

Opinnäytetyö (AMK)

Liiketoiminnan Logistiikka

2018

Susanna Vainio

OKARIA OY:N KOTIMAAN KULJETUKSIEN HIILIJALANJÄLKI VERTAILU

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan Logistiikka

2018 | 36 sivua, 1 liitesivua

Susanna Vainio

OKARIA OY:N KOTIMAAN KULJETUKSIEN HIILIJALANJÄLKI VERTAILU

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia toimeksiantaja Okaria Oy:n kotimaan kuljetuksista aiheutunutta hiilijalanjälkeä. Yritys uudisti varastointitoimintojaan vuosien 2016 ja 2017 vaihteessa sulkien Kaarinan Piispanristin varaston ja ulkoistaen kaikki varastointi- ja logistiikkatoiminnot Vantaalle. Muutoksella on uskottu olevan positiivinen ympäristövaikutus ja tällä työllä pyritään näyttää uskomus todeksi.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään yrityksen yhteiskuntavastuuta ja etenkin ympäristövastuuta. Yleisten kuljetuksista aiheutuneiden ympäristövaikutusten lisäksi käydään läpi Viestintä- ja Liikenneministeriön väliraporttia Hiiletön liikenne 2045, jossa käsitellään eri tapoja vähentää hiilidioksidipäästöjä tulevaisuudessa. Teoriaosuuden toisessa osassa käsitellään kuljetuksien hiilijalanjäljen laskutapoja ja päästöjen jyvitystä asiakas- sekä lähetyskohtaisesti.

Tutkimusosuus perustuu kuljetusliikkeeltä saatuihin kuljetusyhteenvetoihin ja päästölaskelmiin. Aihetta lähestytään kuljetusten tarvetta tutkimalla eri näkökulmista kuten selvittämällä mihin päin Suomea lähetykset ovat kulkeutuneet, muutoksia suoratoimitusten ja saapuneiden toimituksien määrissä sekä lopuksi vertaillaan vielä kokonaiskuljetusketjun pituuden muutoksia.

Opinnäytetyöllä onnistuttiin todistamaan, että toimintaa on osattu tehostaa oikeilla keinoilla, mikä on myynnin huomattavasta kasvusta huolimatta mahdollistanut hillitymmät muutokset päästömäärissä. Monelta kannalta katsottuna päästöt ovat jopa pienentyneet varastostrategian muutoksen myötä.

ASIASANAT:

Hiilijalanjälki, ympäristövastuu, yhteiskuntavastuu, liikenne

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business Logistics

2018 | 36 pages, 1 page in appendices

Susanna Vainio

OKARIA LTD.'S CARBON FOOTPRINT IN TRANSPORT FUNCTIONS

The main objective of the thesis was to examine Okaria Ltd.'s carbon footprint. Subject was defined to concern transportation functions only and especially domestic transportation. Company was interested in this subject because of strategic changes in warehousing operations. Company had main warehouse in Piispanristi and smaller one in Vantaa. Since beginning of 2016 company closed their warehouse in Piispanristi and outsourced all their logistics functions to Vantaa. Company believes that the change has a positive influence environmentally by decreasing their carbon footprint and the aim of the thesis was to demonstrate it.

The first theoretical part of the thesis included introduction about companies' social responsibilities mostly from environmental point of view. In addition, three main types of approaches were presented to show how to achieve non-carbon transportation by the year 2045. The second part consisted methodologies for calculating the amount of Green House Gas (GHG) emissions in a three varying levels of accuracy. The results were brought to service level by allocating an aggregated carbon footprint per shipment or customer.

Research is based on the report issued by Transportation Company which operates Okaria's deliveries within Finland. The subject is approached by analyzing the material from different point of views, for instance where most of the orders are delivered to, changes in amount of direct deliveries and inbound deliveries. Distance is the main factor doing comparison in this research as carbon dioxide emissions are in an estimation level.

The thesis succeeded to prove that change in location of warehouse has positive impacts from environment point of view. Even though the company's turnover has increased significantly the increasing trend of emissions has been in a moderate level due to company has managed to optimize their functions by centralizing the warehouse operations. This has caused shorter distances, less inbound transit and warehouse to warehouse transit.

KEYWORDS:

Carbon footprint, environmental responsibility, societal responsibility, transportation

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 OKARIA OY JA MUUT TOIMIJAT	9
2.1 Okaria Oy	9
2.2 Logate Oy	10
2.3 Kaukokiito	10
3 YHTEISKUNTAVASTUU	12
3.1 Ympäristövastuu	12
3.2 Ympäristövaikutusten vähentäminen	13
4 KULJETUKSIEN HIILIJALANJÄLKI	16
4.1 Laskentatavat	16
4.2 Hiilijalanjäljen lähetyskohtainen kohdistaminen	19
5 OKARIA OY	22
5.1 Lähteneet toimitukset	23
5.1.1 Okarian asiakaskuljetuksien vertailu	23
5.1.2 Pääkaupunkiseudun asiakastoimitukset	25
5.1.3 Suorat toimitukset	27
5.2 Saapuneet toimitukset	28
5.2.1 Päävarastoon saapumiset	28
5.2.2 Varastojen väliset siirrot	29
5.3 Kokonaiskuljetusketjun etäisyysvertailu	31
5.3.1 Kuljetukset Pääkaupunkiseudulle	31
5.3.2 Kuljetukset muihin kaupunkeihin	32
6 YHTEENVETO	34
LÄHTEET	36

LIITTEET

Liite 1. Asiakastoimitusten volyymit

KAAVAT

Kaava 1 Asiakaskuljetusten päästöt vuonna 2015	26
Kaava 2 Asiakaskuljetusten päästöt vuonna 2016	26
Kaava 3 Lähetysten päästöt toimitettuna Akaa vs. Vantaa	28

KUVAT

Kuva 1 Varastot ja sopimusvalmistajat kartalla.	6
Kuva 2 Kuljetusajoneuvon reitti (European Commission 2014, 36)	20

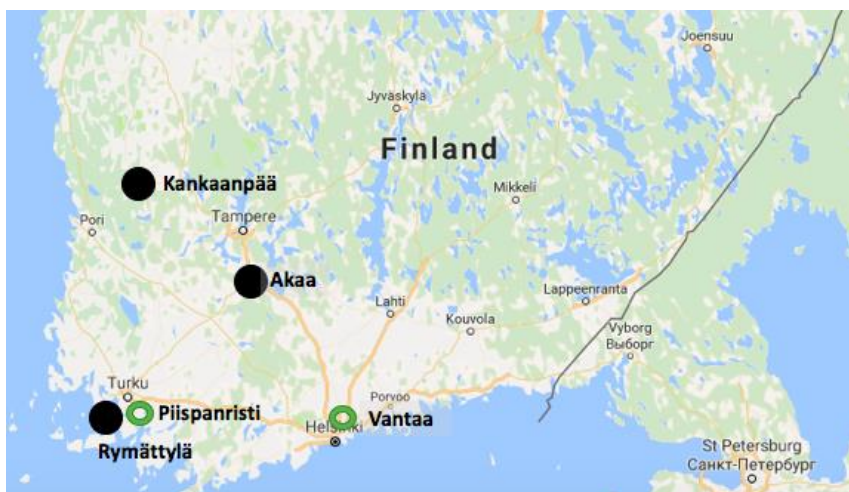
TAULUKOT

Taulukko 1 Eri raporteista kerättyä taustatietoa Okaria Oy:n toiminnasta	7
Taulukko 2 Kolme eri tapaa laskea hiilijalanjälki (European Commission 2014)	16
Taulukko 3 Asiakaskohtaiset hiilijalanjäljet eri laskutavoilla	21
Taulukko 4 Tärkeimmät terminaalipaikkakunnat	24
Taulukko 5 Akaan sopimusvalmistajan asiakastoimitusten määräpaikat	27
Taulukko 6 Varastoille saapuvat kuljetukset	29
Taulukko 7 Varastojen välisistä siirroista aiheutuneet päästöt vuonna 2015	30
Taulukko 8 Varastojen välisistä siirroista aiheutuneet päästöt vuonna 2016	30
Taulukko 9 Kuljetusketju sopimusvalmistajalta asiakkaalle Helsinkiin	32
Taulukko 10 Kuljetusketju sopimusvalmistajalta asiakkaalle	33
Taulukko 11 Yhteenveto päästöistä	34

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö keskittyy toimeksiantaja Okaria Oy:n kuljetuksiin ja niistä aiheutuneisiin hiilidioksidipäästöihin. Yrityksen sertifioidun johtamisjärjestelmän mukaan toimintaa pyritään kehittämään jatkuvasti huomisen päivän vaatimuksia vastaaviksi. Yksi osa-alue johtamisjärjestelmässä on pyrkimys minimoida tuotteiden ja toiminnan aiheuttamaa ympäristökuormaa sekä myös ohjaamaan asiakkaita ja yhteistyökumppaneita samaan suuntaan. Teettämällä tämä opinnäytetyö, haluttiin saada tuloksia toiminnan tehostumisesta ympäristön näkökulmasta.

Opinnäytetyössä käsitellään päävaraston muuton vaikutuksia kotimaan kuljetuksien hiilijalanjälkeen. Varastonmuutto tapahtui vuodenvaihteessa 2015-2016, jolloin Okaria Oy muutti varastotoimintojaan kahdesta varastosta yhteen. Logistiikkaprojekti aloitettiin jo lokakuussa 2014, koska lisääntynyt tuotetarjoama sekä kasvaneet lähetysmäärät pakottivat yritystä miettimään, miten tulevaisuudessa kehittää toimintaa myös logistiikan näkökulmasta. Aikaisemmin päävarasto sijaitsi Kaarinan Piispanristillä ja pienempi varasto Vantaalla. Yhden varaston taktiikkaan siirtymisen myötä varastotoiminnot keskitettiin Vantaalle Logate Oy:n uusiin ja nykyaikaisiin tiloihin. Varaston siirtämisellä Vantaalle pyrittiin saavuttamaan kustannussäästöjä, lisää varastotilaa kuin myös tehokkuutta uusien varastoteknologioiden kautta. Alla olevassa kuvassa yksi on havainnollistettu yrityksen kannalta tärkeät toimijat. Varastojen sijainnit ovat merkitty vihreillä renkailla, sekä volyymitaan tärkeimmät sopimusvalmistajat mustilla ympyröillä. Okarian hallinto sijaitsee edelleen Piispanristillä.



Kuva 1 Varastot ja sopimusvalmistajat kartalla.

Kuljetukset on pääasiassa operoinut Kaukokiito Oy, mutta varastojen lähialueiden kuljetukset sekä saman päivän toimitukset on hoitanut jakeluyritykset. Raportti pohjautuu Kaukokiidolta saatuun aineistoon, mikä sisälsi yhteenvedon kaikista kuljetuksista sekä päästölaskelmat. Seuraavaan taulukkoon yksi on kerätty Kaukokiidon ja Okarian raporteista tietoa kuljetuksien volyyymista ja toiminnan selvästä kasvamisesta. Rakennusalan kiihtyminen ja muut vaikuttavat tekijät ovat saaneet Okarian kotimaan myynnin kasvamaan 21 prosenttia vuonna 2016. Kasvu on vaikuttanut luonnollisesti kasvaneeseen kuljetuksien tarpeeseen, minkä vuoksi myös hiilidioksidipäästöt kokonaisuudessaan ovat kasvaneet.

Taulukko 1 Eri raporteista kerättyä taustatietoa Okaria Oy:n toiminnasta

	2015	2016	Muutos	Muutos %
Kokonaispäästöt (CO₂)	17 984 kg	20 048 kg	2 064 kg	11 %
Kaukokiito lähetykset	2 882 kpl	4 688 kpl	1 806 kpl	62 %
Kilogrammat	3 693 282 kg	4 173 507 kg	480 225 kg	13 %
Kilometrit	974 712 km	1 153 724 km	179 012 km	13 %
Liikevaihto	4 838 000 €	6 020 000 €	1 182 000 €	24 %
Kotimaan myynti	4 400 000 €	5 600 000 €	1 200 000 €	27 %
Päästöjen osuus kotimaan myynnistä	0,41 %	0,36 %	-0,05 %	-0,05 %

Taulukosta yksi nähdään, kuinka monta kilometriä yhteensä on yrityksen toimituksiin käytetty ja kuinka paljon kilogrammoissa heidän tuotteitaan on kuljetettu. Matkaa ja volyyymia verratessa huomataan, että molemmat ovat nousseet samassa suhteessa reilun 10 prosentin verran, kun taas esimerkiksi lähetyksien määrissä on ollut kasvua 39 prosenttia. Suhteellisen suurta lähetysmäärien kasvua verratessa massan kasvuun voidaan todeta, että keskimääräiset eräkoot ovat pienentyneet huomattavasti vuonna 2016. Pienempien eräkokojen lähettämiseen vaaditaan lähes tuplasti työtunteja ja muun muassa enemmän pakkausmateriaalia, mitä esimerkiksi isompien erien lähettämiseen kerralla. Toiminnan kasvamisesta ja alan kiihtymisestä huolimatta kokonaispäästöjen kasvu (11%) on kuitenkin pysynyt hillityllä tasolla verrattuna muihin vertailukohteisiin. Päästöt ovat hieman jopa laskeneet vuonna 2016, kun kokonaishiilidioksidipäästöt ovat suhteutettu kotimaan myynnin määriin. Tämä antaa jo alkuun kuvaa varaston muuton vaikutuksista ja siitä, kuinka kasvaneesta kuljetustarpeesta huolimatta päästöjen kasvua on saatu rajoitettua. Taulukon tiedoista voidaan päästöjen muutoksia lähestyä myös toiselta kannalta, vertailemalla päästöjä yhtä rahtikirjaa kohden. Näin vertailemalla huomataan,

että CO₂-päästöt per lähetys ovat hieman kasvaneet 4,63 kilogrammasta 4,97 kilogrammaan. Toisaalta päästöt/lähetys ei ole tämän hiilijalanjälkivertailun kannalta tärkein vertailukohde, sillä se ei ota kantaa esimerkiksi sijaintiin ja etäisyyksiin. Tämän vuoksi tulevaisissa kappaleissa tullaankin hiilidioksidipäästöjä laskemaan tilaukselle kertyneiden kuljetuskilometrien pohjalta.

Työ alkaa Okarian ja muiden tärkeiden toimijoiden esittelyillä, jota seuraa teoriaosuus, jossa käsitellään yritysvastuuta etenkin ympäristön näkökulmasta. Sen lisäksi tutustutaan kuljetuksien hiilijalanjälkeen ja sen laskentatapoihin. Teoriaosuuden jälkeen siirrytään käsittelemään Kaukokiidolta saatua aineistoa. Sitä on työn edetessä analysoitu eri tavoin ja aihetta lähestytään esimerkiksi alueiden volyymeja ja etäisyyksiä vertailemalla. Lisäksi tutkitaan muutoksia varastolle saapuneiden ja varastolta lähtevien kuljetuksien määrissä. Kaukokiidon kuljetusyhteenvedossa on mukana aivan kaikki kuljetukset, jonka vuoksi sitä on pitänyt suodattaa eri aihealueita tutkiessa ja tämän vuoksi eri kappaleissa on hieman eri lukuja rahtikirjojen määrissä sekä päästömäärissä.

2 OKARIA OY JA MUUT TOIMIJAT

Okaria Oy:n toiminnassa on mukana eri toimijoita ja nämä tullaan esittelemään seuraavissa kappaleissa. Eri osapuolia yrityksen toiminnassa ovat sopimustoimittajat niin kotimaassa kuin ulkomailla, ulkoistetun varastointipalvelun tarjoaja sekä eri kuljetusyrietykset. Asiakkaina on jälleenmyyjiä, rakennusyhtiöitä tai elementtitehtaita.

2.1 Okaria Oy

Okaria Oy on vuonna 1977 Kaarinaan perustettu yritys, jonka toimialana on rakennustarvikkeiden tukkukauppa. Tuotevalikoimassa on erikoistuttu lähinnä betonivalun sisäisiin tuotteisiin, joista 90% ei jää rakennuksissa näkyville, vaan ne peittyvät betoniin. Toiminnan kulmakivenä on tuotteiden jatkuva kehittäminen kestävämmiksi ja turvallisemmiksi, sillä betonialan kovassa kilpailussa pärjää vain laadukkaiden tuotteiden tarjoajat.

Okaria toimittaa tuotteita niin paikallarakentamiseen kuin elementtiteollisuuteen. Paikallarakentamisella tarkoitetaan rakennustyyliä, jossa rakennuksen runko tehdään paikan päällä pitkästä puutavarasta. Elementtiteollisuudelle toimitetuista tuotteista puolestaan valmistetaan tehtaissa valmiita elementtejä, jotka toimitetaan rakennustyömaille yhdistettäväksi kokonaisiksi rakennuksiksi.

Okarialla on useita toimittajia niin kotimaassa kuin ulkomailla. Tärkeimmät kotimaan toimittajat sijaitsevat Akaalla, Kankaanpäässä ja Rymättylässä. Ulkomaiset toimittajat ovat puolestaan Turkissa ja Saksassa. Saksassa käytössä on jopa kaksi varastoa. Kotimaan toimittajilta lähtee kuljetuksia niin varastolle Vantaalle kuin suoraan jälleenmyyjien liikkeisiin, rakennustyömaille ja elementtiteollisuudelle.

Tietyt Okarian tuotteet ovat haastavia kuljetusten järjestämisen kannalta, sillä esimerkiksi tangot saattavat olla muuten pienen kokoisia, mutta niiden pituus voi olla useita metrejä. Lisäksi haasteellisia ovat asiakkaat, joille tuotteet toimitetaan rakennustyömaille, joissa varastointimahdollisuudet ovat hyvin rajalliset. Tilaukset ovat tämän vuoksi usein pieniä ja materiaaleja tilataan vain sen hetkiseen tarpeeseen. Tämän vuoksi kuljetustilaa ei välttämättä saada optimaalisesti käytettyä.

2.2 Logate Oy

Liiketoiminnan kasvusta aiheutuneiden paineiden vuoksi Okaria on ulkoistanut varastoinnin Vantaalle Logate Oy:lle. Logate Oy on vuonna 2002 perustettu kotimainen logistiikkayritys, joka varastointipalveluiden lisäksi tarjoaa materiaalihallinnan ja toimitusketjun älykkäitä kokonaisratkaisuja, joilla pyritään lisäämään yritysten kannattavuutta sekä saavuttamaan säästöjä. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi varastossa on otettu esimerkiksi käyttöön sähköisesti toimivat keräilylaitteet. (Okaria News 2016)

Varasto sijaitsee lisäksi strategisesti hyvällä paikalla Vantaalla, lähellä Helsingin satamaa jonne Keski-Euroopasta ostetut tuotteet saapuvat. Lisäksi vientimäärät ulkomaalaisille jälleenmyyjille on kasvussa, joten liikennettä varaston ja sataman välillä on entistä enemmän.

2.3 Kaukokiito

Okarian kaikista kuljetuksista vastaa Kaukokiito Oy, joka on maan johtava yksityinen kuljetusyritys palvelleen yli 60 vuoden kokemuksella. Yrityksellä on 29 terminaalia ympäri maata, joiden välillä kuljetukset kulkevat päivittäin aikataulun mukaisesti. Terminaaleista lähetykset kuljetetaan vastaanottajille jakelukalustolla. Kuljetusvälineitä yrityksellä on yli tuhat ja henkilöstöä noin 2000. (Kaukokiito 2017a)

Kuljetusliikkeen merkittävin tehtävä on tuottaa asiakkaalle palvelua, jossa tavaravirrat liikkuvat mahdollisimman turvallisesti, tehokkaasti ja ympäristönäkökohdat huomioiden. Perustehtävän toteuttamisen rinnalle on noussut vastuullisuus yhdeksi yritystoiminnan peruspilareista ja siitä pidetään huolta niin ihmisten, ympäristön kuin talouden osa-alueilla. Kaukokiito tekee jatkuvasti konkreettisia toimenpiteitä ympäristönäkökohtien huomioimiseksi, kuten kaluston uusiminen säännöllisin väliajoin, käytössä on energiatehokkaat terminaalit sekä optimoitu toiminnanohjausjärjestelmä. Lajitteluun ja kierrätykseen kiinnitetään myös huomiota. Kuljettajat lisäksi käyvät taloudellisen ajotavan –koulutuksen, jolla voidaan merkittävästi vaikuttaa polttoaineen kulutukseen ja sitä kautta hiilidioksidipäästöihin. (Kaukokiito 2017b)

Kaukokiidon tavoitteena on, että kaikilla runkoliikenteen rekoilla olisi vuoteen 2020 mennessä vähintään Euro 5 –päästöluokitus, joka on ollut käytössä vuodesta 2009 alkaen. Tällä hetkellä jo 91 prosenttia runkoliikenteen kalustosta on Euro 5 –luokitettua ollen

keski-ikältään alle neljä vuotta. Runkoliikenteen päästöihin on pyritty vaikuttamaan muun muassa ottamalla käyttöön HCT-yhdistelmät (high capacity transport) Turun ja Vantaan terminaalien välillä. HCT-yhdistelmällä on pituutta yhteensä 33,78 metriä ja sen kapasiteetti on noin 35 prosenttia suurempi tavalliseen täysperävaunuyhdistelmään nähden. HCT-yhdistelmällä saadaan yhdessä yksikössä kuljetettua aiempaa suurempi kuorma, jolloin myös negatiiviset ympäristövaikutukset jakautuvat isommalle määrälle lähettyksiä pienentäen yksikköä kohden muodostuneita ympäristövaikutuksia. (Kaukokiito 2017b)

Kaukokiidon terminaalien sijainnit on valikoitu tarkan harkinnan ja ympäristö huomioon ottaen. Terminaalit sijaitsevat kaupunkien laitamilla, hyvien liikenneyhteyksien varsilla. Esimerkiksi Turkuun vuonna 2010 valmistunut terminaali sijaitsee optimaalisella sijainnilla, sillä liikennevaloja on vain minimaalinen määrä ajettaessa niin Helsingin, Porin, Tampereen kuin Hämeenlinnankin suuntaan. Liikennevaloihin pysähtymisellä on merkittävä vaikutus ison ajoneuvon polttoaineen kulutukseen ja sen vuoksi terminaalin paikka valittiin tarkoin keskustan ulkopuolelta. Polttoaineenkulutusta seurataan jatkuvasti myös kuljettaja- ja ajoneuvokohtaisella raportoinnilla, josta saadaan lisäksi tietoa muun muassa nopeudesta ja tyhjäkäynnistä. (Kaukokiito 2017b)

Muita merkittäviä tehokkuutta lisääviä tekijöitä ovat esimerkiksi uusi terminaalien valaistusteknologia sekä toiminnanohjausjärjestelmä. Kaukokiidon pääterminaaleissa on siirrytty energiatehokkaampaan LED-valaistuksen käyttöön, jolla voidaan laskea valaistuksen aiheuttamaa energiankulusta 50-70 prosentilla. Myös toiminnanohjausjärjestelmällä voidaan vaikuttaa hiilijalanjäljen keventämiseen, sillä sen avulla saadaan ajoreitit optimoitua ja kuormat tehokkaammin suunniteltua. (Kaukokiito 2017b)

Pääkaupunkiseudun jakelut terminaaliilta asiakkaille Kaukokiito on ulkoistanut Van&Poika Kuljetuspalvelut –nimiselle yritykselle. Van&Poika on vuonna 1979 perustettu perheyritys, joka toimii 50 kuljettajan ja 45 uudehkon ajoneuvon voimin. Pääkaupunkiseudun kuljetuksien ulkoistaminen on mahdollistanut tällä seudulla toimivien asiakkaiden paremman palvelemisen. Useimmat varastotavarasta koostuvat tilaukset saadaan toimitettua asiakkaille vielä saman päivän aikana. (Autovan 2017)

3 YHTEISKUNTAVASTUU

Aikaisemmassa kappaleessa todettiin vastuullisuuden olevan yksi liiketoiminnan peruspilareista. Nykypäivänä monen yrityksen arkipäivään kuuluukin yhteiskuntavastuun kantaminen yritysstrategian mukaisesti. Vastuullinen yritys huomioi lakien ja määräysten lisäksi muita näkökohtia, joiden mukaan toimiminen on niin sanotusti vapaaehtoista. Ympäristövastuullista logistiikkaa hoidetaan kokonaisuutena mahdollisimman taloudellisesti, suunnitelmallisesti ja tarkoituksenmukaisesti. (Tapaninen 2018, 121)

Yhteiskuntavastuu sisältää taloudellisen-, ympäristö- ja sosiaalisenvastuun, joista kahta jälkimmäistä voidaan toteuttaa ainoastaan silloin, kun yrityksen taloudellinen suorituskyky on hyvä. Taloudellisella vastuulla tarkoitetaan sitä, että yritystoiminta on kannattavaa, kilpailukykyistä ja tehokasta. Lisäksi tulevaisuuteen varautuminen ja toimintamallien päivittäminen nykypäivän vaatimuksia vastaaviksi ovat riskinhallintaa, joka kuuluu taloudelliseen vastuuseen. Sosiaalinen vastuu käsittää henkilöstöön ja yhteiskuntaan liittyviä asioita, kuten työhyvinvoinnin, henkilöstönkehittämisen sekä työolosuhteista ja –turvallisuudesta huolehtimisen. Laajemmalla tasolla yritys voi osallistua ja tukea jopa kunnallisella tai valtakunnallisella tasolla yhteiskuntaa. Ympäristövastuun osa-alueita ovat puolestaan muun muassa ilmastonmuutoksen torjunta, vesien, ilman ja maaperän suojelu sekä luonnonvarojen säästeliäs käyttö. Tässä opinnäytetyössä tullaan luonnollisesti perehtymään syvemmin ympäristövastuuseen ja etenkin kuljetuksista aiheutuneisiin ympäristövaikutuksiin. (Tapaninen 2018, 121)

3.1 Ympäristövastuu

Ympäristövastuuseen oleellisesti liittyvä käsite on vihreä logistiikka, mikä tarkoittaa toimitusketjua, jossa rahdin ympäristö- ja hiilijalanjälkeä, kuljetuskustannuksia sekä kiinteää omaisuutta pyritään minimoimaan. Vihreän logistiikan periaatteiden mukaisesti myös terminaalit ja jakelukeskukset pyritään hyödyntämään tehokkaammin. Tapaninen puolestaan kuvaa ympäristövastuullisesti toimivaa logistiikka hoidettavan kokonaisuutena mahdollisimman taloudellisesti, suunnitelmallisesti ja tarkoituksenmukaisesti. (Rodrigue 2013, 274)

Kuljetuksista aiheutuneista ympäristövaikutuksista suurimpana pidetään ilmastonmuutosta, joita polttomoottoreista syntyvät kasvihuonekaasut aiheuttavat. Kasvihuonekaasuista hiilidioksidi on merkittävin ihmisen toiminnasta syntyvä kaasu, mikä aiheuttaa muun muassa ilmaston lämpenemistä ja muita sään ääri-ilmiöitä. Hiilidioksidipäästöjä ja niiden määrään vaikuttavia tekijöitä tullaan käsittelemään enemmän luvussa 3.2. Myös muut ilmaan joutuvat pakokaasupäästöt kuten pienhiukkaset, typenoksidit ja rikkidioksidi ovat hyvin haitallisia niin luonnolle kuin ihmisen terveydelle aiheuttaen muun muassa hengityselimistön ongelmia. Ilmanlaadun heikkenemisen lisäksi veteen liuenneena rikkidioksidi aiheuttaa vesistöjen ja maan happamoitumista. Typen oksidit puolestaan rehevöittävät vesistöjä ja aiheuttavat haitallista otsonia alailmakehään. (Tapaninen 2018, 122-124)

Lisäksi negatiivisia ympäristövaikutuksia kasvihuonekaasujen ohella ovat muun muassa melu, tärinä ja ympäristömuutokset. Melu ja tärinä alentavat ympäristössä asuvien niin ihmisten kuin eläintenkin viihtyvyyttä ja pitkäaikaisella altistumisella melulle voi olla seurauksena jopa kuulovaurioita. Ääntä maantiellä syntyy niin autojen moottoreista kuin renkaista sekä raskaan kaluston yhteydessä myös korirakenteiden kolina aiheuttaa voimakasta meteliä. Melun voimakkuuteen vaikuttaa muun muassa pinta-asfaltin rakenne ja karheus. (Hokkanen ym. 2010, 298-299)

3.2 Ympäristövaikutusten vähentäminen

Suomi on Euroopan Unionin jäsenmaana sitoutunut pienentämään liikenteestä aiheutuneita kasvihuonepäästöjä 39 prosentilla vuosien 2021 – 2030 aikana. Tavoitteeseen pyritään pääsemään parantamalla ajoneuvojen ja liikenteen energiatehokkuutta sekä suosimalla vähähiilisiä polttoaineita ja energiamuotoja. Lisäksi vero- ja sääntelymuutoksilla pyritään ohjaamaan toimintaa haluttuun suuntaan. Kasvihuonepäästöjen pienentämisen ohella Suomi on ottanut tavoitteekseen olla hiilineutraali vuoteen 2045 mennessä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018; Tapaninen 2018, 124)

Liikenne ja ympäristöministeriön väliraportissa Hiiletön liikenne 2045 on kuvattu kolme erilaista tapaa, joilla kasvihuonekaasupäästöt tullaan täysin poistamaan. Ensimmäinen tapa perustuu biopolttoaineiden käyttöön siirtymiseen, toinen ajoneuvojen kehitykseen ja kolmas liikenteen suoritteeseen siten, että kestävien kuljetusmuotojen osuus kasvaa ja eniten päästöjä aiheuttavien vähenee. Väliraportissa on esitetty skenaarioiden avulla,

kuinka pelkästään yhtä tapaa soveltamalla päästään haluttuun tilanteeseen. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018, 12-13)

Ilmastonmuutoksen torjumisen kannalta tärkein tehtävä liikenteen saralla on korvata fossiiliset polttoaineet muilla vaihtoehdoilla, kuten biopolttoaineilla ja muilla uusiutuvilla käyttövoimilla. Biopolttoaineet ovat biomassasta, kuten jätteistä, tuotettuja nestemäisiä ja kaasumaisia polttoaineita, joita käytetään fossiilisten polttoaineiden tavoin. Biopolttoaineiden käytön lisääminen on helposti toteutettavissa, mutta sen haasteeksi muodostuu saatavuus ja hinta, etenkin tilanteessa jossa kaikki kulkuneuvot käyttäisivät energian lähteenä biopolttoaineita. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018, 14-16)

Liikennevälineiden teknologian kehitys kohti päästöttömiä muotoja on myös merkittävässä roolissa liikenteen ympäristövaikutuksia vähennettäessä. Ajoneuvoteknologian kehityksen keskeisimmät toimenpiteet liittyvät autokannan uusimiseen, jossa polttoaineella kulkevat ajoneuvot korvataan sähköllä, vedyllä tai kaasulla kulkevilla ajoneuvoilla. Autokannan uusiutumista tulee vauhdittaa niin valtio kuin EU tasolta erilaisilla tuilla ja verohelpotuksilla, sillä siirtyminen täysin ei-fossiilisilla polttoaineilla kulkeviin ajoneuvoihin vaatii suuria investointeja niin kuljetusyrityksiltä kuin auton valmistajilta. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018, 23-29)

Kolmannella tavalla, eli liikennejärjestelmien energiatehokkuutta parantavilla toimilla, voidaan saavuttaa EU:n tasolla arviolta 15-30 prosentin hiilidioksidipäästöjen vähennyksen. Sen tavoitteena on tehostaa logistisia ketjuja ja kuljetuskapasiteettiä siten, että päästöjen määrä tonnikipometriä kohden vähenee. Yksi ratkaisu tähän tieliikenteen puolella on esimerkiksi Kaukokiidonkin käyttämät HCT-rekat. Rautatieinfrastruktuurin kehittäminen sekä paremmat rautatieliikennepalvelut siirtävät osaltaan liikennettä pois maanteiltä kohti vihreämpää vaihtoehtoa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018, 32-46)

Todellisuudessa edellä esiteltyjä tapoja tullaan kaikkia soveltamaan valitsemalla kustakin edelleen kehitettäväksi toimenpiteitä, jotka täydentävät vaikutuksiltaan toisiaan. Esimerkiksi biopolttoaineiden käytön ongelmana on sen kallis hinta ja saatavuus, kun taas liikennejärjestelmien energiatehokkuutta parantamalla ei voida ylipäätään päästä täysin hiilettömään tilanteeseen. Sen vuoksi on hyödynnettävä eri tapojen luomia mahdollisuuksia niin, että päästään kestävimpiin kuljetusratkaisuihin kuitenkin taloudellinen vastuu huomioiden. Tulevaisuuden haasteena on liikenteen energiankulutuksen pienen-

täminen tasolle, mikä voidaan kattaa saatavissa olevilla biopolttoaineilla, uusilla ajoneuvoteknologioilla kuten kaasu- ja sähköautoilla sekä vihreimmillä kuljetusmuodoilla kuten raideliikenteellä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2018, 51-52)

4 KULJETUKSIEN HIILIJALANJÄLKI

Kuljetuksien hiilijalanjälki kuvaa yrityksen kuljetuksista aiheutuneiden hiilidioksidipäästöjen suuruutta. Siihen vaikuttavat monet eri tekijät, kuten kuljetussuorite, ajoneuvo kohtainen energiankulutus, toimitusaika ja –nopeus sekä täsmällisyys. Lisäksi kuormausaste on tärkeä tekijä energiatehokkuudessa. Myös taloudellisella ajotavalla voidaan vaikuttaa huomattavasti kuljetuksista aiheutuneiden päästöjen suuruuteen.

Hiilijalanjälkilaskelmien vertailu on haastavaa, sillä tapoja sen selvittämiseen on monia. Yksinkertaisimmilla laskutavoilla saadaan nopeasti suuntaa antavia tuloksia, kun taas tarkemmin määriteltyjen ja aikaa vievien laskelmien tulokset on laskettu todellisilla arvoilla antaen todellisen kuvan hiilijalanjäljestä. Toisaalta toiseksi haasteeksi tuloksien vertailussa nousee varastoinnin huomioonottaminen laskelmissa. Yksi relevanteimmista ja käytetyimmistä standardeista kuljetusyrityksissä on EN 16258, jonka on kehittänyt European Committee for Standardization (CEN) vuonna 2012. Tällä kuten monilla muillakin menetelmillä selvitetään itseasiassa kaikkien kasvihuonepäästöjen määrää, eikä ainoastaan hiilidioksidipäästöjen osuutta. EN 16258 antaa yleiset ohjeistukset laskelmien pohjalle taatakseen tarkat ja vertailukelpoiset tulokset. Seuraavan kappaleen laskentatavat ovat aikaisemmin mainitun standardin mukaisia. (CEN 2012)

4.1 Laskentatavat

Tässä opinnäytetyössä käsitellään kolmea eri lähestymistapaa hiilijalanjäljen laskemiseen. Alun perin seuraavat menetelmät on kehitetty kasvihuonekaasupäästöjen selvittämiseen, mutta tässä työssä tapoja sovelletaan hiilidioksidipäästöihin. Menetelmät ovat kuvattu taulukossa kaksi. Nämä lähestymistavat eivät kuvaa ainoastaan erilaisia laskentatapoja, vaan myös kolmea eri tarkkuustasoa. Tason yksi tulokset ovat suuntaa antavia, kun taas tason kolme ovat tarkempia.

Taulukko 2 Kolme eri tapaa laskea hiilijalanjälki (European Commission 2014)

Tarkkuus-taso	Kuvaus	Tarvittavat tiedot
1	Oletuksiin perustuva, suoriteperusteinen	<ul style="list-style-type: none"> Ajosuorite (tkm) Ajoneuvoluokka Oletusarvot ajoneuvoluokalle (g CO₂/tkm)

(jatkuu)

Taulukko 2 (jatkuu)

Tarkkuus-taso	Kuvaus	Tarvittavat tiedot
2	Kulkuneuvon oletuspäästöihin perustuva	<ul style="list-style-type: none"> • Kuljetusmatka (km) • Ajoneuvoluokka • Tarkka kuorma (kg) asiakasta kohden • Kuljetusmatka (km) • Ajoneuvoluokka • Tarkka kuorma (kg) asiakasta kohden • Oletusarvot (g CO₂/km) perustuen kuormauksesta riippuvaan energian kulutukseen ja ajoneuvoluokkaan
3	Mitattuun kulkuneuvon energiakulutukseen perustuva	<ul style="list-style-type: none"> • Kuljetusmatka (km) • Ajoneuvoluokka • Mitattu energian kulutus (MJ/km) ajoneuvoluokille ja kuormausasteille • Kuorma (kg) / asiakas pysähdysten välillä

Oletusarvoihin perustuva, suoriteperusteinen laskentatapa (taso yksi) on helpoin tapa laskea kuljetuksien hiilijalanjälki. Sen etuja on ehdottomasti yksinkertaisuus, nopeus ja se, ettei laskelman tuottamiseen vaadita yritykseltä suurta määrää resursseja eikä investointeja. Siinä kuljetusyrityksen tarvitsee tietää ainoastaan kuljetussuorite, eli rahdin paino sekä sen kuljettamiseen käytetty matka. Tason yksi hiilijalanjälki lasketaan kaavalla:

$$F = W * D * E$$

Jossa,

F = Hiilidioksidipäästöt (g)

W = Rahdin todellinen paino (t)

D = Matka (km)

E = Ajoneuvoluokkakohtainen hiilidioksidipäästö (g CO₂ / tkm)

Menetelmän yksinkertaisuuden kääntöpuolena on kuitenkin tuloksissa epätarkkuus ja -luotettavuus. Laskentakaavassa käytetty arvo E (Ajoneuvoluokkakohtainen hiilidioksidipäästö) on oletusarvo, joka ei ota kantaa kuormausasteeseen, tyhjänä ajoon, rahdin volyympainoon, tietyyppeihin tai reittiin. Oletusarvo voi olla kaukana todellisuudesta, aiheuttaen tuloksien vääristymisen tehden vertailusta merkityksetöntä. Esimerkiksi kaksi eri kuljetusyriytystä tekevät saman kuljetussuorituksen samalla ajoneuvolla paikasta A paikkaan B. Yrityksen A kuljettaja on käynyt taloudellisen ajon -kurssin ja yritys kiinnittää muutenkin huomiota korkeaan kuormausasteeseen. Yrityksessä B puolestaan ei kiinnitetä huomiota edellä mainittuihin asioihin. Siitä huolimatta tällä laskentakaavalla lasketuna yritysten suorittamat kuljetukset ovat tuottaneet saman verran hiilidioksidipäästöjä. (European Commission 2014, 31-32)

Kun tason yksi laskut perustuivat yhteen suoritekohtaiseen tekijään (g/tkm), tason kaksi laskelmissa käytetään puolestaan kahta, päästöjä (g/km) ajoneuvon ollessa tyhjä sekä päästöjä kun ajoneuvo on täydessä lastissa. Tämän tason laskelma vaatii enemmän kerättyä tietoa ajoneuvon kuljetussuoritteista, mutta tarjoaa paljon tarkempaa tietoa. Laskukaava ajoneuvon oletuspäästöihin perustuville hiilidioksidipäästöille on seuraavanlainen:

$$F_{\text{ajoneuvo}} = D * [(E_{\text{max}} - E_{\text{empty}}) * W\% + E_{\text{empty}}]$$

Jossa,

F_{ajoneuvo} = Ajoneuvon hiilidioksidipäästöt (g) (mahdollisesti useille lähetyksille/asiakkaille)

D = Todellinen kuljetusmatka tyhjänä ja lastissa

E_{max} = Hiilidioksidipäästöt täydessä lastissa (g CO₂/km)

E_{empty} = Tyhjän ajoneuvon hiilidioksidipäästöt (g CO₂/km)

W% = Todellinen kuormausaste perustuen painoon

Tämän laskentamallin tulos antaa hiilidioksidipäästöt kuljetusvälineelle kokonaisuudessaan, minkä jälkeen tulos on mahdollista jyvittää lähetyks- tai asiakaskohtaisesti. Tulosten jyvittämistä käsitellään kappaleessa 3.2. Tällä laskutavalla aikaisemmin esitetty esimerkki vertailusta kuljetusyriytysten A ja B välillä tulee jo merkityksellisemmäksi. Siitä

huolimatta, että edelleen laskemisessa käytetään oletusarvoja vaikuttaa ajoneuvon kuormausaste jo merkittävästi tuloksiin tehden vertailusta merkityksellisempää. (European Commission 2014, 33)

Kolmannen tason hiilijalanjäljen selvittäminen vaatii yritystasolla investointeja, jotta laskelmat saadaan tehtyä todellisiin arvoihin perustuen. Laskelmat perustuvat kulkuneuvojen todelliseen energian kulutukseen, jota seurataan ajoneuvokohtaisesti esimerkiksi erilaisia ajotietokoneita hyödyntäen. Tällä menetelmällä saadaan yritysکوhtaista tietoa, joka ottaa huomioon kulkuneuvoihin ja kuljettajan ajotapaan liittyvät eroavaisuudet. Realistinen hiilijalanjälki saadaan laskelmalla:

$$F_{\text{ajoneuvo}} = D * G * Q$$

Jossa,

F_{ajoneuvo} = Ajoneuvon hiilidioksidipäästöt (g) (mahdollisesti useille lähetyksille/asiakkaille)

D = Todellinen kuljetusmatka tyhjänä ja lastissa

G = Tarkka energian kulutus (l/km tai MJ/km)

Q = Muuntokerroin (g CO₂/l)

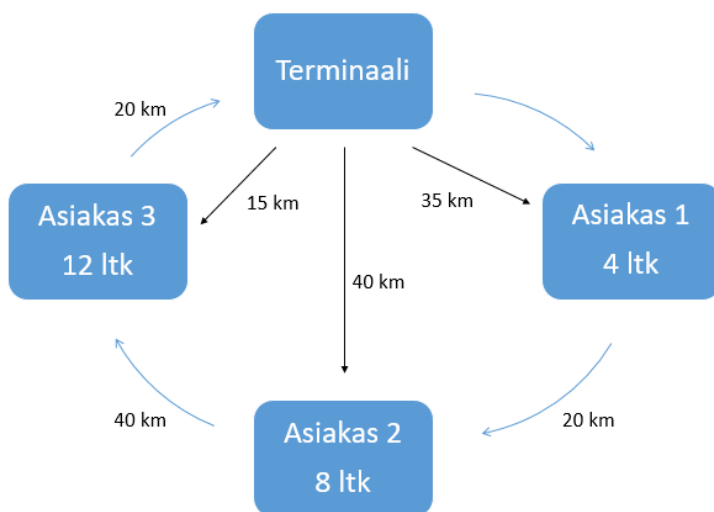
Tällä laskutavalla saadaan tulokseksi samoin kuin tasolla kaksi ajoneuvon kokonaishiilidioksidipäästöt ottamatta huomioon lähetyksikohtaisia päästöjä. Seuraavassa kappaleessa 4.2 käsitellään kokonaishiilidioksidipäästöjen jyvittämistä lähetyks ja asiakaskohtaisesti. (European Commission 2014, 34)

4.2 Hiilijalanjäljen lähetyksikohtainen kohdistaminen

Tarkan hiilijalanjäljen selvittäminen on työlästä ja vaatii yritykseltä resursseja. Kuljetusyrityksille saattaa aikaisemman kappaleen tasojen kaksi ja kolme ajoneuvokohtaiset tulokset riittää, mutta kappaleetavaran lähettäjä haluaa saada tarkempaa tietoa juuri hänen lähetykselleen kohdistuneista hiilidioksidipäästöistä. Lisää haastetta tuloksien vertailtavuuteen luo erilaiset tavat päästöjen kohdistamiseen. Seuraavaksi esitellään kaksi esimerkkiä kokonaispäästöjen jakamisesta. (European Commission 2014, 35)

Tässä esimerkissä kuljetusyritys kuljettaa 24 standardikokoista laatikkoa ja 120 kilometrin mittaisen jakelukierroksen varrella on kolme pysähdystä eri asiakkaiden luona. Tämä

matka vaatii 31 litraa dieseliä, mikä vastaa noin 100 kilogrammaa hiilidioksidia. Alla olevassa kuvassa kaksi on havainnollistettu kuljetus.



Kuva 2 Kuljetusajoneuvon reitti (European Commission 2014, 36)

Ensimmäinen menetelmä perustuu lyhyimpiin etäisyyksiin ja kuljetettujen kappaletavarojen määriin seuraavan kaavan mukaisesti:

$$4 \text{ LTK} * 35 \text{ km} + 8 \text{ LTK} * 40 \text{ km} + 12 \text{ LTK} * 15 \text{ km} = 640 \text{ LTKkm}$$

Josta,

1. asiakkaan osuus: $(4 \text{ LTK} * 35 \text{ km}) / 640 \text{ LTKkm} = 140 / 640 = 0,21$
2. asiakkaan osuus: $(8 \text{ LTK} * 40 \text{ km}) / 640 \text{ LTKkm} = 320 / 640 = 0,5$
3. asiakkaan osuus: $(12 \text{ LTK} * 15 \text{ km}) / 640 \text{ LTKkm} = 180 / 640 = 0,28$

Toinen laskutavoista puolestaan perustuu todellisuudessa ajettuihin kilometreihin sekä suoritteeseen seuraavanlaisesti:

$$4 \text{ LTK} * 40 \text{ km} + 8 \text{ LTK} * 20 \text{ km} + 12 \text{ LTK} * 40 \text{ km} = 800 \text{ LTKkm}$$

Josta,

1. asiakkaan osuus: $(4 \text{ LTK} * 40 \text{ km}) / 800 \text{ LTKkm} = 160 / 800 = 0,2$
2. asiakkaan osuus: $(8 \text{ LTK} * 20 \text{ km}) / 800 \text{ LTKkm} = 160 / 800 = 0,2$
3. asiakkaan osuus: $(12 \text{ LTK} * 40 \text{ km}) / 800 \text{ LTKkm} = 480 / 800 = 0,6$

Taulukko 3 Asiakaskohtaiset hiilijalanjäljet eri laskutavoilla

Menetelmä	1. asiakas	2. asiakas	3. asiakas
1	22 kg	50 kg	28 kg
2	20 kg	20 kg	60 kg

Usein tuotteen koko kuljetusketju tehtaalta asiakkaalle koostuu useammasta eri kuljetussuoritteesta, jolloin hiilijalanjälkeä laskettaessa on otettava huomioon noudosta, runkokuljetusta sekä jakelusta aiheutuneet päästöt. Tämä tuottaa kolminkertainen määrän työtä edelliseen esimerkkiin nähden, sillä päästöt lasketaan aikaisemman esimerkin mukaisesti jokaiselle kuljetuspätkälle, jonka jälkeen nämä lasketaan yhteen saaden lopputulokseksi kokonaispäästöt. (European Commission 2014, 37)

5 OKARIA OY

Okarian kuljetuksista aiheutuneiden hiilidioksidipäästöjen vertailu on jaettu kolmeen osaluueeseen jotka ovat lähteneet toimitukset, saapuneet toimitukset sekä kokonaiskuljetusketjun etäisyysvertailu. Vertailu perustuu Kaukokiidolta saatuihin kuljetusyhteenvetoihin vuosilta 2015 ja 2016, joihin on kerätty kaikki Okarian toimitukset. Yhteenvetoon on kerätty jokainen lähetys omaksi riviksi, mutta itse hiilidioksidipäästöjä ei ole lähetyskohteisesti laskettu. Kokonaishiilidioksidipäästöt on laskettu kuljetusyhteenvedon pohjalta siten, että lähetyserät on jaettu koon perusteella kahteen ryhmään. Alle 2500 kilogramman erien on oletettu kulkevan terminaalien kautta kuorma-autolla noudettuna ja raskaalla kalustolla runkolinjalla. Nouto- ja jakelutoimintaan on arvioitu kuluvan noin 40 kilometriä matkaa yhteensä. Tässä ei ole kuitenkaan otettu huomioon sitä, että lähetys kulkee mahdollisesti monta tuntia ja monia kilometrejä jakeluautossa muun kappalevaran mukana. Yli 2500 kilogramman erien on oletettu kulkevat rekassa koko matkan, mutta päästöarvoa mitattaessa ei ole kuitenkaan otettu huomioon sitä, että todellisuudessa lähetys ei todennäköisesti kulje suoraan lähtöpaikasta määräpaikkaan. (Kaukokiito 2017)

Päästöarvoja mitatessa on otettu huomioon keskimääräisten eräkokojen vaatima tila kuormatilasta sekä siitä aiheutuneet päästöt sen ajoneuvotyyppin perusteella. Päästöjä laskettaessa ei ole otettu huomioon missä kuormatilassa tarkalleen lähetys on ollut ja mikä kyseisen ajoneuvon EURO-luokitus on ollut. Päästöarvot on laskettu ajoneuvotyyppien keskiarvojen pohjalta. (Kaukokiito 2017) Kaukokiito ei ole operoinut lähialueiden jakeluita eikä saman päivän toimituksia, jonka vuoksi Kaukokiidon raporttia on täydennetty Okarialta saaduilla tiedoilla muista kuljetuksista.

Taulukossa kaksi esiteltyjen tarkkuustasojen perusteella kaukokiidolta saadut päästölaskeumat kuuluvat tasoon yksi. Päästömäärät ovat suuntaa antavia, koska laskeumat perustuvat oletukseen, että pienemmät lähetyksestä kulkevat 40km nouto- ja jakeluautossa, kun taas isommat lähetykset menevät suoratoimituksena. Lisäksi laskeumat on tehty ajoneuvotyyppien keskiarvojen pohjalta eikä huomioon ole otettu esimerkki auton kuormausastetta tai tyhjänä ajoa. Koska laskeumat ovat arvioihin pohjautuvia ja epätarkkoja, pyritään tässä työssä hiilijalanjäljen muutosta tutkimaan kuljetustarpeiden muutosten pohjalta.

5.1 Lähteneet toimitukset

Tässä kappaleessa perehdytään Okarian varastoilta lähteneiden toimituksien volyymeihin. Ensimmäisen osuuden tarkoituksena on selvittää Okarian tärkeimmät asiakasalueet, jonka jälkeen vielä tarkennetaan kaupunkitasolla tärkeimpiä kohteita. Pääkaupunkiseudun kuljetuksiin perehdytään erikseen kappaleessa 5.1.2 ja kappaleessa 5.1.3 tutkitaan suorien toimituksien lisääntymistä ja niistä aiheutunutta hyötyä.

5.1.1 Okarian asiakaskuljetuksien vertailu

Ensimmäisen osuuden tarkoituksena on selvittää, mihin maakuntiin menee suurimmat volyymit Okarian asiakkaille menneistä kuljetuksista. Kaukokiidon aineisto on suodatettu niin, että lähtöpaikkoina ovat kaikki Okarian varastot, eli Kankaanpää, Akaa ja Vantaa sekä vuonna 2015 Piispanristi ja vuonna 2016 Rymättylä. Määräpaikoista puolestaan on poistettu kaikki Okarian varastot. Näiden rajoitusten seurauksena vertailusta on saatu todenmukainen, sillä varastopaikat eivät ole mukana vertailussa vääristämässä Varsinais-Suomen ja Uudenmaan volyymeja.

Aluejaottelu pohjautuu postinumeroalueisiin ja tämän vuoksi jotkut kaupungit saattavat kuulua väärin maakuntiin. Esimerkiksi Kankaanpää, joka olisi postinumeron perusteella kuulunut Pirkanmaahan on siirretty manuaalisesti Satakunnan alueeseen. Rahtikirjojen määriin on lisätty vielä HTL Logistiikan ja Kuljetusliike Van&Poika Oy:n operoimat kuljetukset, mitkä eivät Kaukokiidon aineistossa olleet mukana. Rahdituskiloja ja keskimääräisiä kuljetuksien etäisyyksiä ei ole pystytty siirtämään HTL Logistiikan ja Van&Pojan aineistoista, minkä vuoksi taulukossa olevat keskimääräiset eräkoot ja etäisyydet kuvaavat pelkästään Kaukokiidon operoimia kuljetuksia. Taulukot on järjestetty suurimmasta pienimpään volyymiin.

Työn lopusta liitteestä yksi näkee vuosien 2015 ja 2016 tulokset. Uudenmaan alue on selvästi tärkein asiakasalue, vaikka vuonna 2016 se olikin hieman menettänyt osuuttaan (-4%). Okarian toiminnan kasvu sekä rakentamisen hyvä suhdanne eivät juurikaan näy Uudenmaan alueelle suuntautuneissa toimituksissa, sillä lähetyksien määrät olivat kasvaneet vain muutamalla kappaleella. Toiseksi tärkein alue on Varsinais-Suomi. Volyymi jää kuitenkin noin puolet pienemmäksi Uudenmaan tuloksesta. Varsinais-Suomi on kui-

tenkin kasvattanut osuuttaan kolmella prosentilla vuonna 2016. Seuraavaksi eniten toimituksia on kulkeutunut Kanta-Hämeeseen ja Pirkanmaalle, mutta kuitenkin huomattavasti vähemmän mitä toisena olevaan Varsinais-Suomeen.

Keskimääräiset eräkoot ovat olleet suhteellisen pieniä Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa, ollen alle 300 kilogrammaa vuonna 2016. Kun taas muualle maahan on toimitettu selvästi suurempia eriä, jotka ovat olleet useimmissa tapauksissa reilusti yli 400 kilogramman kokoisia. Kaikkien alueiden eräkoot ovat laskeneet, poikkeuksena kuitenkin Kymenlaakso hyvin pienellä kasvulla. Asiakastoimitusten määrä on kasvanut vuodesta 2015 noin 600 kappaleella, mikä näkyy kasvuna kaikkien muiden alueiden volyymeissa, paitsi Uudenmaan. Varsinais-Suomeen kulkeutuneiden lähetysten kasvu on ollut suurinta ollen 200 lähetystä enemmän aikaisempaan vuoteen verrattuna.

Aluevertailussa todettiin Uudellemaalle menevän selvästi eniten asiakastoimituksia ja seuraavassa taulukossa kolme tutkitaan tarkemmin, minne terminaalipaikkakunnille tarkalleen kulkeutuu suurimmat volyymit. Taulukko on lajiteltu vuoden 2016 volyymin osuuden mukaan suurimmasta pienimpään. Pääkaupunkiseutu on selkeästi tärkein alue, mutta myös tässä vertailussa se on menettänyt osuuttaan kolmella prosentilla. Laskusta huolimatta puhutaan edelleen isosta volyymistä, sillä pelkästään Helsinkiin menneiden asiakastoimitusten verran on mennyt toimituksia koko Varsinais-Suomen alueelle. Turku tulee terminaalipaikkakunnissa toisena, ja sinne on suuntautunut yli puolet kaikista Varsinais-Suomeen menneistä toimituksista. Turkuun on kulkeutunut yksi prosentti enemmän lähetyksiä, mikä vastaa lähes sataa lähetystä. Tampere ja Lahden seutu ovat myös tärkeitä kohteita, ja niihin on kulkeutunut hieman vajaa 200 lähetystä vuonna 2016. Listalla olleista kaupungeista Lahden seudulle ja Poriin on kuljetettu vähemmän toimituksia mitä vuonna 2015. Muiden listattujen kaupunkien volyymit ovat kasvaneet.

Taulukko 4 Tärkeimmät terminaalipaikkakunnat

	2015		2016	
	Lähetysmäärä	Osuus	Lähetysmäärä	Osuus
Pääkaupunkiseutu	771	20 %	766	17 %
Turku	260	7 %	352	8 %
Lahti	213	6 %	199	4 %
Tampere	153	4 %	182	4 %
Joensuu	59	2 %	88	2 %
Jyväskylä	97	3 %	105	2 %

(jatkuu)

Taulukko 4 (jatkuu)

	2015		2016	
	Lähetysmäärä	Osuus	Lähetysmäärä	Osuus
Lappeenranta	73	2 %	79	2 %
Mikkeli	68	2 %	80	2 %
Oulu	78	2 %	105	2 %
Pori	71	2 %	68	2 %

Tämän kappaleen päätteeksi voidaan todeta pääkaupunkiseudun olevan tärkein alue asiakastoimituksille, jota Vantaan varasto palvelee sijaintinsa puolesta. Turku tulee toiseksi tärkeimpänä alueena, mutta kuitenkin kaventuneella erolla suhteessa pääkaupunkiseutuun. Toimituksia menee paljon myös ylemmäs Suomeen ja erityisesti suurimpiin kaupunkeihin.

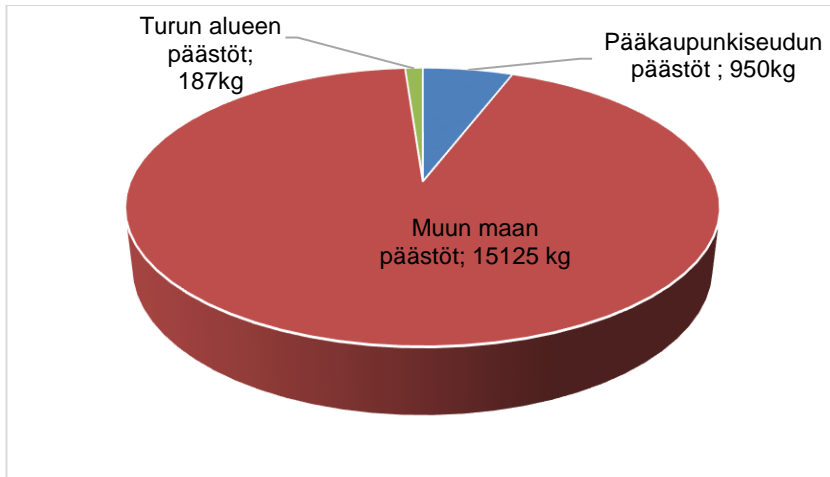
5.1.2 Pääkaupunkiseudun asiakastoimitukset

Aikaisemman kappaleen tuloksena todettiin, että pääkaupunkiseutu on Okarian tärkein kohde asiakkaille menneiden toimitusten osalta ja siksi tässä kappaleessa perehdytään tarkemmin pääkaupunkiseudun asiakastoimituksiin. Vaikka suurin osa Okarian kuljetuksista kulkeutuukin Pääkaupunkiseudulle, volyymi jää kuitenkin huomattavasti pienemmäksi yleisestä rakennusalan volyymista alueella. Rakennusteollisuus RT:n jäsenyritysten tietokannasta saatujen tietojen perusteella vuonna 2015 yli 60 prosenttia rakentamisesta tapahtui pääkaupunkiseudulla. Osuus on saattanut jopa kasvaa vuoden 2016 huipusesongin aikana. (Rakli 2015)

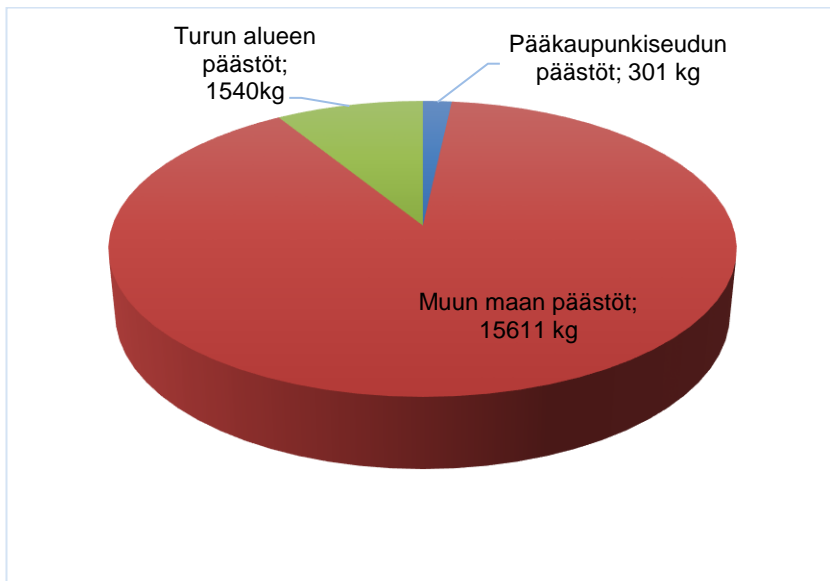
Okarian kuljetukset pääkaupunkiseudulle eivät mene samassa suhteessa Raklin tilastojen kanssa. Syynä tähän on elementtiteollisuus. Okaria toimittaa elementtitehtaille tarvikkeita elementtien valmistamiseen, josta sitten valmiit elementit kuljetetaan eteenpäin pääkaupunkiseudulle ja muualle maahan. Jos Okaria toimittaisi tavaraa pelkästään paikallarakentamiseen, pääkaupunkiseudun kuljetuksien volyymit olisivat myös suuremmat. Asiakkaiden noudot Vantaan varastolta vaikuttavat myös Okarian pienempään prosenttiosuuteen pääkaupunkiseudulla.

Seuraavaksi tutkitaan pääkaupunkiseudun asiakastoimituksista syntyneiden päästöjen muutoksia. Nykyään päävarasto sijaitsee Okarian tärkeimmällä toiminta-alueella ja se on mahdollistanut varaston ja asiakkaan välisen etäisyyden huomattavan lyhenemisen,

millä on suuri vaikutus päästömääriin. Kaukokiidon raportin pohjalta on selvitetty keskimääräinen arvo kilometrikohtaiselle päästölle sekä kilometrit, joiden perusteella on laskettu kokonaispäästöt eri alueille suuntautuneille toimituksille. Seuraavissa kuvissa kaksi ja kolme on kuvattu ajettuihin matkoihin perustuvat päästöt vuosina 2015 ja 2016.



Kaava 1 Asiakaskuljetusten päästöt vuonna 2015



Kaava 2 Asiakaskuljetusten päästöt vuonna 2016

Pääkaupunkiseudulle menneiden toimitusten osalta hiilidioksidipäästöt ovat pienentyneet 649 kilogrammalla. Vertailuun on otettu mukaan myös Turun alueelle suuntautuneiden asiakastoimitusten päästöt, jotka puolestaan ovat kasvaneet 1353 kilogrammalla. Turun alueen päästöjen kasvuun on osaltaan vaikuttanut rakennusalan yleinen kasvu

alueella, sekä se, että vuonna 2015 Piispanristillä sijainneelta varastolta noudettiin suoraan asiakastilauksia, jotka 2016 toimitettiin Kaukokiidolla.

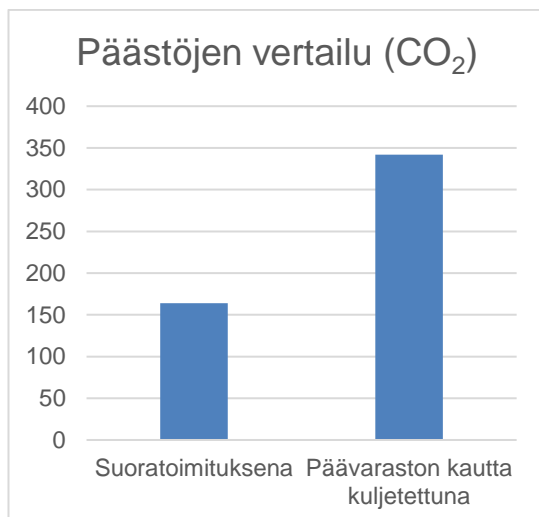
5.1.3 Suorat toimitukset

Tämä kappale keskittyy tärkeimmän sopimusvalmistajan, Leomuovi Oy:n, Akaalta lähteneisiin suoriin toimituksiin asiakkaille. Suorat toimitukset on haluttu ottaa mukaan vertailuun, sillä ne mahdollistavat huomattavat säästöt hiilidioksidipäästöissä. Varaston kautta kiertäville toimituksille kertyy kustannuksien ja kuljettujen kilometrien lisäksi myös suurempi hiilijalanjälki. Suorien toimituksien määrää on onnistuttu kasvattaa 170 lähetyksellä vuoden 2016 aikana. Alla olevaan taulukkoon neljä on eritelty viisi kohdetta, jonne on toimitettu eniten lähetyksiä Akaalta, sekä loput kaupungit on koottu viimeiseen riviin muut –kohtaan.

Taulukko 5 Akaan sopimusvalmistajan asiakastoimitusten määräpaikat

Määräpaikka	2015		2016	
	Lähetyksiä yht	Km yht	Lähetyksiä yht	Km yht
Pennala	13	1 794	28	3 864
Lahti	11	1 474	21	2 814
Forssa	3	186	10	620
Åminnefors	3	528	8	1 408
Koski TL	6	534	8	712
Muut	36	10 597	167	39 413
Yhteensä	72	15 113	242	48 831

Seuraavalla sivulla olevassa kaavassa kolme on havainnollistettu, miten suorien toimituksien lisääminen on vaikuttanut hiilidioksidipäästöihin. Kaavassa on vertailtu vuoden 2016 suorista Akaalta lähteneistä toimituksista syntyneitä hiilidioksidipäästöjä tilanteeseen, jossa nämä kaikki toimitukset olisivatkin menneet Vantaan varaston kautta. Laskelmiin on otettu mukaan pelkästään Akaalta viiteen tärkeimpään kohteeseen lähteneet kuljetukset, jotka olivat Pennala, Lahti, Forssa, Åminnefors ja Koski TL.



Kaava 3 Suoratoimituksien päästöt verrattuna varaston kautta kulkeviin

Suorista toimituksista aiheutuneet hiilidioksidipäästöt ovat olleet yhteensä 164 kilogrammaa ja jos nämä toimitukset olisivatkin kierrätetty Vantaan varaston kautta, olisi päästöjen määrä ollut 342 kilogrammaa, eli melkein puolet enemmän. Suorat toimitukset ovat mahdollistaneet 178 kilogramman säästöt hiilidioksidipäästöissä. Todellinen hyöty on ollut paljon enemmän, sillä suoria toimituksia on ollut moniin muihinkin määräpaikkoihin kuin vain vertailussa mukana olleeseen viiteen määräpaikkaan.

5.2 Saapuneet toimitukset

Tässä kappaleessa aihetta lähestytään varastolle saapuneita toimituksia tutkimalla ja vertailemalla. Ensimmäisessä kappaleessa tutkitaan päävarastolle saapuneiden toimituksien määriä niin lähetyksien määrissä kuin kilometreissä sekä seuraavassa kappaleessa varastojen välisissä siirroissa tapahtuneita muutoksia.

5.2.1 Päävarastoon saapumiset

Varastolle saapuu suurimmaksi osaksi Okarian tekemiä tilauksia sopimusvalmistajilta ja muilta toimittajilta. Taulukoissa on eritelty vuonna 2015 Vantaan ja Piispanristin saapumiset, sekä lähtöpaikoiksi on otettu kaikki kaupungit, joista on lähtenyt kolme kuljetusta tai enemmän vuoden aikana. Loput kaupungit on koottu taulukon loppuun muut –riville.

Taulukko 6 Varastoille saapuvat kuljetukset

Lähtöpaikka	2015				2016	
	Vantaa	Piispanristi	Yhteensä	Km	Vantaa	Km
Akaa	34	57	91	12 681	62	9 300
Heinola	17	32	49	10 146	39	5 070
Iisalmi		3	3	1 602	32	8 736
Mäntsälä	5	13	18	2 716	21	2 331
Tampere		5	5	820	19	1 026
Pertteli	1	15	16	1 101	18	3 708
Kuopio		14	14	6 356	17	7 434
Kaarina					12	4 716
Muut	2	9	11	3 351	12	2 834
Monninkylä					10	570
Rymättylä		10	10	580	9	414
Espoo	5	4	9	712	8	160
Nummela	3	2	5	357	7	1 694
Salo					7	1 106
Mustasaari	1	20	21	7 398	4	164
Tuusula	1	12	13	2 008	3	336
Helsinki	3	1	4	201		
Kankaanpää	6	34	40	8 608		
Pori		5	5	770		
Yhteensä	78	236	314	59407	283	49599

Saapuvan tavaran määrät on saatu pienentymään noin 30 lähetyksellä yhden varaston taktiikalla, vaikka myynnin 21 prosentin kasvu on johtanut suurempiin ostoihin. Saapuneiden toimitusten pienentymiseen on osaltaan saattanut vaikuttaa suorien toimituksien lisääntyminen reilulla 150 rahtikirjalla sopimusvalmistajilta suoraan asiakkaille. Muutoksen suunta on siis kokonaisuudessaan hyvä, sillä etäisyydet toimittajilta varastolle ovat kasvaneet vuonna 2016. Varastoon saapuneiden kuljetuksien osalta on kuitenkin onnistuttu pienentämään hiilidioksidipäästöjä 234 kilogrammalla.

5.2.2 Varastojen väliset siirrot

Viimeiseksi tutkitaan vielä Okarian sisäisten siirtojen muutoksia varastojen välillä. Vuonna 2015 HTL Logistiikan operoimia sisäisiä siirtoja ei ollut, joten aineisto on kerätty ainoastaan Kaukokiidon kuljetusyhteenvedosta. Hiilidioksidipäästöt on jälleen laskettu kilometrikohtaisten päästöjen perusteella taulukoissa seitsemän ja kahdeksan.

Taulukko 7 Varastojen välisistä siirroista aiheutuneet päästöt vuonna 2015

2015	Lähetysten määrät	Kilometrit	Hiilidioksidi- päästöt kg
Akaalta Vantaalle	34	5 100	94
Akaalta Piispanristille	57	7 581	140
Kankaanpäästä Piispanristille	34	6 970	129
Kankaanpäästä Vantaalle	6	1 638	30
Piispanristiltä Vantaalle	45	8 190	151
Yhteensä	176	29 479	544

Taulukko 8 Varastojen välisistä siirroista aiheutuneet päästöt vuonna 2016

2016	Lähetysten määrät	Kilometrit	Hiilidioksidi- päästöt kg
Akaalta Vantaalle	62	9 300	162
Kankaanpäästä Vantaalle	32	8 736	152
Rymättylästä Vantaalle	17	3 502	61
Yhteensä	128	26179	455

Sisäiset siirrot ovat pienentyneet yhden varaston taktiikkaan siirtymisen myötä. Kuljetuksissa on pystytty säästämään sisäisten siirtojen osalta noin 45 lähetysten verran, eli Piispanristiltä Vantaalle menneiden kuljetuksien verran vuonna 2015. Toiminta on tehostunut, kun käytössä ei ole enää kahta varastoa. Nykyään varastojen väliselle kuljettamiselle ei ole tarvetta, josta on aikaisemmin syntynyt kustannuksia mikä ei itsessään ole lisännyt arvoa asiakkaalle. Esimerkkinä toiminnan tehostumisesta, vuonna 2015 Akaalta varastoille on kulkenut yhteensä 91 lähetystä, kun taas vuonna 2016 on pärjätty pelkällä 62:lla siirrolla Vantaalle. Kankaanpäästä varastoille puolestaan on vuonna 2015 toimitettu 40 lähetystä, kun taas vuonna 2016 on pärjätty 31:lla lähetyksellä. Tämä sisäisten siirtojen väheneminen on mahdollistanut 89 kilogramman säästöt hiilidioksidipäästöissä perustuen kilometrien käyttöön.

5.3 Kokonaiskuljetusketjun etäisyysvertailu

Hiilidioksidipäästöihin vaikuttaa merkittävästi ajoneuvon kulkemat kilometrit ja siksi varaston muuton seurauksia kannattaa lähestyä myös vertailemalla etäisyyksiä ja laske-
malla säästettyjä kilometrejä. Mitä vähemmän kilometrejä tilaukselle kertyy sen toimituk-
sen aikana valmistajalta asiakkaalle, sen parempi.

Nykyään varasto sijaitsee kauempana sopimusvalmistajista, mutta keskimääräisesti lähempänä asiakkaita. Tämän kappaleen tarkoituksena onkin selvittää kokonaiskuljetus-
ketjun vaikutuksia kokonaisuudessaan. Kokonaiskuljetusketju –vertailussa on laskettu
tilauksen toimitukseen käytetyt kilometrit Okarian sopimusvalmistajalta varaston kautta
aina asiakkaille asti. Tarkasteluun on otettu mukaan Helsingin lisäksi neljä muuta asia-
kasaluetta, jolla pyritään löytämään sijainniltaan haastavat alueet, jonne suorita toimituk-
sia sopimusvalmistajilta kannattaisi suosia.

Etäisyydet on otettu Kaukokiidon toimittamasta kuljetusyhteenvedosta ja se ei toisaalta
ota kantaa millainen reitti todellisuudessa kuljetaan. Kilometrimäärissä on kuitenkin
otettu huomioon se, että alle 2 500 kilogramman toimitukset kulkevat terminaalien kautta
ja näin ollen noutaessa ja jaeltaessa voi tulla reittiin jopa 40 lisäkilometriä.

5.3.1 Kuljetukset Pääkaupunkiseudulle

Tutkiminen aloitetaan vertailemalla pääkaupunkiseudulle suuntautuneita kuljetuksia,
sillä taulukon kolme mukaisesti selvästi suurin osa lähetyksistä (17%) kulkeutuu sinne.
Vertailuun on valittu määräpaikaksi Helsinki, sillä se on pääkaupunkiseudun tärkein
kohde ollut molempina vuosina 2015 ja 2016. Tulokset ovat myös hyvin yleistettävissä
Vantaan ja Espoon kanssa, eikä merkittäviä eroja synny. Varaston Vantaalle muuttami-
sen myötä kilometrejä säästyy nykyään taulukon yhdeksän mukaisesti.

Taulukko 9 Kuljetusketju sopimusvalmistajalta asiakkaalle Helsinkiin

	2015			2016			Muutos km
	Piispanristi	Helsinki	Km yht	Vantaa	Helsinki	Km yht	
Akaa	133	156	289	150	15	165	-124
Kankaanpää	205	156	361	273	15	288	-73
Rymättylä	58	156	214	206	15	221	7

Tavaroiden kierrättäminen Piispanristin kautta on aiheuttanut Akaan toimituksiin 124 kilometriä ja Kankaanpään toimituksiin 73 kilometriä lisämatkaa. Ainoastaan Rymättylän kohdalla kilometrit hieman kasvavat Vantaalla käymisen myötä. Ero on kuitenkin mitätön verrattuna Akaalta ja Kankaanpäästä lähteneiden kuljetuksien säästöihin, joilla voidaan pidemmällä aikavälillä saavuttaa mittavia säästöjä. Kokonaisuudessaan muutos näyttää hyvältä tukien aikaisemman kappaleen tuloksia.

5.3.2 Kuljetukset muihin kaupunkeihin

Määräpaikoiksi on valittu taulukon neljä tuloksien perusteella tärkeimpiä terminaalipaikkakuntia ympäri Suomea. Valittuihin kaupunkeihin on kulkeutunut suhteellisen paljon kuljetuksia. Paikkakunnat sijaitsevat Piispanristiin ja Vantaaseen nähden ylempänä Suomessa Lahdessa, Tampereella, Jyväskylässä ja Mikkelissä. Seuraavalla sivulla olevasta taulukosta yhdeksän voidaan löytää sijainniltaan haastavat alueet, joiden kohdalle voidaan miettiä erilaisia toimintatapoja.

Taulukosta 10 nähdään että vain kolmasosa vertailussa olleesta kuljetusketjusta oli lyhentynyt varaston muuttamisen myötä. Toisaalta huomioitavaa on, että volyymit vertailussa olleille paikkakunnille ovat olleet huomattavasti pienempiä mitä pääkaupunkiseudun toimitusten volyymit. Merkityksellisempää siis on, että tärkeimmän toiminta-alueen tulos on ollut suotuisin.

Akaalta lähtevän tavarahan osalta muutos on ollut suotuisin ja kokonaisketju on lyhentynyt kaikissa muissa tapauksissa paitsi Tampereelle päätyvissä kuljetuksissa. Kankaanpäästä lähteneiden kuljetuksien kilometrit ovat vähentyneet, kun määräpaikka on ollut

Lahdessa tai Mikkelissä ja puolestaan kasvaneet, kun määräpaikka on sijainnut Tampereella tai Jyväskylässä. Kaikki Rymättylästä lähteneet kuljetusketjut kulkevat nykyisin pidemmän reitin, mitä vuonna 2015.

Taulukko 10 Kuljetusketju sopimusvalmistajalta asiakkaalle

	2015			2016			Muutos km
Akaa	Piispanristi	Lahti	km yht	Vantaa	Lahti	km yht	
	133	228	361	150	115	265	-96
Akaa	Piispanristi	Tampere		Vantaa	Tampere		
	133	164	297	150	174	324	27
Akaa	Piispanristi	Mikkeli		Vantaa	Mikkeli		
	133	342	475	150	235	385	-90
Akaa	Piispanristi	Jyväskylä		Vantaa	Jyväskylä		
	133	309	442	150	274	424	-18
Kankaanpää	Piispanristi	Lahti		Vantaa	Lahti		
	205	228	433	273	115	388	-45
Kankaanpää	Piispanristi	Tampere		Vantaa	Tampere		
	205	164	369	273	174	447	78
Kankaanpää	Piispanristi	Mikkeli		Vantaa	Mikkeli		
	205	342	547	273	235	508	-39
Kankaanpää	Piispanristi	Jyväskylä		Vantaa	Jyväskylä		
	205	309	514	273	274	547	33
Rymättylä	Piispanristi	Lahti		Vantaa	Lahti		
	58	228	286	206	115	321	35
Rymättylä	Piispanristi	Tampere		Vantaa	Tampere		
	58	164	222	206	174	380	158
Rymättylä	Piispanristi	Mikkeli		Vantaa	Mikkeli		
	58	342	400	206	235	441	41
Rymättylä	Piispanristi	Jyväskylä		Vantaa	Jyväskylä		
	58	309	367	206	274	480	113

Päätelmänä voidaan sanoa, että monissa tapauksissa, joissa kuljetus suuntautuu Kanta-Hämeeseen tai Etelä-Savoon, kuljetuksiin käytetään todennäköisemmin vähemmän kilometrejä. Pirkanmaalle tai Keski-Suomeen menevien kuljetuksien reitit puolestaan mitä todennäköisemmin pitenevät, sillä tavara lähtee sopimusvalmistajalta varastoon nähden länneestä ja päättyy varastolta samalle suunnalle, mistä oli lähtenytkin. Tavaraa siis kuljetetaan usein turhaan. Rymättylän hankala sijainti saaristolla aiheuttaa sieltä lähtevälle tavaralle pidemmät toimitusmatkat. Toimenpiteitä, kuten suorita kuljetuksia tulisi kehittää niin Rymättylästä, lähteville toimituksille, kuin myös Pirkanmaalle, Keski- ja Länsi-Suomeen meneville toimituksille.

6 YHTEENVETO

Alla olevaan taulukkoon on kerätty aikaisemmin raportista saadut tulokset eri osa-alueiden muutoksista vuosina 2015 ja 2016.

Taulukko 11 Yhteenveto päästöistä

	2015	2016	Muutos	Muutos %
Liikevaihto €	4838000	6020000	1182000	0,24
Kuljetuskilot kg	3 693 282	4 173 507	480255	0,13
Päästöt (CO₂ kg)				
Asiakaskuljetukset	16262	17452	1190	0,07
Varastolle saapuvat	1096	862	-234	-0,21
Sisäiset siirrot	544	455	-89	-0,16
Suorat toimitukset	342	164	-178	-0,52

Hiilijalanjäljen muutoksia on nyt tutkittu monesta eri näkökulmasta. Tutkiminen aloitettiin asiakkaille suunnatuista toimituksista ja siinä selvitettiin muun muassa volyymien kannalta tärkeimmät alueet. Selvästi merkittävin asiakaskunta sijaitsee pääkaupunkiseudulla, mutta suurimmat kaupungit ympäri Suomea vetävät myös isoja volyymeja. Kaikkien asiakaskuljetusten päästöt olivat kasvaneet seitsemällä prosentilla, mikä suhteutettuna liikevaihdon ja kuljetuskilojen kasvuun on ollut hyvin pieni. Raportissa syvennyttiin vielä tarkemmin tutkimaan pääkaupunkiseudulle suuntautuvien kuljetuksien hiilidioksidipäästöjä, sillä sinne on toimitettu suurin osa (17%) kaikista Okarian kuljetuksista. Pääkaupunkiseudun hiilidioksidipäästöt olivat selvästi laskeneet sen jälkeen, kun päävarasto keskitettiin Vantaalle, lähelle tärkeintä asiakaskuntaa. Päästöt olivat vähentyneet 650 kilogrammalla, mikä vastaa henkilöautolla 4000 kilometrin matkalta aiheutuneita päästöjä.

Seuraavassa kappaleessa siirryttiin tutkimaan suoria toimituksia volyymiltaan tärkeimmältä sopimusvalmistajalta Akaalta. Suorien toimituksien määrä oli kasvanut vuonna 2016 huomattavasti ja niillä on pystytty saavuttamaan ainakin 178 kilogramman säästöt hiilidioksidipäästöissä verrattuna siihen, jos toimitukset olisivat kiertäneet Vantaan päävaraston kautta. Vertailussa oltiin käytetty ainoastaan Akaalta viiteen volyymiltaan tärkeimpään paikkaan menneitä kuljetuksia, jonka vuoksi todellinen säästö hiilidioksidipäästöissä on ollut vielä suurempi. Tämä on ollut merkittävä kehitys toiminnassa, ja sillä

on ollut positiivisia vaikutuksia lisäksi varastolle saapuneiden toimituksien määrissä. Suorissa toimituksissa säästetty 178 kilogrammaa hiilidioksidipäästöjä vastaa henkilöautolla kuljettuna 1000 kilometrin matkalla syntyneitä päästöjä.

Varastolle saapuneita toimituksia on pystytty vähentämään, vaikka toisaalta myynnin kasvu on pakottanut lisäämään myös ostoja. Saapuneiden toimituksien osalta on pystytty säästämään 234 kilogramman hiilidioksidipäästöjä. Positiiviseen tulokseen on vaikuttanut esimerkiksi suorien toimituksien lisääntyminen ja yhden varaston taktiikka. Sisäisten siirtojen määrät ovat myös vähentyneet yhden varaston taktiikan myötä ja tällä osa-alueella puolestaan on saavutettu 102 kilogramman säästöt päästöissä, mihin luonnollisesti on vaikuttanut se, ettei tuotteita tarvitse enää siirrellä Vantaan ja Piispanristin välillä vaan kaikki tuotteet löytyvät keskitetysti yhdestä paikasta.

Kokonaiskuljetusketjujen etäisyysvertailu tukee myös varastotoimintojen keskittämistä Vantaalle, sillä varaston sijainti volyymiltaan tärkeimmällä alueella mahdollistaa huomattavat säästöt niin päästöissä kuin kustannuksissa nyt kun toimitukset kulkevat huomattavasti lyhyemmän matkan sopimusvalmistajalta varaston kautta asiakkaalle. Kokonaiskuljetusketjuista tehtiin etäisyysvertailua muihinkin kaupunkeihin ympäri Suomea, ja siinä todettiin haastavaksi asiakkaat, jotka sijaitsevat läntisemmässä Suomessa. Myös sopimusvalmistajalta Rymättylästä lähtevät kuljetukset todettiin hankaliksi. Hankalien sijaintien kanssa kannattaisikin käyttää erilaisia toimintatapoja, kuten esimerkiksi suosia suoria toimituksia.

Tuloksien perusteella voidaankin sanoa, että toimintaa on osattu tehostaa oikeilla keinoilla, mikä on myynnin kasvusta huolimatta mahdollistanut hillitymmät muutokset päästöissä. Monelta kannalta katsottuna päästöt ovat jopa pienentyneet. Varaston muutosta aiheutuneet negatiiviset vaikutukset, kuten toimittajien ja varaston välisen etäisyyden kasvaminen on osattu ottaa huomioon ja oikeilla toimilla negatiiviset vaikutukset on pystytty hillitsemään. Vaikka tämä raportti on rajattu koskemaan pelkästään kotimaan kuljetuksia, varaston sijainti on myös suotuisa ulkomailta Helsinkiin saapuvien kuljetuksien kannalta. Kokonaisuudessaan muutoksella ja sen jälkeisillä toimilla on ollut positiivisia vaikutuksia niin tehokkuuden kuin ympäristön kannalta. Vielä asiakkaita ohjatessa isompiin lähetyskokoihin, voidaan tulosta parantaa edelleen. Lisäksi, jos halutaan tarkempia laskelmia hiilidioksidipäästöistä, tulee Kaukokiidon kehittää heidän kuljetusyhteenvetoon perustumaan todellisiin arvoihin.

LÄHTEET

- Autovan 2017. Palvelut. Viitattu 24.1.2017 <https://autovan.fi/palvelut/>
- Hokkanen, S.; Karhunen J. & Luukkainen Martti. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Sho Business Development Oy.
- Kaukokiito 2017a. Historia. Viitattu 22.1.2017 <https://www.kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/historia/>
- Kaukokiito 2017b. Vastuullisuus. Viitattu 22.1.2017 <http://paivinoin.fi/vastuullisesti-tien-paalla/>
- Rakli 2015. Pääkaupunkiseudun kiinteistö- ja rakennusmarkkinoilla vilkasta. Viitattu 28.3.2017 <https://www.rakli.fi/tietoa-kiinteistoalasta/markkinatietoa/suhdannetiedote-syky-2015.html>
- Rakli 2016. Vilkas rakentaminen jatkuu pääkaupunkiseudulla – kasvu hidastuu. Viitattu 28.3.2017 <https://www.rakli.fi/tietoa-kiinteistoalasta/markkinatietoa/suhdannetiedote-syky-2016.html>
- European Commission 2014. LOT 3: Introduction of a standardized carbon footprint methodology. Viitattu 23.10.2018 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/studies/doc/2014-12-introduction-of-a-standardised-carbon-footprint-methodology.pdf>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2018. Hiiletön liikenne 2045 – polkuja päästöttömään tulevaisuuteen. Viitattu 5.11.2018 http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161029/LVM_09_2018_Liikenteen_Ilmastopolitiikan_valiraportti.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Helsinki: Otatieto
- Rodrigue, J. 2013. The geography of transport systems. 3rd ed. London: Routledge.
- Cen 2012. CEN/TC 320 - Transport - Logistics and services. EN 16258:2012. Viitattu 8.11.2018. https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_ORG_ID:32935,6301&cs=135D47751B5FB5269F007FDCEDA13E4B1

Asiakastoimitusten volyymit

Alue	2015				2016			
	Rahtikirjat	Osuus	Keskim. eräkoko kg	Kuljetuksien ka. km	Rahtikirjat	Osuus	Keskim. eräkoko kg	Kuljetuksien ka. km
Uusimaa <10960	1 122	29 %	363	95	1 127	25 %	249	72
Varsinais-Suomi 20100 - 25700	433	11 %	42	130	634	14 %	280	163
Kanta-Häme 11000 - 19110	393	10 %	866	204	420	9 %	661	116
Pirkanmaa 30100 - 39700	343	9 %	735	150	386	9 %	650	165
Pohjois-Pohjanmaa 84100 - 92400	263	7 %	550	586	334	8 %	515	577
Pohjanmaa 60100 - 69700	273	7 %	492	352	290	7 %	585	387
Etelä-Savo 50100 - 58700	244	6 %	667	353	285	6 %	575	243
Keski-Suomi 40100 - 44800	189	5 %	551	319	263	6 %	364	284
Satakunta 26100 - 29630 +38700	185	5 %	552	145	191	4 %	383	234
Pohjois-Savo 70200 - 82710	172	4 %	576	497	233	5 %	446	435
Lappi 93600 - 99800	135	4 %	453	875	156	4 %	420	856
Kymenlaakso 45100 - 49980	73	2 %	465	258	113	3 %	476	151