsitellään asetuksia, joista esitetään työn kannalta keskeisimmät.

Suomen logistiikkajärjestelmän käytön pohjana toimii tieliikennelaki (1981), joka määrittelee, kuinka järjestelmää tulee käyttää tieympäristössä. Laki on siinä mielessä yleistä, ettei siinä mennä yksityiskohtaisiin mittoihin vaan viitataan muihin tarkentaviin säädöksiin, kuten tämän kappaleen lopussa oleva esimerkki osoittaa. Tavarankuljetuksen näkökulmasta erityisen tärkeitä kohtia ovat ajoneuvon käyttöä ohjeistavat pykälät 85-88 ja tietysti lain luvussa 2 esitetyt liikennesäännöt. Esimerkiksi pykälässä 87 esitetään, miten ajoneuvo pitää kuormata. Pykälän mukaan kuorma ei saa aiheuttaa vaaraa, omaisuusvahinkoja, häiriötä tai muuta haittaa.

Tieliikennelain keskittyessä järjestelmän käytön sääntelyyn, maankäyttö- ja rakennuslaki (1999) vaikuttaa logistiikkajärjestelmään kuuluvan infrastruktuurin kehittämiseen. Lain pykälissä 4 ja 5 määritetään alueiden käytön suunnittelujärjestelmä ja asetetaan tavoitteet suunnittelulle. Suunnittelujärjestelmä rakentuu kaavatasoista, jotka ovat maakunta-, yleis- ja asemakaava. Kaavatasoja tarkennetaan lain myöhemmissä vaiheissa, mutta niiden tarkempi sisältö ei ole tämän työn kannalta merkityksellistä. Suunnittelun tavoitteita ovat muun muassa turvallisuus, taloudellisuus, rakennetun ympäristön vaaliminen ja luonnon säilyttäminen. Tärkeänä tavoitteena on myös eri väestöryhmille sopivan ympäristön suunnittelu.

Maantielaki ja ratalaki ovat maankäyttö- ja rakennuslakia tukevia säädöksiä, joissa säädetään niiden kohteina olevien järjestelmän osien, maantie- ja rautatiealueiden, suunnittelusta. Työn keskiössä olevaan logistiikkajärjestelmään liittyen maantielaisissa (2005, 3 §) ja ratalaisissa (2007, 5 §) asetetaan tavoitteet ja annetaan suuntaviivat maanteiden ja ratojen kehittämiseen liikennejärjestelmän tasolla. Laeissa esiin nousseita asioita ovat muun muassa turvallisuus, toimivuus ja eri väestöryhmien sekä luontoarvojen huomioiminen. Edellä listatut lakien oleelliset tavoitteet vastaavat pitkälti maankäyttö- ja rakennuslain yhteydessä esiteltyjä tavoitteita.

Tiekuljetussopimuslaki (1979, 6-38 §) säätelee muun muassa kuljetuksiin liittyviä vastuuta ja dokumentaatioita. Esimerkiksi rahdinkuljettajan vastuuksi mainitaan kuljetuksen vastaanottamisen ja luovutuksen välillä tapahtuneet tavaroiden katoamiset, vähentymiset ja vahingoittumiset. Kyseinen lain kohta vaikuttaa yritysten toimintamalleihin, sillä esimerkiksi kuljetusten aikana sattuvat vahingot voivat olla kalliita yrityksille.

Heinäkuussa 2018 voimaan astuva laki liikenteen palveluista (2017, 1 §) on saanut julkisuutta pääasiassa sen taksiliikenteeseen kohdistuvien uudistusten vuoksi. Tavaraliikenteen osalta laissa on kiinnostavaa se, että se sallii kokonaismassaltaan maksimissaan 3,5 tonnin tavarakuljetukset ilman tavaraliikennelupaa. Aiemmin tavarankuljetukseen käytetyn ajoneuvon kokonaismassa sai olla enintään 2 tonnia (Laki kaupallisista tavarakuljetuksista tiellä 2006, 7 §).

3.2.3 Katsaus Suomen asetuksiin

Aiemmassa luvussa luotiin yleiskuvaa Suomen logistiikkajärjestelmän kannalta keskeisistä laeista. Seuraavissa kappaleissa siirrytään astetta tarkemmalle tasolle, kun tutustutaan muutamaaan logistiikkajärjestelmän kannalta tärkeään asetukseen.

Suurin osa liikenteeseen liittyvistä asetuksista käsittelee järjestelmän käyttöä liian tarkalla tasolla, kun asetuksia tarkastellaan logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön näkökulmasta. Tällaisia asetuksia ovat muun muassa tieliikenneasetus, valtion asetus rautatieliikenteen aikataulutuksesta ja ratakapasiteetin jakamisesta sekä valtioneuvoston asetus rautatiejärjestelmän turvallisuudesta ja yhteentoimivuudesta. Edellisten asetusten sijaan oleellisiksi asetuksiksi tunnistettiin, maankäyttö- ja rakennusasetus sekä asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä.

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (1999, 2-8 §) tehtävänä on tarkentaa maankäyttö- ja rakennuslakia. Suomen mittakaavassa, siis koko logistiikkajärjestelmän kannalta tarkasteltuna asetuksen merkittävimmät pykälät koskevat alueiden käytön seuranta, maakuntakaavaa ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden valmistelua. Maakuntaliitot laativat maakuntakaavoja, joissa ne osoittavat alueillaan käyttötavoitteet. Kaavojen laadinnan osalta asetuksessa säädetään siitä, että kaavat tulee laatia yhteistyössä kuntien, valtion viranomaisten ja muiden keskeisten tahojen kanssa. Myös alueiden, kuten Uudenmaan, kehityksen seuranta on maakuntaliittojen kontolla, sillä niiden pitää huolehtia omien alueidensa kehityksen seurannasta. Maakuntaliittojen yläpuolella hierarkiassa ovat elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY), joiden tulee omilla toimillaan edistää ja ohjata omien alueidensa kehityksen seuranta. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden valmistelun pitää olla riittävän läpinäkyvää ja sen yhteydessä pitää tehdä tarvittavat selvitykset alueiden käytön ympäristö- ja muista vaikutuksista. Asetuksesta esiteltyjen pykälien pääosassa oli siis se, ettei mikään taho voi suunnitella järjestelmän suurempaa osaa yksin, vaan yhteistyö on tärkeässä roolissa, kun työskennellään logistiikkajärjestelmän tasolla.

Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä (1992, 21-24 §) vaikuttaa merkittävästi yritysten toimintamalleihin. Siinä määritellään muun muassa erilaisten ajoneuvojen suurimmat sallitut mitat. Sen mukaan suurin sallittu tavarakuljetuksissa hyödynnettävä ajoneuvo saa olla kokonaispituudeltaan 25,25 metriä pitkä ajoneuvoyhdistelmä. Kyseistä asetusta ollaan kuitenkin päivittämässä (VNK 2018, s. 5-8). Päivityksen yhteydessä on ehdotettu, että

ajoneuvoyhdistelmien suurin sallittu kokonaispituus saisi olla enintään 34,5 metriä. Ajoneuvoyhdistelmien mahdollisesti kasvatettavat mitat olivat yksi esiin nousseista huolenaiheista myös tämän diplomityön yhteydessä järjestetyissä alueellisissa työpajoissa.

3.3 Strategiset linjaukset ja tavoitteet

Erään määritelmän mukaan strategia tarkoittaa joukkoa toimia tai keinoja, joita toteuttamalla organisaatio voi saavuttaa tavoittelemansa asiat. Esimerkiksi jos organisaation visio on saavuttaa johtava markkina-asema, niin kyseisen organisaation strategia kuvaa yleisellä tasolla niitä toimenpiteitä, joilla visio on mahdollista saavuttaa. (Ordal 2016, pp. 52)

Sipilän hallituksen toimenpidesuunnitelman mukaan tärkein liikenteen ja logistiikkajärjestelmän kehityskohta on päästöjen vähentäminen, josta kirjoitettiin tämän työn luvussa 3.2.1. Uutena asiana toimenpidesuunnitelmasta voidaan nostaa esiin kärkihankkeeseen ”Rakennetaan digitaalisen liiketoiminnan kasvuympäristö”. Kärkihankkeeseen liittyen on säädetty laki liikenteen palveluista, jonka tarkoituksena on mahdollistaa liikenteeseen liittyvien digitaalisten palveluiden syntyminen ja liikennealan markkinoiden avaaminen kilpailulle. Lain kirjoitetaan olevan vasta ensimmäinen vaihe, jota jatketaan uudistamalla lainsäädäntöä vaiheissa II ja III. Kilpailun lisääminen ja uudet palvelut vaikuttavat merkittävästi logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön. (VNK 2017b, s. 56, 59)

Liikenne- ja viestintäministeriö (LVM 2016, s. 15) on asettanut infrastruktuurin kehittämiseen liittyviä tavoitteita, joiden mukaan infrastruktuurin tulee tarjota edellytykset digitaalisten palveluiden ja automaation kehitykselle. Tavoitteella tarkoitetaan kiinteiden ja langattomien viestintäyhteyksien rakentamista. Sen lisäksi Suomen nykyisen liikenneverkon kunnan heikentyminen halutaan estää investoimalla nykyistä enemmän liikenneverkon ylläpitoon. Ylläpitotavoitteen perusteella liikenneverkko pyritään säilyttämään yhtä laajana kuin se on nykytilassa.

Edellisten tavoitteiden ja strategioiden lisäksi LVM (2014, s. 7-19) on laatinut erillisen strategian meriliikenteen kehityksestä vuosille 2014-2022. Sen keskiössä ovat meriliikenteen kuljetusketjujen toimivuus ja toiminnan ympäristöystävällisyys. Strategian mukaan kuljetusketjujen toimivuus varmistetaan panostamalla väylästäön ja kehittämällä sääntelyä, satamien palveluita sekä tiedonhallintajärjestelmiä. Sääntelyn osalta on kiinnostavaa huomata, että vanhasta talvisatamamäärittelystä halutaan luopua ja että siihen liittyviä jäänmurron palvelutasoja halutaan kehittää. Talvisatamia on nykyään 23 kpl, jotka on määritelty vuonna 1993 silloisten tarpeiden ja kehitysnäkymien mukaan. Vuonna 2013 Suomen ulkomaantavarakuljetuksista 80 % kuljetettiin 10 suurimman sataman kautta, joten useiden satamien merkitys on kokonaisuuden kannalta vähäinen. Julkaisun mukaan jäänmurtoa tehdään tulevaisuudessa joustavasti VL1-luokan, 8 metriä syvillä, väylillä siten, että satamien aluskäyntimäärät ja kauppa-alusten jäissäkulkukyky määrittävät jäänmurron määrän.

3.4 Infrastrukturi

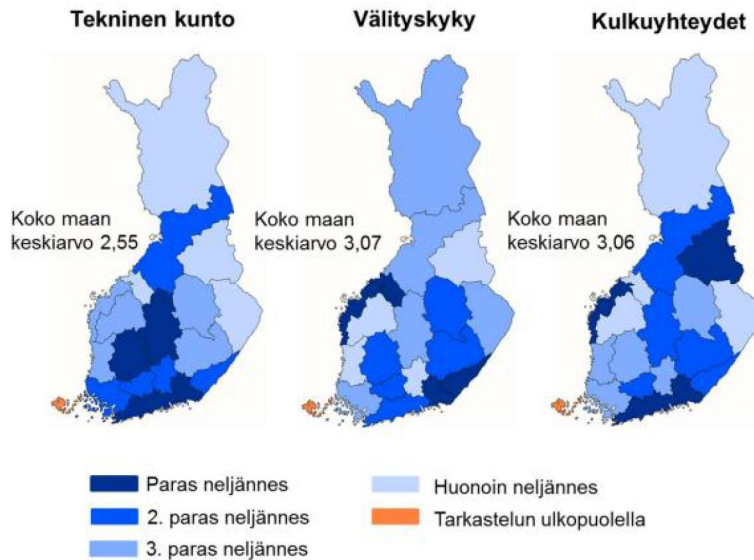
Law (2016b) määrittelee infrastruktuurin tarkoittavan hyödykkeitä ja palveluita, jotka vaativat tyypillisesti suuria investointeja ja jotka ovat oleellisia kansantalouden kannalta. Hänen mukaansa on tavallista, että toimivaa infrastruktuuria tai sen osia hyödynnetään verotulojen keräämisessä. Esimerkkeinä infrastruktuurin osista Law mainitsee kadut, rautatiet ja viemärit.

Kuvassa 5 havainnollistetaan, millaiseksi logistiikkayritykset kokivat infrastruktuurin teknisen kunnan, välityskyvyn ja kulkuyhteydet vuonna 2016. Edellisistä huonoimmaksi koettiin liikenneinfrastruktuurin tekninen kunto. Teknisen kunnan keskimääräinen arvio koko maan osalta oli 2,55 asteikolla 1-5, kun taas välityskyvyn arvio oli 3,07 ja kulkuyhteyksien 3,06. Etelä-Suomen näkökulmasta tarkasteltuna arviot ovat kuitenkin suurimmaksi osaksi yli koko maan keskiarvon, jonka perusteella Etelä-Suomen liikenneinfrastrukturi on paremmassa kunnossa kuin muun Suomen. Satakunnan osalta liikenneinfrastruktuurin kunto arvioitiin heikommaksi kuin muun Etelä-Suomen osalta.

Välityskyvyn osalta alle koko maan keskiarvon jäivät Satakunta, Varsinais-Suomi ja Päijät-Häme, joista Satakunta ja Päijät-Häme sijoittuivat huonoimpaan neljännekseen. Kymenlaakso ja Etelä-Karjala sijoittuivat parhaaseen neljännekseen.

Etelä-Suomen parhaat, parhaaseen neljännekseen kuuluvat kulkuyhteydet olivat Uudellamaalla ja Kymenlaaksossa, joiden alueilla kuljetetaan merkittäviä tavaramääriä, kuten kuvista 7 ja 8 käy ilmi. Alle Suomen keskiarvon sijoittuivat Satakunta, Varsinais-Suomi, Pirkanmaa ja Päijät-Häme, joista kolme viimeistä ovat kuljetusmäärien näkökulmasta merkittäviä maakuntia.

Yhteenvedona edellisistä kappaleista voidaan todeta, että logistiikkayritysten mukaan liikenneinfrastruktuurin tekninen kunto, välityskyky ja kulkuyhteydet olivat keskimäärin muuta maata paremmalla tolalla Uudellamaalla, Kymenlaaksossa, Kanta-Hämeessä ja Etelä-Karjalassa. Muuta maata heikompa liikenneinfrastrukturi oli Satakunnassa, jossa toimimisen toimintaedellytykset koettiin heikoiksi (Solakivi et al. 2016, s. 14). Sen lisäksi välityskykyä ja liikenneyhteyksiä tarkasteltaessa koko maan keskiarvon alapuolelle jäivät Päijät-Häme ja Varsinais-Suomi.



Kuva 5. *Logistiikkayritysten arviot asteikolla 1-5 infrastruktuurin teknisestä kunnosta, välityskyvystä ja kulkuyhteyksistä (Solakivi et al. 2016, s. 15).*

Edellä määriteltiin, mitä infrastruktuurilla tarkoitetaan ja esiteltiin logistiikkayritysten näkemystä infrastruktuurin nykytilasta. Seuraavissa alaluvuissa syvennytään työn aiheen kannalta keskeisimpiin infrastruktuurin osiin, joita ovat fyysinen väylästä, satamat, terminaalit ja varastot sekä logistiikka-alueet.

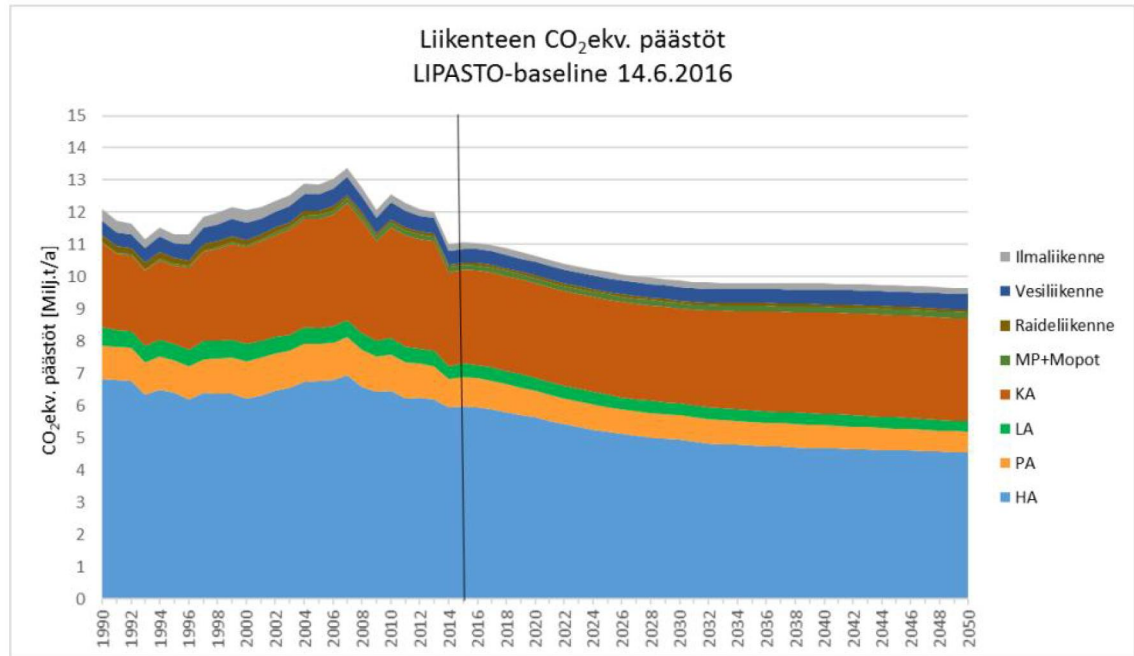
3.4.1 Fyysinen väylästä

Tässä yhteydessä fyysisellä väylästäällä tarkoitetaan tie-, rautatie- ja vesiväyläverkostoja. Verkostojen tarkastelun pääpaino kuljetusvolyymeissa, suoritteissa ja tilannekohtaisesti esimerkiksi alustyypeissä, koska siten voidaan osoittaa tiettyjen väylien tai väylänosien merkitys suhteessa muuhun verkostoon.

Kun fyysistä väylästää tarkastellaan koko Suomen tavaraliikenteen osalta, voidaan todeta, että tieverkon asema on selvästi merkityksellisin, sillä 87 % kotimaassa kuljetetuista tonneista kuljetettiin tiekuljetuksilla vuonna 2013. Tiekuljetusten ylivoima tasoittuu, kun katsotaan saman vuoden kotimaan tavaraliikenteen kuljetussuoritetta (tkm), jolloin tiekuljetusten osuus on 65 %, rautatiekuljetusten 28 % ja vesiliikenteen kuljetusten 7 %. Kuljetettujen tonnien ja kuljetussuoritteiden erojen perusteella voidaan päätellä, että rautatiekuljetukset ovat keskimäärin pidempiä kuin tiekuljetukset. (Lapp & Iikkanen 2014, s. 11-12).

Kuvassa 6 havainnollistetaan, kuinka kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt jakautuivat liikennemuodoittain vuosina 1990-2015 ja kuinka niiden ennustetaan jakautuvan vuosina 2016-2020. Kuvasta on nähtävissä, että suurimmat kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat henkilö- ja kuorma-autoliikenteestä. Kolmanneksi merkittävin, mutta selvästi edellisiä pienempi osuus päästöistä aiheutuu pakettiautoista. Kasvihuonekaasupäästöjen

huippu koettiin vuonna 2007, jonka jälkeen päästöt ovat vähentyneet eniten henkilö- ja kuorma-autojen osalta. Ennusteessa arvioidaan, että henkilöautoista aiheutuvat päästöt vähenisivät vähäpäästöisempien polttoaineiden ja kehittyneempien ajoneuvojen myötä. Henkilöautojen lukumäärän ennustetaan kasvavan noin 13 % vuoteen 2030 mennessä, jolloin sähköautojen osuus koko henkilöautokannasta olisi noin 4 % (TEM 2017b, s. 19).



Kuva 6. Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990-2015 ja niiden kehityksen ennuste vuosille 2016-2050. Hiilidioksidiekvivalentti (CO_{2e}) sisältää hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt. (TEM 2017b, s. 20)

Tieverkosto

Tieverkosto on kattavin yhtä kuljetusmuotoa palveleva väyläverkosto. Kuvassa 7 esitetään raskaan liikenteen eniten käyttämät tiet Etelä-Suomessa vuonna 2016. Kartan liikennemääriä kuvaavat värit on jaoteltu raskaiden ajoneuvojen keskivuorokausiliikenteen (KVL-raskas) mukaisesti. Kuvan perusteella merkittävimmät pääväylät ovat pääkaupunkiseudun kehätiet, Kehä I ja Kehä III, ja pääkaupunkiseudulta eri suuntiin lähtevät valta- ja kantatiet 1, 3, 4, 7 ja 45. Niiden lisäksi muun muassa Tampereen keskustan itäpuolella kulkeva valtatie 9 ja Lappeenrantaan Lahdesta linjattu valtatie 6 välittävät Suomen mitakaavassa suuria määriä raskasta liikennettä. (Liikennevirasto 2018b)

Kuvasta 7 on nähtävissä se, että valtatie 4 länsipuolella olevat poikittaiset tiet välittävät pääosin melko vähäisiä tavaramääriä, eikä mikään niistä yllä Lappeenranta-Lahti välisen tieosuuden kuljetusmäärille, mikäli vt 1 jätetään huomioimatta. Syitä tälle voivat olla muun muassa HaminaKotkan kautta kulkevat suuren tavaramäärät ja transitokuljetukset. Kuvan perusteella Kehä V:lle esitetty linjaus, Hanko-Hyvinkää-Porvoo, on merkittävin vt 4:n länsipuolella oleva poikittainen yhteysväli.

Muita hieman vilkkaampia yhteysvälejä ovat Pori-Rauma-Turku ja Pori-Forssa, joilla liikkuu paikoin 800-1500 raskasta ajoneuvoa päivässä. Kyseisiä liikennemääriä kasvattavat Turun, Naantalın, Uudenkaupungin, Paraisten, Rauman ja Porin satamat, joiden kautta kulkee miljoonia tonneja tavaraa vuosittain (kuva 10). (kuva 7)

Luvun 3.4 alussa havaittiin, että Varsinais-Suomen ja Päijät-Hämeen liikenneinfrastruktuurin välityskyky ja kulkuyhteydet ovat logistiikkayritysten arvioiden perusteella heikompia kuin koko maassa keskimäärin. Heikot arviot voivat johtua osittain siitä, että Turku-Helsinki- ja Lahti-Helsinki-yhteysväleillä kulkee Suomen mittakaavassa merkittävät määrät raskasta liikennettä, joka voi ruuhkauttaa liikennettä yhdessä muun liikenteen kanssa (kuva 7).



Kuva 7. Vuonna 2016 raskaan liikenteen ajoneuvoja liikkui paljon valta- ja kanta-teillä 1, 3, 4, 7 ja 45 sekä pääkaupunkiseudun Kehä I:llä ja Kehä III:lla (Liikennevirasto 2018b).

Tehtyjen asiantuntijahaastatteluiden perusteella Suomen nykyinen väylästä on riittävän kattava ja se toimii pääasiassa hyvin. Tieverkon toimivuutta uhkaavaksi tekijäksi mainittiin tieverkon korjausvelan kasvu, joka aiheuttaa ongelmia haja-asutusalueiden kuljetuksille. Osa haastatelluista yrityksistä toivoi, että tieverkon ylläpitotoimia suunnattaisiin sellaisille alueille, joilla kuljetetaan eniten tavaraa. Osa taas mainitsi käyttävänsä tieverkosta hyvin kattavasti. Dietrich et al. (2017, s. 22-23) mukaan korjausvelan määrä oli 1 297 miljoonaa euroa vuonna 2017, josta linjaosuuksien osuus oli 1 033 miljoonaa euroa. Korjausvelasta aiheutuen huonokuntoisiksi luokiteltavien päällystettyjen teiden määrä on lisääntynyt ja niiden painopiste on siirtynyt alemmalle tieverkolle.

Lisäksi haastatteluissa ja alueellisissa työpajoissa keskusteltiin lisääntyvän kaupunkijakelun vaatimuksista. Niitä olivat muun muassa jakelukaluston riittävät tilavaraukset ja toimivan nouto- ja palautuspisteverkoston rakentaminen. Nykytilanteessa on useita osin

rinnakkaisia ja osin päällekkäisiä kuljetusverkostoja, joiden yhdistely tehostaisi kuljetuksia.

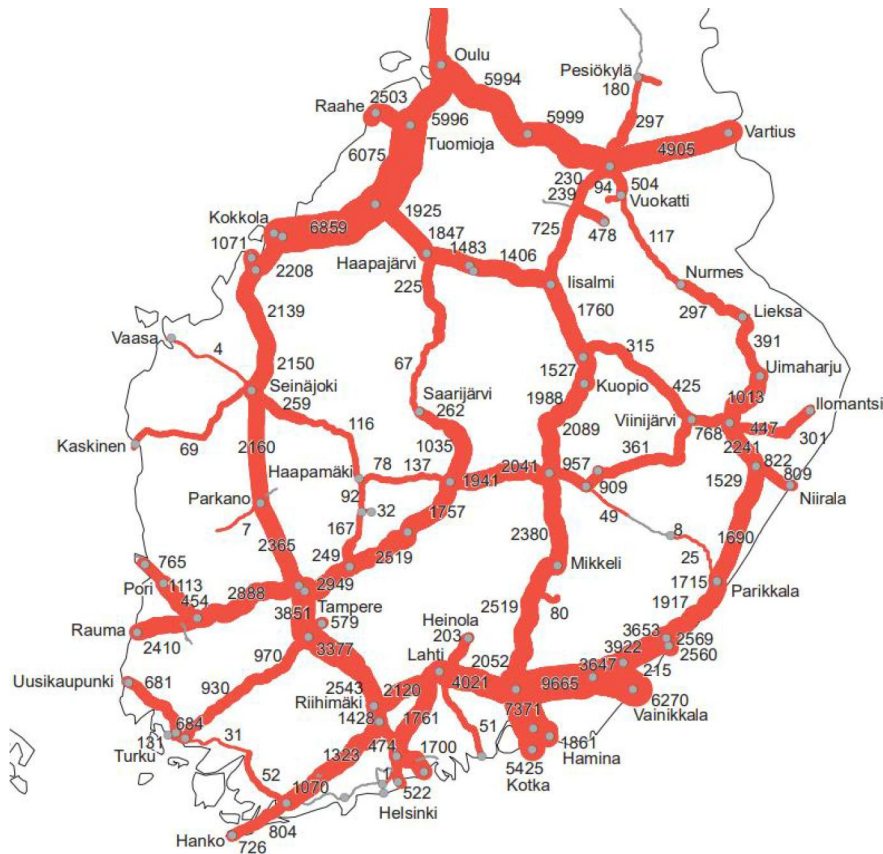
Rautatieverkosto

Rautatieverkosto on tieverkoston ohella tärkeä osa kuljetusjärjestelmää, kuten tämän luvun alussa osoitettiin, kun tarkasteltiin eri kuljetusmuotojen osuuksia kuljetussuoritteista. Vuonna 2016 rautatieverkon kuljetuksista suurimman osan muodostivat puu ja puuteokset, kivennäistuotteet ja paperiteollisuustuotteet, joiden osuus raiteilla kuljetetuista tonneista oli noin 83 %. Käytännöllisesti katsoen siis metsä- ja metalliteollisuus ovat suurimpia rautatiekuljetusten käyttäjiä. (Liikennevirasto 2017a, s. 43)

Rautateiden hyödyntäminen kuljetuksissa on keskittynyt pienelle joukolle yrityksiä. Liikenneviraston (2012, s. 59) mukaan 15 yrityksen kuljetukset vastaavat noin 85 %:n osuutta kaikista rautatiekuljetuksista.

Kuljetusmäärät vaihtelevat suuresti rataosuuksittain. Kuvassa 8 esitetään, kuinka paljon kullakin rataosuudella kuljetettiin tuhansia tonneja vuonna 2016. Kuljetettuina tonneina mitattuna ylivoimaisesti Etelä-Suomen merkittävin yhteysväli on Kouvola-Luumäki-Vainikkala-rataosuus. Sen ohella muita merkittäviä yhteysvälejä ovat Kouvola-HaminaKotka, Lappeenranta-Luumäki, Kokkola-Oulu, Oulu-Kontiomäki ja Kontiomäki-Vartius.

Etelä-Suomen osalta edellä luetelluista kiinnostavimmat yhteysvälit ovat Kouvola-HaminaKotka ja Kouvola-Luumäki-Vainikkala, joista ensimmäinen selittyy sillä, että HaminaKotkan satamiin kuljetetaan paljon tavaraa. Vuonna 2016 HaminaKotkan sataman kautta vietiin noin 9 miljoonaa tonnia ja tuotiin noin 3,3 miljoonaa tonnia tavaraa, joista osa kuljetettiin rataverkolla (Liikennevirasto 2017b, s. 20). Kouvola-HaminaKotka -rataosuus nousi esiin myös kyseisen alueen alueellisessa työpajassa. Osuuden kerrottiin olevan kapasiteettinsa äärirajoilla ja ettei sen nykyinen kapasiteetti mahdollista kunnon henkilöliikenteen järjestämistä. Kouvola-Luumäki-Vainikkala-osuuden kuljetusvolyymista osa selittyy transitoliikenteellä, jota kuljetettiin Suomessa 5,4 miljoonaa tonnia vuoden 2013 aikana (Lapp & Iikkanen 2014, s. 11-13).



Kuva 8. Rataosuuksien merkitys kuljetettuina tuhansina tonneina kuvattuna (Liikennevirasto 2017a, s. 42).

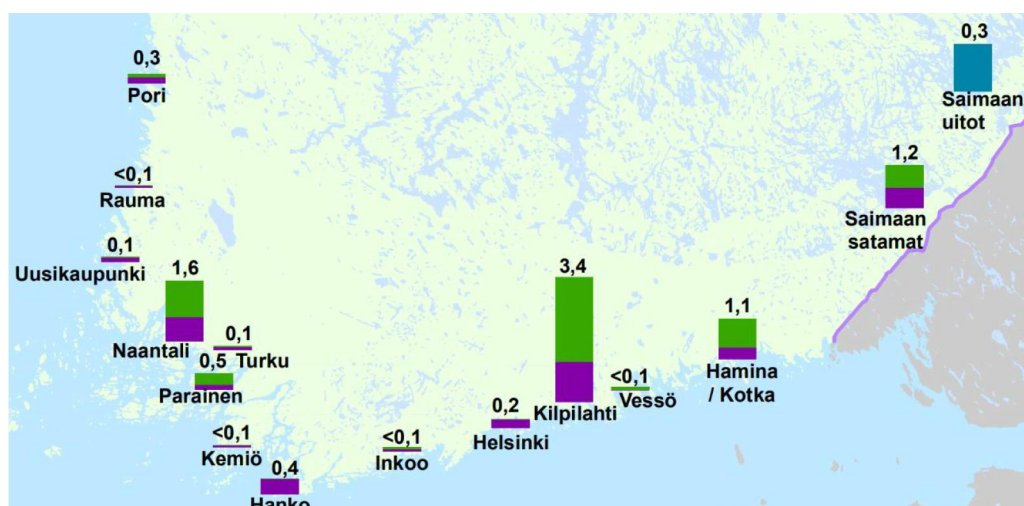
Kahdessa alueellisessa työpajassa uskottiin Suomen ja Aasian välisen rautatieyhteyden potentiaaliin, mutta samalla sen todettiin vaativan uusia investointeja. Vuonna 2017 Kiinan valtio tuki Kouvolasta lähteneitä junakuljetuksia maksamalla enintään 50 % kuljetuskustannuksista, jonka perusteella kuljetukset eivät ole nykyisin taloudellisesti kannattavia ilman tukea (Yleisradio Oy (Yle) 2017). Rautatieyhteyden merkittävyyttä korostettiin esimerkiksi sillä, että sen ohella on vain yksi rautatieyhteys Euroopan ja Kiinan välillä, joka kulkee Puolasta Kiinaan. Lisäksi yhteyden kautta kerrottiin olevan mahdollista kuljettaa Suomen lisäksi myös Ruotsin ja Norjan tavarakuljetuksia. Eräs esitetty reitti-vaihtoehto oli Kouvolasta Raumalle, josta kuljetusta jatkettaisiin laivalla Ruotsin Gävleeseen.

Vesiväyläverkosto

Suurin osa (87 %) kotimaan vesiliikenteen tavarakuljetusten tonneista kuljetettiin rannikolla erityyppisillä aluksilla vuonna 2017. Sisävesillä operoivilla aluksilla kuljetettiin 9 % ja uittamalla 4 %. Kokonaisuudessaan kotimaan vesiliikenteen kuljetusmäärä oli noin 6,1 miljoonaa tonnia. Kuljetussuoritteiden osalta tilanne pysyy melko samana, rannikon alusliikenteen osuus nousee 93 % siten, että sisävesien alusliikenteen määrä laskee 5 %:iin ja uiton 2 %:iin. (Liikennevirasto 2018c, s. 10)

Liikenneviraston (2018c, s. 9-11) tilastojen mukaan kotimaan vesiliikenteen tavaramäärät ovat romahtaneet sekä tonneissa että kuljetussuoritteissa mitattuina vuosien 1980-2017 aikana. Tonneissa mitattuna kuljetusmäärä on laskenut noin 16,3 miljoonasta tonnista 6,1 miljoonaan tonniin. Romahdus on aiheutunut pääosin uiton vähenemisestä, jonka määrä on vähentynyt noin 7,6 miljoonasta tonnista 0,3 miljoonaan tonniin.

Kuvassa 9 esitetään, kuinka satamien kotimaan vesiliikenteen tavarakuljetusten miljoonat tonnit jakautuvat Etelä-Suomessa. Vihreä palkki kuvaa aluksilla tehtävää vientiä, liila tuontia ja turkoosi uittoa. Vuonna 2017 kuljetettiin tonneissa mitattuna eniten öljytuotteita, joita kuljetettiin noin 3,6 miljoonaa tonnia. Öljytuotteiden kuljetukset olivat pääasiassa vientiä Naantalista ja Kilpilahden jalostamoilta. Toiseksi merkittävin tavararyhmä oli irtotavara, jota kuljetettiin noin 2,1 miljoonaa tonnia. Irtotavarasta puolet oli raakapuuta tai haketta (28,7 %) sekä hiekkaa, soraa, muuta kiviainesta ja sementtiä (26,8 %). Kuvassa 9 Saimaan uittoiksi merkitty kuljetusmäärä tarkoittaa Vuoksen vesistön uittoa, joka kattaa käytännössä kaiken uiton. (Liikennevirasto 2018c, s. 13-18)



Kuva 9. Kotimaan vesiliikenteen kuljetusvolyymit miljoonina tonneina vuonna 2017 (Liikennevirasto 2018c, s. 12).

Vesiväylät eivät ole kovin potentiaalisia kuljetusreittejä pidettyjen asiantuntijahaastattelujen ja alueellisten työpajojen perusteella. Niiden suurimmiksi ongelmiksi nähtiin väylien ja kanavien ylläpidon kustannukset etenkin talviaikaan, jolloin kanavien laitteita pitäisi lämmittää ja reittejä pitää avoimina.

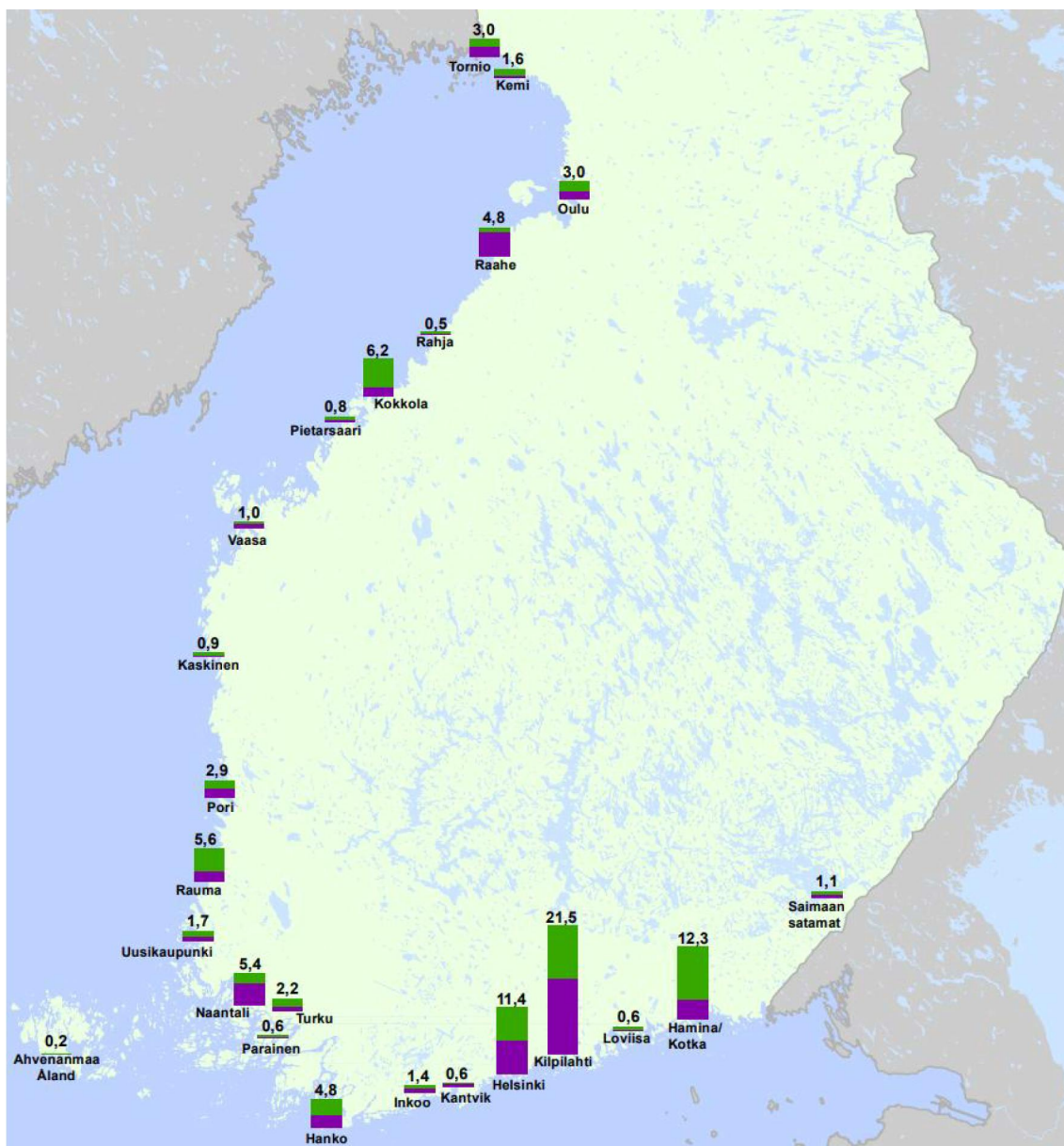
3.4.2 Satamat

Suomessa on noin 50 toiminnassa olevaa satamaa. Niistä ulkomaankaupan kannalta merkittävimmät esitetään kuvassa 10. Kuvassa satamien kohdilla olevat palkit kuvaavat sataman kautta vietyjä ja tuotuja miljoonia tonneja. Palkin vihreä osa muodostuu viennistä ja liila osa tuonnista. Kuten kuvasta voidaan havaita, ulkomaankaupan osalta ylivoimaisesti merkittävimpiä satamia ovat Kilpilahden, HaminaKotkan, Helsingin, Kokkolan,

Rauman, Naantalin, Hangon ja Raahen satamat. Kyseisistä satamista Kilpilahti, Hamina-Kotka ja Helsinki vastaavat noin 48 % Suomen satamien kautta kuljetetuista tavaroista (Liikennevirasto 2017b, s. 20).

Haastattelujen ja alueellisten työpajojen perusteella satamien kattavassa verkostossa on sekä hyviä että huonoja puolia. Hyvinä puolina ovat kuljetusjärjestelmän toimintavarmuus ja monipuolisemmat reittivaihtoehdot. Toisaalta kattavan verkoston ylläpito on kallista ja tavaravirtoja ei saada keskitettyä maksimaalisesti. Kattavan satamaverkoston olemassaoloa tukee myös se, että usea pienempi satama on olemassa sen läheisyydessä sijaitsevan teollisuuden takia.

Tuonti ja vienti jakaantuvat melko tasaisesti kussakin satamassa, vaikka joukossa on poikkeuksia (kuva 10). Tällaisia ovat muun muassa Naantalin satama, jonka kautta kulkevasta tavarasta suurin osa on tuontia tai HaminaKotkan satama, jonka kautta kuljetusta tavarasta valtaosa on vientiä (LVM 2016, s. 15; Liikennevirasto 2017b, s. 8).



Kuva 10. Suomen satamien ulkomaankauppa miljoonina tonneina vuonna 2016 (Liikennevirasto 2017b, s. 8).

Satamat muodostavat merkittävimmän rajapinnan Suomen ulkomaankaupalle, sillä vuonna 2015 Suomesta viedyistä tonneista 91,2 % ja tuoduista tonneista 77,6 % kuljetettiin satamien kautta (Tulli 2016, s. 1). Vuonna 2016 meritse Suomeen tuotiin tonneissa mitattuna eniten Venäjältä (31,0 %), Ruotsista (16,4 %) ja Saksasta (11,5 %). Tuonnista hieman yli puolet muodostui raakaöljystä ja öljytuotteista sekä kappaletavarasta. Viennin kannalta tärkeimmät kohdemaat olivat Saksa (23,2 %), Alankomaat (12,7 %) ja Ruotsi (11,5 %). Tavaralajeittain tarkasteltuna öljytuotteet, paperi ja kartonki sekä kappaletavara muodostivat yli puolet ulkomaankaupan viennistä. (Liikennevirasto 2017b, s. 16-22)

Satamat ovat siis eri kokoisia ja niiden toiminta on saattanut keskittyä enemmän tuontiin tai vientiin. Näiden eroavaisuuksien lisäksi satamat poikkeavat toisistaan myös niiden kautta kuljetettujen tavaralajien perusteella. Esimerkiksi melko lähellä toisiaan sijaitsevat

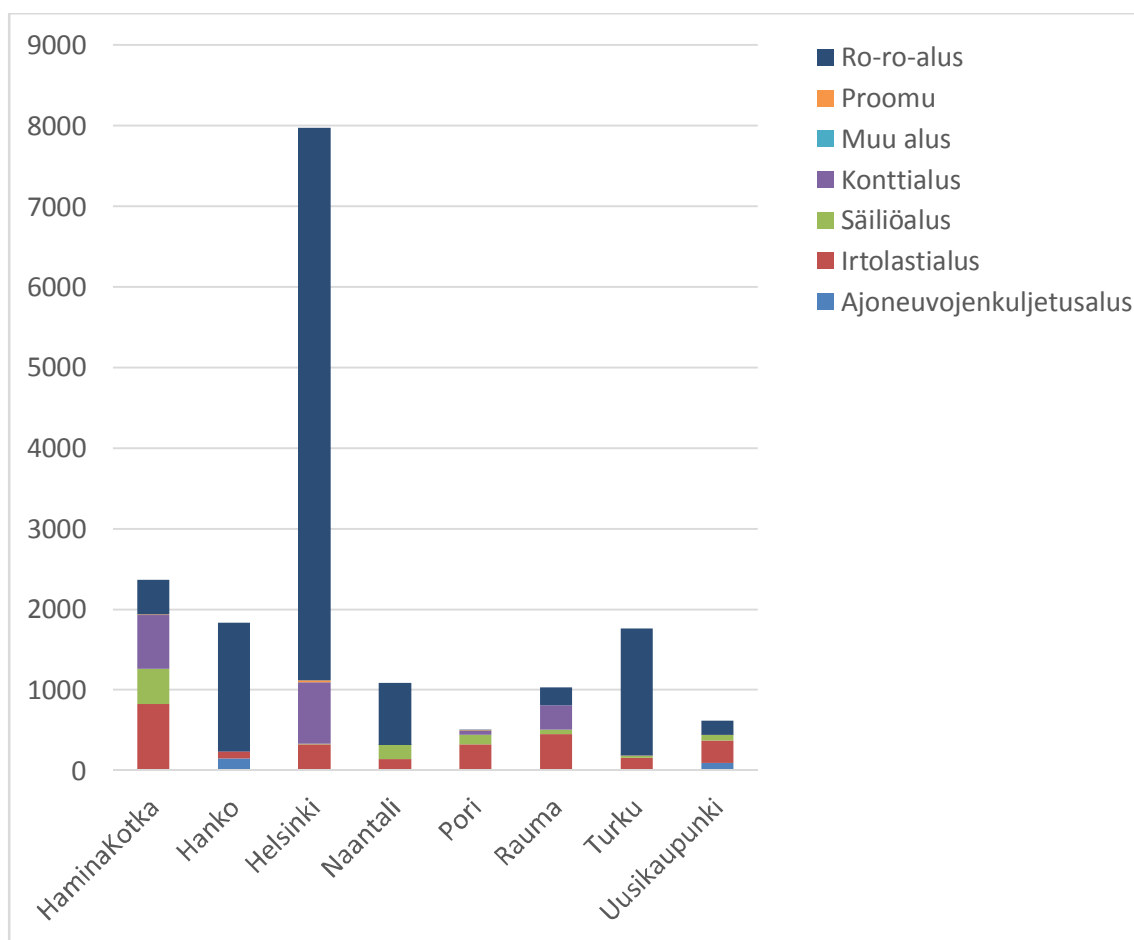
ja volyymiensä kannalta merkittäviä ovat Helsingin ja Kilpilahden satamat ovat erikoistuneet erityyppisten tavaralajien kuljettamiseen. Helsingin Vuosaaren sataman kautta kuljetusta tavarasta valtaosa, noin 69 %, oli kappaletavaraa vuonna 2016. Kilpilahden Sköldvikin sataman kuljetuksista puolestaan noin 95 % koostui öljytuotteista ja raakaöljystä. Raakaöljyn määrä koostui pelkästään tuonnista ja öljytuotteet painottuivat enemmän vientiin, mutta niitä myös tuotiin merkittävästi (25,8 %) suhteessa Kilpilahden sataman tuontiin. (Salanne et al. 2017, s. 23-25)

Edellisen esimerkin satamat ovat vahvasti erikoistuneet tiettyntyyppisen tavarankuljettamiseen, kun toisten satamien kautta kuljetetaan erilaisia tavaralajeja tasaisemmin. Esimerkiksi HaminaKotkan sataman kautta kulkevista tuotteista oli metsäteollisuuden tuotteita (52,8 %), kuten paperia, sahatavaraa, sellua ja raakapuuta, joiden lisäksi merkittävässä määrin kuljetettuja tavaralajeja olivat kemikaalit (15,3 %), kappaletavaraa (9,2 %), lannoitteita (6,6 %) ja öljytuotteita (6,4 %) vuonna 2016. Metsäteollisuuden tuotteet, raakapuuta lukuun ottamatta, olivat vientituotteita. Kappaletavara oli merkittävin tuotu tavaralaji. (Salanne et al. 2017, s. 23-25)

Muita Etelä-Suomessa toimivia ja yli 4 miljoonaa tonnia vuodessa välittäviä satamia ovat Hangon, Naantalın ja Rauman satamat. Hangon kautta kuljetetaan pääasiassa kappaletavaraa ja paperia, joiden osuus on 62 % sataman tuonnista ja viennistä. Näistä tavaroista paperi on ainoastaan vientitavaraa ja kappaletavaran osuus jakautuu tasaisemmin, painotuen tuontiin. Naantalın sataman tavaravirroista 66,4 % on kappaletavaraa ja raakaöljyä, joista raakaöljy on lähes pelkästään tuontituote, kun taas kappaletavaran tuonti ja vienti ovat aika lailla tasapainossa. Rauman sataman tavaravirroista 41,8 % koostuu paperin viennistä, jonka lisäksi sataman kautta kulkee sellua, raakapuuta, kappaletavaraa ja muita tavaralajeja, joiden volyymit ovat verrattain ohuita. (Salanne et al. 2017, s. 23-25)

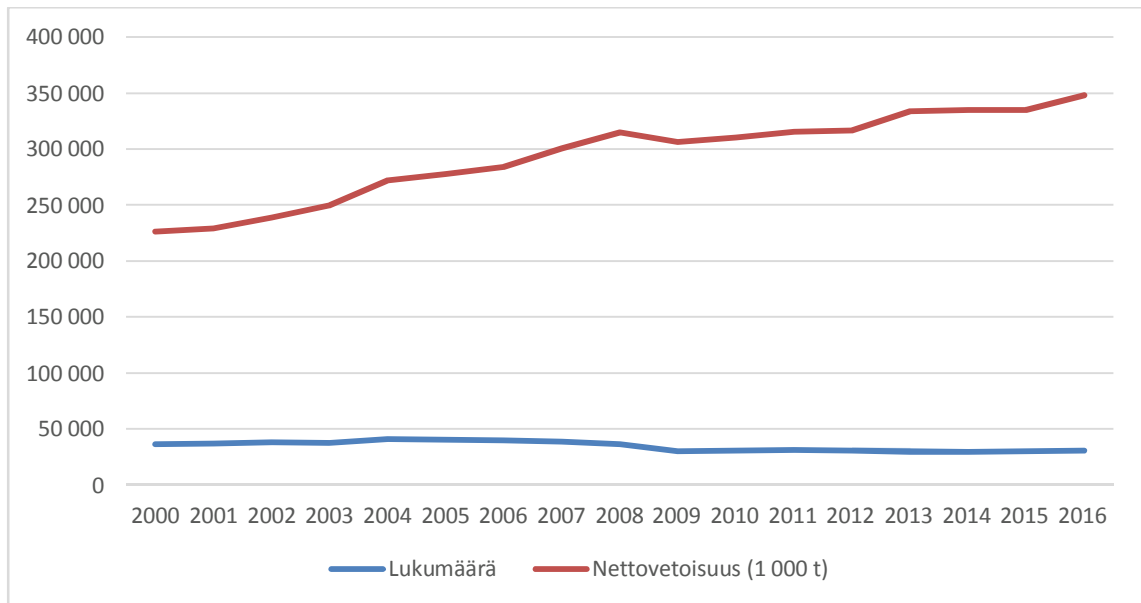
Erot kuljetettavissa tavaralajeissa ovat havaittavissa myös, kun tarkastellaan satamia niiden aluskäyntien ja -tyyppien perusteella (kuva 11). Vuonna 2017 selvästi yleisin Etelä-Suomen satamien alustyyppi oli ro-ro-alus (roll on/roll off), joita oli lukumäärällisesti eniten Helsingissä (6 855 kpl), Hangossa (1 595 kpl) ja Turussa (1 574 kpl). Suhteessa kunkin sataman kaikkiin aluskäynteihin eniten ro-ro-aluksia kävi Turussa (89,4 %), Hangossa (87,1 %) ja Helsingissä (86,1 %). Myös Naantalın sataman aluskäynneistä 70,9 % oli ro-ro-alusten käyntejä. Dias et al. (2018b) mukaan ro-ro-alus tarkoittaa alustyyppiä, johon tiekuljetusajoneuvot ajavat sisään lähtöpisteessä ja ulos päätepisteessä. Ajoneuvon tavaralastia ei siis pureta kuljetuksen aikana. Tästä johtuen ro-ro-alukset lisäävät kuljetusketjujen intermodaalisuutta, jolloin kuljetettava tavara pysyy samassa kuljetusyksikössä useammalla kuin yhdellä kuljetusosuudella. Ro-ro- ja konttialusten aluskäyntejä verrattaessa aiemmin tässä luvussa esitettiin tavaralajien suhteellisiin kuljetusmääriin, on selvää, että kappaletavara on merkittävin kyseisissä aluksissa kuljetettava tavaralaji.

Tietyyntyyppisiin kuljetuksiin keskittyneet satamat kilpailevat siis keskenään, kuten esimerkiksi Helsingin ja Hangon satamat kappaletavaran kuljetuksista ja ro-ro-alusten käynneistä. Kuvan 11 mukaan lukumäärällisesti eniten irtolastialusten käynnejä oli Hamina-Kotkan (811 kpl), Rauman (446 kpl), Porin (321 kpl), Helsingin (312 kpl) ja Uudenkaupungin (278 kpl) satamissa. Irtolastialuskäynnit jakautuvat siis Etelä-Suomessa huomattavasti tasaisemmin kuin ro-ro- tai konttialusten aluskäynnit. Irtolastialuskäyntien suurimmat osuudet suhteessa satamien kokonaisaluskäyntimääriin olivat puolestaan Porin (65,0 %), Uudenkaupungin (45,3 %), Rauman (43,5 %) ja HaminaKotkan (34,4 %) satamissa. Verrattaessa alustyyppiä käytäntöä tavaralajeihin, pystytään tekemään johtopäätös, jonka mukaan merkittävä osa irtolastialusten lasteista on metsäteollisuuden tuotteita.



Kuva 11. Tiettyjen Etelä-Suomen satamien aluskäynnit alustyypeittäin vuonna 2017. Kuva on muodostettu Liikenneviraston (2018d) aineistosta.

Suomeen saapuneiden alusten koot ovat kasvaneet merkittävästi 2000-luvulla. Vuosina 2000-2016 Suomeen saapuneiden alusten nettovetoisuus kasvoi noin 53,8 % ja niiden lukumäärä laski noin -16,2 % (kuva 12).



Kuva 12. Suomen satamiin saapuneiden alusten lukumäärän ja nettovetoisuuden (1 000 t) kehitys vuosina 2000-2016. Kuva on muodostettu Liikenneviraston (2017b, s. 46) tiedoista.

3.4.3 Logistiikka-alueet

Lahtinen et al. (2012, s. 16-17) määritelmän mukaan logistiikkakeskus ei ole terminä yksiselitteinen, vaan se voi merkitä erilaista toimintaa tai toimintoja sisältäviä alueita. Määrittelyn yhteydessä logistiikkakeskuksille tunnistettiin kolme keskeistä tunnusmerkkiä, joiden mukaan logistiikkakeskus on

- ”kuljetusyritysten, logistiikkapalveluntarjoajien ja logistiikkaintensiivisten kaupallisten ja tuotannollisten yritysten muodostama alue”
- ”alue, jolla on liityntä vähintään kahteen eri kuljetusmuotoon – intermodaalisuus etenkin rautatie- ja maantiekuljetusten välillä”
- ”paikallisen logistiikkakeskusalueen kehittäjän hallinnoima toiminto, joka ylläpitää yritysten välistä yhteistoimintaa synergiaetujen saavuttamiseksi.”

Kuten edellisestä määritelmästä käy ilmi, logistiikkakeskuksella ei tarkoiteta tässä raportissa yksittäistä rakennusta vaan aluetta, jolle on keskittynyt logistisia toimintoja. Logistiikkakeskuksia on luokiteltu vaihtelevasti lähteestä ja luokittelukriteereistä riippuen. Higgins et al. (2012, s. 14-18) ovat jakaneet logistiikkakeskukset niiden arvonlisäyksen ja toimivuuden perusteella kolmeen pääluokkaan (kuva 13). Ne voitaisiin suomentaa kansainvälisessä rajapinnassa toimiviin logistiikkakeskuksiin, kansallisesti ja alueellisesti merkittäviin logistiikkakeskuksiin sekä paikallisiin logistiikkakeskuksiin.

Kansainvälisessä rajapinnassa toimivat logistiikkakeskukset ovat esimerkiksi satamia, jotka muodostavat rajapinnan kansallisten ja kansainvälisten kuljetusten välille. Niiden kautta kulkevat suurimmat tavaravirrat ja siksi ne ovat usein merkittävimpiä logistiikan

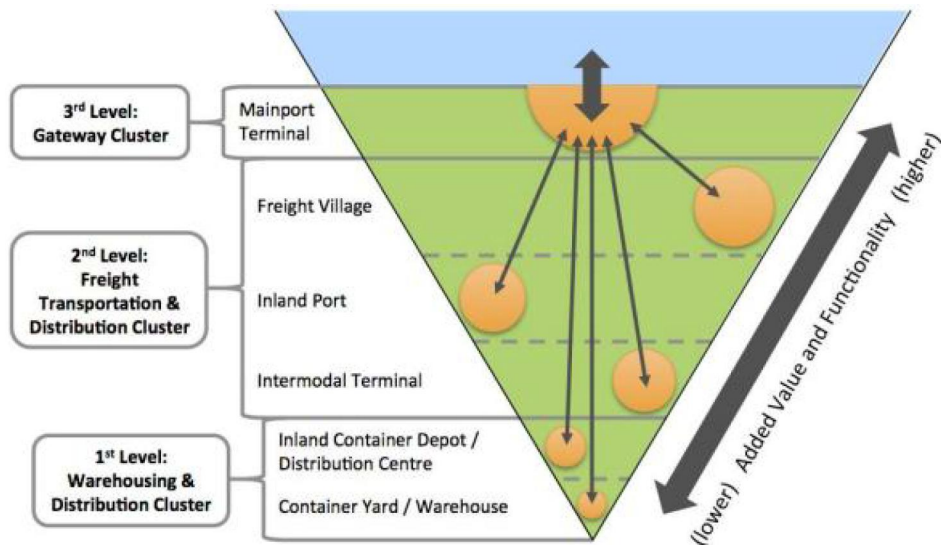
solmupisteitä. Suurien tavaravirtojen takia tällaisten logistiikkakeskusten toiminnan täytyy olla tehokasta. Osa satamiin saapuvista kuljetuksista käsitellään terminaalissa ja jaetaan pienempiin kuljetusyksiköihin, jonka jälkeen kuljetusyksiköt siirretään seuraavaan kuljetusvälineeseen kuten junaan tai laivaan. Osa kuljetuksista hoidetaan intermodaalikuljetuksina eli siten että kuljetusyksikkö siirretään laivasta seuraavaan kuljetusvälineeseen tai että kuljetusyksikkö pidetään koko laivamatkan ajan saman tiekuljetusajoneuvon kyydissä, jolla kuljetusyksikön kuljetusta jatketaan aluksen saavuttua määränpäähänsä. Tämän kokoluokan logistiikkakeskuksissa tarjotaan lukuisia palveluita sen kautta tavaraa kuljettaville yrityksille, kuten esimerkiksi tullaus- tai asiantuntijapalveluita (Lahtinen et al. 2012, s. 23). (Higgins et al. 2012, pp. 17-18)

Esimerkiksi suomalainen, kansainvälisessä rajapinnassa toimiva logistiikkakeskus on Vuosaaren satama, joka on kuljetettuina tonneina mitattuna yksi Suomen suurimmista satamista (kuva 10). Satamaan ja sieltä pois on mahdollista kuljettaa tavaraa tie- tai rautatiekuljetuksilla. Yritysten saatavilla olevia palveluita ovat muun muassa lastitarkastuksen ja valvonta sekä huolinta ja kuljetuspalvelut (Helsingin Satama Oy 2018).

Kansallisesti ja alueellisesti merkittävillä logistiikkakeskuksilla tarkoitetaan rahtiliikennekeskuksia ja muita logistiikka-alueita, joissa toimii useita toistensa läsnäolosta ja alueelle tarjottavista palveluista hyötyviä yrityksiä. Yritysten yhdessä käyttämät palvelut mahdollistavat pienempiä logistiikkakeskuksia laadukkaampien palveluiden tarjoamisen. Tämän kokoluokan logistiikkakeskuksissa tarjottavia palveluita ovat muun muassa tilausten ja informaation käsittely, kuormien yhdistely ja sähköisen kaupan sovellukset (Lahtinen et al. 2012, s. 23). (Higgins et al. 2012, pp. 15-16)

Edellisessä kappaleessa kuvattuihin logistiikkakeskuksiin sijoittuu tyypillisesti yritysten kansallisesta logistiikasta vastaavia terminaaleja. Kyseiset logistiikkakeskukset pystyvät käsittelemään suuria tavaramääriä ja mahdollisesti myös intermodaalisia kuljetuksia. Suomen tapauksessa, kansallisesti ja alueellisesti merkittävät logistiikkakeskukset eroavat usein kansainvälisessä rajapinnassa toimivista logistiikkakeskuksista niiden infrastruktuurin omistajuuden perusteella, sillä esimerkiksi satamien infrastruktuuri on pääasiassa kunnallisten laitosten tai liikelaitosten omistuksessa, kun taas alueellisesti merkittävien logistiikkakeskusten infrastruktuuri on pääasiassa yksityisten yritysten omistuksessa (Meriliitto 2018). (Higgins et al. 2012, pp. 15-16)

Alimpaan pääluokkaan luetaan kuuluviksi alueellisesti vaikuttavat terminaalit ja varastot. Ne sijoittuvat yritysten toimitusketjujen loppupäähän, joten ne voivat sijaita myös kaupunkien keskustojen tuntumassa. Niissä operoiva kuljetuskalusto on tyypillisesti pienempää kuin ylempien pääluokkien terminaaleissa. Näissä logistiikkakeskuksissa ei ole juurikaan tarjolla palveluita, vaan jokainen yritys hyödyntää toiminnassaan pääosin omia tietojärjestelmiään. (Higgins et al. 2012, pp. 14-15)



Kuva 13. *Logistiikkakeskusten luokittelu arvonlisäyksen ja toimivuuden perusteella (Higgins et al. 2012, s. 14).*

Edellä esiteltiin eräs tapa luokitella erilaisia ja eri kokoisia logistiikkakeskuksia sekä niiden sisältämiä toimintoja. Tässä vaiheessa on tarpeen kiteyttää, mitä hyötyjä logistiikkakeskusten tai -alueiden kehityksellä voidaan saavuttaa (kuva 14). Lahtinen (2016, s. 36) on luokitellut logistiikka-alueiden hyötyjä kolmeen kategoriaan, jotka ovat logistiikka-alueen toimiminen liikennevirtojen solmukohtana, yritysten saamat paikalliset synergia-edut ja muut positiiviset kerrannaisvaikutukset. Jokaisen kategorian etujen saavuttamisen vaatimuksena on se, että logistiikka-alueella toimivat yritykset tekevät jonkin asteista yhteistyötä.

Logistiikka-alueen oleminen liikennevirtojen solmukohtana tarkoittaa sitä, että logistiikka-alue sijaitsee paikassa, jossa tavaravirrat yhdistyvät tai jakautuvat. Tällainen logistiikka-alue on aiemmin tässä luvussa mainittu Vuosaaren satama, sillä sinne saapuu tavaraa monesta suunnasta, jotka tapauksesta riippuen enemmän tai vähemmän yhdistellään aluksiin, joilla kuljetusyksiköt kuljetetaan eteenpäin. Toisinpäin ajateltuna Vuosaaren satama hajauttaa tavaravirtoja.

Logistiikkakeskukset hyödyttävät yrityksiä myös siten, että esimerkiksi jos kaksi yritystä olisi lähettämässä samoihin aikoihin puoliksi lastatun ajoneuvoyhdistelmän Vuosaaren satamasta Jyväskylään, niin yhdistämällä lastit samaan kuljetusajoneuvoon yritykset voisivat toimittaa kuljetukset vain yhdellä ajoneuvolla. Kuljetusten yhdistämisestä seuraisi taloudellisten hyötyjen lisäksi myös vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä.

Kuljetusten ohella, yhteistyö muiden toimintojen järjestämisessä voi tuottaa paikallisia synergiaetuja. Kuvassa 14 mainitaan esimerkiksi koneet, joiden yhteishankinta ja -käyttö vähentää yritysten menoja niin hankintakustannusten kuin ylläpitokustannustenkin osalta. Yhteishankittavien koneiden pitää olla sellaisia, ettei niitä tarvita jatkuvasti vain

toisen yrityksen toiminnassa ja että yritykset voivat jakaa koneista aiheutuvat kustannukset niiden käyttöajan perusteella. Esimerkiksi potentiaalisia koneiden yhteiskäyttäjiä ovat yritykset, joiden liiketoiminnan sesonkiajat osuvat eri vuodenajoille.

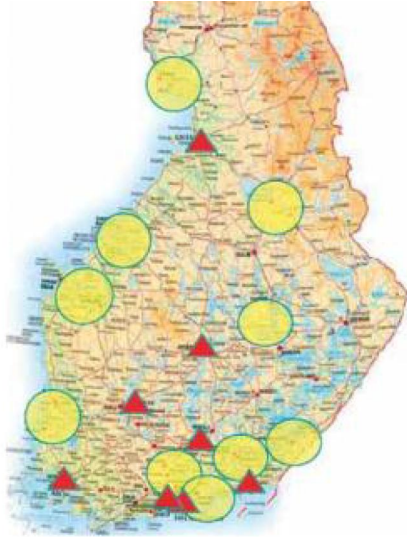
Yhteistyön seurauksena yritysten työntekijöiden osaamista kasaantuu ja yhteistyön syntyessä samalla logistiikka-alueella toimivat yritykset voisivat hyödyntää toisten yritysten osaamista. Toisten yritysten osaamisen hyödyntäminen vaatisi ajattelutavan muutosta oman yrityksen etujen tavoittelusta logistiikka-alueen etujen tavoitteluun, mikä voisi hyödyttää yrityksiä esimerkiksi alueen vetovoiman kasvun seurauksena.



Kuva 14. *Logistiikka-alueiden hyötyjä yritysten kilpailukykyyn näkökulmasta (Lahtinen 2016, s. 36).*

Terminaalien ja varastojen sijainnit painottuvat keskeisimpiin logistiikkakeskuksiin. Logistiikkakeskusten sijainteihin vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa hyvät liikenneyhteydet, kunnan elinkeinopolitiikka, työvoima ja markkinat (Lahtinen 2011, s. 14).

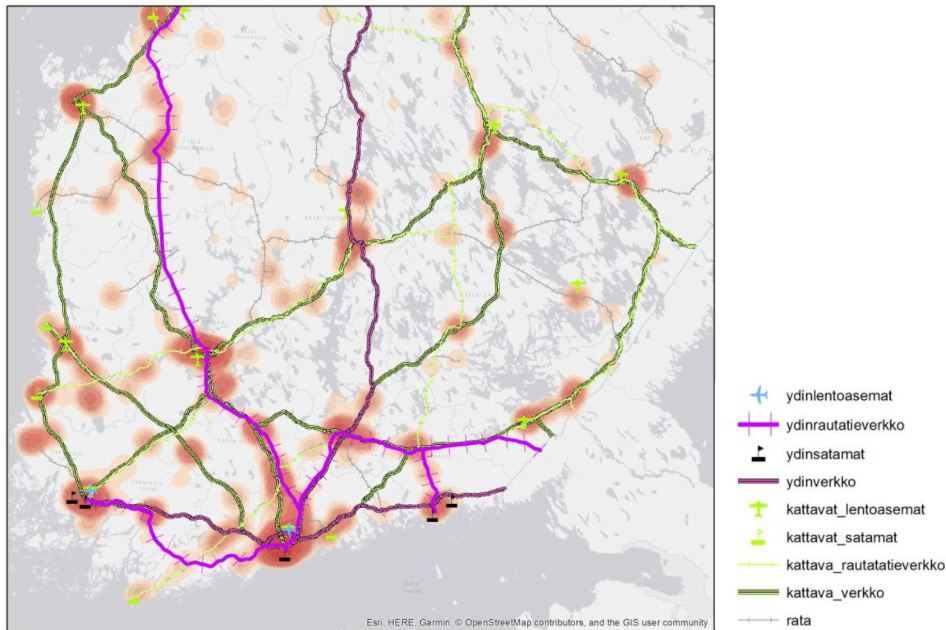
Kuvaan 15 on merkitty logistiikkakeskusten nykyisiä ja potentiaalisia sijoituspaikkoja. Punaiset kolmiot kuvaavat merkittävimpiä solmukohtia ja keltaiset ympyrät kymmentä seuraavaksi potentiaalista sijaintia logistiikkakeskuksille. Lahtisen (2012, s. 75-77) mukaan potentiaalisten logistiikka-alueiden rakentamisesta saatavat kuljetussäästöt vaihtelevat suuresti kansantalouden kannalta. Työn rajauksen sisällä olevista potentiaalisista logistiikka-alueista Porin ja Rauman seutukuntien logistiikka-alueet toisivat kuljetuskustannussäästöjä arviolta noin 10 miljoonaa euroa vuodessa, joka on selvästi enemmän kuin seuraavana olevista logistiikka-alueista saatavat säästöt. Seuraavaksi kannattavimmat logistiikka-alueet sijaitsisivat Lappeenrannan ja Kouvolan seutukunnilla sekä Hyvinkäällä, joista saatavat vuosittaiset kuljetuskustannussäästöt olisivat 2,0 miljoonan euron molemmin puolin. Suhteessa kaupan ja teollisuuden 37 miljardin euron logistiikkakustannuksiin 10 miljoonan euron kustannussäästöt ovat marginaalisia (Solakivi et al. 2016, s. 17).



Kuva 15. Esitys logistiikkakeskusten sijoituspaikoista (Lahtinen et al. 2012, s. 76).

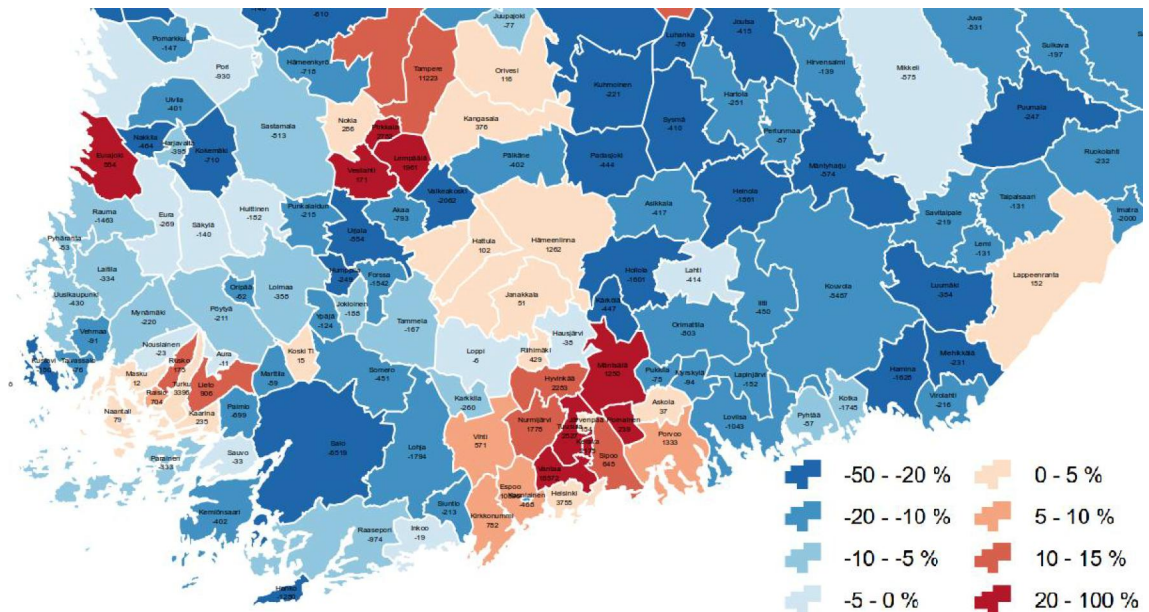
Kuvassa 16 esitetään Etelä-Suomen työpaikka-alueiden suuruus työpaikkamäärinä mitattuna vuonna 2017 yhdistettynä TEN-T-tavoiteverkkoihin. Kuvan perusteella suurimmat työpaikka-alueet painottuvat samoille sijainneille kuin kuvassa 15 esitetyt Etelä-Suomen nykyiset ja potentiaaliset logistiikka-alueet. Kuvasta 15 voidaan havaita, että Helsinki-Tampere-Turku -kolmion sisällä ei ole yhtään nykyistä tai potentiaalista logistiikka-alueita, vaikka alueella on suhteellisen suuria työpaikka-alueita, kuten Forssa, Salo ja Lohja.

Työpaikka-alueet muodostavat ketjuja pääväylästä varrelle (kuva 16). Vahvin ketju on muodostunut vt:n 3 varrelle välille Helsinki-Tampere. Toisin kuin vt:llä 3, vt:n 4 läheisyydessä sijaitsevat työpaikka-alueet eivät muodosta ketjua, vaan ne ovat yksittäisiä alueita, joita on muodostunut vaikkapa Lahteen, Keravalle ja Sipooseen. Erot työpaikka-alueiden suuruuksissa ovat mielenkiintoisia, koska raskaan liikenteen keskivuorokausiliikenteen (KVL-raskas) perusteella vt 3 ja vt 4 vaikuttavat kokoluokaltaan toisiaan vastaavilta, vaikka niiden ero on huomattava työpaikka-alueiden osalta (kuva 7). (kuva 16)



Kuva 16. Punaiset alueet kuvaavat teollisuuden, kaupan ja logistiikkayritysten työpaikkojen lukumäärän suuruutta vuonna 2017. Niiden päälle on lisätty kuvassa 3 esitettävät EU:n Suomelle määrittämät liikenteen tavoiteverkot (TEN-T). Projektiin osallistunut henkilö muodosti kuvan TK:n (2017) aineistosta.

Vuosina 2001-2015 Etelä-Suomen kaupunkien ja kuntien väestömäärä kasvoi suurissa kaupungeissa ja niiden kaupunkiseuduilla (kuva 17). Kasvu oli suhteellisesti suurinta Helsingin, Tampereen, Turun, Hämeenlinnan ja Lappeenrannan kaupunkiseuduilla. Muilla alueilla väestömäärät vähentyivät enemmän tai vähemmän. Väestörakenteen muutosten perusteella eniten toimintaa sisältävät alueet ovat siis kasvaneet muiden vähemmän toimintaa sisältävien alueiden kustannuksella. Haastatteluiden perusteella yritykset ovat vähentäneet merkittävästi terminaalien ja varastojen määriä, mikä aiheutuu osin keskittämällä haettavasta kustannustehokkuudesta, mutta myös osin siitä, että tiettyjen alueiden tavaravirrat ovat ohentuneet 2000-luvulla.



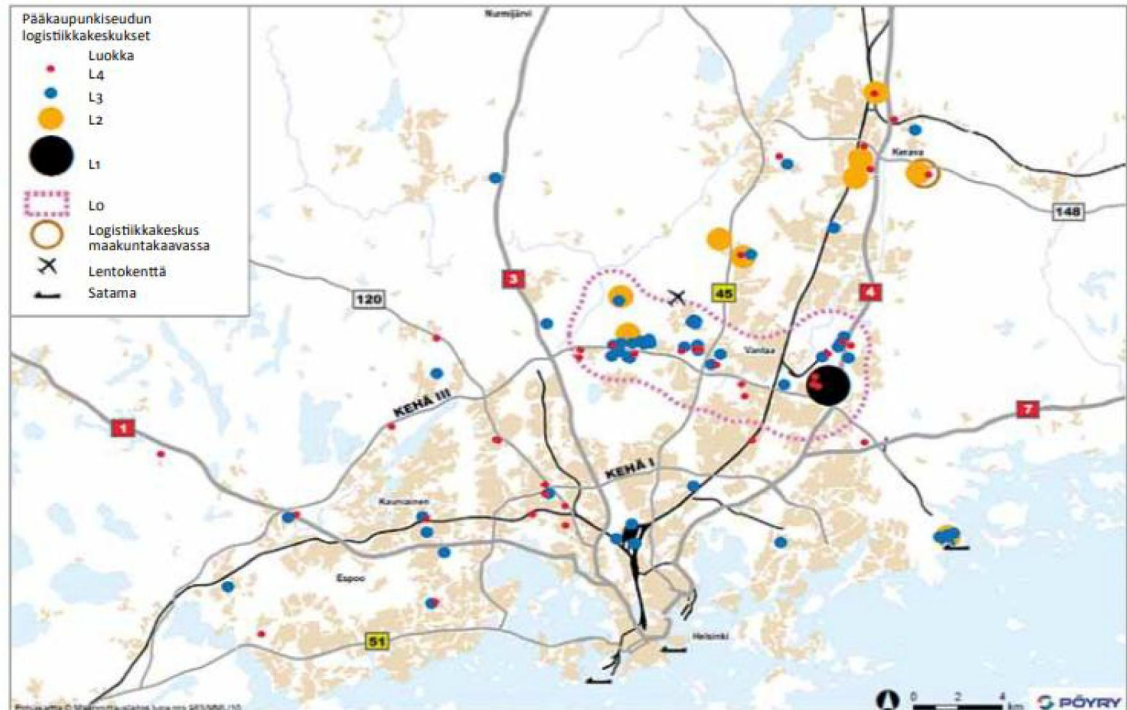
Kuva 17. Kaupunki- ja kuntakohtainen väestömäärien suhteellinen muutos vuosina 2001-2015. Projektiin osallistunut henkilö muodosti kuvan TK:n (2018a) aineistosta.

Pääkaupunkiseudun logistiikkakeskukset ovat sijoittuneet pääasiassa suurten väylien varalle. Lahtinen et al. (2012, s. 19) luokittelee logistiikkakeskukset kuuteen luokkaan niiden luonteiden ja niissä olevien toimintojen perusteella. Suurin osa Etelä-Suomen logistiikkakeskuksista luokiteltiin kolmeen pienimpään luokkaan (L3, L4, L5), jotka käsittävät tietyn yrityksen hallinnoimia logistiikkakeskuksia ja yksityisten omistamia varastoja ja terminaaleja. Kuvassa 18 esitetään pääkaupunkiseudun logistiikkakeskukset lukuun ottamatta L5-luokan keskuksia.

Lahtinen et al. (2012, s. 20) tunnistamat Etelä-Suomen logistiikkakeskukset, joihin sisältyi muun muassa yksi logistiikkavyöhyke (L0), joka sijoittuu Kehä III:n varrelle, valta-ten 3 ja 4 välille. Kyseinen vyöhyke sisältää yhden logistiikkakeskittymän (L1), kaksi logistiikka-alueita (L2) ja useita logistiikkapalvelukeskuksia (L3) sekä logistiikkakeskuksia (L4). Keskitymä sijaitsee valtatie 4:n ja Kehä III:n risteyskohdassa, jonka takia siitä on hyvät yhteydet jokaiseen pääilmansuuntaan ja esimerkiksi Helsingin Vuosaaren satamaan, joka on yksi Suomen merkittävimmistä satamista (kuva 10). Logistiikkavyöhykkeen länsipuolella on toinen alue, jonne on keskittynyt L2- ja L3-luokkien logistiikkakeskuksia. Alue sijaitsee teiden 1, 3, 4, 7 ja 45 välissä sekä Kehä III:n varrella, jonka takia alueelta on hyvät liikenneyhteydet useaan suuntaan. Lisäksi se sijaitsee lähellä Vuosaaren satamaa.

Muita pääkaupunkiseudulla ja sen läheisyydessä olevia merkittäviä logistiikka-alueita ovat Kerca, Bastukärr ja Focus. Keravan Kerca ja Sipoon Bastukärr ovat vierekkäisiä logistiikka-alueita (L2) vt4:n varrella, joille on sijoittunut teollisuuden tuotantolaitoksia, kaupan alan yrityksiä ja terminaaleja sekä varastoja. Focus-alue sijaitsee kantatie 45:n varrella Tuusulan eteläosassa. Alueelta pääsee nopeasti pääkaupunkiseudun kehäteille ja

niiden kautta valtateille 1, 3 ja 7 sekä Vuosaaren satamaan ja tuleva Kehä IV kulkee alueen kautta. Yhteys valtatielle 4 kulkee seututietä 152 pitkin, joka halkoo Focus-alueita itä-länsisuuntaisesti. Keran, Bastukärin ja Focusen etuina ovat hyvät kuljetusyhteydet ja edullisempi maanhinta kuin lähempänä Helsinkiä olevilla alueilla.



Kuva 18. Logistiikkakeskusten sijoittuminen pääkaupunkiseudulla (Lahtinen et al. 2012, s. 20).

3.5 Kuljetuskalusto ja muut välineet

Edellisessä luvussa käsiteltiin infrastruktuurin keskeisiä osia Etelä-Suomen logistiikka-järjestelmän kannalta. Tässä luvussa siirrytään käsittelemään tavarankuljetuksissa käytettävää kuljetuskalustoa ja muita välineitä, joita käsitellään melko karkealla tasolla ja ainoastaan työn aiheen kannalta oleellisen kaluston ja välineiden osalta. Luvun tarkoituksena onkin luoda yleiskuvaa siitä, minkälaisella kuljetuskalustolla ja -välineillä tavarankuljetuksia hoidetaan.

Kuljetuksissa käytetään aina kuhunkin tilanteeseen sopivaa ja sääntelyn mahdollistavaa kuljetuskalustoa sekä muita välineitä. Yleisiä kotimaan tiekuljetuksissa käytettäviä kuljetusajoneuvoja ovat muun muassa pakettiauto, kuorma-auto, puoliperävaunu ja varsinaisen perävaunu (Logistiikan Maailma 2018b). Samoin kuin tiekuljetuksissa, myös rautatie- ja vesikuljetuksissa on käytössä monenlaista kalustoa, kuten erilaisia alustyyppisiä (kuva 11).

Merikuljetuksissa kuljetuskalusto määräytyy tiekuljetuksia selvemmin kuljetettavan lastin perusteella. Lasti on joko irto- tai yksikkölastia. Irtolastina kuljetettavaa tavaraa ei

pakata pakkauksiin tai muihin kuljetusyksiköihin. Irtolastia ovat nestemäinen, kaasumainen, kuiva irtolasti ja erikoistuotteet kuten henkilöautot. Yksikkölastia ovat kontit, pyörillä kulkevat lastit, kylmäkontit, -perävaunut ja -rekat sekä erikoislastit. (Tapaninen 2013, s. 47-48)

Kuljetuksissa käytettävää kalustoa ja välineitä muutetaan tarpeen mukaan. LVM (2018) on käynnistänyt hankkeen, jonka tavoitteena on sallia mitoiltaan tai massoiltaan aiempaa suurempien ajoneuvojen käyttämisen kuljetuksissa. Tähän mennessä tällaisia ajoneuvoja, joita on kutsuttu HCT-ajoneuvoiksi (High Capacity Transport), on saanut käyttää Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) erillisellä luvalla. Kuvassa 19 esitetään Auramaan käyttämä HCT-ajoneuvo, jonka kuljetuskapasiteetti on noin 35 % suurempi kuin normaalin 25,25 metriä pitkän ajoneuvoyhdistelmän. Kyseisen ajoneuvon hyötyinä ovat kustannus- ja päästötehokkuus. Hyötyjä saavutetaan, koska saman tavaramäärän kuljetukseen tarvitaan aiempaa vähemmän ajosuoritetta. (Trafi 2018)



Kuva 19. Auramaan HCT-ajoneuvo on 33,78 metriä pitkä ja sen kokonaismassa saattaa enintään 75 tonnia (Trafi 2018).

Kuljetuksen saapuessa määränpäähänsä, sen lasti joko siirretään eri kuljetusyksikköön, esimerkiksi pienempiin kuljetusyksiköihin, tai puretaan suoraan toiseen kuljetusvälineeseen, terminaaliin tai varastoon. Lastin siirtämiseen käytetään lastinkäsittelyvälineitä, joiden tyypit vaihtelevat tarpeen mukaisesti. Tarpeeseen oleellisesti vaikuttavia tekijöitä ovat edellisissä kappaleissa läpikäyty kuljetuskaluston tyyppi ja kuljetusyksikkö, sillä esimerkiksi kaasua on helpointa siirtää pumppujen ja putkien avulla. Tarpeen vaihtelusta johtuen monet satamat ovat keskittyneet tietynlaisen lastin käsittelyyn. Logistiikan Maailma (2018c) on jakanut satamien lastinkäsittelyvälineet nostolaitteisiin, siirtolaitteisiin ja pumppuihin sekä putkistoihin. Esimerkiksi eräs satamassa käytettävä nostolaite on konttinsturi, jota käytetään nimensä mukaisesti konttien siirtämiseen.

Haastatteluissa ja alueellisissa työpajoissa esiin nousseita asioita olivat Aasiasta tulevien kuljetusten pienet eräkoot, sähköön yleistyminen kuljetuskaluston käyttövoimana, dronejen hyödyntäminen erikoisemmissa kuljetuksissa ja lähitulevaisuudessa hämmäyttävä kuljettajapula, jonka toivottiin ratkeavan osin tekniikan kehityksen avulla. Aasian kuljetusten pienien eräkokojen syyksi oli tunnistettu kuluttaja-asiakkaiden lisääntyneet ostokset aasialaisista verkkokaupoista. Haastatteluissa sähköön uskottiin yleistyvän tieliikenteen

kuljetuskaluston käyttövoimana, koska iso osa ajoneuvojen valmistajista pyrkii siihen. Dronejen käytön ei uskottu yleistyvän tavallisessa jakelussa, vaan ennemmin todella aikakriittisissä kuljetuksissa kuten elinsiirroissa.

3.6 Infrastruktuurin käyttöä tukevat asiat

Tässä luvussa esitetään muutama esimerkki infrastruktuurin käyttöä tukevista asioista. Kuten edellisen luvun, tämänkin tarkoituksena on luoda yleiskuvaa siitä, mitä asioita tarkoitetaan, kun tämän työn yhteydessä viitataan infrastruktuurin käyttöä tukeviin asioihin.

Infrastruktuuri on tavarakuljetukset mahdollistava tekijä. Jotta infrastruktuurista saadaan mahdollisimman suuri hyöty, sen käyttöä on järkevää pyrkiä tehostamaan. Esimerkkejä käyttöä tehostavista asioista ovat tieverkolla olevat raskaan kuljetuskaluston kuljettajien levähdyspaikat ja väylien talvikunnossapito. Ilman levähdyspaikkoja kuljettajat joutuisivat tiekuljetuksissa etsimään levähdyspaikkoja alemmalta tie- tai katuverkolta, mikä hidastaisi kuljetuksia ja aiheuttaisi esimerkiksi turvallisuusongelmia. Alueellisten työpajojen perusteella kuljettajille tarvitaan lisää turvallisia levähdyspaikkoja. Ne voisivat olla esimerkiksi aidattuja alueita, joilla mahdollistettaisiin yritystoiminta ja siten palvelutarjonnan syntyminen.

Talvikunnossapito on toinen esimerkki infrastruktuurin käyttöä tehostavista ja toisinaan myös mahdollistavista asioista. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY 2018) mukaan pääteillä tavoitellaan sitä, että tiet ja opasteet olisivat hyvässä kunnossa ympäri vuorokauden. Talvikunnossapidon osalta on syytä muistaa, että sen asema on merkittävä monessa muussakin infrastruktuurin osassa kuin vain tieverkolla. Tällaisia kohteita ovat muun muassa satamien edustat ja vesiliikenteen väylät, joita pidetään liikennekelpoisina jäänmurtajien avulla.

Infrastruktuurin käyttöä tuetaan myös liikenteenohjauksella, jota tehdään esimerkiksi liikennekeskuksista käsin ohjattavilla dynaamisilla opasteilla. Dynaamiset opasteet ovat opasteita, joiden antamaa informaatiota voidaan muuttaa tarpeen mukaan, kuten alentamalla nopeusrajoitusta huonon kelin aikana tai varoittamalla liukkaasta tiestä. Walker & al. (2014, pp. 79-80) mukaan dynaamiset opasteet vähentävät tiekuljetuksista aiheutuvia kustannuksia ja kasvihuonekaasupäästöjä.

Ohjaus ja tietojärjestelmät

Tässä yhteydessä ohjauksella ja tietojärjestelmillä tarkoitetaan yksityisen sektorin kuljetuksiin ja logistiikkaan liittyvää ohjausta sekä ohjauksessa tyypillisesti käytettäviä tietojärjestelmiä. Ohjaus ja tietojärjestelmät ovat tärkeä osa logistiikkajärjestelmää (kuva 1), sillä niiden avulla voidaan tehostaa logistiikkajärjestelmän käyttöä, mikä vähentää liikennemääriä ja kasvihuonekaasupäästöjä.

Viime vuosina iso osa kuljetuksiin liittyvästä ohjauksesta on siirtynyt erilaisiin tietojärjestelmiin. Tiedon sähköistymisen myötä kuljetuksiin liittyvän tiedon määrä on lisääntynyt ja siitä on tullut reaaliaikaisempaa sekä tarkempaa. Tiedon laadun kehittyminen on mahdollistanut sen, että yritysten tekemät päätökset, sekä strategiset että operatiiviset, ovat aiempaa laadukkaampia, jonka takia yritysten toiminta on oletettavasti tehostunut. Laadukkaammalla tiedolla tehdään keskimäärin parempia päätöksiä kuin heikkolaatuisemmalla tiedolla. Vaikka tietomäärien kasvu tuo usein hyötyjä, on huonolaatuisen tiedon osoitettu aiheuttavan myös haittoja yritysten liiketoiminnalle. (Hazen et al. 2014, pp. 204)

Haastatteluista kerättyjen tietojen mukaan tietojärjestelmien merkitys on korostunut logistiikkapalveluita tuottavissa yrityksissä viime vuosina ja niiden uskotaan korostuvan edelleen tulevaisuudessa. Tietojärjestelmien avulla logistiikkapalveluiden tuottajat ovat esimerkiksi pystyneet automatisoimaan osan toiminnoistaan, jota pidettiin hyvänä työvaiheiden nopeutumisen, mutta myös virheiden vähentymisen takia. Automatisointia edistäviksi asioiksi mainittiin avoimet rajapinnat, joiden kautta yritykset voisivat hakea automaattisesti prosessiensa kannalta tärkeää tietoa, ja tiedon standardisointi, joka mahdollistaa eri lähteistä tulevan tiedon hyödyntämisen. Prosessien automatisoinnissa hyödynnettävää tietoa voisivat olla esimerkiksi asiakkaisiin ja asiakkaiden kuljetuksiin liittyvät tiedot. Tietojen avulla logistiikkapalveluiden tuottajat voisivat tarjota vapaana olevaa kuljetuskalustoaan tai kuormatilaa automaattisesti muiden yritysten käyttöön, mikä lisäisi kaluston täyttö- ja käyttöasteita. Kaluston tehokkaampi käyttö vähentäisi toiminnan kustannuksia ja siitä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

3.7 Yritysten toimintamallit

Tässä luvussa kuvataan teollisuuden ja kaupan aloilla toimivien sekä logistiikkapalveluita tuottavien yritysten toimintamalleja. Niiden toimintamallit on jaettu omiin alalukuihinsa, koska ne eroavat merkittävästi toisistaan. Kaupan, teollisuuden ja logistiikkapalveluita tuottavien yritysten työpaikkojen sijoittuminen esitetään kuvassa 16. Kuvan ja alueellisten työpajojen perusteella voidaan todeta, että yritykset ovat keskittyneet voimakkaasti pääväylästä varrelle, suurten kaupunkien kaupunkiseuduille. Työpajoissa yritysten keskittymisen uskottiin jatkuvan myös tulevaisuudessa.

Kestävään logistiikan ja leaniin perustuvan logistiikan on havaittu olevan nykyisiä paradigmoja. Pejić et al. (2016, pp. 596-600) ovat havainneet tutkimuksessaan, että kestävään logistiikkaan ja leaniin perustuvaan logistiikkaan liittyvien tieteellisten julkaisujen määrä on kasvanut vuosina 2006-2015, kun julkaisumääriä verrataan vuosien 1994-2005 määriin. Kestävään logistiikkaan liittyvien julkaisujen määrä kasvoi noin 57 % ja leaniin perustuvaan logistiikkaan liittyvien noin 30 %. Lisäksi molempia aihepiirejä käsittelevien julkaisujen määrä kasvoi noin 13 %. Paradigmoissa on sekä yhtymäkohtia että ristiriitoja, jonka takia niitä on yhdistelty joidenkin yritysten toiminnassa. Molempien paradigmojen yhteisenä pyrkimyksenä on jätteen vähentäminen, vaikkakin toisen tavoitteena on tehos-

taa tuotantoa ja toisen muuttaa yrityksen toimintaa ympäristöystävällisemmäksi. Paradigmojen välille saattaa ilmaantua ristiriita esimerkiksi tilanteessa, jossa tietyn laitteen käyttäminen on halvempaa ja tehokkaampaa kuin vastaavan, ympäristöystävällisemmän laitteen käyttäminen.

Solakivi et al. (2016, s. 126-127) ovat selvittäneet, kuinka tärkeinä Suomessa toimivat teollisuuden ja kaupan alan yritykset pitävät kuljetusten aikaa, joustavuutta, kustannuksia ja laatua. Teollisuuden ja kaupan aloilla, niin pienissä kuin suurissakin yrityksissä, tärkeimmiksi tekijöiksi nousivat aika ja kustannukset. Kyseisillä tekijöillä on selvä yhteys edellisessä kappaleessa mainittuun leaniin.

3.7.1 Teollisuusyritykset

Tämän työn yhteydessä teollisuusyrityksellä tarkoitetaan Tilastokeskuksen (TK 2018b) määritelmän mukaisia yrityksiä. Sen mukaan teollisuusyritys on yritys, jonka liiketoimintaan kuuluu toinen seuraavista kohdista:

- ”...mekaanista tai kemiallista epäorgaanisten tai orgaanisten aineiden muuttamista uusiksi tuotteiksi riippumatta siitä suoritetaanko työ koneellisesti vai käsin, tehtaassa vai työntekijän kotona.”
- ”...tuotteiden kokoaminen (kokoonpano)...”

TK:n (2018b) tilastoissa teollisuusyritykseksi lasketaan myös yritykset, joiden liiketoimintaan sisältyy mineraalien kaivu ja sähkö-, kaasu- ja vesihuolto.

Euromääräisesti tarkasteltuna Suomen vienti jakautuu pääosin muutamalle toimialalle. Vuonna 2016 viennin kannalta merkittävimmät toimialat olivat metsä-, kemian- ja metalliteollisuus. Metsäteollisuuden osuus Suomen viennistä oli noin 22 %, jonka se saavutti suurelta osin viemällä sellua, paperia ja muita paperituotteita. Esimerkkinä metsäteollisuuden tavaravolyymeistä voidaan esittää Metsä Fibren junakuljetukset Äänekoskelta Vuosaaren satamaan, jossa kuljetettavat tavarat lastataan laivaan (Nykänen 2017). (Kangasniemi 2018)

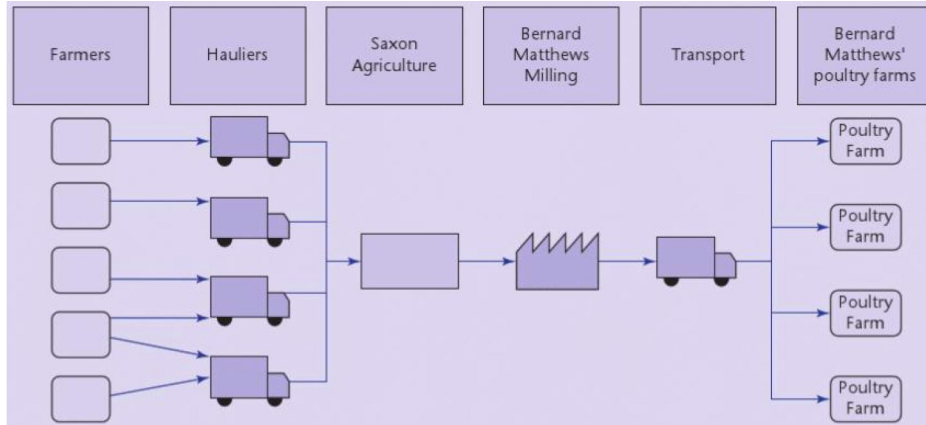
Asiantuntijahaastatteluista saatujen tietojen mukaan metsäteollisuuden yrityksille tärkeimpiä asioita ovat toimitusvarmuus, kustannuskilpailukyky ja vastuullisuus. Toimitusvarmuus koostuu toimintavarmuudesta, kapasiteetista, työrauhasta, jäänmurron sujuvuudesta ja riittävän hyvin toimivista väylistä. Kustannuskilpailukyky pitää sisällään maantieteen ja päämarkkinat. Vastuullisuus muodostuu puolestaan kestävästä kehityksestä, ympäristöstä, elinkaarista ja hankinta- sekä tuotantoketjuista.

Tyypillinen teollisuusyritys ulkoistaa osan logistisista toiminnoistaan ja osan se hoitaa itse. Ulkoistettavia toimintoja ovat huolinta, paluulogistiikka ja kuljetukset. Itse hoidettuja toimintoja ovat puolestaan logistiikan tietojärjestelmän, tilausten käsittely, laskutus,

varastointi ja varaston käsittely, varaston (inventaarion hallinta) ja lisäarvopalvelut. Kiinnostavaa on myös se, että kysyttäessä yritykset kertovat aikomuksistaan ulkoistaa aiempaa enemmän logistisia toimintojaan, vaikka käytännössä viimeisen kymmenen vuoden aikana logististen toimintojen ulkoistamisaste on pysynyt ennallaan. (Solakivi et al. 2016, s. 72-73)

Teollisuuden yritykset hankkivat materiaalia tai muuta tavaraa, joista ne valmistavat niiden asiakkaiden tarvitsemia tuotteita. Hankittavien materiaalien määrät ja tyypit ovat riippuvaisia siitä, mitä tuotetta tai tuotteita yritys valmistaa tai kokoonpanee. Käytännössä joidenkin yritysten hankinta voi koostua pääasiassa tietyn materiaalin hankinnasta ja joidenkin useiden eri materiaalien hankinnasta, jolloin hankinnan materiaalivirtoja on useita. Sama koskee tuotteiden toimitusta, johon vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa valmistettavien tuotteiden määrä ja kirjo sekä asiakkaiden sijainnit.

Kuvassa 20 esitetään Harrisonin et al. (2014, pp. 258) esimerkkitapaus siitä, kuinka viljan jyvät kulkevat siipikarjatiloilille. Verkoston alussa maanviljelijät kasvattavat viljan jyvistä viljaa. Sen jälkeen kuljetusyritykset kuljettavat viljan tiloilta Saxon Agriculturen terminaaliin, jossa viljaa käsitellään ja yhdistellään eteenpäin toimitusta varten. Saxon Agriculturesta vilja jatkaa matkaansa Bernard Matthewsin tuotantolaitokseen, jossa vilja tuotetaan siipikarjalle sopivaksi ruoaksi ja josta tuotettu vilja kuljetetaan saman yrityksen siipikarjatiloilille.



Kuva 20. Kuljetusverkosto viljan jyvistä siipikarjatiloilille (Harrison et al. 2014, pp. 258).

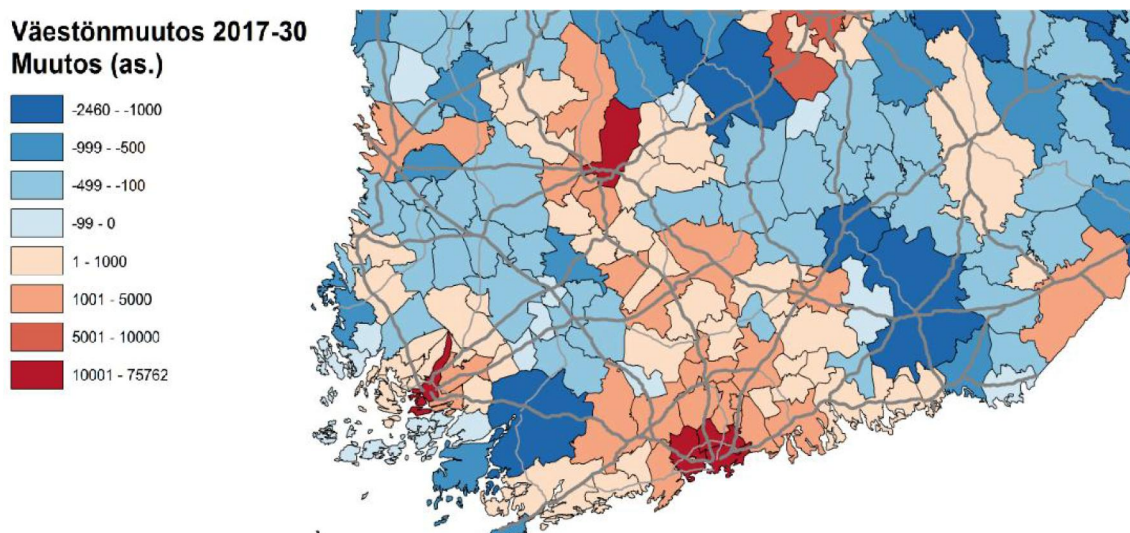
3.7.2 Kaupan alan yritykset

Kaupasta puhuttaessa ajatukset suuntautuvat herkästi päivittäistavara- ja verkkokauppaan. Vuonna 2015 kaupan alan liikevaihto jakautui tukkukaupoille (57 %), vähittäiskaupalle (31 %) ja autokaupalle (11 %). Vähittäistavarakaupasta päivittäistavarakaupan osuus oli noin 45 %. (Kurjenoja 2016, s. 3-4)

Teollisuuden vastatessa pääosasta tavaroiden viennistä, kaupan alalla on merkittävä asema tuonnissa, sillä iso osa sen hankkimista tavaroista tuodaan Keski-Euroopasta. Kaupan alan hankinta- ja toimitusketjut sekä niissä käytettävä kuljetuskalusto ovat erilaisia kuin teollisuudessa. Tyypillisten kauppojen ja tukkuliikkeiden hankintaverkosto koostuu useista tavaravirroista, jotka yhdistyvät terminaaleissa ja varastoissa. Terminaaleista ja varastoista tavarat toimitetaan joko seuraaviin terminaaleihin, kauppoihin tai suoraan kuluttaja-asiakkaille ja yrityksille, jolloin käytetään kuhunkin tilanteeseen sopivaa toimituskanavaa ja kuljetuskalustoa. Kaupan alan kotimaan kuljetukset ovat pääsääntöisesti tiekuljetuksia, koska alan tavarakuljetukset ovat hajautuneempia kuin teollisuuden kuljetukset ja koska toimituserät ovat tonneissa mitattuina selvästi pienempiä kuin suurilla teollisuusyrityksillä.

Logistiikan ulkoistamisasteen osalta kaupan ja teollisuuden yritykset vastaavat pitkälti toisiaan. Yleisesti tarkasteltuna ulkoistamisaste on kaupan alalla hieman pidemmällä kuin teollisuusyrityksissä. (Solakivi et al. 2016, s. 73-74)

Kustannustehokkuus on keskeistä kaupan alan yrityksissä ja sitä tavoitellaan usein keskittämällä toimintoja. Esimerkiksi Päivittäistavarakauppa ry:n (PTY) mukaan päivittäistavarakaupan keskittyminen on jatkunut vuosia, sillä markettien lukumäärä laski noin 70 % vuosina 1978-2017. Markettien lukumäärän väheneminen yhdistettynä siihen, että vuonna 2017 S-ryhmän markkinaosuus oli 45,9 % ja K-ryhmän 35,8 %, on selvää, että päivittäistavarakaupan tavaravirrat ovat keskittyneet. Kaupan keskittymistä lisää myös se, että väestö keskittyy tulevaisuudessa suurille kaupunkiseuduille ja pääväylästä varrelle (kuva 21). (PTY 2018a; PTY 2018b)



Kuva 21. Väestöennusteen mukaan väestön keskittyminen jatkuu vuosina 2017-2030. Projektiin osallistunut henkilö muodosti kuvan TK:n (2018a) aineistosta.

Kuluttajien verkkokaupan kasvu on jatkuvasti esillä oleva aihe, jonka odotetaan mullistavan kaupan alan toimintamalleja. Viime aikojen yksi puhutuimmista aiheista on ollut verkkokauppajätti Amazonin mahdollinen saapuminen Suomen markkinoille. FiComin

ry:n (2018) mukaan vuonna 2017 hieman yli 50 % 16-89 -vuotiaista suomalaisista on tehnyt verkkokauppaostoksia viimeisen 3 kuukauden aikana. Vuonna 2013 vastaava luku oli hieman alle 45 %. Verkko-ostoksia tehtiin suhteellisesti eniten pääkaupunkiseudulla ja niitä tekivät suhteellisesti eniten korkea-asteen koulutuksen saaneet henkilöt. Kehitys on näkynyt pääkaupunkiseudulla verkkokaupan nouto- ja palautuspisteiden lukumäärän kasvuna, joka on samalla lisännyt ja hajauttanut kaupunkijakelua.

3.7.3 Logistiikkapalveluiden tuottajat

Logistiikkapalveluita tuottavien yritysten tehtävänä on järjestää muiden yritysten kuljetuksia. Niiden asiakasyritykset ovat yrityksiä, jotka ovat päätyneet ulkoistamaan osan tai kaikki logistiset toimintonsa. Syy ulkoistukselle on voinut olla esimerkiksi halu välttää kuljetuskalustoon sidottua pääomaa tai päätös keskittyä liiketoiminnan kannalta oleellisempaan toimintaan. (Alkhatib et al. 2015, pp. 102-103)

Suurimmat Suomessa toimivat logistiikkapalveluiden tuottajat ovat kansainvälisiä yrityksiä, kuten DHL, UPS ja Schenker, joiden kehityssuunnista päätetään muualla Euroopassa. Työn yhteydessä tehtyjen haastattelujen mukaan edellisten kaltaisten logistiikkapalveluyritysten kehitys vaikuttaa merkittävästi siihen, miten ja mihin suuntaan Suomessa toimivat muut logistiikkapalveluyritykset kehittyvät.

Haastatteluiden perusteella logistiikkapalveluiden tuottajat ovat ulkoistaneet huomattavan osan kuljetuskalustostaan kuljetusyriyksille ja keskittyneet itse ohjaamaan kuljetuksia. Samalla logistiikkapalveluiden tuottajat ovat ulkoistaneet terminaaleja ja varastoja, joista ainoastaan tärkeimmät on saatettu säilyttää yrityksen omistuksessa. Tärkeimmillä terminaaleilla ja varastoilla tarkoitetaan sellaisia terminaaleja ja varastoja, jotka toimivat solmupisteenä suurelle osalle yrityksen ohjaamista kuljetuksista. Eräs logistiikkapalveluita tuottavista yrityksistä ei omistanut yhtään terminaalia tai varastoa ja se pyrki ulkoistamaan koko kuljetuskalustonsa. Kyseisen yrityksen kohdalla muutos on ollut merkittävä, sillä aiemmin yritys omisti valtaosan sen käyttämisestä terminaaleista, varastoista ja kuljetuskalustosta.

Ulkoistaminen oli jo pitkällä kaikissa haastatelluissa yrityksissä. Yksi merkittävä syy kuljetuskaluston, terminaalien ja varastojen ulkoistamiselle oli toiminnan ketteryyden lisääminen. Ketteryydestä on hyötyä esimerkiksi silloin, kun kuljetusmäärät kasvavat tai vähenevät, koska silloin yritys voi välttää kuljetuskaluston käyttämättömyydestä aiheutuvat kustannukset tai voi tarvittaessa hyödyntää tavallista suurempaa kalustomäärää. Tämän lisäksi kaupan ja teollisuuden yritysten omien varastojen koot ovat pienentyneet, mikä on korostanut kuljetusten oikea-aikaisuutta ja pienentänyt toimitusten eräkokoja. Kyseistä kehityssuuntaa on hidastanut toimintaympäristön kansainvälistyminen, mikä on pidentänyt toimitusketjuja (Harrison et al. 2014, pp. 147). Ulkoistamisesta keskusteltaessa esiin nousi myös se, että etenkin syrjäseuduilla tehtävät kuljetukset ovat keskittyneet harvoille

yrittäjille, mikä on vähentänyt alan kilpailua. Tästä syystä keskenään kilpailevat yritykset saattavat joutua käyttämään kuljetuksissaan samaa kuljetusyritystä.

Abbasin & Nilssonin (2016, pp. 277-278) mukaan logistiikkapalveluita tuottavat yritykset pyrkivät vähentämään toiminnastaan aiheutuvia päästöjä tehostamalla toimintojaan ja vähentämällä niiden aikana käytetyn polttoaineen määrää. Muita yleisiä toimenpiteitä ovat henkilöstön kouluttaminen toimimaan ympäristöystävällisemmin sekä erilaisten mitareiden kehittäminen, joilla toimintaa voidaan seurata. Haastateltujen yritysten suhtautuminen liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen oli positiivista, mutta selvästi tärkeämpi asia oli logistiikasta aiheutuvien kustannusten vähentäminen.

Haastateltujen logistiikkapalveluyritysten jakeluverkostot vaihtelivat niiden asiakasmäärien ja -tyyppien mukaisesti. Niiden asiakasmäärät vaihtelivat muutamista kymmenistä useisiin satoihin. Suuri määrä asiakkaita johtaa jakeluverkon hajautumiseen, johon liittyen eräs suuren asiakasmäärän omaava yritys kuvasikin jakeluverkkoaan ”äärimmäiseen viritetyksi hämähäkinverkoksi”. Tulevaisuudessa jakeluverkkojen ulottuminen syrjäseuduille tulee olemaan yhä kannattamattomampaa, mikäli syrjäseutujen autioituminen jatkuu, sillä se ohentaa entisestään nykyisiä tavaravirtoja (kuva 21).

Kiinnostava, eräässä haastattelussa esiin noussut asia oli jakelun uudistuminen uusien sähköisten alustojen myötä. Haastateltu yritys kuvasi sovelluksen voivan olla esimerkiksi taksiliikennettä uudistaneen Überin kaltainen, vanhoja toimintamalleja uudistava ja hajauttava toimintatapa. Kyseinen toimintatapa edistäisi jakamistalouden kehittymistä, sillä esimerkiksi kuluttaja-asiakkaat voisivat toimittaa kaupan alan kotiinkuljetuksia kauppatietojensa yhteydessä muille kuluttajille, mikä ei ole täysin ongelmatonta esimerkiksi kylmäketjujen säilymisen kannalta. Toinen samalla alalla toimiva henkilö oli puolestaan sitä mieltä, ettei jakelu tule kokemaan suuria muutoksia vuoteen 2030 mennessä.

3.8 Toimintaympäristön muutoksen indikaattorit

Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöä on kuvattu tämän luvun aiemmissa vaiheissa. Kuvauksen perusteella on saatu muodostettua käsitys siitä, mistä järjestelmä koostuu ja miten sitä käytetään. Tässä luvussa esitetään indikaattoreita, jotka ilmaisevat logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutosta logistiikkakustannusten ja tiekuljetusten CO₂-päästöjen osalta.

Logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen arvioinnin indikaattoreina hyödynnettiin osin Liimatainen et al. (2012, s. 6) tiekuljetusten ympäristövaikutusten arviointiin laatimaa arviointikehikkoa, joka esitetään kokonaisuudessaan liitteessä B. Arviointikehikkoa muokattiin sopimaan tämän työn käyttötarkoitukseen lisäämällä tietotekniikka uudeksi indikaattoriksi ja kohdistamalla indikaattoreita tiettyihin kustannustyypeihin tai CO₂-päästöihin (taulukko 2).

Indikaattorit pyrittiin kohdentamaan kustannustyyppeihin mahdollisimman yksinkertaisesti, jotta muuten moniulotteista arviointiprosessia saatiin selkeytettyä. Yksinkertaistaminen vähensi indikaattorien vaikutusten kohdistumista kustannustyyppeihin. Yksinkertaistuksesta huolimatta kaikki tunnistetut muutokset sisällytettiin arvioon, mutta niiden vaikutukset päätettiin kohdistaa lukumääräisesti vähäisempään määrään indikaattoreita. Esimerkiksi varastointikustannusten muutosta arvioitiin pelkästään keskimatka-indikaattorilla, vaikka varastointikustannuksiin kohdistuvia muutoksia olisi voinut arvioida useampien indikaattorien kautta.

Taulukko 2. *Logistiikkajärjestelmän käytön kustannuksiin ja käytöstä aiheutuviin CO₂-päästöihin vaikuttavat indikaattorit.*

Logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattorit	Kuljetuskustannukset:	Varastointikustannukset:	Hallintokustannukset:	Tiekuljetusten CO₂-päästöt:
Arvotiheys:	X			X
Keskikulutus:	X			X
Keskikuorma:	X			X
Keskimatka:	X	X		X
Kuljetusmuotojakauma:				X
Kuljetusmäärä ja -muodot:	X			
Polttoaineen CO₂-sisältö:				X
Tietotekniikka:			X	
Tyhjänä ajo:	X			X

4. VISIO

Edellisessä luvussa perehdyttiin Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön ja esitettiin sen muutosta ilmaisevat indikaattorit. Tässä luvussa esitetään työn yhteydessä laadittu Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän visio vuodelle 2030.

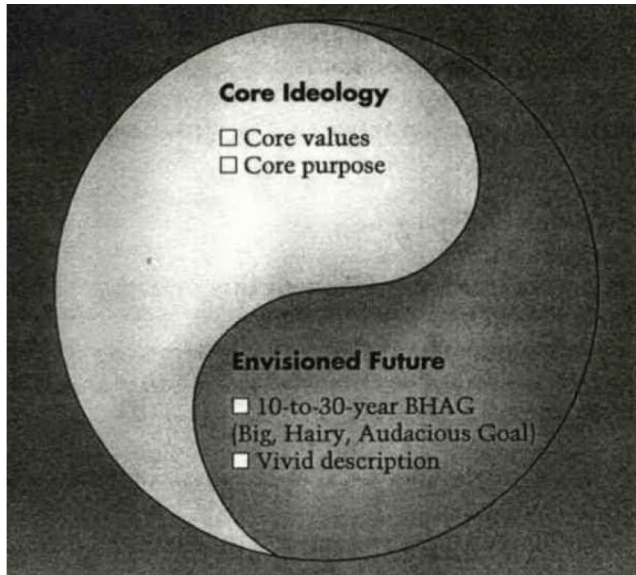
Visiota laadittiin lähes koko diplomityöprosessin ajan. Aluksi eräs projektiin osallistunut henkilö jakoi vision kolmeen aluetyyppiin, listasi visioon sisällytettäviä asioita ja tiivistä vision muutamalla lauseella. Jako kolmeen aluetyyppiin tehtiin kuvan 23 taustalla olevien työpaikkamäärien sijoittumisen perusteella. Aluejaon ideana oli se, että Etelä-Suomessa on logistiikan määrän perusteella toisistaan merkittävästi poikkeavia alueita, joiden tulevaisuuden kannalta keskeiset asiat eroavat toisistaan. Esimerkiksi suuressa kaupungissa ja pienessä kunnassa kamppaillaan erilaisten haasteiden parissa.

Edellä kuvatun jälkeen diplomityön tekijä jatkoi vision tekemistä ja muokkasi sen vastaamaan pitkälti sen nykyistä rakennetta. Visiota päivitettiin muun projektitiimin ja asiakkaan kommenttien perusteella sekä sitä mukaa, kun tietämys Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöstä ja aluetyyppien erityispiirteistä kasvoi. Visio perustuu edellisen luvun logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvauksesta, asiantuntija-haastatteluista ja alueellisista työpajoista saatuun käsitykseen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön nykytilasta, kehityssuunnasta ja lisäksi sitä ohjattiin projektin yhteydessä asetettujen tavoitteiden mukaiseksi.

4.1 Vision rakenne

Collins et al. (1996, p. 66-69) esittävät vision koostuvan puoliksi organisaation ydinarvoista ja puoliksi visioidusta tulevaisuudesta (kuva 22). Ydinarvot määrittelevät yrityksen ydinarvot ja sen olemassaolon tarkoituksen. Molemmat ovat organisaation sisäisesti asettamia. Ydinarvoillaan organisaatio linjaa tyypillisesti 3-4 keskeistä tavoitetta tai toimintatapaa työntekijöilleen. Esimerkiksi Walt Disneyn yhtenä ydinarvona on ollut ”luovuus, unelmat ja mielikuvitus” ja olemassaolon tarkoituksena tehdä ihmisistä iloisia.

Visioitu tulevaisuus sisältää pitkän aikavälin päämääriä ja tarkan kuvauksen päämäärien mukaisesta tulevaisuudesta. Esimerkiksi 1950-luvulla Sony asetti päämääräkseen tulla tunnetuksi siitä, että se onnistui parantamaan japanilaisten tuotteiden mainetta. Aikanaan japanilaisia tuotteita pidettiin heikkolaatuisina. Tarkassa tulevaisuuden kuvauksessaan Sony linjasi kehittävänsä tuotteita, jotka tunnetaan maailmanlaajuisesti, ja että Japanissa valmistettuja tuotteita arvostetaan. (Collins et al. 1996, s. 76)



Kuva 22. Kuvaus vision rakenteesta (Collins et al. 1996, pp. 67).

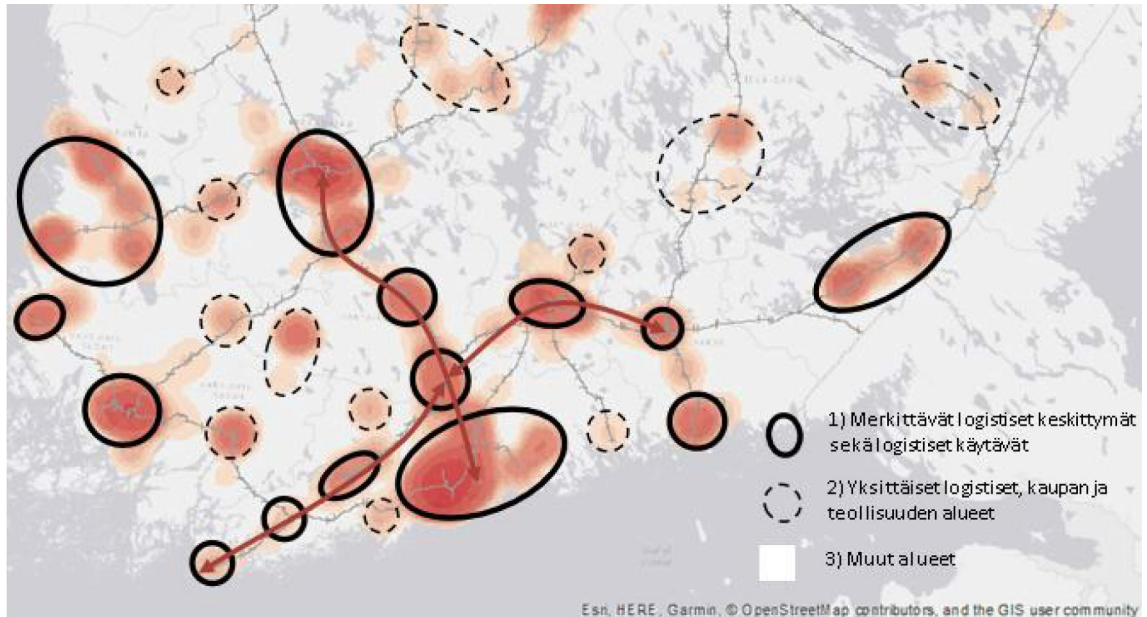
4.2 Ydinarvot ja päämäärät

Etelä-Suomen hajautuneen logistiikkajärjestelmän visio 2030 on laadittu kuvan 22 rakenteen mukaisesti. Visiossa asetetaan ydinarvot ja päämäärät, jotka järjestelmän tulee täyttää vuonna 2030 (taulukko 3).

Taulukko 3. Vision kaikille alueille yhteiset ydinarvot ja päämäärät.

Alue- tyyppi:	Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän visio 2030:
Kaikki alueet	<p>Etelä-Suomen hajautettu logistiikkajärjestelmä luo perustan teollisuuden ja kaupan liiketoiminnalle sekä mahdollistaa suomalaisten hyvän elintason ja asumisen eri puolilla Etelä-Suomea.</p> <p>Logistiikkajärjestelmän toiminta ja kehitys perustuvat siihen, että järjestelmä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kohtelee kaikkia toimijoita yhdenvertaisesti • mahdollistaa kuljetusten tehokkaan järjestämisen mahdollisimman kattavalla alueella • pitää Etelä-Suomen yhteydessä muuhun maailmaan. <p>Vision päämäärät ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • säilyttää liiketoimintaedellytykset aluetyyppien 2 ja 3 alueilla sijaitseville yrityksille • alentaa logistiikkakustannusten osuutta suhteessa kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon (vuoden 2015 tasosta) • vähentää logistiikkajärjestelmän käytöstä aiheutuvia CO₂-päästöjä 10 % vuoden 2005 tasosta • parantaa Etelä-Suomen asemaa osana kansainvälistä logistiikkajärjestelmää.

Vision laadinnan yhteydessä Etelä-Suomi luokiteltiin kolmeen aluetyyppiin niiden työpaikkamäärien perusteella, koska muutostekijöiden vaikutukset vaihtelevat aluetyypeittäin. Työpaikkamäärät ovat TK:n (2017) aineistosta. Aluejako esitetään kuvassa 23.



Kuva 23. Etelä-Suomen alueiden luokittelu aluetyyppeihin niiden työpaikkamäärien perusteella.

4.2.1 Aluetyypin 1 kuvaus

Taulukossa 4 esitetään tarkka kuvaus aluetyypin 1 vision mukaisesta tulevaisuudesta. Aluetyypillä 1 tarkoitetaan merkittävimpiä logistisia keskittymiä ja käytäviä. Tyypillisiä ovat muun muassa Helsingin seutu ja valtatie 3:n käytävä.

Taulukko 4. Kuvaus aluetyypin 1 logistiikkajärjestelmästä vuoden 2030 tilanteesta.

Aluetyyppi:	Tarkka kuvaus:
<p>1</p> <p>Merkittävät logistiset keskittymät sekä logistiset käytävät</p>	<p>Tavoitteena on kehittää yritysten liiketoimintaedellytyksiä.</p> <p><i>Satamat toimivat linkkinä Suomen ja kansainvälisen logistiikkajärjestelmän välillä muodostaen niistä eheän kokonaisuuden. Rail Baltica, Kouvolan RRT ja muut toteutuneet infrastruktuurihankkeet ovat monipuolistaneet kuljetusverkostoa, mikä on mahdollistanut uusien logististen toimintamallien syntyminen ja kansainvälisen logistiikkajärjestelmän toimintavarmuuden parantumisen.</i></p> <p><i>Satamien kautta kulkevat tuonnin tavaravirrat suuntautuvat keskeisille logistiikka-alueille, jotka sijaitsevat pääväylien varsilla suurien kaupunkien kaupunkiseuduilla. Viennin tavaravirrat kulkevat tuotantolaitoksista</i></p>

Alue- tyyppi:	Tarkka kuvaus:
	<p><i>suoraan Etelä-Suomen satamiin tuottaen säännöllistä tavaravirtaa tie- ja rataverkolle.</i></p> <p><i>Väestörakenteen muutosta seurannut yritystoimintojen keskittyminen on kasvattanut suurten kaupunkien läheisyydessä sijaitsevia logistiikka-alueita ja niillä sijaitsevia terminaaleja. Suuret logistiikka-alueet ovat erinomaisia toimintaympäristöjä logistiikkapalveluiden tuottajille, joiden kattava palvelutarjonta antaa kaupan ja teollisuuden yrityksille mahdollisuuden keskittyä niiden ydinliiketoiminnan kehittämiseen.</i></p> <p><i>Kilpailu on tehostanut rataverkon tavaraliikennettä ja siten mahdollistanut tavarakuljetusten osittaisen siirtymisen tieverkolta raiteille.</i></p> <p><i>Pääväylästäön kunto on erinomainen ja sen hyödyntämistä tuetaan erilaisilla antureilla kerätyillä tiedoilla ja tietojärjestelmillä. Tietojärjestelmien kautta välitetään ylemmästä tieverkosta olosuhde – ja liikennetietoa reaaliaikaisesti, jonka avulla tienkäyttäjää ja liikenteen ohjausta informoidaan sää- ja keliolosuhteista, tien kunnosta, liikennemääristä sekä monista muista liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen liittyvistä tekijöistä.</i></p> <p><i>Logistiikasta aiheutuvat CO₂-päästöt ovat vähentyneet merkittävästi kuljetuskaluston ja -välineiden kehittymisen, niiden yhteiskäytön sekä toimintojen keskittämisestä seuranneiden kohonneiden kuormausasteiden ja lyhentyneiden kuljetusetäisyyksien myötä. Sähkö- ja biokaasukäyttöiset ajoneuvot ovat arkipäivää kuljetuksissa, joiden lisäksi nykyiset polttoaineet ovat kehittyneet merkittävästi vähäpäästöisemmiksi. Kuljetuskaluston ja -välineiden yhteiskäyttö ilmenee suurten kuljetusajoneuvojen (HCT) yleistymisenä. Runkokuljetuksissa hyödynnettävä letka-ajo (platooning) on myös osaltaan vähentänyt kuljetuskustannuksia ja kuljetuksista aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.</i></p> <p><i>Kaupunkilogistiikan määrä on lisääntynyt merkittävästi kaupungistumisen, verkkokaupan ja paluulogiistiikan kasvun seurauksena. Jakelukalusto on monipuolistunut, jotta jakelu kauppoihin ja jotta kuluttajien verkkokaupoissa tekemät tilaukset saadaan toimitettua tehokkaasti. Uudet kuljetuspalvelutarpeet vaativat sekä aiempaa suurempaa että pienempää kuljetuskalustoa. Verkkokaupan kasvu näkyy katukuvassa pakettiautojen</i></p>

Alue- tyyppi:	Tarkka kuvaus:
	<p><i>ja pakettiautomaattien lukumäärän lisääntymisenä. Pakettivirtojen merkittävä vahvistuminen lisää tuotteiden varastointiaikoja ja kaluston täytöstä sekä vähentää ihmisten tekemiä kauppamatkoja.</i></p> <p><i>Kotiinkuljetusten, lyhyempien etäisyyksien ja liikennepoliittisten ratkaisujen myötä henkilöautojen lukumäärän kasvu on hidastunut, mikä hillitsee keskusta-alueiden liikenneuhkien pahentumista ja siten mahdollistaa tehokkaat tavarakuljetukset. Uudet tietotalous ja kiertotalous luovat perustan yksityishenkilöiden väliselle käytettyjen tuotteiden kaupalle, joiden kuljetuksista osa hoidetaan logistiikkapalveluiden tuottajien järjestäminä, mikä mahdollistaa yhdistelyn verkkokaupan pakettikuljetusten kanssa.</i></p>

4.2.2 Alueyyppin 2 kuvaus

Forssa ja Salo ovat esimerkkejä alueyyppin 2 alueista, joiden vision tarkka kuvaus on taulukossa 5. Tämän alueyyppin alueilla on kohtalaisesti logistista toimintaa, mutta ne eivät ole yhtä hyvin kytköksissä logistisiin keskittymiin tai käytäviin kuin alueyyppin 1 alueet.

Taulukko 5. Yksittäisiä logistiikkatoimintoja sisältävien alueiden tarkempi kuvaus vuoden 2030 tilanteesta.

Alue- tyyppi:	Tarkka kuvaus:
<p>2</p> <p>Yksittäiset logistiikka-, kauppa- ja teollisuusalueet</p>	<p>Tavoitteena on ylläpitää yritysten liiketoimintaedellytyksiä.</p> <p><i>Kaupunkien läheisyydessä, pääväylästä varrella sijaitsevat logistiikka-alueet ovat säilyttäneet elinvoimaisuutensa. Kaupan ja teollisuuden yritykset ovat keskittäneet toimintonsa kyseisille logistiikka-alueille, mikä on mahdollistanut aiempaa läheisemmän yritysten välisen yhteistyön ja kattavampien logistiikkapalveluiden tarjonnan. Kuljetuskaluston yhteiskäyttö on eräs esimerkki yritysten välisestä yhteistyöstä, jota on edistetty avoimilla rajapinnoilla. Logistiikka-alueilla tarjottavia palveluita ovat muun muassa yhteiskäyttöiset tavarankuljetus- ja lastinkäsittelyvälineet sekä kuljetuksiin liittyvät hallinnolliset palvelut, kuten kuljetusyksiköiden tiedonhallinta. Epäedullisemmillä sijainneilla olevat logistiikka-alueet ovat pienentyneet tai niiden toiminta on loppunut kokonaan sitä mukaa,</i></p>

Alue- tyyppi:	Tarkka kuvaus:
	<p><i>kun yrityksille on tullut ajankohtaiseksi hakea uusia toimipaikkoja rakennusten ja välineiden käyttöään täytyessä.</i></p> <p><i>Infrastruktuurin keskeiset osat ovat hyvässä kunnossa ja ne mahdollistavat uudentyypisten kuljetustapojen hyödyntämisen. Alemman tieverkon kunto on kohtalainen alueilla, joilla logistisen toiminnan määrä on vähentynyt. Kunto on kuitenkin hyvä suhteessa toiminnan määrään, eikä se aiheuta ongelmia alueilla toimiville yrityksille tai niillä asuville ihmisille.</i></p> <p><i>Rataverkon hyödyntäminen lisääntyy teollisuuden tavarakuljetuksissa, kun uudet rautatiekuljetusyritykset saavat kasvatettua markkinaosuuttaan rautatiekuljetuksissa. Uusien toimijoiden mukanaan tuomat uudet toimintamallit mahdollistivat aiempaa pienempien kuljetuserien kuljettamisen rataverkolla.</i></p> <p><i>Tiukentunut sääntely on vähentänyt selvästi kasvihuonekaasupäästöjä polttoaineiden ja kuljetuskaluston kehityksen seurauksena. Sen lisäksi kuljetusten osamatkat ovat lyhentyneet, mikä on helpottanut esimerkiksi sähkön hyödyntämistä kuljetuskaluston energialähteenä.</i></p> <p><i>Suurissa kaupungeissa käytössä olevat kiertotalouden sovellukset, kuten käytetyn tavaran kauppa-alustat, ovat käytössä, mikä on johtanut paluulogiikan ja kuluttajien välisten kuljetusten määrän kasvuun, jotka ovat lisänneet alueella toimivien logistiikkayritysten liiketoimintaedellytyksiä.</i></p> <p><i>Fyysisten kauppojen verkosto on säilynyt laajana, joka on pitänyt ihmisten kauppamatkat ennallaan. Suurin muutos on ollut verkkokaupan kasvu, joka on vähentänyt myymälöiden vähittäistavarakauppaa. Alueella asuvien ihmisten työmatkat ovat hieman pidentyneet väestörakenteen muutoksen seurauksena.</i></p>

4.2.3 Alueotypin 3 kuvaus

Muut alueet kuuluvat alueotypin 3 mukaisiin alueisiin (taulukko 6). Kyseisillä alueilla on jonkin verran logistista toimintaa, mutta toiminnan määrä on vähäistä suhteessa muihin alueisiin.

Taulukko 6. Muita alueita vähemmän logistisia toimintoja sisältävien alueiden tarkka kuvaus vuoden 2030 tilanteesta.

Alue- tyyppi:	Tarkka kuvaus:
<p style="text-align: center;">3</p> <p>Muut kuin logis- tiikka- ja teollisuus- painottei- set alueet</p>	<p>Tavoitteena on ylläpitää yritysten liiketoimintaedellytyksiä.</p> <p><i>Kaupungistuminen ja kaupan rakennemuutos ovat keskittäneet ja vähentäneet logistista toimintaa alueella. Logistiikka-alueiden toimintaa on onnistuttu jatkamaan tehokkaana, sillä yhä suurempi osa alueen yrityksistä on sijoittanut toimintonsa niille tai niiden lähistöille. Työvoimapula ja yleisesti paremmat toimintaedellytykset kaupungeissa ovat pakottaneet osan yrityksistä siirtämään logistisen toimintansa aluetyyppien 1 tai 2 mukaisille alueille.</i></p> <p><i>Keskenään kilpailevat yritykset ovat alkaneet toimia yhteistyössä logistiikan osalta. Yhteistyöhön ovat johtaneet ohentuvat tavaravirrat ja tiukentuvat päästötavoitteet, joiden seurauksena ei ole kannattavaa jättää osaa kuljetuskapasiteetista hyödyntämättä. Uudet alustat ovat vauhdittaneet yhteistyön syvenemistä, jonka myötä esimerkiksi terminaalien, varastojen ja muiden välineiden yhteiskäyttö on tavallista. Yhteistyö ei rajoitu ainoastaan alueella toimiviin pieniin ja keskisuuriin yrityksiin, sillä myös muun muassa suuret yritykset ovat alkaneet yhdistelemään kuljetuksiaan.</i></p> <p><i>Infrastruktuurin keskeiset osat ovat kohtalaisessa kunnossa, mikä mahdollistaa tehokkaan toiminnan. Ylemmän tieverkon liikenne on sujuvaa ja sen talvikunnossapito on riittävää. Alemman tieverkon kunto vaihtelee sen varrella olevan toiminnan ja väestön määrän perusteella, sillä ylläpitotoimenpiteitä kohdennetaan sinne, missä niille on eniten tarvetta.</i></p> <p><i>Kasvihuonekaasupäästöt alueella ovat vähentyneet toiminnan vähentymisen seurauksena, mutta alueella käytettävä kuljetuskalusto on edelleen melko vanhaa verrattuna aluetyyppien 1 ja 2 alueilla käytettävään kuljetuskalustoon. Kuljetuskaluston hankintakustannuksella on muita alueita suurempi merkitys aluetyypin 3 alueilla, jonka takia alueella käytettävä kalusto ei ole niin vähäpäästöistä kuin muiden aluetyyppien alueilla.</i></p> <p><i>Ihmisten työ- ja kauppamatkat ovat pidentyneet ja ne tehdään pääsääntöisesti henkilöautoilla. Matkat ovat kuitenkin kohtuullisia ja ne mahdol-</i></p>

Alue- tyyppi:	Tarkka kuvaus:
	<i>listavat hyvät elinolosuhteet alueen asukkaille. Verkkokaupan pakettivirrat suuntautuvat harvoihin, esimerkiksi kauppojen yhteydessä, oleviin pakettien nouto- ja palautuspisteisiin tai muihin palvelupisteisiin.</i>

5. MUUTOSTEKIJÖIDEN VAIKUTUSARVIOT JA VISSION TOTEUTUMISMAHDOLLISUUDET

Tässä luvussa esitetään logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen arvioinnissa käytettävät muutostekijät ja arvioidaan niiden vaikutuksia talouskasvun mukaiseen kehitykseen vuoteen 2030 mennessä. Vaikutusarviot perustuvat asiantuntija-arvioihin, joita varten kerättiin tietoa kirjallisuudesta, asiantuntijahaastatteluista ja alueellisista työpajoista. Asiantuntijahaastatteluista saadut näkökulmat koskivat tyypillisesti haastatellun henkilön yrityksen toimialaa ja maantieteellisesti yksittäistä maakuntaa laajempia alueita, sillä jokainen haastateltu asiantuntija työskenteli yrityksessä, joka vaikuttaa suuressa osassa koko Suomea. Alueellisissa työpajoissa kunkin maakunnan alueella työskentelevät asiantuntijat pääsivät kuvaamaan heidän maakuntansa kannalta keskeiset muutostekijät ja näköpiirissä olevat muutokset

Asiantuntija-arviot laadittiin pääosin diplomityön tekijän ja diplomityön ohjaajan toimesta kahden työpäivän aikana. Arvioiden aikana pidettiin kirjaa muutoksista, jotka on jo huomioitu, jottei samoja muutoksia huomioitaisi useaan kertaan eri arvioissa. Kun tarvittavat tiedot oli hankittu, vaikutusarviot haluttiin toteuttaa mahdollisimman nopealla aikataululla, jotta jo tehdyt arviot olisivat vielä tuoreessa muistissa. Taulukossa 7 kuvataan, kuinka muutostekijöiden vaikutuksia havainnollistettiin värikoodauksella.

Taulukko 7. Värikoodauksessa käytetty luokittelukriteeristö.

Muutoksen suuruus (%)		
Kustannukset:	CO ₂ -päästöt:	Värikoodi:
1 <	1 <	
0,5 ≤ 1	0,2 ≤ 1	
-0,5 < 0 < 0,5	-0,2 < 0 < 0,2	
-1 ≤ -0,5	-1 ≤ -0,2	
< -1	< -1	

Vaikutusarvioissa muutostekijän aiheuttamia muutoksia arvioitiin prosentuaalisina muutoksina muutoskohtaisesti. Tunnistetun muutoksen osalta arvioitiin, mihin toimintaympä-

ristön indikaattoreihin muutos kohdentuu ja ovatko sen vaikutukset positiivisia vai negatiivisia. Edellisen jälkeen arvioitiin muutoksen suuruutta, kuten verkkokaupan kasvua suhteessa verkkokauppaan ja muuhun kauppaan. Kun muutoksen suuruus saatiin arvioitua, arvio suhteutettiin Etelä-Suomen teollisuuden ja kaupan liikevaihdon jakautumiseen kotimaahan, tuontiin ja vientiin, jolloin esimerkiksi verkkokaupan muutos kohdentui liikevaihdon tiettyyn osaan, mikä mahdollisti muutoksen suuruuden suhteuttamisen. Käytännössä suhteuttaminen tarkoitti aina muutoksen suuruuden vähentymistä.

Muutostekijäkohtaisten arvioiden jälkeen arvioista laadittiin yhteenveto, jonka perusteella muodostettiin käsitys muutosten kokonaisvaikutuksista Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön, logistiikkakustannuksiin ja tiekuljetusten CO₂-päästöihin. Kokonaisvaikutukset saatiin laskemalla yhteen muutostekijäkohtaiset arviot, joiden perusteella laskettiin muutostekijöiden kokonaismuutokset vaikutusarvion lähtökohdalla olevista logistiikkakustannuksista ja CO₂-päästöistä.

CO₂-päästö määrän muutoksia kohdennettiin vain tiekuljetuksiin, mutta vaikutusarvioissa huomioitiin myös rautatiekuljetusten muutokset. Rautatiekuljetuksiin ei kohdistettu muutoksia vaikutusarvioissa, koska uusien rautatiekuljetusten sovittiin projektin yhteydessä olevan päästöttömiä Etelä-Suomen alueella. Päästöttömyys tarkoittaa siis sitä, että jos kuljetus siirtyy tieverkolta raiteille, sen aiheuttamat päästöt laskevat nollaan, koska rautatiekuljetusten polttoaineen arvioitiin olevan yleensä sähkö. Tiekuljetusten muutosten vaikutus CO₂-päästöihin suhteutettiin vaikutusarvioiden jälkeen suhteelliseksi muutokseksi Etelä-Suomen tie- ja rautatiekuljetuksista. Yhteenvedon jälkeen tarkasteltiin, edesauttavatko vai rajoittavatko muutostekijöiden vaikutukset vision päämäärien toteutumisesta.

5.1 Vaikutusarvion lähtökohdalla olevat logistiikkakustannukset ja CO₂-päästömäärät

Vaikutusarvion lähtökohdaksi sovitun talouskasvun mukaan yritysten liikevaihto, logistiikkakustannukset ja CO₂-päästöt kasvavat vuotuisesti 1,5 %. Vuotuisen kasvun määrää asetettaessa tämän työn kanssa rinnakkaisen projektin projektitiimi tarkasteli ETLAn kotimaan talousennusteita, joiden perusteella projektissa päädyttiin 1,5 % kasvuun. CO₂-päästöjen kasvun lähtökohdaksi ei asetettu aiemmin muiden tahojen toimesta laadittuja päästökehitysennusteita, koska vaikutusarvioiden kannalta oli tärkeää, ettei tämän työn yhteydessä tunnistettujen muutosten vaikutuksia lasketa useaan kertaan. Esimerkiksi ajoneuvotekniikan tai polttoaineiden kehitys olisi saatettu huomioida ennusteissa, jolloin sen huomioiminen tämän projektin vaikutusarvioissa olisi ollut virheellistä.

Tämän työn yhteydessä logistiikkakustannusten muutosta arvioidaan kaupan ja teollisuuden kuljetus-, varastointi- ja hallintokustannusten perusteella, koska ne muodostavat suurimman osan kaupan ja teollisuuden logistiikkakustannuksista. Vuonna 2015 kuljetuskustannusten osuus yritysten liikevaihdosta oli 5,3 % ja 38,1 % logistiikkakustannuksista.

Vastaavat luvut varastointikustannusten osalta olivat 6,5 % ja 46,8 % sekä hallintokustannusten osalta 0,9 % ja 6,5 %. Kokonaisuudessaan edelliset kolme kustannuserää kattavat noin 91,4 % yritysten logistiikkakustannuksista. Euromääräisesti osuus tarkoittaa nykytilanteessa noin 33,8 miljardia euroa. Työn yhteydessä Etelä-Suomen osuudeksi arvioitiin 70 %, joka on noin 25,9 miljardia euroa. (Solakivi et al. 2016, s. 16)

Kasvihuonekaasupäästöjen osalta logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen vaikutuksia arvioidaan ainoastaan kotimaan tie- ja rautatiekuljetusten CO₂-päästöihin, koska ne muodostavat merkittävimmän osan tavarakuljetusten CO₂-päästöistä. Tiekuljetusten päästöihin laskettiin mukaan 100 % kuorma-autojen ja 10 % pakettiautojen CO₂-päästöistä. Prosenttiosuudet perustuvat konsulttiryhmiensä yhdessä tekemään arvioon ajoneuvotyyppien käytöstä tavarakuljetuksissa. Näin laskettuna pakettiautojen CO₂-päästöt olivat noin 106 000 t/a ja kuorma-autojen noin 3 506 000 tonnia vuonna 2016, yhteensä noin 3 612 000 t/a. Niiden yhteenlaskettu osuus tieliikenteen CO₂-kokonaispäästöistä oli noin 30,7 %. Sähköä hyödyntävien rautatiekuljetusten päästöt ovat tämän työn yhteydessä 0 tonnia vuodessa, vaikka todellisuudessa esimerkiksi sähkön tuottamisesta aiheutuu päästöjä. Diesel-käyttöisten tavarajunien CO₂-päästöt olivat noin 55 700 tonnia vuonna 2016 (LIPASTO 2018a). Kokonaisuudessaan edellisistä päästöistä vuoden 2016 päästöiksi muodostuu noin 3 668 000 t/a, josta rautatiekuljetusten osuus on noin 1,5 %. Työn yhteydessä Etelä-Suomen osuudeksi arvioitiin 55 %, joka oli noin 2 033 000 tonnia vuonna 2016. Vaikutusarvioissa ei oteta huomioon terminaali- ja varastorakennusten fyysisissä rakenteissa tai sisälogistiikassa tapahtuvia muutoksia. (LIPASTO 2018b)

Muutostekijäanalyysia varten edellisissä kappaleissa kuvatut logistiikkakustannus- ja päästö määrät päivitetään lähtökohdaksi asetetun talouskasvun mukaisesti vastaamaan vuoden 2030 tasoa (taulukko 8). Muutostekijöiden aiheuttamat muutokset lisätään vuoden 2030 lukuihin ja niitä verrataan raportin myöhemmässä vaiheessa visiossa asetettuihin päämääriin.

Taulukko 8. *Lähtökohdaksi asetetun talouskasvun vaikutus logistiikkakustannuksiin ja CO₂-päästöihin lähtötilanteesta vuoteen 2030 mennessä.*

Talouskasvun aiheuttamat muutokset vuoteen 2030 mennessä	2015:	2016:	2030:	Muutos (%):
Logistiikkakustannukset (€):	37 000 000 000		46 258 586 000	25,0
Etelä-Suomen osuus (€):	25 900 000 000		32 381 011 000	25,0
- Kuljetuskustannukset (€):	9 875 540 000		12 346 716 000	25,0
- Varastointikustannukset (€):	12 111 511 000		15 142 199 000	25,0
- Hallintokustannukset (€):	1 676 978 000		2 096 612 000	25,0
CO₂-päästöt (t/a):		3 668 000	4 518 000	23,2
Etelä-Suomen osuus (t/a):		2 033 000	2 505 000	23,2
- Tiekuljetukset (t/a):		2 002 000	2 466 000	23,2
- Rautatiekuljetukset (t/a):		31 000	38 000	23,2

Tämän diplomityön yhteydessä muutostekijöillä tarkoitetaan trendejä tai megatrendejä sekä muita Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön vaikuttavia tekijöitä. Työn aikana kartoitettiin alan kirjallisuudessa esiintyviä muutostekijöitä, joiden lisäksi asiantuntijahaastattelussa ja alueellisissa työpajoissa kysyttiin, millaisten muutostekijöiden uskotaan vaikuttavan logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön vuoteen 2030 mennessä. Kirjallisuuden ja haastattelujen perusteella muodostettu muutostekijälista yhteensovitettiin rinnakkaista projektia tehneen konsultin laatiman vastaavan listan kanssa, jonka jälkeen työn tilaaja valitsi listasta tämän työn kannalta keskeisimmät muutostekijät. Seuraavissa alaluvuissa käsitellään kyseisten muutostekijöiden vaikutuksia yleisesti ja tunnistettuihin logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön indikaattoreihin.

5.2 Globalisaatio ja yksikköliikenteen kehitys

Globalisaatio voi tarkoittaa eri asioita eri konteksteissa. Tässä yhteydessä sillä tarkoitetaan logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kansainvälistymistä eli yritysten kansainvälistä verkostoitumista ja tiettyjen toimintatapojen yleistymistä. Tällainen toimintatapa ovat esimerkiksi yritystoiminnan kestävyys, joka toistuu yritysten strategioissa. Sen lisäksi yritykset haluavat palvella asiakkaitaan paikallisesti ja nopeasti.

Yksikköliikenteen kehityksellä tarkoitetaan kuljetuskaluston ja -yksiköiden kehitystä. Tämän työn aiemmissa vaiheissa on todettu muun muassa se, että aluskokojen kasvu on vähentänyt satamien alustakäyntimääriä ja että tiekuljetuksia voi hoitaa tulevaisuudessa nykyistä suuremmalla kuljetuskalustolla. Suurempi kalusto mahdollistaa samansuuntaisen kehityksen tiekuljetuksissa kuin mikä on toteutunut aiemmin merikuljetuksissa.

Globalisaation ja yksikköliikenteen kehityksen vaikutusarviot esitetään kootusti taulukossa 9. Kokonaisuudessaan globalisaation ja yksikköliikenteen arvioidaan kasvattavan logistiikkakustannuksia.

Vuoteen 2030 mennessä globalisaatio on johtanut toimitusketjujen pidentymiseen, mikä on aiheuttanut erilaisia haasteita kuten pidempiä ja epäluotettavampia toimitusaikoja. Kuljetusyksiköiden lisääntyvä käsittely nykyistä pidemmissä kuljetusketjuissa ja tuotenimikkeiden lukumäärän kasvu vaativat toiminnanohjausjärjestelmien räätälöintiä. Lisäksi pidemmät kuljetusketjut ja toimitusaikoihin liittyvät haasteet kasvattavat yritysten pitämiä varastoja ja varmuusvarastoja, minkä takia keskimatka, kuljetusmäärä ja -muodot sekä tietotekniikka arvioidaan kustannuksia kasvattaviksi tekijöiksi. Verkkokaupan aiheuttamat vaikutukset huomioidaan kaupan rakennemuutoksen vaikutusarviossa. (Harrison et al. 2014, pp. 134-135, 147)

Keskikuorman oletetaan kasvavan merkittävästi, koska uusi lainsäädäntö mahdollistaa mitoiltaan tai massoiltaan nykyistä suurempien ajoneuvojen hyödyntämisen, mikä ilmenee kuljetuskustannusten alentumisena. Uudentyyppisten ajoneuvojen uskotaan soveltuvan erityisesti suurten yritysten ja terminaaleihin suuntautuviin runkokuljetuksiin.

Kokonaisuudessa CO₂-päästöjen arvioidaan pysyvän käytännössä ennallaan. Edellisten muutosten seurauksena kuljetusajoneuvojen lukumäärä laskee hieman, mutta toisaalta ajoneuvoista tulee samalla raskaampia ja toisaalta suuremmat kuljetuserät lisäävät kuljetusketjun osamatkojen lukumäärää.

Taulukko 9. *Globalisaation ja yksikköliikenteen vaikutus logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin vuoteen 2030 mennessä.*

Globalisaatio ja yksikköliikenteen kehitys	Kuljetuskustannukset:	Varastointikustannukset:	Hallintokustannukset:	Tiekuljetusten CO ₂ -päästöt:
Arvotiheys:	0,0 %			0,0 %
Keskikulutus:	0,0 %			0,0 %
Keskikuorma:	-2,0 %			-0,2 %
Keskimatka:	1,0 %	1,0 %		0,0 %
Kuljetusmuotojakauma:				0,0 %
Kuljetusmäärä ja -muodot:	0,5 %			
Polttoaineen CO ₂ -sisältö:				0,0 %
Tietotekniikka:			1,0 %	
Tyhjänä ajo:	0,0 %			0,0 %

Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kannalta arvioidut muutokset vähentävät raskaiden ajoneuvojen lukumäärää runkokuljetusreiteillä. Tonneissa mitattuna nykyistä suuremmat ajoneuvot aiheuttavat haasteita tieverkon kunnolle, sillä ne raskastavat sitä enemmän kuin nykyinen kuljetuskalusto.

Yritysten toimintamallien osalta yksikköliikenteen kehitys voi vaikuttaa erityisesti valmistavan teollisuuden ja suurten kauppojen toimintamalleihin. Tiekuljetusten nykyistä suurempi kuljetuskalusto parantaa tiekuljetusten asemaa suhteessa rautatiekuljetuksiin, sillä se mahdollistaa tehokkaat kuljetukset, vaikka yritys sijaitsisi rautatiekuljetusten kannalta liian kaukana rataverkosta tai vaikka yrityksen kuljetuksille ei olisi tilaa rataverkolla.

Suurten kaupan alan yritysten terminaalien välillä kulkevat tavaravirrat mahdollistavat suuremman kuljetuskaluston hyödyntämisen. Suurempi kalusto vähentää kuljetusten lu-

kumäärää ja kuljetuskustannuksia, mutta samalla se kasvattaa varastokokoja, lisää osamatkojen lukumäärää ja hidastaa tavaroiden läpivirtausnopeutta. Terminaaliverkostoja on karsittu jo aiemmin, jonka takia uusi kuljetuskalusto ei vaikuta merkittävästi terminaalien lukumäärään. Alueityyppien 2 ja 3 alueilla globalisaation ja yksikköliikenteen kehityksen vaikutukset ovat vähäisiä.

5.3 Ilmastonmuutoksen hillintä

Tässä yhteydessä ilmastonmuutoksen hillinnällä tarkoitetaan yritysten toimintamallien muutosta kertakäyttökulttuurista ympäristön näkökulmasta kestävämpään toimintaan. Sääntelyyn liittyvä ilmastonmuutoksen hillintä esitetään omana kokonaisuutenaan työn myöhemmässä vaiheessa. Toimintamallien muutoksen ajureina ovat yleisen asenneilmapiirin muutos ja kuluttajien tiukentuvat vaatimukset. Esimerkiksi Ikea ilmoitti kesäkuussa 2018 lopettavansa kertakäyttömuovisten tuotteiden myymisen vuoteen 2020 mennessä (Yle 2018). Haastatteluissa logistiikkayritysten suhtautuminen toiminnan päästöjen vähentämiseen oli positiivista, mutta edulliset logistiikkakustannukset priorisoitiin niitä tärkeämmiksi. Tulevaisuudessa on mahdollista, että yritykset haluavat enenevässä määrin vähentää päästöjään omaehtoisesti, jos se tuottaa riittävästi lisäarvoa niiden asiakkaille. Sitra (2016, s. 26) on esittänyt, että yritysten vaatimukset kestävästä toiminnasta niiden alihankkijoille voi olla yksi keino vähentää kasvihuonekaasupäästöjä.

Kuluttajien palveluiden käyttö kasvoi jatkuvasti vuosina 1975-2012 nousten hieman yli 50 %:iin kuluttajien rahankäytöstä. Lyhytikäisten tavaroiden ostaminen pysyi suurin piirtein ennallaan vuosina 2005-2012. Samana ajanjaksona kesto- ja puolikestäviin tavaroihin käytetyt rahamäärät kasvoivat hieman, mutta eivät yhtä paljoa kuin palveluihin käytetyt rahamäärät. Logistiikkajärjestelmän kannalta on kiinnostavaa, että kuljetuspalveluiden osuus palveluista kasvoi lähes 50 % vuosina 2006-2012 päätyen 21 %:iin kaikista palveluista. Aiemmin, vuosina 1985-2006, niiden osuus pysyi pitkään samalla tasolla. (Ahlqvist 2015)

Paluulogistiikka on keskeinen osa ilmastonmuutoksen hillintää. Sitra (2016, s. 26) on nostanut paluulogistiikan yhdeksi keinoksi lisätä kiertotaloutta liikkumisen ja logistiikan osalta. Paluulogistiikalla tarkoitetaan tavaroiden ja materiaalien kierrätystä sekä uusikäyttöä.

Ilmastonmuutoksen hillinnän suurimmat kustannusvaikutukset tulevat arviolta kohdistumaan keskimatkaan, keskikuormaan ja tyhjänä ajoon (taulukko 10). Keskeisimmät syyt logistiikkakustannusten kasvuun on paluulogistiikan määrän kasvu, joka lisää tarvetta uusille materiaalikeräyksen terminaaleille. Vaikka paluulogistiikan määrän kasvu näkyy logistiikkajärjestelmässä kustannusten ja CO₂-päästöjen kasvuna, se voi olla suuremmassa kuvassa kannattavaa kummastakin näkökulmasta. Arvion mukaan kuljetusten kuormausaste kasvaa ja tyhjänä ajon määrä vähenee, kun uudet tietotekniset alustat ja paluulogis-

tiikan kuljetukset tehostavat kuljetusketjujen toimintaa. Uusien alustojen arvioidaan lisäävän yritysten välistä yhteistyötä, joka vähentäisi kuljetuskustannuksia. Alustojen vaatima tekniikka on ollut olemassa jo vuosia, mutta jatkuvasti arkipäiväistyvien sovellusten, kuten AirBnB:n ja Überin, arvioidaan madaltavan yritysten kynnystä hyödyntää yhteisiä tietojärjestelmiä.

Tyhjänä ajo on jo nykytilassa minimoitu ja sen osuus oli vuonna 2011 toteutetun yrityskyselyn mukaan 28 %. (Liimatainen et al. 2012, s. 28). Jos paluulogistiikka saadaan osin yhdistettyä nykyisiin tavaravirtoihin, on mahdollista, että tyhjänä ajon osuus vähenee. Tyhjänä ajon osuuden vähentämistä rajoittavat nykytilassa käytännön ongelmat, kuten että maa-ainesta työmaalta pois kuljettavan ajoneuvon on haasteellista saada paluukuljettusta, ja kuljetusyritysten haluttomuus yhteistyöhön, jolloin yritykset keskittyvät optimoimaan omaa liiketoimintaansa.

CO₂-päästöjen osalta kuormausasteen kasvu ja tyhjänä ajon vähentymisten arvioidaan vähentävän päästöjä, mutta paluulogistiikan lisääntyvä määrä vähentää päästövähennysten määrää. Lisäksi osa tiekuljetuksista siirtyy raiteille, mikä vähentää hieman CO₂-päästöjä. Siirtyminen johtuu osin yritysten pyrkimyksistä vähäpäästöisempään liiketoimintaan.

Taulukko 10. Ilmastonmuutoksen hillinnän vaikutus logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin vuoteen 2030 mennessä.

Ilmastonmuutoksen hillintä	Kuljetuskustannukset:	Varastointikustannukset:	Hallintokustannukset:	Tiekuljetusten CO ₂ -päästöt:
Arvotiheys:	0,0 %			0,0 %
Keskikulutus:	0,0 %			0,0 %
Keskikuorma:	-0,5 %			-2,0 %
Keskimatka:	1,5 %	1,5 %		1,5 %
Kuljetusmuotojakauma:				-0,5 %
Kuljetusmäärä ja -muodot:	0,1 %			
Polttoaineen CO₂-sisältö:				0,0 %
Tietotekniikka:			0,2 %	
Tyhjänä ajo:	-0,5 %			-0,5 %

Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän osalta paluulogistiikan määrän kasvu lisää kuljetuksia väylästä ja tavaramääriä terminaaleissa sekä luo mahdollisuuden uusille liiketoimintamalleille. Paluulogistiikka voi parantaa yritystoiminnan kannattavuutta ja mahdollistaa aluetyyppien 2 ja 3 alueilla toimimisen, vaikka asukasmäärät alueella vähenisivät. Väylästä toimivuuden kannalta sen vaikutukset ovat vähäisiä. Terminaalien osalta vaikutusten arvioiminen on haastavaa, sillä se on riippuvainen yritysten nykyisistä toimintamalleista ja siitä, miten yritykset aikovat päivittää toimintamallejaan vastaamaan uusia kuljetus- ja varastointitarpeita.

5.4 Kaupan rakennemuutos

Kaupan myymäläkoot ovat kasvaneet ja kauppa on keskittynyt viime vuosina. Muutokset ovat seurausta osin tiettyjen yritysten menestymisestä ja toisaalta väestön keskittymisestä suurien kaupunkien kaupunkiseuduille. Väestön keskittymisen kaupunkeihin ennustetaan jatkuvan vuoteen 2030 asti, joten sen perusteella myymäläkoot voivat kasvaa myös jat-

kossa. Toisaalta kauppakeskusten tulevaisuuden kannattavuutta on epäilty, sillä esimerkiksi Yhdysvalloissa ostamisen, erityisesti vähittäistavarakaupan, siirtyminen internettiin on heikentänyt kauppakeskusten kannattavuutta ja pakottanut sadat kauppakeskukset lopettamaan toimintansa (Tekniikka ja Talous, 2014). Tulevaisuuden kauppakeskukset tulevat tarjoamaan nykyistä enemmän palveluita, koska se on yksi keino kilpailla verkko-kauppaa vastaan. Vaikutusarviossa oletetaan, että myymäläkoot kasvavat hieman nykyisestä, mutta verkkokaupan kasvu hillitsee kasvua ja siirtää vähittäistavarakauppaa internettiin, jossa se keskittyy pääasiassa muutamille yrityksille. Samalla muutos tarkoittaa kotiinkuljetusten ja nouto- sekä palautuspisteiden lukumäärän lisääntymistä. Päivittäistavarakaupan ja tukkuliikkeiden toiminta keskittyy väestörakenteen mukana.

Kustannusten arvioidaan kasvavan arvotiheyden osalta, joka aiheutuu verkkokaupan kasvusta (taulukko 11). Verkkokaupan arvioitiin lisäävän kuljetusten lukumäärää, pienentävän kuljetuseriä, hajauttavan kuljetusten toimitusosoitteita. Arvotiheyden kasvua hillitsee kaupan keskittymisestä aiheutuva myymäläkokojen kasvu. Keskittymisen arvioidaan vähentävän kustannuksia myös keskikuorman ja -matkan osalta.

CO₂-päästöjen arvioidaan kasvavan, koska verkkokauppa kasvaa merkittävästi lähivuosina. Sen seurauksena käyttötavaraa kuljetetaan nykyistä pienemmällä kuljetuskalustolla, joka lisää kuljetusten lukumäärää merkittävästi. Päästömäärien kasvua hillitsee se, että pienempi jakelukalusto, esimerkiksi pakettiautot, on selvästi vähäpäästöisempää ja se voi käyttää sähköä polttoaineenaan.

Taulukko 11. Kaupan rakennemuutoksen vaikutus logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin vuoteen 2030 mennessä.

Kaupan rakennemuutos	Kuljetuskustannukset:	Varastointikustannukset:	Hallintokustannukset:	Tiekuljetusten CO ₂ -päästöt:
Arvotiheys:	2,0 %			0,0 %
Keskikulutus:	0,0 %			-3,0 %
Keskikuorma:	-0,5 %			-5,0 %
Keskimatka:	-0,3 %	-1,0 %		0,0 %
Kuljetusmuotojakauma:				10,0 %
Kuljetusmäärä ja -muodot:	0,0 %			
Polttoaineen CO ₂ -sisältö:				0,0 %
Tietotekniikka:			0,2 %	
Tyhjänä ajo:	0,0 %			0,0 %

Myymäläverkostot harvenevat haja-alueityyppien 2 ja 3 alueilla sekä niiden valikoimat supistuvat, mitkä hankaloittavat alueilla asuvien ihmisten elämää. Muutosten myötä näiden alueiden väylästäön kunto heikkenee niissä paikoissa, joissa toimintojen määrä vähentyy riittävän alhaiseksi. Yritysten välisen yhteistyön lisäämisellä voidaan kasvattaa toiminnan kannattavuutta ja siten hillitä tässä kappaleessa kuvattua kehityssuuntaa.

5.5 Kaupungistuminen

Kaupan rakennemuutoksen kohdalla otettiin huomioon osa kaupungistumisesta, sillä kaupungistuminen on osaltaan edistänyt sitä. Koska samoja asioita ei voida sisällyttää molempiin analyysihin, niin tämän alaluvun analyysissa kaupungistuminen tarkoittaa väestön siirtymistä suurten kaupunkien kaupunkiseuduille, mikä aiheuttaa kuljetusten lisääntymistä kaupunkialueilla ja kaupunkien välisillä pääväylillä. Väestörakenteen keskittymisen myötä esimerkiksi kuljetusmatkat lyhenevät, mutta alueityyppien 2 ja 3 alueilla toiminen ja asuminen muuttuvat nykyistä haastavammiksi. Vaikutusarvio perustuu kuvan 21 mukaiseen väestörakenteen muutokseen.

Arvion perusteella kaupungistuminen vähentää kuljetuskustannuksia ja CO₂-päästöjä (taulukko 12). Väestön keskittymisen arvioidaan kasvattavan kuljetusten kuormausastetta ja tehostavan esimerkiksi verkkokaupan kuljetuksia lisäämällä kuljetusten yhdistelymahdollisuuksia ja lyhentämällä kuljetusmatkoja.

Taulukko 12. Kaupungistumisen vaikutus logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin vuoteen 2030 mennessä.

Kaupungistu- minen	Kuljetuskus- tannukset:	Varastointi- kustannukset:	Hallintokus- tannukset:	Tiekuljetusten CO ₂ -päästöt:
Arvotiheys:	0,0 %			0,0 %
Keskikulutus:	0,0 %			0,0 %
Keskikuorma:	-0,9 %			-0,6 %
Keskimatka:	-0,2 %	0,0 %		-0,1 %
Kuljetusmuo- tojakauma:				0,0 %
Kuljetusmäärä ja -muodot:	0,0 %			
Polttoaineen CO₂-sisältö:				0,0 %
Tietotekniikka:			0,0 %	
Tyhjänä ajo:	0,0 %			0,0 %

Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän kannalta kaupungistuminen lisää alueellisia eroja, sillä toisaalla toiminnan määrä lisääntyy, toisaalla vähenee. Vaikutukset ilmenevät suurten kaupunkien läheisyydessä sijaitsevalla väylästä ruuhkien lisääntymisenä ja nykyisten ruuhka-aikojen pidentymisenä. Terminaalit ja logistiikka-alueet siirtyvät yhä kauemmas kaupunkikeskustoista pääväylästä välittömään läheisyyteen, koska kaupunkien kasvavat ihmismäärät haittaavat niiden toiminnan tehokkuutta. Iso osa kehityksestä on jo toteutunut, mutta muutos jatkuu edelleen.

Aluetyypeillä 2 ja 3 sijaitsevien yritysten täytyy löytää uusia toimintamalleja, jotta niiden liiketoiminta pysyy kannattavana. Eräs keino kannattavuuden parantamiseen on terminaalien, kuljetuskaluston ja -välineiden sekä jopa henkilöstön yhteiskäyttö. Tällöin yri-

tysten täytyy kilpailla jollain muulla tavalla kuin logistiikan tehokkuudella, mikä on ongelmallista yrityksille, joiden toiminta on aiemmin perustunut kustannusten minimointiin ja edullisiin tuotteisiin. Käytännössä kyseinen ongelma vähentää yritysten halukkuutta yhteistyöhön muiden yritysten kanssa.

5.6 Sääntelyn vaikutus ja mahdollisuudet

Sääntelyllä voidaan vaikuttaa merkittävästi logistiikkajärjestelmään toimintaympäristöön. Muutostekijäanalyysin yhteydessä sääntelyn osalta otetaan huomioon sen vaikutukset kuljetuskaluston polttoaineisiin ja kuljetuskalustoon. Kuljetuskalustoon liittyvä sääntely otettiin huomioon globalisaatiota ja yksikköliikenteen kehitystä käsittelevässä luvussa.

Taulukossa 13 esitetään sääntelyn arvioidut vaikutukset logistiikkakustannuksiin ja CO₂-päästöihin. Kustannusten maltillinen kasvu aiheutuu kuljetuskaluston hankintahinnan ja polttoaineen hinnan muutoksista.

Tiukentuvan sääntelyn vaikutukset CO₂-päästöihin ovat huomattavia. Sääntelyn arvioidaan lisäävän uusiutuvan energian osuutta polttoaineissa, kuten dieselissä, ja vähentävän tekniikan kehityksen myötä uuden kuljetuskaluston CO₂-päästöjä. Lisäksi sääntelyllä ohjataan yrityksiä hankkimaan vähäpäästöisempää kuljetuskalustoa. Arvio pohjautuu Liimataisen & Virin (2017, s. 13-18) esittämiin toimenpiteisiin päästöjen vähentämiseksi.

Taulukko 13. Sääntelyn vaikutus logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin vuoteen 2030 mennessä.

Sääntelyn vaikutus ja mahdollisuudet	Kuljetuskustannukset:	Varastointikustannukset:	Hallintokustannukset:	Tiekuljetusten CO ₂ -päästöt:
Arvotiheys:	0,0 %			0,0 %
Keskikulutus:	0,5 %			-5,0 %
Keskikuorma:	0,0 %			0,0 %
Keskimatka:	0,0 %	0,0 %		0,0 %
Kuljetusmuotojakauma:				0,0 %
Kuljetusmäärä ja -muodot:	0,0 %			
Polttoaineen CO ₂ -sisältö:				-25,0 %
Tietotekniikka:			0,0 %	
Tyhjänä ajo:	0,0 %			0,0 %

5.7 Yhteenveto muutostekijöiden vaikutuksista logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin

Taulukossa 14 esitetään yhteenveto muutostekijöiden vaikutuksista logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin. Taulukkoon on yhteenlaskettu muutostekijäkohtaisissa taulukoissa esitetyt arvot. Taulukon arvot eivät täysin vastaa edellisten muutostekijäkohtaisten taulukoiden arvoja, koska edellisissä taulukoissa on tehty pyöristyksiä.

Suurin kustannusten kasvu kohdistuu varastointikustannuksiin. Varastointikustannukset kasvavat kuljetusketjujen pitenemisen aiheuttaman epäluotettavuuden ja kuljetuskaluston suurenemisen seurauksena. Kuljetusketjujen pidentymisen lisäksi kustannusten kasvu on seurausta paluulogistiikan määrän kasvusta, joka vaatii uusia materiaalikeräyksen terminaaleja tai uudistuksia nykyisiin materiaalikeräyksen terminaaleihin.

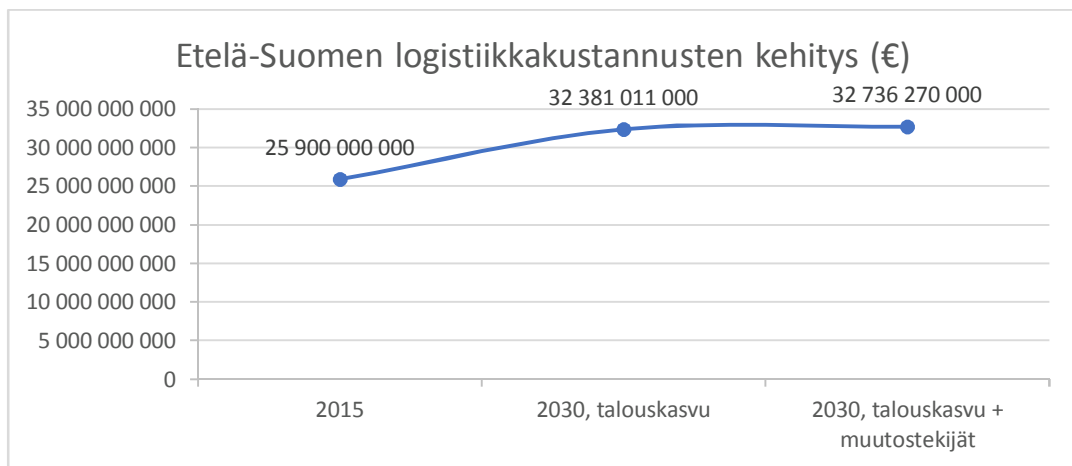
Kuljetuskustannusten arvioidaan kasvavan hieman, vaikka keskikuorman kasvun odotetaan tuovan merkittäviä säästöjä kuljetuskustannuksiin. Keskikuorman muutoksesta saatavat säästöt aiheutuvat suuremman kuljetuskaluston hyödyntämisestä, kaupan keskittymisestä ja uusien tietoteknisten alustojen mahdollistamasta tehokkuuden lisäämisestä. Kuljetuskustannusten kasvuun vaikuttavat suurelta osin verkkokaupan, paluulogiistiikan ja varmuusvarastoinnin kasvu.

CO₂-päästöjen arvioidaan vähentyvän merkittävästi vuoteen 2030 mennessä. Suurin osa päästövähennyksistä arvioidaan saavutettavan tiukentuvan sääntelyn seurauksena. Sääntelyllä lisätään uusiutuvan energian osuutta polttoaineissa ja ohjataan yrityksiä hankkimaan vähäpäästöisempiä energianlähteitä hyödyntävää kuljetuskalustoa, kun kaluston uusiminen tulee ajankohtaiseksi. Sääntelyn lisäksi tietoteknisten alustojen sekä väestön ja kaupan keskittymisen arvioidaan kasvattavan kuormausastetta ja siten myös vähentävän CO₂-päästöjä.

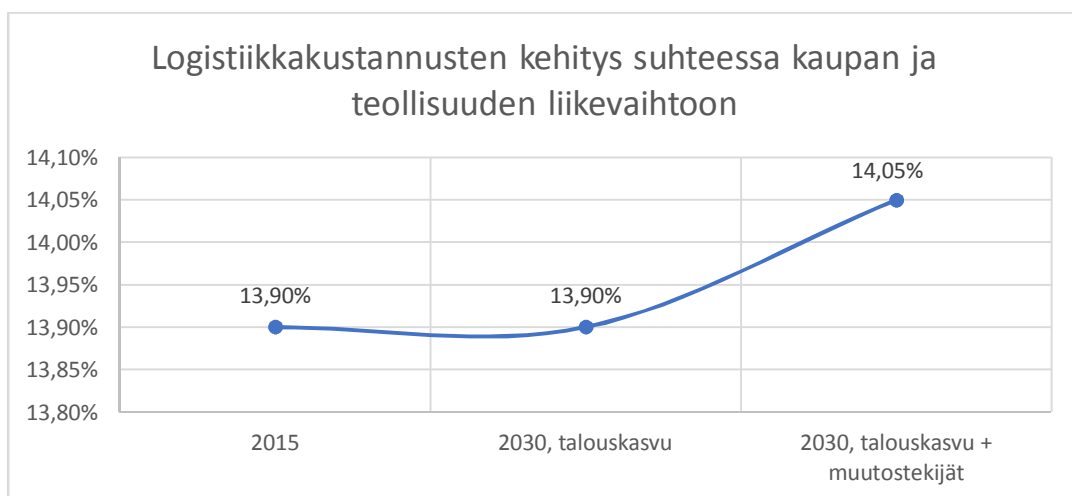
Taulukko 14. *Muutostekijöiden yhteisvaikutukset logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksen indikaattoreihin vuoteen 2030 mennessä.*

Yhteenveto	Kuljetuskustannukset:	Varastointikustannukset:	Hallintokustannukset:	Tiekuljetusten CO₂-päästöt:
Arvotiheys:	2,0 %			0,0 %
Keskikulutus:	0,5 %			-8,0 %
Keskikuorma:	-3,9 %			-7,8 %
Keskimatka:	2,1 %	1,5 %		1,4 %
Kuljetusmuotojakauma:				9,5 %
Kuljetusmäärä ja -muodot:	0,6 %			
Polttoaineen CO₂-sisältö:				-25,0 %
Tietotekniikka:			1,4 %	
Tyhjänä ajo:	-0,5 %			-0,5 %
Yhteensä:	0,8 %	1,5 %	1,4 %	-30,4 %

Kuvissa 24 ja 25 esitetään logistiikkakustannusten kehitys vuodesta 2015 vuoteen 2030. Vuoden 2030 logistiikkakustannusten osalta kuvissa esitetään erikseen tilanne, johon päädytään vuotuisella talouskasvulla ja tilanne, jossa on talouskasvun lisäksi huomioitu muutostekijöiden vaikutukset. Kustannusten arvioidaan kasvavan 1,1 % muutostekijöiden vaikutuksesta, mikä tarkoittaa noin 355 M€. Kun tarkastellaan logistiikkakustannusten osuutta teollisuuden ja kaupan liikevaihdosta, se tarkoittaa 0,15 % kasvua (kuva 25). Ilman muutostekijöitä logistiikkakustannusten osuus teollisuuden ja kaupan liikevaihdosta on 13,90 %, muutostekijöiden vaikutusten kanssa 14,05 %. Arvioitu kasvu on niin vähäistä, ettei sillä ole vaikutusta Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöön. Kasvu jäi vähäiseksi, koska muutostekijöiden vaikutukset olivat vastakkaisia. Esimerkiksi keskikuorman arvioitiin vähentävän kuljetuskustannuksia -3,9 %, mutta arvotiheyden ja keskimatkan kasvattavan niitä yhteensä 4,1 %.



Kuva 24. Muutostekijöiden aiheuttama euromääräinen muutos Etelä-Suomen logistiikkakustannuksiin.



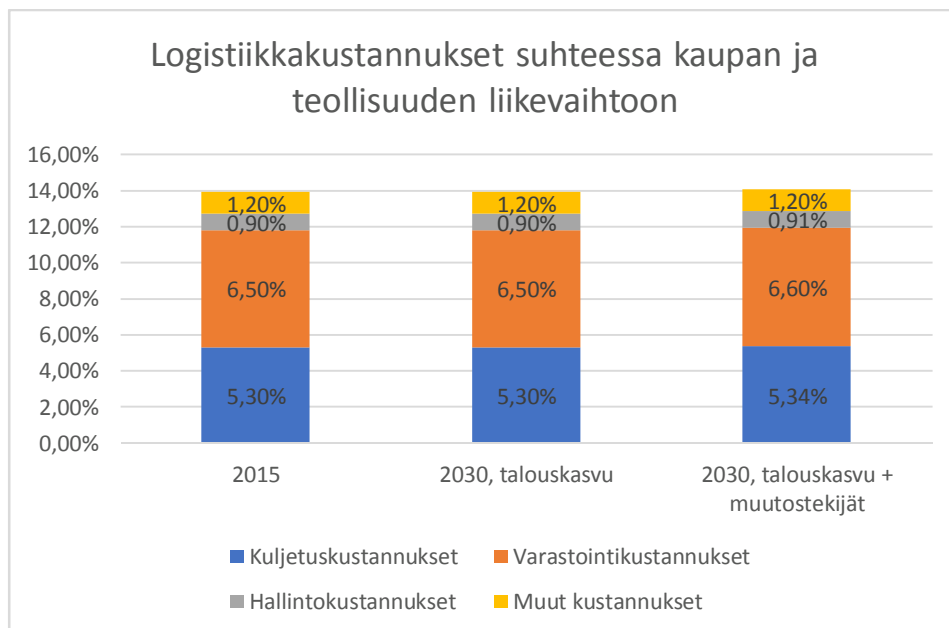
Kuva 25. Muutostekijöiden aiheuttama logistiikkakustannusten suhteellisen osuuden muutos kaupan ja teollisuuden liikevaihdosta.

Arvio kustannusten euromääräisestä muutoksesta muutostekijöiden vaikutuksesta esitetään taulukossa 15. Varastointikustannusten kasvu on selvästi suurin ja se kattaa 63,9 % kustannusten kasvusta. Kuljetuskustannusten osuus muutoksesta on 27,8 % ja hallintokustannusten 8,3 %. Suhteellisesti suurin kasvu kohdistuu varastointi- ja hallintokustannuksiin, jotka kasvavat 1,5 % ja 1,4 %.

Taulukko 15. *Kustannuserien euromääräinen koko ja suhteellinen muutos muutostekijöiden vaikutuksen seurauksena.*

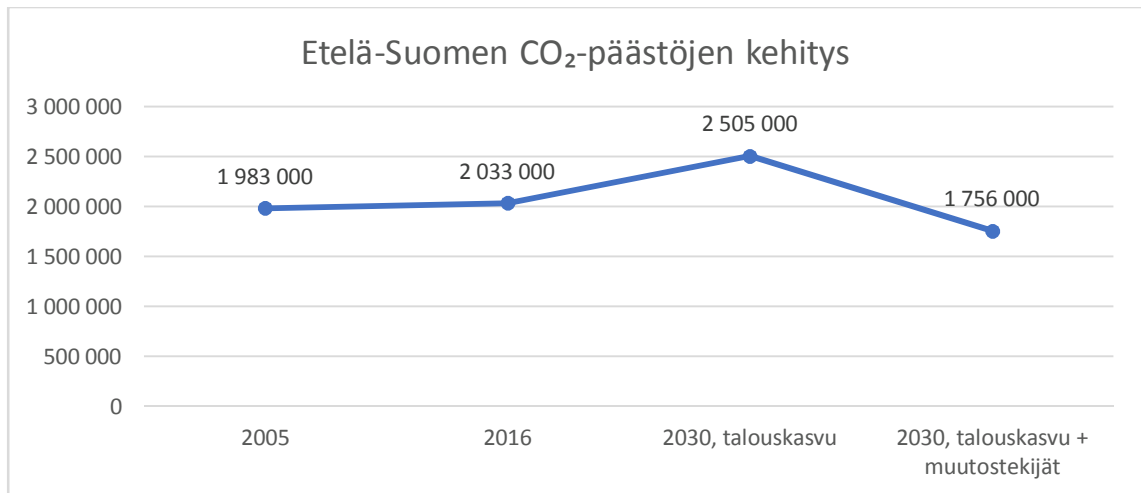
Muutostekijöiden aiheuttamat kustannusvaikutukset vuonna 2030	2030, talouskasvu:	2030, talouskasvu + muutostekijät:	Muutos (%):
Etelä-Suomen osuus logistiikkakustannuksista (€):	32 381 011 000	32 736 270 000	1,1
- Kuljetuskustannukset (€):	12 346 716 000	12 445 490 000	0,8
- Varastointikustannukset (€):	15 142 199 000	15 369 332 000	1,5
- Hallintokustannukset (€):	2 096 612 000	2 125 965 000	1,4

Kustannustyyppien osuudet suhteessa kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon pysyvät arviolta lähes ennallaan (kuva 26). Suurin muutos on varastointikustannusten kasvu 0,1 %.

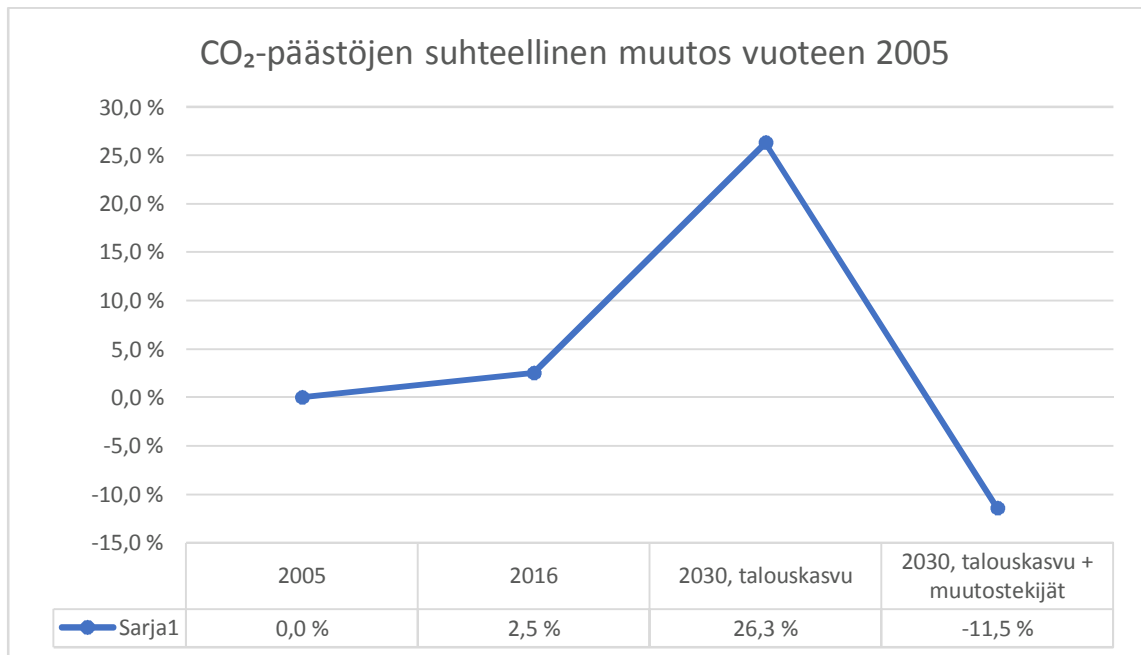


Kuva 26. *Muutostekijöiden vaikutus kustannustyyppien suhteellisiin osuuksiin kaupan ja teollisuuden logistiikkakustannuksista.*

Muutostekijöiden vaikutusarvion mukaan tiekuljetusten CO₂-päästöt vähenevät -30,4 %. Kun muutoksen suuruus suhteutetaan koskemaan myös rautatiekuljetusten aiheuttamia päästöjä, sama muutos on -29,9 % suhteessa talousennusteen mukaiseen päästökehitykseen (kuva 27). Päästömääräisesti päästövähennys tarkoittaa noin 749 000 t/a. Vuoteen 2016 verrattuna suhteelliset päästövähennykset ovat -13,7 % ja vuoteen 2005 verrattuna -11,5 % (kuva 28). Vuonna 2030 yritysten liiketoiminnan arvioidaan olevan merkittävästi nykyistä vähäpäästöisempää, mutta suurin osa päästövähennysten hyödyistä häviää logistisen toiminnan lisääntymisen vaikutuksesta. Muutostekijöiden vaikutusarvion lähtökohdaksi asetettiin, että logistisen toiminnan määrä kasvaisi samassa suhteessa kuin talous, siis 23,2 % vuoden 2016 tasosta.



Kuva 27. Muutostekijöiden vaikutus CO₂-päästöjen kehitykseen.



Kuva 28. Muutostekijöiden vaikutus CO₂-päästöjen suhteelliseen muutokseen.

5.8 Muutostekijöiden vaikutus vision toteutumismahdollisuuksiin

Vision kaksi numeerisesti mitattavissa olevaa päämäärää ovat (taulukko 3):

- **alentaa** logistiikkakustannusten osuutta suhteessa kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon (vuoden 2015 tasosta)
- **vähentää** logistiikkajärjestelmän käytöstä aiheutuvia CO₂-päästöjä 10 % vuoden 2005 tasosta

Logistiikkakustannuksiin liittyvän päämäärän osalta talouskasvu ja muutostekijät heikentävät päämäärän toteutumismahdollisuuksia, sillä logistiikkakustannusten osuuden teollisuuden ja kaupan liikevaihdosta arvioitiin kasvavan 0,15 %. Liikevaihtoon suhteessa olevien logistiikkakustannusten kasvua voidaan hillitä vaikuttamalla yritysten toimintamalleihin esimerkiksi luomalla uusia tietoteknisiä alustoja, jotka mahdollistaisivat yritysten välisen yhteistyön ja kuljetusten yhdistelyn. Toteutettavilla toimenpiteillä pitäisi olla laajat vaikutukset, jotta niillä onnistuttaisiin kääntämään nykyinen kehityssuunta laskusuuntaiseksi.

CO₂-päästöjen osalta muutostekijöiden vaikutus on oikeansuuntainen ja se täyttää päämäärässä asetetun päästövähennystavoitteen. Päästöjen arvioitiin vähenevän -11,5 % suhteessa vuoden 2005 tasoon (kuva 28). Muutostekijöiden arviossa päästövähennyksistä valtaosa arvioitiin saatavan tiukentuvan sääntelyn seurauksena. Ilman tiukentuvaa sääntelyä päästövähennystavoitteen toteutumista ei arvioitu mahdolliseksi. Vision muut päämäärät koskivat toimintaedellytysten turvaamista aluetyypin 2 ja 3 alueilla sijaitseville yrityksille ja Suomen asemaa osana kansainvälistä logistiikkajärjestelmää (taulukko 3):

- **säilyttää** liiketoimintaedellytykset aluetyyppien 2 ja 3 alueilla sijaitseville yrityksille
- **parantaa** Etelä-Suomen asemaa osana kansainvälistä logistiikkajärjestelmää

Väestörakenteen muutos vaikuttaa negatiivisesti aluetyyppien 2 ja 3 alueilla sijaitsevien yritysten toimintaedellytysten säilyttämiseen, sillä ihmisten ennustetaan keskittyvän suuriin kaupunkeihin ja niiden läheisyyteen. Väestön keskittyminen voi vaikeuttaa esimerkiksi työvoiman saamista aluetyypin 3 alueilla. Kustannusten suhteellisen kasvun arvioidaan olevan niin pientä, että aluetyypin 3 alueiden yritysten toimintaedellytykset säilyvät käytännössä samanlaisina kuin vuonna 2015. Muutostekijöillä ei ole suurta vaikutusta Etelä-Suomen hajautetun logistiikkajärjestelmän asemaan osana kansainvälistä logistiikkajärjestelmää, jonka takia päämäärä jää saavuttamatta.

6. PÄÄTELMÄT

Tämän työn päätelmät muodostuvat yhteenvedosta ja pohdinnasta. Yhteenvedossa esitetään työn keskeiset tulokset. Pohdinnassa tarkastellaan työn toteutukseen liittyviä asioita, kuten työn tulosten rajoitteita.

6.1 Yhteenvedo

Työn aikana selvitettiin, millainen on Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristö, miten sen muutosta voidaan arvioida, millaisia muutoksia muutostekijät aiheuttavat ja miten muutokset vaikuttavat visiossa asetettujen päämäärien toteutumismahdollisuuksiin.

Logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvauksen yhteydessä tunnistettiin kattavasti logistiikkajärjestelmään ja sen hyödyntämiseen liittyviä asioita. Logistiikkajärjestelmä koostuu sääntelystä, ohjauksesta, infrastruktuurista, välineistä ja infrastruktuurin käyttöä tukevista asioista. Edelliset muodostavat logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön, joka on mahdollistanut kaupan, teollisuuden ja logistiikkapalveluyritysten toimintamallien syntymisen. Toisenlaisessa toimintaympäristössä yritysten toimintamallit olisivat toisenlaisia.

Toimintaympäristön muutoksen indikaattoreina hyödynnettiin Liimatainen et al. (2012, s.6) laatimaa arviointikehikkoa, jota muokattiin vastaamaan paremmin tämän työn tarpeita (taulukko 2). Arviointikehikkoa muokattiin, koska se oli aiemmin laadittu CO₂-päästöjen määrän arviointiin. Muokkauksen yhteydessä tietotekniikka lisättiin arviointikehikkoon ja indikaattoreita kohdennettiin vaikuttamaan tiettyihin logistiikkakustannustyyppihin.

Muutostekijöiden vaikutusarvion lähtökohtana olevan 1,5 % vuotuisen talouskasvun lisäksi muutostekijöiden arvioitiin kasvattavan logistiikkakustannuksia yhteensä 1,1 % vuoteen 2030 mennessä. Logistiikkakustannusten suhteellisen osuuden kaupan ja teollisuuden liikevaihdosta arvioitiin kasvavan 13,90 %:sta 14,05 %:iin. Euromääräisesti mitattuna kasvu tarkoittaa noin 355 miljoonaa euroa.

Kokonaisuuden kannalta muutostekijöiden kustannusvaikutukset ovat vähäisiä, sillä kustannukset pysyvät käytännössä ennallaan, mikä aiheutuu siitä, että osa vaikutuksista arvioitiin kustannuksia kasvattaviksi ja osa vähentäviksi. Lisäksi arvioidut muutokset vaikuttavat yleensä vain logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön tiettyyn osaan, mikä alensi suuriksi arvioidujen muutosten vaikutuksia. Esimerkiksi verkkokaupan kasvun arvioitiin olevan merkittävää, mutta kokonaisuuden kannalta sen kustannusvaikutukset olivat maltillisempia.

Keskeisimmiksi tunnistetut logistiikkakustannuksia kasvattavat tekijät olivat verkkokaupan, paluulogistiikan ja terminaali- sekä varastointitoiminnan kasvu. Suurimmiksi kustannuksia vähentäviksi tekijöiksi tunnistettiin nykyistä suurempi kuljetuskalusto, alustatalous, kaupan keskittyminen ja kuljetusten yhdistely.

Logistiikkakustannuksia voidaan vähentää hillitsemällä kustannuksia kasvattavien tekijöiden kehitystä ja lisäämällä kustannuksia vähentävien tekijöiden vaikutusta. Esimerkiksi tietoteknisten palvelualustojen edistämällä on mahdollista tehostaa verkkokaupan ja paluulogistiikan toimintaa. Alustojen hyödyntämisen lisääntyminen vaatii yritysten yhteistyöhalukkuuden kasvua, tietformaattien yhtenäistämistä ja turvallisten sekä luotettavien alustojen kehittämistä.

Myös CO₂-päästöjen kehityksen lähtökohtana pidettiin 1,5 % vuotuista kasvua. Muutostekijöiden arvioitiin laskevan CO₂-päästöjä -29,9 % suhteessa vuoden 2030 kasvun kasvattamiin päästömääriin. Määrällisesti vähennys on noin -749 000 t/a. Suhteessa vuoteen 2016 päästövähennys on -13,7 % ja vuoteen 2005 -14,8 %.

CO₂-päästöjen osalta logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutokset arvioitiin suuriksi. Merkittävin päästöjä alentava vaikutus arvioitiin olevan sääntelyllä, jolla voidaan lisätä uusiutuvan energian osuutta polttoaineissa, kasvattaa sähkön hyödyntämistä polttoaineena ja vaikuttaa ajoneuvojen kehitykseen. Sääntelyn vaikutus arvioitiin merkittäväksi, koska nykyiset EU:n ja Suomen päästöpolitiikat tavoittelevat merkittäviä päästövähennyksiä vuoteen 2030 mennessä. Työn yhteydessä järjestetyissä asiantuntijahaastatteluissa sääntelyä pidettiin hyvänä keinona vähentää CO₂-päästöjä, koska sääntely vaikuttaa kaikkiin toimijoihin tasapuolisesti.

Muutostekijäarvion perusteella vision päämääristä CO₂-päästöihin ja aluetyyppien 2 ja 3 alueiden yritysten toimintaedellytysten säilyttämiseen liittyvät päämäärät saavutetaan, koska CO₂-päästöjen arvioidaan vähentyvän päämäärää enemmän ja koska aluetyypin 3 alueiden yritysten toimintaedellytysten arvioidaan heikentyvän niin vähän, että toimintaedellytykset pysyvät käytännössä ennallaan vuoteen 2030 mennessä.

Vision päämäärien, jotka liittyvät logistiikkakustannuksiin ja Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän aseman parantamiseen osana kansainvälistä logistiikkajärjestelmää, ei arvioida täyttyvän muutostekijöiden vaikutuksesta. Päämääränä on, että kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon suhteessa olevat logistiikkakustannukset vähenisivät vuoteen 2030 mennessä, mutta vaikutusarvion mukaan logistiikkakustannukset kasvavat. Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän aseman osana kansainvälistä logistiikkajärjestelmää arvioidaan pysyvän nykyisellään, minkä takia päämäärä jää täyttymättä.

6.2 Pohdinta

Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön kuvauksen rajaaminen oli haastavaa, koska toimintaympäristöön sisältyy useita toisistaan erillään olevia asioita. Kuvaus pyrittiin tekemään suuressa mittakaavassa, mutta riittävällä tarkkuudella, jotta työn teoriatausta olisi riittävä.

Työn yhteydessä järjestetyt asiantuntijahaastattelut ja alueelliset työpajat tukivat hyvin kaikkia työn vaiheita, koska niiden avulla saatiin kirjallisuudesta kerättyjen tietojen tueksi tietoa alalla toimivien asiantuntijoiden näkemyksistä logistiikkajärjestelmän toimintaympäristöstä ja sen kehityksestä. Jälkikäteen ajateltuna haastatteluista olisi voinut saada enemmän laadukasta tietoa, mutta haastatteluita pidettäessä työn loppuvaiheen vaikutusarvioissa keskeisimmät asiat eivät olleet vielä selvillä.

Työn tulokset perustuvat asiantuntija-arvioihin logistiikkajärjestelmän toimintaympäristön muutoksesta vuoteen 2030 mennessä. Vaihtoehtoisia arviointimenetelmiä selvitettiin, mutta asiantuntijoiden tietämykseen perustuva arviointi oli paras vaihtoehto saatavilla olleen tiedon, työn aiheen ja ajankäytön kannalta. Jos vaikutusarviot laadittaisiin uudelleen eri henkilöiden toimesta, vaikutukset olisivat erisuuruisia. Tekijöiden merkitystä saatuihin tuloksiin vähennettiin kirjaamalla ylös asiat, jotka huomioitiin vaikutusarvioissa, ja suhteuttamalla muutosten suuruutta teollisuuden ja kaupan liikevaihdon jakautumiseen kotimaahan, tuontiin ja vientiin. Vaikutusarvioissa oli oleellista tunnistaa, ovatko vaikutukset positiivisia vai negatiivisia ja mikä on niiden suuruusluokka.

Vaikutusarvioiden onnistumisen kannalta oli tärkeää toteuttaa arviot muutostekijöittäin, joista koottiin lopulta yhteenveto. Vaikutusarvion laatiminen kaikkien muutostekijöiden osalta yhdellä kerralla olisi lisännyt virheiden määrää. Esimerkiksi väestörakenteen muutoksen voisi sisällyttää kaupan rakennemuutoksen ja kaupungistumisen vaikutusarvioihin, jolloin väestönmuutoksen vaikutus olisi laskettu useaan kertaan.

Muutostekijöiden vaikutukset logistiikkakustannuksiin vaikuttivat järkeviltä, sillä suhteessa kaupan ja teollisuuden liikevaihtoon olevat logistiikkakustannukset ovat pysyneet samassa suuruusluokassa viimeisen kymmenen vuoden aikana (Solakivi et al. 2016, s. 16). Lisäksi projektissa mukana olleet asiantuntijat pitivät kustannusten suhteellista kasvua todennäköisempänä kuin kustannusten suhteellista alenemista.

CO₂-päästöjen osalta arvioitiin, että tiukentuva sääntely vähentää päästömääriä merkittävästi vuoteen 2030 mennessä. Arvio on optimistinen, mutta yleinen asenneilmapiiri päästöjä kohtaan kiristyy jatkuvasti, jonka takia päästövähennystavoitteiden arvioitiin toteutuvan.

Logistiikkakustannusten ja CO₂-päästömäärien kehityksen lähtökohdaksi asetettiin 1,5 % vuotuinen talouskasvu. Jos talouskasvu toteutuu vähäisempänä kuin 1,5 % vuodessa,

CO₂-päästöjen suhteellinen vähenemä vuosiin 2005 ja 2016 nähden toteutuisi arvioitua suurempana.

Tämän diplomityön aihe mahdollistaa useiden tarkemmin rajattujen jatkotutkimusten tekemisen. Aiheita jatkotutkimuksille voisivat olla muun muassa alustatalouden edistäminen logistiikan näkökulmasta tai paluulogistiikan yhdistelyn mahdollisuuksien ja rajoitteiden tunnistaminen.

LÄHTEET

Abbasi, M. & Nilsson, F. (2016). Developing environmentally sustainable logistics: Exploring themes and challenges from a logistics service providers' perspective, *Transportation Research Part D – Transport and Environment*, vol. 46, pp. 273-283.

Ahlqvist, K. (2015). Palvelut ovat merkittävä osa kotitalouksien kulutusta, Saatavissa (viitattu 4.7.2018): <https://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>.

Alkhatib, S. F., Darlington, R. & Nguyen, T. T. (2015). Logistics Service Providers (LSPs) evaluation and selection: Literature review and framework development, *Strategic Outsourcing: An international Journal*, vol. 8, pp. 102-134.

Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä. (1992). A 4.12.1992/1257, Saatavissa (viitattu 27.6.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19921257?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=asetus%20ajoneuvojen%20k%C3%A4yt%C3%B6st%C3%A4%20tiell%C3%A4#L4P24>.

Collins, J. C. & Porras, J. I. (1996). Building your company's vision, *Harvard Business Review*, pp. 65-77, Saatavissa: <http://www.simpsonexecutivecoaching.com/pdf/orgmission/building-your-companys-vision-collins-porras.pdf>.

den Boer, E., Ahdour, S. & Meerwaldt, H. (2016). SECA Assessment: Impacts of 2015 SECA marine fuel sulphur limits, *CE Delft*, 45 p., Saatavissa (viitattu 20.2.2018): <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/verkehr/nabu-seca-studie2016.pdf>.

Dias, J.C.Q., Calado, J.M.F. & Mendonça, M.C. (2010). The role of European «ro-ro» port terminals in the automotive supply chain management, *Journal of Transport Geography*, vol. 18, no. 1, pp. 116-124.

Dietrich, J., Junes, J. & Nevalainen, N. (2017). Liikenneväylien korjausvelka 2017, *Liikennevirasto*, 24 s. + liit. 8 s. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts_2017-44_liikennevaylien_korjausvelka_web.pdf.

Eduskunta. (2018). Lainsäädäntö, Saatavissa (viitattu 22.2.2018): https://www.eduskunta.fi/FI/tietoeduskunnasta/kirjasto/aineistot/kotimainen_oikeus/kotimaiset-oikeuslahteet/Sivut/Lainsaadanto.aspx.

ELY. (2018). Talvihoito, Saatavissa (viitattu 14.3.2018): <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/talvihoito#.Wqkt2sNuZhE>.

EN. (2018a). A 2016/0231/COD, Euroopan unioni, Viitattu 29.5.2018.

- EN. (2018b). Taakanjakoasetus: neuvosto hyväksyi päästövähennystavoitteet, Euroopan unioni, Saatavissa (viitattu 29.5.2018): <http://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2018/05/14/effort-sharing-regulation-council-adopts-emission-reduction-targets/>.
- EN. (2016). Direktiivi 2016/802, Euroopan unioni, Saatavissa (viitattu 20.2.2018): <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0802&rid=1>.
- EN. (2013). A 1315/2013, Euroopan unioni, Saatavissa (viitattu 19.2.2018): <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:348:0001:0128:FI:PDF>.
- Enache, M. C., Ududec, C. N. & Sbughea, C. (2016). From CRM to Social CRM and FRM, Annals of Dunarea de Jos University, Fascicle I: Economics and Applied Informatics, vol. 22, no. 1, pp. 72-79.
- EU. (2018). Asetukset, direktiivit ja muut säädökset, Saatavissa (viitattu 19.2.2018): https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts_fi.
- FiCom ry. (2018). Kuluttajien verkkokauppa, Saatavissa (viitattu 29.6.2018): <https://www.ficom.fi/ict-ala/tilastot/kuluttajien-verkkokauppa>.
- Harrison, A., van Hoek, R. & Skipworth, H. (2014). Logistics management and strategy: competing through the supply chain, 5th ed., 427 p.
- Hazen, B. T., Huscroft, J., Hall, D. J., Weigel, F. K. & Hanna, J. B. (2014). Reverse logistics information system success and the effect of motivation, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, vol. 44, Issue 3, pp. 201-220.
- Helsingin Sanomat. (2011). Suomi lykkäisi rikkipäästöjen vähentämistä, Saatavissa (viitattu 20.2.2018): <https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000004828164.html>.
- Helsingin satama Oy. (2018). Satamassa palvelevat yritykset, Saatavissa (viitattu 31.5.2018): <http://www.portofhelsinki.fi/palvelut-yrityksille/satamassa-palvelevat-yritykset#Huolinta%20ja%20kuljetus>.
- Higgins, C. D., Ferguson, M. & Kanaroglou, P. S. (2012). Varieties of logistics centres: Developing a standardized typology and hierarchy, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 2288, pp. 9-18.
- Ilta-Sanomat. (2018). Hyötyajoneuvoille esitetään uusia päästörajoja – asiaa ajanut liikenneministeriö tyytyväinen, Saatavissa (viitattu 28.6.2018): <https://www.is.fi/autot/art-2000005734926.html>.

Kangasniemi, J. (2018). Ulkomaankauppa, Elinkeinoelämän keskusliitto, Saatavissa (viitattu 12.3.2018): <https://ek.fi/mita-teemme/talous/perustietoja-suomen-taloudesta/ulkomaankauppa/>.

Kurjenoja, J. (2016). Kaupan näkymät 2016-2017: Myynti- ja työllisyysnäkymät, Kaupan liitto, 28 s.

Lahtinen, H. & Pulli, J. (2012). Logistiikkakeskuksen kehittäjän käsikirja, Etelä-Suomen logistiikkakeskusjärjestelmän kehittäminen -hanke 2009-2012, Teknologiakeskus Techvilla Oy/LIMOWA logistiikkakeskusklusteri, 225 s. + liit. 31 s. Saatavissa: http://www.eslogc.fi/images/stories/ESLogC_kasikirja_web.pdf.

Lahtinen, H. (2016). Horisontaalinen yhteistyö logistiikassa, LIMOWA Logistiikka-klusteri, 168 s.

Lahtinen, H. (2011). Logistiikkakeskusten sijainti ja verkostoselvitys, Etelä-Suomen logistiikkakeskusjärjestelmän kehittäminen -hanke 2009-2012, 31 s. + liit. 3 s. Saatavissa: <http://www.eslogc.fi/images/stories/SijaintiJaVerkosto.pdf>.

Laki kaupallisista tavarankuljetuksista tiellä. (2006). L 21.7.2006/693, Saatavissa (viitattu 27.6.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060693?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=kuljetus>.

Laki liikenteen palveluista. (2017). L 24.5.2017/320, Saatavissa (viitattu 27.6.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170320?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=kuljetus>.

Laki Suomen säädöskokoelmasta. (2000). L 25.2.2000/188, Saatavissa (viitattu 19.2.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000188?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=s%C3%A4%C3%A4d%C3%B6s#L3P8>.

Lapp, T. & Iikkanen, P. (2014). Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2035, Liikennevirasto, 56 s. + liit. 1 s. Saatavissa: http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121433/lts_2014-39_978-952-255-495-6.pdf?sequence=1.

Law, J. (2016a). System, A Dictionary of Business and Management, Oxford University Press, Saatavissa (viitattu 19.3.2018): <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199684984.001.0001/acref-9780199684984-e-6268>.

Law, J. (2016b). Infrastructure, A Dictionary of Business and Management, Oxford University Press, Saatavissa (viitattu 23.3.2018): <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199684984.001.0001/acref-9780199684984-e-3269>.

Liikennevirasto. (2018a). Euroopan laajuinen liikenneverkko TEN-T, Saatavissa (viitattu 20.2.2018): <https://www.liikennevirasto.fi/liikennejarjestelma/ten-t#.WovCU4PFJhF>.

Liikennevirasto. (2018b). Liikennemäärä raskas liikenne 2016, Liikennemääräkartta, Saatavissa (viitattu 29.5.2018): <https://extranet.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>.

Liikennevirasto. (2018c). Kotimaan vesiliikennetilasto 2017, Liikenneviraston tilastoja 3/2018, 29 s. + liit. 7 s. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2018-03_kotimaan_vesiliikennetilasto_web.pdf.

Liikennevirasto. (2018d). Alusliikenne satamittain, alustyyppin ja kansallisuuden mukaan, erikseen tilatut tietoaineistot.

Liikennevirasto. (2017a). Rautatietilasto 2016, Liikenneviraston tilastoja, 52 s. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2017-09_rautatietilasto_2016_web.pdf.

Liikennevirasto. (2017b). Ulkomaan meriliikennetilasto 2016, Liikenneviraston tilastoja, 50 s. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2017-03_ulkomaaan_meriliikennetilasto_2016_web.pdf.

Liikennevirasto. (2012). Henkilö- ja tavaraliikenteen kehityskuva 2035, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 36/2012, 102 s. + liit. 2 s.

Liimatainen, H. & Viri, R. (2017). Liikenteen päästötavoitteiden saavuttaminen 2030 – politiikkatoimenpiteiden tarkastelu, Suomen ilmastopaneeli, 27 s. Saatavissa: http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/Ilmastopaneeli_Liikenne_2017.pdf.

Liimatainen, H., Pöllänen, M., Kallionpää, E., Nykänen, L., Stenholm, P., Tapio, P. & McKinnon, A. (2012). Tiekuljetusalan energiatehokkuuden ja hiilidioksidipäästöjen tulevaisuus, LVM, https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78071/Julkaisu_1-2012.pdf?sequence=1.

LIPASTO. (2018a). Suomen rautatieliikenteen päästöt ja energiankäyttö vuonna 2016, Saatavissa (viitattu 15.8.2018): <http://lipasto.vtt.fi/raili/perus2016.htm>.

LIPASTO. (2018b). Suomen tieliikenteen päästöjen kehitys, Saatavissa (viitattu 15.5.2018): <http://lipasto.vtt.fi/liisa/aikasarja.htm>.

Logistiikan Maailma. (2018a). Logistiikka, Saatavissa (viitattu 19.2.2018): <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/>.

Logistiikan Maailma. (2018b). Maantiekuljetusten kalusto, Saatavissa (viitattu 13.3.2018): <http://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/kalusto/>.

Logistiikan Maailma. (2018c). Lastinkäsittely satamissa, Saatavissa (viitattu 13.3.2018): <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/satama/lastinkasittely-satamissa/>.

LVM. (2018). Raskaan liikenteen kaluston mittoja ja massoja kehitetään, Saatavissa (viitattu 8.3.2018): <https://www.lvm.fi/-/raskaan-liikenteen-kaluston-mittoja-ja-massoja-kehitetaan-963802>.

LVM. (2016). Digitaalinen tieto, innovatiiviset palvelut, hyvät yhteydet, Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan konsernistrategia 2016-2020, 30 s. + liit. 10 s. Saatavissa: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78239/Konsernistrategia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

LVM. (2014). Suomen meriliikennestrategia 2014-2022, 63 s + liit. 19 s. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/77909/Julkaisuja_9-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Maankäyttö- ja rakennusasetus. (1999). A 10.9.1999/895, Saatavissa (viitattu 23.2.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=liikenne%20asetus#L1P2>.

Maankäyttö- ja rakennuslaki. (1999). L 5.2.1999/132, Saatavissa (viitattu 22.2.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=liikenne>.

Maantielaki. (2005). L 23.6.2005/503, Saatavissa (viitattu 22.2.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=liikenne%20laki#L1P3>.

Meriliitto. (2018). Satamat, Saatavissa (viitattu 29.3.2018): http://www.meriliitto.fi/?page_id=34.

Nietola, O., Hiljanen, H. & Permala, A. (2005). PV INTLOG HANKE, Älykäs logistiikka projekti, Puolustusvoimat, 84 s. Saatavissa: http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2006/intlog_final2.pdf.

Nykänen, T. (2017). Vientilogistiikan virstanpylväs, Metsä Fibre, Saatavissa (viitattu 12.3.2018): <https://www.metsafibre.com/fi/echo/Pages/Vientilogistiikan-virstanpylväs.aspx>.

Ordal, T. (2016). Strategy, Leadership Excellence Essentials, vol. 33/no. 5, pp. 52-53.

Pejić, V., Lerher, T., Jereb, B & Lisec, A. (2016). Lean and green paradigms in logistics: Review of published research, *Promet – traffic&transportation*, vol. 28/no. 6, pp. 593-603.

PTY. (2018a). Kaupan rakennemuutos kasvatti myymäläkokoa, *Saatavissa* (viitattu 29.6.2018): <https://www.pty.fi/kaupan-toiminta/paivittaeistavaramarkkinat-suomessa/kaupan-rakennemuutos/>.

PTY. (2018b). Päivittäistavarakaupan tilastot, *Saatavissa* (viitattu 29.6.2018): <https://www.pty.fi/julkaisut/tilastot/>.

Ratalaki. (2007). L 2.2.2007/110, *Saatavissa* (viitattu 22.2.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070110?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=liikenne%20laki#L1P4>.

Salanne, I., Jaakkola, E. & Tikkanen, M. (2017). Suomen satamien takamaatutkimus, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä, Liikennevirasto, 86 s. + liit. 8 s. *Saatavissa*: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts_2017-55_suomen_satamien_web.pdf.

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*, 5th edn, Prentice Hall, 572 p + app. 14 p.

Sirkä, A. (2006). Liikennejärjestelmien kehityksen vaikutus tulevaisuuden yhteiskuntaan (luonnos), Liikennetekniikan tutkijaseminaari, 23 s.

Sitra. (2016). Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025, 56 s. *Saatavilla*: <https://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>.

Solakivi, T., Ojala, L., Laari, S., Lorentz, H., Töyli, J., Malmsten, J. & Lehtinen, N. (2016). *Logistiikkaselvitys 2016*, Turun yliopisto, 141 s. + liit. 14 s. *Saatavissa*: <http://blogit.utu.fi/logistiikkaselvitys/wp-content/uploads/sites/92/2016/11/Logistiikkaselvitys202016.pdf>.

Tapaninen, U. (2013). *Merenkulun logistiikka*, Gaudeamus Oy, 154 s.

Tekniikka ja Talous. (2014). Hyvästit Itäkeskuksille ja Jumboille tulevaisuudessa? Näin tehokkuusajattelu tappaa kauppakeskukset, *Saatavissa* (viitattu 5.7.2018): https://www.tekniikkatalous.fi/talous_uutiset/2014-05-07/Hyv%C3%A4stit-It%C3%A4keskuksille-ja-Jumboille-tulevaisuudessa-N%C3%A4in-tehokkuusajattelu-tappaa-kauppakeskukset-3319463.html.

TEM. (2017a). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017, s. 119, *Saatavissa*:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkojulkaisu.pdf?sequence=1.

TEM. (2017b). Taustaraportti kansalliselle energia- ja ilmastostrategialle vuoteen 2030, 139 s. + liit. 29 s.

Tiekuljetussopimuslaki. (1979). L 23.3.1979/345, Saatavissa (viitattu 27.6.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1979/19790345?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=kuljetus#L4P27>.

Tieliikennelaki. (1981). L 3.4.1981/267, Saatavissa (viitattu 22.2.2018): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810267?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=tieliikennelaki#L6P87>.

TK. (2018a). Väestörakenne, Suomen virallinen tilasto, Viitattu 19.6.2018.

TK. (2018b). Teollisuus, Saatavissa (viitattu 28.6.2018): <https://www.stat.fi/meta/kas/teollisuus.html>.

TK. (2017). Ruututietokanta.

Trafi. (2018). Auramaa, Kuljetusyriyksille myönnetyt luvat, Saatavissa (viitattu 22.3.2018): https://www.trafi.fi/tieliikenne/luvut_ja_hyvaksynnat/hct-rekat/kuljetusyriyksille_myonnetyt_luvat.

Tulli. (2016). Ulkomaankaupan kuljetukset 2015, Saatavissa: <http://tulli.fi/documents/2912305/3494771/Ulkomaankaupan+kuljetukset+vuonna+2015/5d50d256-6176-4065-9482-3d1436f7896d?version=1.1>.

Turun Sanomat. (2016). Selvitys: Suomalaisyriyten logistiikkakustannukset jatkaneet kasvuaan. Saatavissa (viitattu 28.5.2018): <http://www.ts.fi/uutiset/talous/3136672/Selvitys+Suomalaisyriyten+logistiikkakustannukset+jatkaneet+kasvuaan>.

Umble, E., Haft, R. & Umble, M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors, European Journal of Operational Research 146, pp. 241-257, Saatavissa: http://retawprojects.com/uploads/Resource_Planning.pdf.

VNK. (2018). Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta (luonnos), 12 s. Saatavissa (viitattu 27.6.2018): <https://www.lvm.fi/lvm-site62-mahti-portlet/download?did=263326>.

VNK. (2017a). Lainsäädäntösanasto, 73 s. Saatavissa (viitattu 19.2.2018): <https://www.finlex.fi/data/muut/saadkaan/laki.pdf>.

VNK. (2017b). Ratkaisujen Suomi: Puolivälin tarkistus, Hallituksen julkaisusarja 5/2017, 69 s. Saatavissa: http://valtioneuvosto.fi/documents/10616/4610410/Toimintasuunnitelma+H_5_2017+280417.pdf/03566f02-5965-4581-b043-b7166f48f52d.

Walker, G. & Manson, A. (2014). Telematics, urban freight logistics and low carbon road networks, *Journal of Transport Geography*, vol. 37, pp. 74-81.

Yle. (2018). Ikea luopuu kertakäyttömuovisista tuotteistaan – Huonekalujätin vuosittainen jätemäärä vastaa lähes 60 Eiffel-tornia, Saatavissa (viitattu 4.7.2018): <https://yle.fi/uutiset/3-10246565>.

Yle. (2017). Ensimmäinen tavarajuna lähti Kouvolasta Kiinaan – historiallisella ensimmäisellä matkalla mittaa 8 000 kilometriä, Saatavissa (viitattu 29.6.2018): <https://yle.fi/uutiset/3-9919969>.

LIITE A: HAASTATTELUISSA KÄYTETTY KYSYMYSRUNKO

Kysymyksiä Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän rakenteen kehittämiseksi

Paradigma

1. Toimialan yleinen toimintamalli, toimintafilosofia
 - a. Ovatko toimialanne toimintatavat muuttuneet viime vuosina? (toimitus myyntivarastoon, toimitus tilauksen perusteella, yms.)
 - b. Uskotteko niiden muuttuvan seuraavan viiden vuoden aikana? (painopisteen siirtyminen B2B-kaupasta B2C-kauppaan, hankintaerien koko.)
 - c. Onko toimialallanne varauduttu muutoksiin?
 - d. Vaikuttavatko päästöjen alentamistavoitteet toimialanne toimintatapoihin?
 - e. Millainen on paluuvirtojen rooli toimialallanne?
2. Hankinta
 - a. Mitkä ovat toimialanne keskeisimmät hankintatavat, joilla hankitte raaka-aineita tai tuotteita toimintaanne varten? (esim. vuosisopimukset, eräkohtainen hankinta)
 - b. Millaiset asiat merkitsevät eniten hankintatapojen valinnassa? (nopeus, luotettavuus, eräko, kustannukset, päästöt, yms.)
 - c. Ovatko merkitsevät asiat muuttuneet viime vuosina?
 - d. Uskotteko niiden muuttuvan seuraavan viiden vuoden aikana?
 - e. Oletteko varautuneet muutoksiin?
3. Toimitus
 - a. Mitkä ovat toimialanne keskeisimmät toimitustavat, joilla toimitatte tuotteita asiakkaille? (esim. kertatilauksesta, ajoitettu prosessitoimitus)
 - b. Millaiset asiat merkitsevät eniten toimitustapojen valinnassa? (nopeus, täsmällisyys, eräko, kustannukset, päästöt, yms.)
 - c. Ovatko merkitsevät asiat muuttuneet viime vuosina?
 - d. Uskotteko niiden muuttuvan seuraavan viiden vuoden aikana?
 - e. Oletteko varautuneet muutoksiin?
4. Logistiikan palveluntuottajat
 - a. Minkälaisia ympäristöön/päästöihin, saatavuuteen, tilaamiseen ja sopimukseen liittyviä vaatimuksia toimialallanne on logistiikan palveluntuottajille? (tarkoitetaan terminaaliyhtiöitä ja kuljetusyrityksiä, 3PL ja 4PL)
 - b. Ovatko vaatimukset muuttuneet viime vuosina?
 - c. Uskotteko niiden muuttuvan seuraavan viiden vuoden aikana?
 - d. Oletteko varautuneet muutoksiin?

5. Sääntely

- a. Miten sääntely vaikuttaa toimialanne logistiikkaan?
- b. Koetteko sääntelyn mahdollistavana tai rajoittavana?
- c. Onko sääntelyssä tapahtunut merkittäviä muutoksia viime vuosina?
- d. Uskotteko sääntelyn muuttuvan seuraavan viiden vuoden aikana?
- e. Oletteko varautuneet olettamiinne muutoksiin?

Visio 2030

Logistiikkajärjestelmä rakentuu infrastruktuurista, sen käyttöä tukevista järjestelmistä ja sääntelystä. Infrastruktuurilla tarkoitetaan teitä, raiteita, vesiväyliä, terminaaliaalueita. Käyttöä tukevia järjestelmiä ovat esimerkiksi liikennetietoa tuottavat laitteet ja sääntelyä lainsäädäntö sekä muut toimintaa ohjaavat säädökset.

6. Logistiikkakustannukset

- a. Millä Etelä-Suomen logistiikkahankkeilla voidaan merkittävästi alentaa toimialanne logistiikkakustannuksia?
- b. Millaiset hankkeet tehokkaimmin tukisivat tavaroiden ja palveluiden viennin kasvua ja arvoa? Hankkeita jotka vaikuttavat logistiikan kustannuksiin, toimitusaikoihin, frekvensseihin.
- c. Mitkä sääntelyn muutokset ja kehittämistoimet pienentävät logistiikkakustannuksia Etelä-Suomessa?
- d. Miten logistiikkakustannukset ohjaavat logistisia valintojanne nyt ja tulevaisuudessa?

Suomi on sitoutunut EU:n asettamiin päästötavoitteisiin, joiden mukaan Suomen pitää vähentää kasvihuonepäästöjään 40 % vuoteen 2030 mennessä. Päästötavoite mitataan suhteessa vuoden 1990 tasoon.

7. Päästötavoitteet

- a. Millä Etelä-Suomen logistiikkainfrastruktuurihankkeilla voidaan merkittävästi alentaa toimialanne CO₂-päästöjä?
- b. Mitkä sääntelyn muutokset ja kehittämistoimet pienentävät merkittävästi CO₂-päästöjä Etelä-Suomessa?
- c. Miten päästötavoitteet ohjaavat logistisia valintojanne nyt ja tulevaisuudessa?

8. Muutostekijät

- a. Millaiset muutostekijät vaikuttavat eniten toimialanne logistiikkaan vuoteen 2030 mennessä?
- b. Oletteko varautuneet muutokseen?
- c. Esitetään logistiikan muutostekijöitä haastateltavalle. Mitkä ovat kolme merkittävintä muutostekijää? Miksi?
 - i. Lista haastateltaville esitettävistä muutostekijöistä:
 - 3D-tulostus
 - Automatisaatio, robotisaatio
 - Autonomiset kuljetustavat, HCT, Platooning, sähkö ajoneuvojen energianlähteenä
 - Digitalisaatio – Sähköistyminen – Tiedon merkityksen korostuminen
 - Deglobalisaatio (tuotantoa siirtyy Suomeen)
 - Epäjatkuvuudet (disruptio) yleistyvät ja siirtyään staattisesta dynaamiseen ympäristöön
 - Glokalisatio (maailmanlaajuisen ja paikallisen kehitysuunnan niveltymistä toisiinsa)
 - Kaupungistuminen
 - Kestävä kehitys / Yhteiskuntavastuun korostuminen
 - Kierto- ja jakamistalous
 - Rautatiekuljetusten kilpailukyvyn lisääntyminen kauko-idänculjetuksissa ajan arvon takia
 - Tilausohjautuvuus
 - Verkkokauppa

9. Mitä muuta tulisi ottaa huomioon Etelä-Suomen logistiikkajärjestelmän rakenteita ja toimintaa kehitettäessä?

LIITE B: TIEKULJETUSTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIKEHIKKO (LIIMATAINEN ET AL. 2012, S. 6)

