



Vaasan yliopisto  
UNIVERSITY OF VAASA

Palmberg, Jelena

## **Vihreä logistiikka**

Kuljetusliikkeiden keinot vihreämpien maantiekuljetusketjujen edistämiseksi Suomessa

Johtamisen akateeminen  
yksikkö  
Aluetieteen Pro Gradu  
Hallintotieteiden maisteri

Vaasa 2022

---

**VAASAN YLIOPISTO****Johtamisen akateeminen yksikkö**

<b>Tekijä:</b>	Palmberg, Jelena		
<b>Tutkielman nimi:</b>	Vihreä logistiikka : Kuljetusliikkeiden keinot vihreämpien maantiekuljetusketjujen edistämiseksi Suomessa		
<b>Tutkinto:</b>	Hallintotieteiden maisteri		
<b>Oppiaine:</b>	Aluetiede		
<b>Työn ohjaaja:</b>	Helka Kalliomäki		
<b>Valmistumisvuosi:</b>	2022	<b>Sivumäärä:</b>	60

---

**TIIVISTELMÄ:**

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on tutkia vihreää logistiikkaa ja sen edistämisen keinoja maantieliikenteessä. Tutkimusalueena on Suomen sisäisen tavaraliikenne. Tämän tutkielman tavoite on avata tarkemmin vihreän logistiikan käsitettä ja edistämisen keinoja sekä haasteita keinojen edistämisessä. Tutkielman sisällön analyysistä on hyötyä yrityksille, jotka ovat kiinnostuneet vihreän logistiikan edistämisestä.

Keskeisiä käsitteitä ovat vihreän logistiikan lisäksi myös logistiikka ja ympäristön kestävä kehitys. Vihreällä logistiikalla tarkoitetaan logistisen toiminnan etukäteistä suunnittelua mahdollisimman ympäristöä säästävän ajattelutavan mukaiseksi. Logistiikalla puolestaan tarkoitetaan liikettä. Kyseinen liike voi sisältää rahaa tai tietoa, mutta tässä tutkielmassa tutkitaan tavarankuljetusta. Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan tässä tutkielmassa ympäristön kestävä kehitystä, jolla tarkoitetaan ihmisen ja yritysten tekojen ohjausta suuntaan, jonka avulla ympäristö pysyisi mahdollisimman hyvänä mahdollisimman pitkään.

Tutkielma on kvalitatiivinen tutkimus. Tutkielman empiirinen aineisto on kerätty kahden eri kuljetusliikkeen sivustolta sekä avoimesti saatavilla olevista vastuullisuusraporteista. Kuljetusyrityksiksi valikoituivat Suomessa suurina maantieliikenteen toimijoina toimivat Kaukokiito ja Posti. Aineistoa analysoitiin sisällön analyysin keinoin.

Huoli ympäristöhaitoista alkoi kasvaa 1960-luvulla, jonka jälkeen asiaan on kiinnitetty enemmän huomiota. Keskeisimpänä tutkimustuloksena voidaan todeta olevan hyvä suunnittelu eli ajoreittien ja kuljetustilan suunnittelu ja optimointi. Lisäksi kuljetusliikkeiden käyttämällä kalustolla ja käyttövoimalla on suuri merkitys päästöjen hallinnassa. Suuri hyöty saadaan mahdollisimman uudesta, suuresta ja sähköisestä tai fossiilittomalla polttoaineella kulkevasta kalustosta. Tutkimuksessa havaittiin myös, että vihreitä arvoja noudattamalla saatiin myös taloudellista hyötyä säästämällä kuluissa. Ilmeni myös, että kuljetusliikkeet tekevät mielellään yhteistyötä muiden yritysten kanssa, jotta päästäisiin vihreämpiin tekoihin. Lisäksi kuljetusliikkeet ovat ulkoistaneet osan toimitusketjusta vastaanottajille pakettiautomaattien avulla.

---

**AVAINSANAT:** Logistiikka, kestävä kehitys, vihreä logistiikka, päästöt, maantiekuljetukset

## Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tutkimuksen tavoitteet, rajaus ja tutkimuskysymykset	8
1.2	Tutkimuksen aineisto ja menetelmät	9
2	Logistiikka	12
2.1	Mitä tarkoitetaan liikennejärjestelmillä ja logistiikalla	14
2.2	Kuljetusten merkitys taloudessa	15
2.3	Kuljetusmuotona maantiekuljetukset	16
2.4	Logistiikan ympäristövaikutukset tiekuljetuksissa	18
3	Vihreä logistiikka	24
3.1	Kestävä kehitys	26
3.2	Vihreän logistiikan hyödyt	27
3.3	Vihreän logistiikan haasteet	29
3.4	Logistiikan vihreyttä edistävät keinot	30
4	Tutkimuksen tulokset	38
4.1	Kaukokiito	38
4.2	Posti	41
4.3	Postin ja kaukokiidon internetsivujen sekä vastuullisuusraportin vertailu	44
5	Yhteenveto ja johtopäätökset	49
5.1	Johtopäätökset	42
	Lähteet	54
	Liitteet	
	Liite 1. Kaukokiidon taustaa ja tunnuslukuja (Asiakastieto, 2020a & Asiakastieto, 2020b & Rakentamassa Suomen historiaa, 2022)	59
	Liite 2. Postin taustaa ja tunnuslukuja (Asiakastieto, 2020c)	60

## Kuvat

Kuva 1. Logistiikka on eri yritysten välistä yhteistyötä. (Sartjärvi, 1992, s. 18)	13
Kuva 2. Kestävän kehityksen elementit yhdistyvät liikenteessä. (Timmerbacka & Liedes, 1998, s. 9)	27
Kuva 3. Toimitusten yhdistely kuljetusliikkeiden terminaaleissa. (Punakivi & Mäkinen, 1997, s. 20)	35
Kuva 4. Kaukokiito-ketjun ilmastotekojen askelia. (Kaukokiidon vastuullisuusraportti, 2021, s. 4)	40
Kuva 5. Posti Group kokonaispäästöt ~238 300 tonnia CO <sub>2</sub> e. (Postin vastuullisuusraportti, 2021, s. 34)	42
Kuva 6. Nollapäästöisyyden tiekartta. (2021Postin vastuullisuusraportti, 2021, s. 35)	44
Kuva 7. Kaukokiidon ilmastoteon tavoitteet (Vastuullisuus - Määränpäänä pienempi hiilijalanjälki, 2022)	45

## Kuviot

Kuvio 1. Kotimaan tavaraliikenteen kokonaisennuste kuljetustavoittain. (Logistiikan digitalisaation ilmastovaikutukset, 2020. s. 28)	17
Kuvio 2. Hiilidioksidipäästöt Suomessa. (Hiilidioksidipäästöt, 2018)	20
Kuvio 3. Tieliikenteen päästöt osana liikenteen vuosittaisia kokonaispäästöjä vuodelta 1992. (Karrus, 2003, s. 277)	23

## Taulukot

Taulukko 1. Postin ja kaukokiidon vihreän logistiikan keinojen vertailu (Posti, 2022 & Kaukokiito, 2022)	47
Taulukko 2. Vihreän logistiikan keinojen toteuttamisen haasteet (Posti, 2022)	48

# 1 Johdanto

Liikkeellä tarkoitetaan siirtymistä paikkojen välillä. Siirtymisen liike voi tulla tuotteen, tiedon tai ihmisen liikkeestä. Liikenneyhteydet ja niiden monipuolisuus on vaatimus erilaisten alueiden kehitykselle. Liikenteen verkkoa voidaankin pitää hyvänä kehityksen mittarina. Esimerkiksi useissa kehitysmaissa liikenteen verkko saattaa olla vielä kehittymätön eikä välttämättä vastaa nykylogistiikan tarvetta. Kun taas esimerkiksi Euroopan alueella liikenneverkkoa voidaan kutsua monipuoliseksi ja tiheäksi. (Logistiikanmaailma, 2020a)

Itse logistiikka on käsitteenä vielä varsin nuori, mutta kuitenkin samalla organisaatioiden yhtenä perustoimintona erittäin vanha. Lisäksi nykyisin käytettävä logistiikan käsite yhdistää organisaation useita eri toimintoja yhteen. (Karrus, 2003 s. 12- 14 )

Kuljetuksella taas tarkoitetaan palvelua, jonka avulla kuljetetaan tuotteita tai ihmisiä paikasta toiseen liikennettä apuna käyttäen. Kuljetusmuotoja onkin monia erilaisia ja jokaisella kuljetusmuodolla on omat heikkoutensa ja vahvuutensa. (Logistiikanmaailma, 2020a)

Kaikkien kuljetusmuotojen suurimpana ympäristöä kuormittavana vaikutuksena pidetään ilmastonmuutosta, joka on osittain seurausta kuljetuksien aiheuttamista päästöistä. Juna- ja lentokuljetusten yksi suurimpia haittoja ympäristölle on lisäksi melu. Merikuljetusten aiheuttamien onnettomuuksien uhka on taas yksi suurimmista laivaliikenteen peloista. Onnettomuuden sattuessa vesistöihin pääsee vaarallisia aineita, jotka ovat haitaksi ympäristölle. Maaliikenteessä taas korostuu pakokaasupäästöt (Tapaninen, 2018, luku 11.2). Kuljetusten aiheuttamat haitat ympäristölle ovat siis laajat ja siksi tutkielmassa keskitytään yhteen kuljetusmuotoon, jotta tutkielman aihetta pystyttäisiin tarkastelemaan yksityiskohtaisemmin. Tarkastelun kohteeksi valikoituivat maakuljetukset niiden aiheuttamien päästöjen vuoksi.

Vihreällä logistiikalla tarkoitetaan logistiikkaa, joka on suunniteltu ja toteutettu mahdollisimman pienillä ympäristöhaitoilla, mutta kuitenkin niin, että tehokkuudellisesti ja taloudellisesti hyöty olisi mahdollisimman suuri. (Mäkelä ja muut, 2005, s. 135) Aihe on ajankohtainen erityisesti ilmastonmuutoksen vuoksi ja siksi vihreä logistiikka korostuu myös vahvasti kuljetusyrityksissä. Tavarankuljetus on välttämätöntä, mutta aiheuttaa samalla myös ympäristöä kuormittavia päästöjä ja muita haittatekijöitä.

Liikenne on kasvanut huomattavasti viime vuosina ihan kaikkialla maailmassa. Erityisesti Euroopan talousalueella liikennesuorite on kasvanut viimeisen 20 vuoden aikana jopa noin 50 prosenttia. Ja arvioidaankin, että henkilöautoliikenteen lisäksi myös tavarankuljetusliikenne kasvaa tulevaisuudessa samaan tahtiin kuin bruttokansantuote. (Happonen, 2004, s. 30)

Asiakkaiden kiinnostus palveluiden ”vihreyteen” on noussut. (Adams ja muut, 2021, s. 4) Tämän lisäksi ympäristön hyvinvointi on tärkeä arvo ja on jopa trendikästä olla kiinnostunut ympäristöstä ja toimia kestävän kehityksen mukaisin periaattein.

Suomessa erityisen tärkeää on, että logistiikka järjestetään huolella, koska maa on alueellisesti laaja ja kuljetusetäisyydet ovat pitkät. Tämä johtuu suureksi osaksi siitä, että sekä teollisuus että asutus on sijoittunut sekä ympäri maata että eri puolille maata. (Tapaninen, 2018, luku 1.2) Pitkät kuljetusetäisyydet ovat yksi suurimpia syitä, jonka vuoksi tutkielman alue rajattiin Suomen rajojen sisäpuolelle. Sillä vihreää logistiikkaa on erityisen vaikea edistää pitkien kuljetusetäisyyksien vuoksi ja siksi asiaa on tärkeä tutkia.

Vihreästä logistiikasta on tehty erilaisia erityisesti kansanvälisiä yleisellä tasolla olevia tutkimuksia, kuten ympäristön kestävyuden parantaminen logistiikan näkökulmasta (McKinnon ja muut, 2010). Lisäksi Suomessa on tutkittu vihreää logistiikkaa erilaisia näkökulmia hyödyntäen, kuten Vilma Sorrin tutkimus, (-2021) Vihreä logistiikka logistiikkapalveluntarjoajien näkökulmasta. Tutkielman kirjoittajana tavoitteeni on tutkia

konkreettisia keinoja vihreään logistiikan edistämiseksi sekä suomalaisten kuljetusliikkeiden keinoja tavarakuljetusten aiheuttamien päästöjen hillitsemiseksi.

Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan tapaa toimia, jonka avulla vähennetään tai jopa poistetaan ympäristöä kuormittavia haittoja yrityksen toiminnassa, kuten tuotannossa ja palveluissa. Eli pyritään luomaan tuotteita ja palveluita, jotka ovat turvallisia ihmiselle ja ympäristölle. Kestävän kehityksen periaatetta noudattaessa yritys siis säästää mahdollisesti myös kuluissa. (Räsänen, 2016, s. 4)

Kestävän kehityksen tavoitteena on luoda meille hyvä elinympäristö, mutta samalla myös hyvät elinolot tuleville sukupolville. Käytännössä tämä tarkoittaa ympäristön, ihmisen ja talouden huomioon ottamista tasavertaisina päätöksenteossa sekä toiminnassa. (Mitä on kestävä kehitys, 2022)

Ihmisten terveyttä sekä elämänlaadun parantamista pidemmällä aikavälillä voidaan siis pitää kestävä kehityksen päämääränä. Tavoitteet ja aikaväli eivät kuitenkaan ulotu pelkästään nykyiseen sukupolveen, vaan myös tuleviin sukupolviin. Sillä myös jälkipolvilla tulisi olla mahdollisuus puhtaaseen elinympäristöön ja vastaaviin oikeuksiin luonnonvarojen osalta kuin meillä on nyt. (Kestävä kehitys, 2022)

Vihreät arvot ovat tänä päivänä teema, joka on monien ajatuksissa. Vihreiden arvojen mukaisella toiminnalla pyritään hidastamaan ilmaston lämpenemistä ja hidastamaan ilmastonmuutosta, joka on maailmanlaajuinen ongelma. Tämän lisäksi vihreistä arvoista on tullut trendi, jonka vuoksi lähes jokainen on jollain tavalla kiinnostunut jättämästään hiilijalanjäljestä. Lisäksi oma kiinnostukseni logistiikan vihreyden osalta on varsin suuri, koska vihreät innovaatiot ja kehitys ovat mielestäni mielenkiintoisia. Olen myöskin kiinnostunut seuraamaan vihreän logistiikan näkemyksiä organisaatioissa. Ja nämä ovatkin syy koko tutkimuksen aiheen taustalla.

Vaikkakin aihe on nyt ajankohtainen, niin uskon omakohtaisen kokemukseni kautta toimialalla, että vihreä logistiikka tulee yhä enemmän näkymään logistiikassa, joka näkyy

varmasti kuljetusliikkeiden strategioissa sekä kuljetusliikkeiden asiakkaiden kiinnostuksessa kuljetusliikkeitä ja heidän palveluitansa kohtaan.

Tavaraliikenteestä johtuvien päästöjen osuus on arvioitu olevan noin kahdeksan prosenttia maailmanlaajuisista hiilidioksidipäästöistä. Lisäksi tavarankäsittelystä ja varastoinnista uskotaan aiheutuvan noin kaksi tai kolme prosenttia lisäpäästöjä. Maantiekuljetusalalla rahdin logistiseen kuljettamiseen käytettävän energian määrä kasvaa nopeammin kuin linja-autojen ja autojen kuluttama energia. (McKinnon ja muut, 2010, s. 17) Logistiikan aiheuttamien päästöjen vuoksi on elintärkeää kehittää ja käyttöönottaa ilmastoa vähemmän kuormittavia logistiikan ratkaisuja.

Edellä mainittu onkin varsin oleellinen osa tutkimuksen rakennetta ja syitä tutkimuksen aiheen valinnan taustalla. Tämä näkyy kuljetusliikkeiden toimina ilmastonmuutosta ja ympäristön kuormitusta vastaan. Tämän lisäksi kuljetuspalveluita ostavat asiakkaat ovat kiinnostuneita kuljetuspalveluita tarjoavien kuljetusliikkeiden vihreistä arvoista ja keinoista tuottaa vihreämpää logistiikkaa.

### **1.1 Tutkimuksen tavoitteet, rajaus ja tutkimuskysymykset**

Tutkimuksen tavoitteena on avata vihreää logistiikkaa käsitteenä ja selvittää mitä vihreällä logistiikalla tarkoitetaan. Lisäksi tarkastellaan kahden suurimman kotimaisen maantiekuljetuksia tekevän kuljetusliikkeen kautta keinoja toteuttaa ja edistää vihreää logistiikkaa. Tutkimuksen tutkimuskysymykset voidaan esittää seuraavasti:

1. Mitä käsitteellä vihreä logistiikka tarkoitetaan?
2. Millaisilla keinoilla kuljetusliikkeet edistävät vihreää logistiikkaa?

Tutkimusalueeksi on rajattu kotimaan eli Suomen maantieliikenne, jota tarkastellaan tutkielmaan valittujen tapaustutkimusten ja niiden vertailun pohjalta. Aineiston

kuljetusliikkeet valikoituivat niiden selkeiden ja vihreän logistiikan teemoja sisältävien internetsivujen vuoksi. Tapaustutkimuksen kohteeksi valittiin Posti ja Kaukokiito, koska niiden internetsivuilla oli riittävästi vihreää logistiikkaa käsittelevää materiaalia. Lisäksi molemmilta yrityksiltä löytyi avoimesti saatavilla oleva vastuullisuusraportti. Vihreän logistiikan teemojen löytyminen internetsivuilta selittyy myös yritysten kiinnostuksella aihetta kohtaan.

## 1.2 Tutkimuksen aineisto ja menetelmät

Laadulliselle tutkimukselle on perinteistä, että näytteet on poimittu mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti. Siksi ominaista onkin, että valittava tutkimusaineisto on tutkimusongelman näkökulmasta niin informatiivista kuin mahdollista. (Koskinen ja muut, 2005, s. 273)

Tutkimus toteutetaan sisällön analyysinä, joka on kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmä. Aineiston tarkastelussa on tarkoitus havainnoida kriittisesti aineistoa käytettyjen keinojen näkökulmasta. (Hirsijärvi ja muut, 2007, s. 162, 178.) Tutkielma on tapaustutkimus kahdesta suomalaisesta logistiikka-alan yrityksestä ja niiden vihreän logistiikan edistämisen keinoista.

Tutkielmaan valikoitui kaksi suurta suomalaista maantieliikenteen kuljetusliikettä. Analysoitavien kuljetusliikkeiden päävolyyymi on tavarankuljetuksessa maanteitse. Lisäksi molemmilla kuljetusliikkeillä on käytössä pakettiautomaatit sekä kauppojen yhteydessä kassanoutopisteet. Molemmat kuljetusliikkeet ovat sekä pakettipalveluiden että kuljetuspalveluiden tuottajia. (Posti, 2022 & Kaukokiito, 2022)

Tutkimuksen aluerajauksena on Suomen maantieliikenne, joka rajasi osaltaan kuljetusliikkeitä listauksesta. Tutkimukseen haluttiin valita kuljetusliikkeet, jotka palvelevat pääasiassa maantiekuljetusten parissa. Lisäksi tutkimuksessa käytettävän kuljetusliikkeiden aineiston piti sisältää vihreää logistiikka, jotta analyysiä pystyttiin tekemään. Osittain edellä mainituista syistä tutkimukseen valikoituivat Posti ja

Kaukokiito yritykset maantieliikennevolyyminsä vuoksi ja koska kyseiset kuljetusliikkeet ovat suuria toimijoita Suomen alueella. Lisäksi molempien kuljetusliikkeiden internetsivuilta löytyy hyvinkin kattavasti tietoa vihreästä logistiikasta.

Tutkielman empiirisenä aineistona sisällön analyysin tuottamiseksi käytetään ja analysoidaan sekä Postin että Kaukokiidon internetsivustojen sisältöä ja kuvia, logistiikan sekä vihreän logistiikan näkökulmasta. Samoilla edellä mainituilla teemoilla analysoidaan myös yritysten vastuullisuusraportit. Lisäksi molempien kuljetusyritysten vastuullisuusraportteja sekä internetsivuja vertaillaan keskenään sekä analysoidaan yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, mikäli niitä ilmenee.

Sisällön analyysiä käytetään menetelmänä kun kuvaillaan kirjoitettua sisältöä. Eli sisällön analyysillä toivotaan systemaattista ja kattavaa kuvausta aineiston sisällöstä, jota toteutetaan myös tässä tutkielmassa. (Seitamaa-Hakkarainen, 2014)

Edellä mainittujen kuljetusliikkeiden sisällön analyysissä hyödynnetään vihreän logistiikan ja kestävä kehityksen ympäristönäkökulman teemoja. Päälimmäisenä analysoidaan kuljetusliikkeiden keinoja vihreän logistiikan mittaamiseen ja päästöjen hallintaan.

Sisällön analyysiä hyödyntäen löytyi selkeitä mainintoja päästöjen aiheuttamista ikävistä seurauksista ja sitä kautta keinoja vihreän logistiikan edistämiseen. Vertailuasetelman kautta voitiin todeta, että kyseisillä kuljetusliikkeillä on toki yhtäläisyyksiä vihreän logistiikan edistämisen keinoissa, mutta eroja erityisesti käytettävässä kalustossa. Lisäksi Postin informoiva tieto oli yksityiskohtaisempaa ja laajempaa kuin Kaukokiidon.

Tutkimuksen teoriaosa pohjautuu alan kirjallisuuteen, artikkeleihin sekä internetsivuihin. Kuljetusliikkeiden analysointi toteutetaan internetsivujen sekä vastuullisuusraporttien kautta. Tutkimus aloitetaan johdannolla, jonka jälkeen tulee teoria sekä kuljetusliikkeiden analysointi ja viimeisimpänä käydään läpi johtopäätökset.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastataan teoriaosassa ja toiseen tutkimuskysymykseen vastataan empiriaosassa.

## 2 Logistiikka

Luvussa paneudutaan logistiikan määritelmään, kuljetusmuotoihin ja erityisesti maakuljetuksiin. Lisäksi tuodaan esille logistiikan aiheuttamia ympäristövaikutuksia maakuljetuksissa.

Logistiikka käsitteenä tarkoittaa ennalta suunniteltua liikettä ja varastointia, ei kuitenkaan ihmisen liikettä, sillä ihminen tekee itse päätöksensä tavastaan kulkea. Fyysisen liikkeen lisäksi logistiikaksi luokitellaan myös raha- ja informaatioliikenne, jotka liittyvät suoraa kuljetuksiin. Näiden lisäksi logistiikaksi luetaan tarkastelu ympäristön ja yhteiskunnan vaikutuksista. (Tapaninen, 2018, luku 2.1) Tutkielmassa tarkastellaan logistiikkaa fyysisen liikkeen ja ympäristövaikutusten kautta.

Nykyisin käytössä olevan logistiikan termi on syntynyt kuljetustalouden sekä materiaalitalouden kautta. Ja kyseisellä käsitteellä onkin haluttu lähinnä kuvata tuotteiden kuljettamisen koordinointiin liittyviä tehtäviä. Ja jotta kyseiset tehtävät voitaisiin hoitaa hyvin, niin vaaditaan siihen laajaa kokonaisvaltaista osaamista sekä kokonaisuusien hahmottamista. Logistiikassa logistikon onkin kyettävä kehittämään, sekä osattava käyttää hyödyksi yritysten välistä yhteistyötä eri toimintojen ja erilaisten tavaravirtojen kehitystyössä. (Karrus, 2003, s. 12-13)

Logistiikan voidaankin määritellä olevan kokonaisvaltaista johtamista sekä kehittämistä. Ja näiden oleellisena osana kokonaisuutta ja hallintaa on:

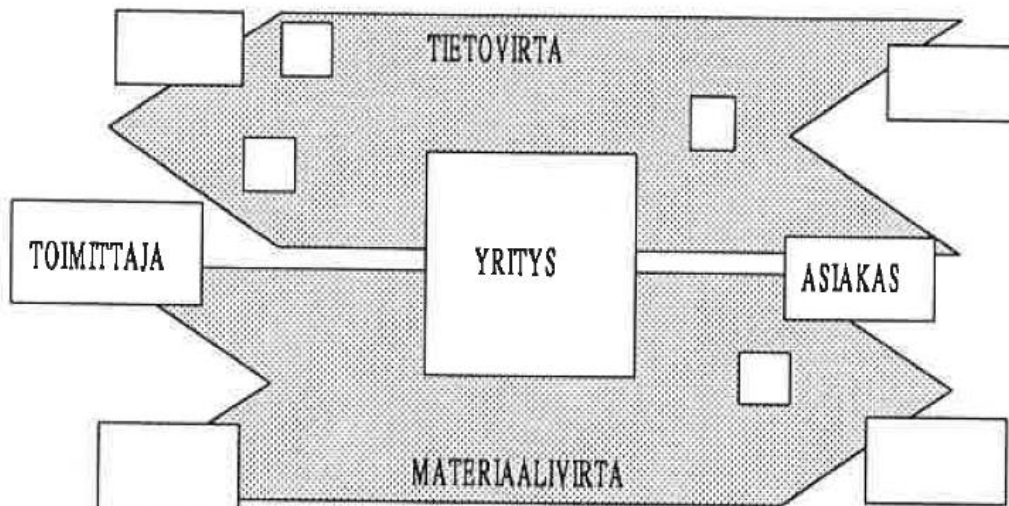
- materiaalivirrat, tietovirrat ja pääomavirrat
- huoltopalvelut ja tukipalvelut
- jakelu ja kierrätys
- hankinta ja tuotanto
- varastointi ja kuljetus
- asiakaspalvelu sekä muut lisäarvopalvelut

- asiakassuhteet

Logistiikan osaamisen katsotaankin siis olevan oleellinen osa kaikkia edellä mainittuja elementtejä. (Karrus, 2003, s.13)

Logistiikka itsessään ei kuitenkaan ole erillistä toimintaa. Logistiikkaa voidaan kutsua prosessiksi. Ja tämän prosessin kautta voidaan hallita materiaalivirtoja sekä materiaalivirtojen palvelua ja tietovirtoja, kuitenkin niin, että laatu ja kustannustehokkuus toiminnassa olisivat mahdollisimman suuret. Logistiikka onkin siis ennen kaikkea ajattelutapa sekä suunnittelumalli toiminnoissa ja itse kehikko toiminnassa. (Sartjärvi, 1992, s. 14)

Logistiikan voidaan katsoa olevan myöskin oleellinen osa organisaatioiden erilaisten toimintojen yhdistämistä, eli yhteinen logistiikan näkemys. Tämän lisäksi logistiikan voidaan nähdä olevan yhdistävä tekijä myöskin eri organisaatioiden välillä (ks. kuva 1). (Sartjärvi, 1992, s. 17-18)



**Kuva 1.** Logistiikka on eri yritysten välistä yhteistyötä. (Sartjärvi, 1992, s. 18)

Yllä oleva kuva kuvaa organisaatioiden välistä yhteistyötä. Joka voidaankin käytännössä nähdä eri organisaatioiden välisenä materiaalivirtoina sekä luonnollisesti logistiikkaan liittyvinä informaatioina eli tietovirtoina. (Sartjärvi, 1992, s. 18)

## **2.1 Mitä tarkoitetaan liikennejärjestelmillä ja logistiikalla**

Logistiikka termiä käytetään, kun tarkoitetaan kuljetusta, varastointia ja tuotteiden käsittelyä raaka-aine lähteestä aina lopulliseen tarkoitukseensa käyttöön tai myyntiin. (McKinnon ja muut, 2010, s. 16) Logistiikalla tarkoitetaan myöskin palvelun tai tuotteen ja siihen liittyvän tiedon ja rahan hallintaa organisaatiossa asiakastarpeiden tyydyttämiseksi. Eli kustannustehokkaaseen ja tuottavaan hankintaan, kuljetukseen, varastointiin ja jakeluun liittyvien palvelujen ja materiaalien suunnittelua, toteutusta ja seuranta asiakasvaatimukset huomioiden. Logistiikassa asiakas on keskeisessä roolissa, sillä asiakkaantarpeiden tunnistaminen ja ennakointi ovat liiketoiminnan kannattavuudelle ja tuloksellisuudelle tärkeitä. (Ritvanen ja muut, 2011, s. 20)

Liikennejärjestelmä itsessään rakentuu liikenneväylien, -välineiden ja -palveluiden lisäksi myös liikenteen ihmisistä, tavaroista ja näihin liittyvistä palveluista. Liikennejärjestelmistä puhuttaessa tarkoitetaan myös lastaustilaa, asemia, tietoa ja säädöksiä sekä organisaatioita. Näiden lisäksi oleellinen osa liikennejärjestelmiä on myöskin tieto-, käsittely- ja kuljetusliikenneinfrastruktuuri. (Tapaninen, 2018, luku 1.1)

Liikennejärjestelmillä tarkoitetaan kaikkien liikenneväylien kokonaisuutta, joita ovat rautatiet, vesiväylät, tiet, sekä jalkakäytävät ja pyörätiet. Maankäytön ja liikennejärjestelmien suunnittelu toteutetaan ihmisten ja elinkeinoelämän tarpeet huomioiden. Lisäksi huomioidaan liikenneverkko sekä liikennepalvelut. Varsinaisen liikennejärjestelmän suunnittelussa määritellään tarpeet ja tavoitteet kehitykselle. Keskeisimpinä teemoina suunnittelussa ovat turvallisuus alueella ja kilpailukyky sekä ratkaisut, jotka tukevat kestävää kehitystä. (Liikennejärjestelmäsuunnittelu, 2022)

Logistiikka jaetaan tulo-, sisä- ja lähtölogistiikkaan. Tulologistiikka on tavaran tuontia toimittajilta yritykselle, johon sisältyy vastaanotto, tarkistus, purkaminen ja varastointi. Sisälogistiikka taas on tavaran liikuttamista oman organisaation sisällä, johon sisältyy myös kokoonpano sekä laitteiden huolto. Lähtölogistiikka on valmiin tuotteen keräys varastolta, pakkaaminen ja lastauksen jälkeen eteenpäin jakelu ja kuljetus. (Ritvanen ja muut, 2011, s. 20-21)

Informaatiovirta ja fyysinen materiaalivirta ovat logistiikassa tunnetut perusvirrat. Informaatiovirta on selkeästi tärkein, sillä sen avulla ohjataan materiaalien toimitusketjua alusta loppuun eli raaka-ainelähteeltä loppukäyttäjälle sekä rahavirtoja loppukäyttäjältä materiaalilähteelle. Tilauksen toteutusta tarkoittaa materiaalivirta, joka ei välttämättä ole aineellista ja käsin kosketeltavaa. Kyseessä voi siis olla myös aineeton hyödyke eli palvelu. Perinteisessä logistiikassa kuitenkin sekä aineeton että aineellinen hyödyke kulkevat käsi kädessä. (Hokkanen, 2011, s. 14)

Logistiikassa kuljetuksiin käytetään aina tilanteesta riippuen siihen soveltuvinta ja sääntelyä vastaavaa kuljetuskalustoa. Yleisimpiä tieliikenteessä käytettäviä kuljetusajoneuvoja ovat paketti- ja kuorma-autojen lisäksi myöskin puoliperävaunuyhdistelmät sekä perävaunuyhdistelmät. (Logistiikan digitalisaation ilmastovaikutukset, 2020, s. 26)

## **2.2 Kuljetusten merkitys taloudessa**

Logistiikka on liike-elämän elinehto. Ilman logistiikkaa organisaation toiminta olisi haastavaa ja siksi logistiikan tulee olla toimivaa ja tehokasta. Lisäksi maailmantalous kärsii, jos logistiikassa on ongelmia. Logistiikan ymmärtämistä edesauttaa kokonaiskuva liiketoimintaympäristöstä. Logistiikalla pyritään kehittämään koko tilaus-toimitusketjun kilpailukykyä. (Ritvanen ja muut, 2011, s. 19–20)

Suomen kuljetus ja logistiikka ry:n teettämän kyselyn mukaan kuljetusalan yrittäjät kokevat, ettei kuljetusalaa kuunnella riittävästi päätöksenteossa yhteiskunnassa. Jopa 69

prosenttia kuljetusalan yrittäjistä kokee näin. Kun taas 65 prosenttia barometrikyselyyn vastanneista kokee ettei kuljetusalan säädöspohja kannusta yrittäjyyteen. Avoimien vastausten pohjalta voidaan todeta, että kaluston mittojen ja massojen vilkkaat muutokset vaikeuttavat hankintoja. Kuljetusalan yrittäjät kokevat haasteellisiksi myöskin lepoaikaan ja ajoaikaan liittyvät säädökset. Hallitus onkin budjettiriihessä linjannut nostavansa ympäristöystävällisemmän parafiinisen dieselin verokantaa 120 miljoonalla eurolla. (Kuljetusmäärät laskivat, 2019)

Vaikkakin kuljetusalan yrittäjät kokevat tuntevansa heidän asiakkaansa sekä asiakkaiden tarpeet hyvin, niin he kokevat kuitenkin, että asiakas myös odottaa heiltä jatkuvaa kehittämistä. Näin vastasi 39 prosenttia kyselyyn vastanneista. Vastanneista noin 16 prosenttia taas on sitä mieltä, etteivät heidän asiakkaansa ole kiinnostuneita kuljetusten kehittämisestä. Kuljetusbarometrin kyselyn mukaan voidaankin todeta, että alaan ja alan toiminnan kehittämiseen tulisi panostaa enemmän. (Kuljetusmäärät laskivat, 2019)

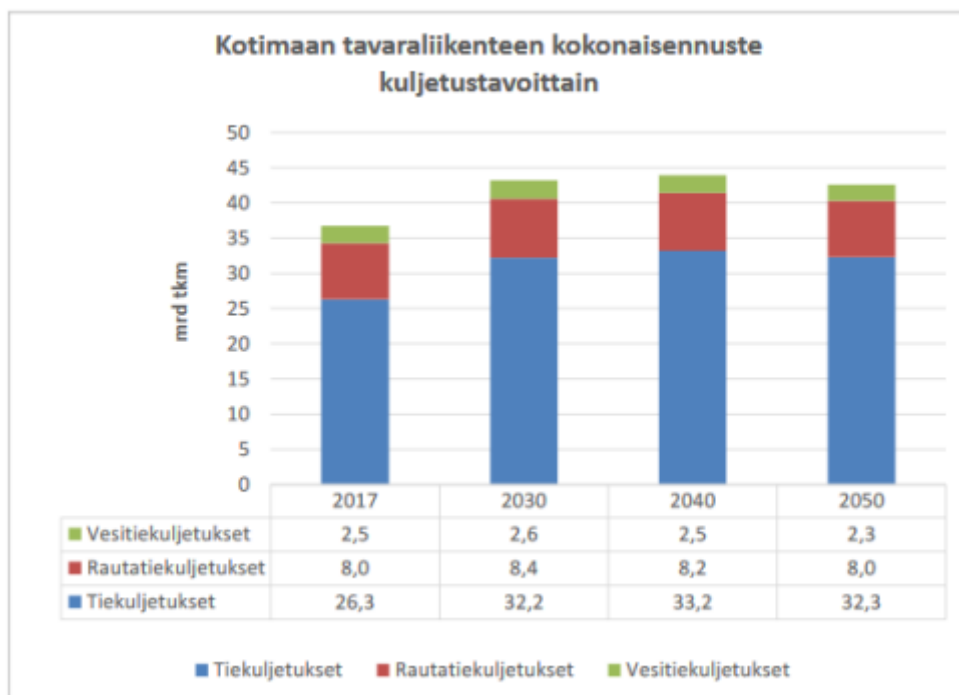
### **2.3 Kuljetusmuotona maantiekuljetukset**

Kuljetuksien kuljettaminen on mahdollista niin maalla, merellä kuin ilmassakin. Merellä kuljetukset seilaavat laivoilla, ilmassa lentokoneilla ja maalla kumipyörillä sekä raiteilla. (Kuljetus, 2022c) Lisäksi on modaalikuljetuksia, yhdistettyjä kuljetuksia ja niiden eri muotoja eli kuljetuksia, joissa voidaan yhdistellä edellä mainittuja eri kuljetuksia. (Logistiikanmaailma, 2022b)

Niin sanottuihin maakuljetuksiin sisältyvät kaikki kuljetusmuodot, jotka kulkevat maata pitkin eli maantiekuljetukset ja rautatiekuljetukset. Maantiekuljetukset taas käsittävät kaikki tieliikennekuljetukset. Maantiekuljetukset ovat myös yleisin kuljetusmuotoja, noin 90 prosenttia kuljetuksista kuljetetaan kuorma-autolla. Erityisesti Suomessa kuorma-autokuljetusten yleisyyteen vaikuttaa muun muassa hajanaisesti sijoittunut teollisuus ja asutus. (Logistiikanmaailma, 2022c)

Myös polkupyöräkuriiri on mahdollinen pikakuljettaja noudon ja jakelun osalta Turun ja Helsingin keskusta-alueella. Pyöräkuriirin kuljetuksia ovat pääasiassa kirjelähetykset sekä alle viiden kilon paketit. Pyörä on sähköavusteinen ja reitit ovat pääsääntöisesti noin kymmenestä kahteenkymmeneen kilometriin. Tavaratila on lukittava ja sen tilavuus on 140 litraa. (Dhl:n polkupyöräkuriiri aloittaa kuljetukset Turussa, 2018)

Alla oleva kuva kuvaa kotimaan kuljetusten kokonaisennustetta vuoteen 2050 asti. Pylväskuvio kuvaa tavaraliikenteen kokonaisennustetta kuljetusmuotokohtaisesti. Kyseinen pylväskuvio havainnollistaa mainiosti, kuinka tiekuljetukset tulevat nousemaan tulevaisuudessa. Vuonna 2040 oletetaan tiekuljetusten määrän olevan jo 6,9 miljardia tuhatta kilometriä enemmän kuin mitä vuonna 2017 on mitattu. Näin ollen voidaan havaita kotimaan tavaraliikenteen määrien pysyvän ennusteiden mukaan korkealla erityisesti tiekuljetuksissa. (Logistiikan digitalisaation ilmastovaikutukset, 2020, s. 28)



**Kuvio 1.** Kotimaan tavaraliikenteen kokonaisennuste kuljetustavoittain.  
(Logistiikan digitalisaation ilmastovaikutukset, 2020. s. 28)

Tapaninen kertoo kirjassaan tiekuljetuksista ja siitä kuinka kyseinen kuljetusmuoto sopii monien erilaisten tuotteiden kuljetukseen. Tiekuljetukset palvelevat sekä elinkeinoelämää että koko yhteiskuntaa. Tapaninen tuo myöskin esille, että tavaraliikenne on usein säännöllistä kuljetusliikennettä tiettyjen nouto- ja vastaanottopisteiden välillä. Ja tiellä liikkuvat kuljetukset ovatkin Suomessa suosituin kuljetusmuoto. (Tapaninen, 2018, luku 3.1 & 3.3)

Tiellä liikkuvilla kuljetuksilla on paljon hyötyjä verrattuna muihin kuljetusmuotoihin. Tiekuljetukset eivät esimerkiksi ole riippuvaisia liikenneverkosta vaan kuljetuksia voidaan toimittaa lähestulkoon minne vain ja ovelta ovelle. Tiekuljetukset ovat myöskin joustavia ja tiellä liikkussa voi tehdä nopeitakin uusia reittivalintoja ajon aikana, mikäli olosuhteet niin vaativat. Lisäksi kyseinen kuljetusmuoto mahdollistaa erilaisten tuotteiden kuljetukset niin kevyiden kuin painavienkin eikä matkan pituudellakaan ei ole suurta merkitystä. (Tapaninen, 2018, luku 3.1)

Suomessa logistiikan tieliikenteen verkko on varsin kattava, koska tieverkko ulottuu lähes kaikkialle niin metsään kuin kiinteistöön. Tieliikenteen verkko muodostuu teistä ja kaduista, joita valtio ja kunnat ylläpitävät sekä yksityisteistä. Suomessa tieverkon yhteenlaskettu pituus on noin 454 000 kilometriä. (Tapaninen, 2018, luku 3.2)

## **2.4 Logistiikan ympäristövaikutukset tiekuljetuksissa**

Viimeisten 10–15 vuoden aikana on erityisesti hallituksella ja julkisella puolella noussut huoli ympäristöstä, jonka vuoksi yritykset ovat tämän paineen alla joutuneet vähentämään ympäristövaikutuksia logistiikkatoiminnoillaan. Logistiikka edistää merkittävästi ilmaston lämpenemistä ja uudet tutkimustulokset osoittavatkin, että ilmaston lämpeneminen on paljon suurempi ja välittömämpi uhka kuin aiemmin oletettiin. Jotta logistiikasta saataisiin tehtyä kestävämpää, niin teot pitkällä aikavälillä edellyttävät enemmän kuin hiilidioksidipäästöjen vähentämistä. (McKinnon ja muut, 2010, s. 16)

Ihminen aiheuttaa toiminnallaan kasvihuonekaasua, josta merkittävin on hiilidioksidi. Tätä vapautuu aina palamisen yhteydessä sivutuotteena. Tästä esimerkkinä ovat kaikki polttomoottorit. Ja Suomi onkin sitoutunut toiminnallaan vähentämään 39 prosenttia liikenteen päästöjä vuodesta 2021 vuoteen 2030. (Tapaninen, 2018, luku 11.3)

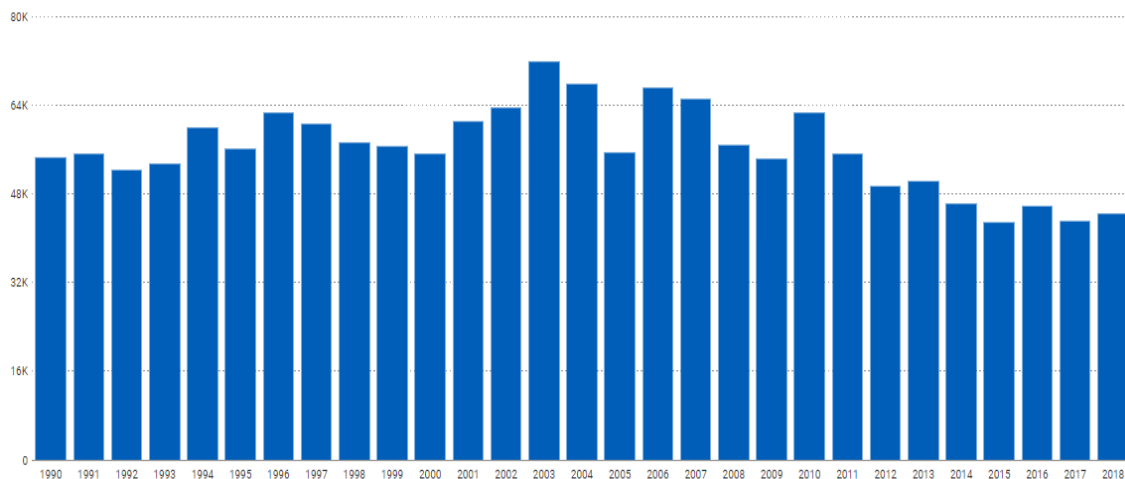
Liikenne on yksi tärkeimmistä energiankulutussektoreista teollisuuden ja lämmityksen lisäksi. Näistä energian lähteenä 72 prosenttia ovat polttoaineet. Hiilidioksidipäästöjä syntyykin juuri polttoaineiden käytöstä. Liikenteessä käytettävistä bensiinimoottoreista vapautuu metaania. Lisäksi dityppioksidia vapautuu erityisesti katalysaattoriautoista. Polttoaineiden käytöstä aiheutuu myös välillisiä päästöjä, joista vuonna 1994 CO<sub>2</sub> – päästöjä aiheutui liikenteen osalta 20 prosenttia. (Kuusisto ja muut, 1996, s. 181)

Vuodesta 2015 Suomessa on ollut voimassa ilmastolaki, jonka mukaan Suomen päästövähennystavoite pitkällä aikavälillä on jopa 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Vuodesta 2017 lähtien ollut voimassa valtioneuvoston hyväksymä niin sanottu taakanjakosektori, jonka avulla linjataan keinoja päästökaupan ulkopuolisille sektoreille. Näitä ovat liikenne, maatalous, lämmitys ja jätehuolto. Itse liikenteen osuudeksi on taakanjakosektorin päästöjen osalta laskettu 40 prosenttia. (Liikenne ja viestintäministeriö, 2020, s. 19)

Suomessa kaikkien yhteenlaskettujen kasvihuonepäästöjen osuudesta kotimaan liikenteen osuus on ollut noin 11,4 miljoonaa tonnia vuonna 2017. Tästä tieliikenteen osuus on ollut noin 95 prosenttia. Kuitenkin kansanvälisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti kotimaan liikenteen aiheuttamia päästöjä tulisi pystyä vähentämään puolet eli 50 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta laskettuna. (Liikenne ja viestintäministeriö, 2020, s. 19)

Vuoden 2018 globaalissa hiilidioksidipäästöjen mittauksessa maittain Suomi on sijalla 59. Tuolloin Suomen aiheuttamat päästöt ovat olleet noin 45 tuhatta tonnia. Ruotsi taas on sijalla 65, noin 36 tuhannella tonnilla päästömittauksessa. Kiinan on ensimmäisenä

listalla, koska heidän aiheuttamansa päästöt vuonna 2018 ovat olleet 10,3 miljoonaa tonnia. Suomen vuosikohtaisiin päästömääriä voidaan tarkastella tarkemmin hiilidioksidipäästöjen sivuston teettämällä kuvaajalla (ks. kuvio 2). (Hiilidioksidipäästöt, 2018)



**Kuvio 2.** Hiilidioksidipäästöt Suomessa. (Hiilidioksidipäästöt, 2018)

Yllä oleva pylväskuvio kuvaa Suomessa ihmisten aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä tuhansina tonneina. Pylväskuvio havainnoi hyvin Suomen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt vuodesta 1990 vuosittain aina vuoteen 2018 asti. Pylväskuviosta voidaankin todeta, että vuonna 2003 hiilidioksidipäästölukemat ovat olleet korkeimmillaan noin 72 tuhannella tonnilla. Tämän lisäksi vuosina 2003-2004 sekä vuosina 2006-2007 hiilidioksidipäästöt ovat korkeimmillaan ja vuoden 2010 vuoden jälkeen hiilidioksidipäästöt ovat lähteneet tasaiseen laskuun. Vuonna 2015 taas hiilidioksidipäästöt ovat olleet alimmallaan jolloin hiilidioksidipäästöjen lukema on ollut noin 43 tuhatta tonnia.

Itse tieliikenteen aiheuttamista päästöistä selkeästi noin 40 prosenttia katsotaan johtuvan kuorma-autoista ja pakettiautoista, joka on noin kymmenen prosenttia koko Suomen aiheuttamista kasvihuonepäästöistä. (Liikenne ja viestintäministeriö, 2020, s. 20)

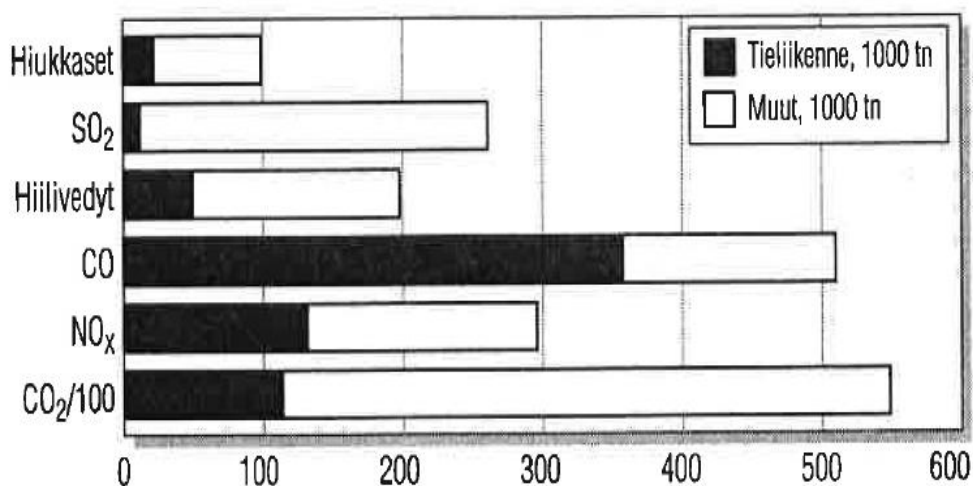
Kuljetusliikenteen päästöt riippuvat kuitenkin hyvin pitkälle pääasiassa käytetystä polttoaineesta. Kuljetusajoneuvojen pääasiallinen käyttövoima on yhä diesel. Tämän lisäksi kuljetuspalveluita tuotetaan myös bensiinikäyttöisillä pakettiautoilla. Kyseisillä pakettiautoilla kuitenkin tuotetaan kuljetuspalveluita huomattavasti vähemmän kuin dieselkäyttöisillä ajoneuvoilla. Edellä mainitut kuljetusajoneuvot saastuttavat pääasiallisesti siksi, että niiden palamisprosessi moottoreissa on epätäydellinen. (McKinnon ja muut, 2010, s. 307)

Tavaramääriä mitattaessa kaikista Suomen sisäisistä kuljetuksista jopa yli 60 prosenttia kuljetaan vain alle 50 kilometrin matka. Ja itseasiassa suurin osa kuljetetaankin maanteiden ja katujen kautta: maanteitä ja katuja hyödynnetään varsinkin lyhyemmillä etäisyyksillä sekä kaupunkien alueilla. Happonen mainitseekin Helsingin kaupungin liikenteen esimerkkinään ja tuo esille, että päiväkohtaisen liikenteen ajoneuvoista Helsingissä noin:

- Henkilöautoja noin 81 prosenttia
- Pakettiautoja 11 prosenttia
- Kuorma-autoja 4 prosenttia
- Linja-autoja 4 prosenttia

Happonen painottaa kuitenkin, että yllä mainittua prosenttiosuus huomioiden sekä kuorma-autot että pakettiautot kuitenkin aiheuttavat enemmän häiriötä ympäristölle, kuin mitä prosenttiosuus antaa ymmärtää. (Happonen, 2004, s. 15)

Eri lähteitä tulkittaessa voi huomata, että Suomessa aiheutuneista päästöistä ja itse päästöjen rakenteista olevat tiedot ovat erittäin ristiriitaisia keskenään. On kuitenkin varmaa, että Suomessa aiheutuneista päästöistä erityisesti tieliikenne on yksi suurimmista päästöjen aiheuttajista (ks. kuvio 3).



**Kuvio 3.** Tieliikenteen päästöt osana liikenteen vuosittaisia kokonaispäästöjä vuodelta 1992. (Karrus, 2003, s. 277)

Yllä oleva kuvio havainnollistaa kuinka suuren osan hiilimonoksidipäästöistä aiheuttajana tieliikenne on. Tämän lisäksi tieliikenne on aiheuttajana vastuussa myöskin monissa muissa päästöissä, kuten kuvaajan perusteella voidaan todeta. (Karrus, 2003, s. 277)

Pakokaasupäästöjen ja meluhaittojen lisäksi liikenteen kasvu aiheuttaa myös muunlaisia haittoja ympäristölle. Esimerkiksi raskaasta kalustosta aiheutuu värinävaikutuksia. Päästöt ovat kuitenkin suurin ongelma ja erityisesti iäkäs kuljetuskalusto pahentaa ongelmaa entisestään. Kuljetusliikkeet saattavatkin poistaa iäkästä kuljetuskalustoa pitkän matkan liikenteen käytöstä, mutta kokevat kuitenkin kyseisen kaluston käytön taloudelliseksi lyhyillä kuljetusetäisyyksillä eli kaupunkialueilla. Iäkäs kalusto kuitenkin aiheuttaa paljon päästöjä ja niistä koituu myöskin paljon meluhaittaa. (Happonen, 2004, s. 33)

Logistiikan katsotaan myöskin olevan turvallisuusongelma, erityisesti asuin- ja kaupunkialueilla. Tämä siksi, että kyseisillä alueilla kohtaavat erilaiset kuljetusmuodot. Ruotsissa esimerkiksi kuorma-auton osuus onnettomuuksissa on ollut varsin suuri. Jopa 28 prosenttia kuolemaan johtaneista onnettomuuksista sekä 19 prosenttia kaikista

henkilöihin kohdistuneista vahingoista aiheutuivat kuorma-auton osallisuudesta onnettomuuteen. Itseasiassa jopa lähes puolet kaikista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista aiheutuukin kaupunkien alueilla. Happonen painottaakin kirjassaan turvallisuusongelman korostuvan juuri asuin- ja kaupunkialueilla, koska eri kuljetusmuodot kohtaavat toisensa. Raskaampaa ja kevyempää liikennettä onkin vaikea erottaa toisistaan ja tämän vuoksi usein syntyikin erilaisia ei-toivottuja kohtaamisia liikenteessä. (Happonen, 2004, s. 34)

### 3 Vihreä logistiikka

Karrus toetaa, että ympäristön asioita kilpailutekijänä ymmärtämätön organisaatio saattaa jopa menettää oman markkinaosuutensa tietyllä aikavälillä, viimeistään pitkällä aikavälillä, jos ei jopa jo keskipitkällä aikavälillä. (Karrus, 2003, s. 287)

Vihreällä logistiikalla tarkoitetaan logistista ketjua, jonka kulussa ekologisia periaatteita hyödynnetään mahdollisimman paljon. (Sarkis ja Dou, 2018, s. 91–92) Tutkimus keskittyy siis vihreään logistiikkaan ja tämä onkin pääkäsite, jonka ympärille tutkimus rakentuu.

Vihreä logistiikka yleisesti ajateltuna on kuljetusketju, joka kuormittaa mahdollisimman vähän ympäristöä. Sillä tarkoitetaan myöskin kestävä kehityksen huomioon ottavaa ympäristömyönteistä ajattelua. (Logistiikanmaailma, 2022d)

Vihreä logistiikka on tuore termi, mutta nopeasti kehittyvä aiheena. Logistiikan aiheuttamista vahingoista ilmaistiin ensimmäisen kerran huolta 1950-luvulla, kuitenkin suurin osa aiheen tutkimuksesta on 1960-luvun puolivälistä. Tätä ennen ei juurikaan kannettu huolta ympäristökuormituksesta. Vuosien 1995 ja 2004 välisenä aikana kuljetuslehtien aiheista 2,2 prosenttia koski ympäristöön liittyviä asioita. (Mckinnon ja muut, 2010, s. 18)

Kaikkien logistiikkatoimintojen yhdistäminen niin, että asiakkaalle koituisi mahdollisimman vähän kustannuksia on logistiikan yksi tärkeimmistä tehtävistä. Aiemmin kyseisiä kustannuksia on mitattu vain rahassa. Kuitenkin nykyisin ympäristövaikutukset ovat vaatineet yrityksiä laajentamaan näkökulmaansa. Nykyisin yritysten tulee siis huomioida myös ulkoisia kustannuksia, joita ovat saasteiden ja ilmastonmuutoksen lisäksi myös muun muassa melu ja onnettomuudet. Yritysten tavoite nykyään onkin joko vähentää tai luopua kokonaan ulkoisista kustannuksista ja näin saavuttaa hyvä tasapaino niin ympäristön kun yhteiskunnallisten ja taloudellistenkin tavoitteiden välille. (Tikka, 2016, s. 100)

Vihreällä logistiikalla tarkoitetaan kuljetusketjua, joka muokataan mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavaksi tai logistiikkaa, joka liittyy materiaalien kierrätykseen. Vihreällä logistiikalla voidaan kuitenkin myös tarkoittaa tilaus-toimitusketjua, jossa on lisätty laajasti ekotehokkuutta. Kuljetusyrietysten tulee siis ottaa ensisijaisesti huomioon ympäristöystävällisyys toimitusketjussa. Tällaisia tekoja ovat muun muassa rahtitilan hyödyntäminen mahdollisimman hyvällä täyttöasteella, reitityksen suunnittelu ja paluurahti. (Liikennevirasto, 2018, s. 30)

Ilmastonmuutosta hidastavat erityisesti kuljetukset, jotka ovat ympäristön näkökulmasta ekologisia. Tällä tavoin kyseiset kuljetukset ovat myöskin osa valtakunnallisia päästövähennystavoitteita. (Liikennevirasto, 2018, s. 30)

Kaupunkien keskustat ovat ahtaita ja aiheuttavat sen vuoksi haasteita, koska lastaukseen ja purkuun tarkoitettuja alueita on vähän ja käyttöaste on suuri. Tämän vuoksi kaupunkien alueilla tapahtuvia kuljetuksia on alettu optimoimaan, jotta voitaisiin vähentää päästöjä, ruuhkia ja pysäköintiongelmia sekä lisätä viihtyisyyttä ja tuoda turvallisuuden tunnetta. (Citylogistiikan uudet ratkaisut, 2018)

Kaupunkilogistiikasta ja sen kehittämisestä puhuttaessa halutaan saada vähennettyä kuljetuksen varsinaisia kilometrejä sekä käytettävän kuljetuskaluston määrää ja näiden kautta parantaa kuljetuksissa käytettävää täyttöastetta. Itseasiassa kuljetuskaluston määrän vähenemisellä saadaan myöskin vähennettyä odotusaikaa vähittäiskauppojen lastausalueilla. Näiden lisäksi kuljetusreittien suunnittelua ja itse toiminnan ohjaamista halutaan hallita tehokkaammin. Happonen tuokin esille, että nykyaikainen organisaatio on kiinnostunut ympäristöön liittyvistä asioista. Mutta tämän taustalla organisaatio haluaa myöskin kokea hyötyä ekologisesta imagostaan sekä saada tällä tavoin kilpailuetua. (Happonen, 2004, s. 37)

Suomessa liikenteestä aiheutuneet kustannukset päästöistä ja onnettomuuksista ovat noin 50 prosenttia EU:n keskiarvosta. Kilpailukykyä Suomessa heikentää pitkät etäisyyden kuljetuksissa sekä ohuet tavaravirrat. Suomen kilpailukykyä voidaankin Happonen mukaan paikata vain kehittyneellä logistiikalla. (Happonen, 2004, s. 44-45)

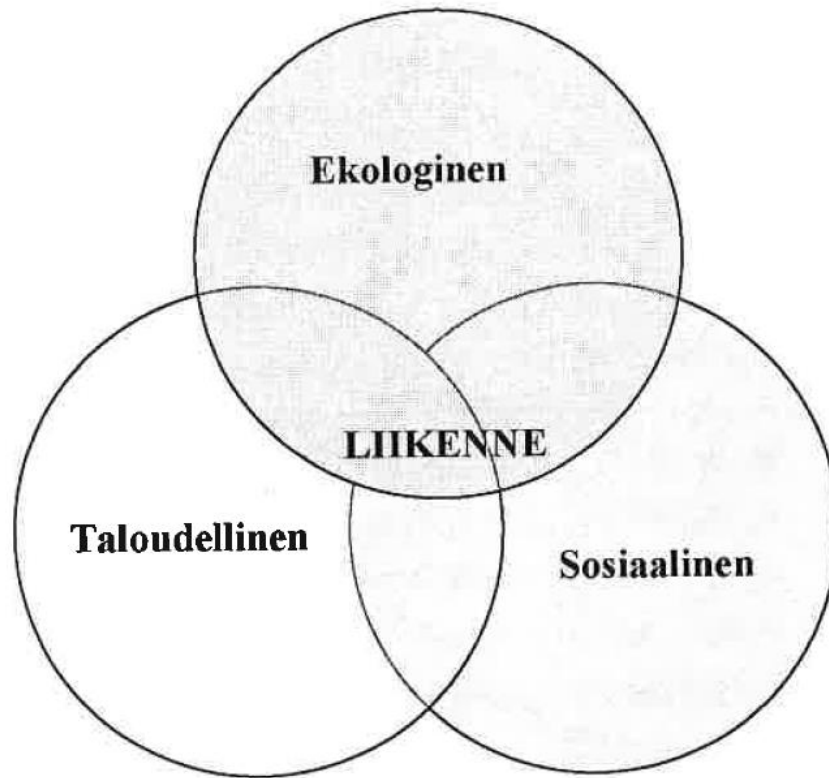
### **3.1 Kestävä kehitys**

Kestävän kehityksen tavoitteena on luoda ja turvata hyvät elinmahdollisuudet niin nykyisille kuin tulevillekin sukupolville. (Mitä on kestävä kehitys, 2022)

Kestävällä kehityksellä tarkoitettiin alun perin vihreiden tavoitteiden lisäksi myös taloudellisten ja sosiaalisten tavoitteiden yhteensovittamista. (Mckinnon ja muut, 2010, s. 17)

Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan maailmanlaajuisista muutosta, jota toteutetaan alueellisesti ja paikallisesti. Tavoite on luoda hyvä elinympäristö myös tulevaisuudessa. Lisäksi käsitteen keskiössä on periaate, että ihminen, ympäristö ja talous menevät käsikädessä eri toiminnoissa kuten myös päätöksenteossa. Tämän vuoksi vihreä logistiikka ja kestävä kehitys tukevat toisiaan. (Haapanen ja muut, 2005, s. 260)

Happonen esittää kirjassaan, että kestävä kehityksen periaate on varsin suuressa roolissa erityisesti kaupunkilogistiikan ongelman ratkaisussa (ks. kuva 2). Kaupunkialueen liikenne ja siitä aiheutuvat ongelmat ovat suuressa roolissa lisääntyneisiin turvallisuus- ja ympäristöongelmiin. (Happonen, 2004, s. 29)



**Kuva 2.** Kestävän kehityksen elementit yhdistyvät liikenteessä. (Timmerbacka & Liedes, 1998, s. 9)

Yllä oleva kuva kuvaa ekologista, taloudellista sekä sosiaalista ominaisuutta, jotka kaikki ovat osa kestävästä kehityksestä. Kaikki edellä mainitut kohtaavat liikenteen kysymyksissä. Tämä selittynee hyvin sillä, että liikennejärjestelmien aiheuttamat vaikutukset ovat ympäristön lisäksi varsin suuret myös yhteiskuntaan. (Happonen, 2004, s. 30)

### **3.2 Vihreän logistiikan hyödyt**

Vihreän logistiikan tutkimisen myötä ympäristötietoisuus on kasvanut ja tätä kautta on myöskin kehitetty kansainvälisiä standardeja sekä kehitetty ympäristöraportointia. (McKinnon ja muut, 2010, s. 21). Noin kaksikymmentä prosenttia kaikista kasvihuonepäästöistä globaalisti on tavaraliikenteen aiheuttamia, jonka seurauksena on

aloitettu kansanvälisesti kehittämään ja rahoittamaan vaihtoehtoisten polttoaineiden tuotantoa. (McKinnon ja muut, 2010, s. 139)

Tavaravirtojen tulee olla informaatiovirtoja ohuempia eli tiedon kulun rooli on tärkeä. Näistä kahdesta tiedon kuljettaminen on halvempaa ja nopeampaa. Tavaraa säilytetään keskeisellä paikalla kuten jakelukeskuksessa tai satamavarastossa ja jäädään odottamaan asiakkaan ohjeita. Kuljetuksen järjestäminen kannattaa aloittaa vasta lisäohjeiden saavuttua. Informatiivisimpia lisäohjeita ovat paikka, ajankohta ja kuljetusmuoto. Näin saadaan kerralla toimitusketju kuntoon. Tällä tavoin vältetään palautuksilta, edelleen kuljetuksilta ja turhilta varastoinneilta väärässä paikassa. Näin minimoidaan myös tavaravaurioituminen, koska kuljetus ei kulje monen eri terminaalin kautta. Ja näin myös purkujen ja uudelleen lastauksien määrä vähenee. (Inkiläinen, 2009, s. 36-37)

Ympäristövastuu on osa yrityksen yhteiskuntavastuuta. Tämä näkyy erityisesti hankinnassa, sillä yrityksen tulisi suosia kestävän kehityksen periaatetta kunnioittavia toimittajia ja maita. (Inkiläinen, 2009, s. 87)

DB Schenker niminen kuljetusyhtiö kertoo sivuillaan, että se auttoi DB konsernia vähentämään hiilidioksidipäästöjä 2006–2020 välisenä ajanjaksona 30 prosentin verran. Yritys laajentaa koko ajan valikoimassa vihreitä logistiikkatuotteita. He tukevat liiketoimintayksikössään monin tavoin ympäristön huomiointia, sillä se on tärkeä asia DB Schenkerille. (Dbschenker, 2022)

Myös kuljetuskilometrejä pyritään vähentämään erilaisin keinoin DB Schenkerillä. Kyseisiä vanhan kaluston vaihtaminen uudempaan sekä kilometrien keskittäminen. Ympäristöystävällisten logistiikkaratkaisujen määrätietoinen kehittäminen on yritykselle tärkeää. Valikoimassa on Eco Solutions ratkaisut, joita on saatavilla kaikissa kuljetusmuodoissa. Tämä mahdollistaa, että asiakkaalla on mahdollisuus vaikuttaa toimitusketjussa kompensoimalla tai vähentämällä hiilidioksidipäästöjä. Innovatiivisten

moottoreiden käyttö sekä polttoaine ovat maakuljetuksissa käytettäviä ympäristöystävällisiä ratkaisuja. (Dbschenker, 2022)

Yritykset voivat toiminnallaan jo pikkuasioissa vaikuttaa ja edesauttaa sekä kehittää vihreitä arvoja. Esimerkkeinä vihreämmistä keinoista ovat muun muassa paperiton tiedonkulku, eli laskutus ja viestintä. Lisäksi muita keinoja ovat sähkönkulutuksen vähentäminen kaikilla tasoilla sekä kierrättäminen ja lajittelu, ympäristönäkökohtien huomioonottaminen koulutustoiminnassa, ympäristövaikutusten huomioiminen investointeja tehtäessä, jätteenkäsittely, uusiokäytön kehittäminen sekä henkilökunnan kouluttaminen. (Logistiikanmaailma, 2022d)

Kuljetusten aiheuttamia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää monella eri tavalla. Ensinnäkin kuljetuksien teknologiaa tulisi kehittää ympäristöystävällisemmäksi ja toiseksi olisi tärkeää kasvattaa kuljetusten yksittäisen erän kokoa. Mitä enemmän kerralla kuljetetaan, sitä pienemmät kustannukset ovat yhtä kuljetusyksikköä kohden. Näiden lisäksi tulisi laskea kuljetusten nopeutta, joka samalla myös vähentää polttoaineen kulutusta. Polttoaineen kulutusta voidaan vähentää myöskin taloudellisella eli tasaisella ajotavalla. (Tapaninen, 2018, luku 11.2)

### **3.3 Vihreän logistiikan haasteet**

Useimpien kuluttajien ohjenuorana hankinnoissa on vihreys. Valtavirta on kuitenkin käyttäytynyt näihin päiviin asti edullisimman tuotteen periaatteella. (Inkiläinen, 2009, s. 74)

Organisaatioiden kustannuksia purevat pikatoimituslisät. Yrityksissä usein kiire tulkitaan joudutettuna ”time to customer” periaatteena. Tätä noudattaen jopa liian iso osa lähetyksistä lähetetään pikakuljetuksena asiakkaalle. Inkiläinen toteaaakin, että enintään 10 prosenttia lähetyksistä kannattaa lähettää pikakuljetuksena. Todennäköisesti suurempi osuus aiheuttaisi kustannuksia lisää ja normaalien peruskuljetusten rutiinit

sekoittuisivat. Kun pikakuljetusten määrä kasvaa, kasvaa myös yrityksen jättämä ekologinen jalanjälki. (Inkiläinen, 2009, s. 83) Jos tuote on mahdollista koota komponenteista eli tuote on modulaarinen, kannattaisi tuote toimittaa asiakkaalle niin raakana kuin mahdollista. Tuote siis rakennettaisiin valmiimmaksi, muttei kuitenkaan valmiiksi. Valmistajalla on sitä enemmän vapausasteita jäljellä, mitä raaka-aineisempi tuote on. (Inkiläinen, 2009, s. 37)

Jotta liikennejärjestelmiä pystytään kehittämään, täytyy myös koko yhteiskunnan toimivuutta kehittää. Logistiikka on siis suuri osa koko yhteiskuntaa. Erityisen tärkeää onkin siis pohtia, millaisen yhteiskunnan haluamme rakentaa. Tämän jälkeen voidaan alkaa pohtimaan, että minkälainen on toimivin mahdollinen liikennejärjestelmä toivotunlaiseen yhteiskuntaan. Ja tämän jälkeen tulisi pohtia, että mitkä teot ovat mahdollisia ja millaisia resursseja tarvitaan, jotta toivottuihin tavoitteisiin päästäisiin. Huomioitavan suuressa roolissa on hiilidioksidipäästöjen saaminen laskuun. Tämän lisäksi olisi tärkeää saada kohdennettua runkoverkosto ja liikenneinvestoinnit oikeaan suhteeseen. Tapaninen kutsuu tätä ”käyttäjä maksaa” periaatteeksi. (Tapaninen, 2018, luku 11.5)

### **3.4 Logistiikan vihreyttä edistävät keinot**

Liikenne on yhä riippuvainen fossiilisista polttoaineista ajoneuvojen käyttövoimana. Maantieliikenteessä bensiinin ja dieselin kanssa on ryhdytty lisäämään tietty osuus biopolttoainetta, joka on valmistettu uusiutuvasta raaka-aineesta. (Tapaninen, 2018, luku 15.1) Esimerkiksi levät sitovat energiaa auringosta, tosin pienellä hyötysuhteella, joka on alle viisi prosenttia. Levien avulla on kuitenkin mahdollista tuottaa suuri määrä energiaa. Levien kasvatuksessa on kuitenkin haasteita, kuten virusten torjunta sekä muut mahdolliset infektiot, puhtaanapito ja muiden lajien sekaantuminen viljelmiin. Vaikka onnistumista ei ole taattu niin biopolttoaineeksi sopivien levien kehitys on meneillään. Tämän kaiken suuri etu on se, että näin voidaan tuottaa liikennepolttoainetta. (Worldwatch-instituutti, 2013, s. 145)

Sekä bensiini että diesel sisältävät vetyä ja hiiltä. Jotta näiden palaminen olisi täydellinen, tulisi vedyn muuttua palamisen yhteydessä vedeksi ja hiilien taas tulisi muuttua palamisen yhteydessä suoraan hiilidioksidiksi. (McKinnon ja muut, 2010, s. 307)

Yksi mahdollinen käyttövoiman lähde kuljetuksiin olisi myöskin vety. Milleniumin alkupuolella vety koettiin jopa ihmelääkkeeksi. Kuitenkin tähän mennessä suuri osa tehdyistä vedyn AF-tutkimuksista on keskitetty henkilöautojen ja linja-autojen tutkimukseen eikä niinkään kuljetusajoneuvojen tutkimukseen. Kuitenkin kuljetusajoneuvojen osalta kiinnostus vetyyn käyttövoimana on huomattavankin suuri. Tekniikan kehittyessä tulevaisuudessa myös vetyä pidetään todennäköisenä käyttövoiman lähteenä suurempiin kuljetusajoneuvoihin. (McKinnon ja muut, 2010, s. 312)

Sähköajoneuvojen hyöty ympäristölle on huomattavan suuri. Hyöty ympäristölle näkyy pieninä pakokaasupäästöjen määränä sekä meluhaitan vähentymisenä. Sähköajoneuvojen akkujen lataus kuitenkin on vielä epäystävällistä ympäristölle. Aiheutuvien ympäristöhaittojen laajuus kuitenkin riippuu sähkön lähteestä. Sähköä tulisikin tuottaa siis uusiutuvista luonnonvaroista. (McKinnon ja muut, 2010, s. 316)

Kuljetusten aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ovat monikertaiset varastointiin verrattuna. Perinteisessä teoriassa on jakeluverkoston suunnittelu tehty oletuksella, jonka mukaan kuljetuksista ja varastoinnista aiheutuvat kustannukset ovat samanarvoisia. Nykyisin molempiin tulisi lisätä kustannusten lisäksi kasvihuonepäästöistä johtuva rasite, tällöin voidaan todeta vertailukelpoisuuden säilyvän. Varastoinnin aiheuttama rasite onkin moninkertaisesti pienempi kuljetuksiin verrattuna. Jakeluetäisyyksien ollessa pidemmät olisi hyvä käyttää täysiä kuormia (FTL), kun taas jakelu olisi järkevää toimittaa pienempinä alle auton kuormina (LTL). Muita huomioitavia asioita on toimiva reititys sekä mahdollinen paluurahti, rahtitilan viisas käyttö sekä kuljetusmuodon mahdollisuus vaihtaa toiseen kuljetusmuotoon. Kuljetusten

vihreyttä voi hyvin mitata polttoaineen kulutuksella sekä tonnikilometreillä. (Inkiläinen, 2009, s. 92)

Hyvän liikennejärjestelmän piirre onkin, että se kehittyy koko ajan ja huomioi muut tasavertaisesti. Eli se kehittyy ympäröivien asioiden mukana, kuten säädösten. Lisäksi liikennejärjestelmän tulisi kuormittaa mahdollisimman vähän luontoa ja luonnonvaroja sekä olla mukana toimimassa ilmastonmuutosta vastaan. Liikennejärjestelmän tulee siis olla kehittymiskykyinen sekä valmis testaamaan ja käyttöön ottamaan tarpeen vaatiessa uusia innovaatioita. Lyhyesti ilmaistuna hyvä liikennejärjestelmä on siis ystävällinen ympäristölle, tasavertainen sekä hyvin toimiva ja samalla kiinnittää huomiota kehitykseen, jota ympärillä tapahtuu. (Tapaninen, 2018, luku 11.5)

Tapaninen mainitseekin kaksi toimenpidettä, jonka avulla saataisiin liikennejärjestelmiä kehitettyä tulevaisuudessa. Nämä ovat liikennejärjestelmien näkeminen kokonaisuutena, digitalisaation hyödyntäminen ja samalla olisi hyvä hyödyntää jakamistaloutta. (Tapaninen, 2018, luku 3.4)

Kuljetuskalustojen valmistajat ovat kehittäneet kuorma-autoja, jotka ovat autonomisia eli näin kyseisiä kuorma-autoja voitaisiin hyödyntää letka-ajoon. Tällä tarkoitetaan, että kuorma-autot ajavat lähellä toisiaan. Jotta ajoa voidaan kutsua letka-ajoksi, tulee kuorma-autoja olla letkassa vähintään kaksi kappaletta. Kuorma-autoja voi tuki olla letka-ajossa myös useita. Logistiikan digitalisaation ilmasto vaikutuskirjassa tuodaan esille, että letka-ajolla koetaan tiettyjen ennusteiden mukaan säästettävän jopa 5 - 15 prosenttia polttoaineen kulutusta, joka selittyneen pienemmällä ilmanvastuksella letka-ajossa. (Logistiikan digitalisaation ilmasto vaikutukset, 2020, s. 26)

Myös Tapaninen mainitsee letka-ajon ja sen osoittamat hyödyt. Letka-ajossa ensimmäinen letkassa ohjaa jonoa eikä näin ollen muiden letkassa olevien kuljettajien tarvitse ohjata autoa ollenkaan. Kyseisen ajotavan hyötyjä ovat raskaiden kulkuneuvojen sijoittuminen omaan tilaan eikä sinne tänne liikenteen sekaan. Mikäli letka-ajotapa

kuitenkin suuresti lisääntyy, niin suosittelee Tapaninen niille omaa kaistaa, jotta liikenteen sujuvuus ja turvallisuus saataisiin varmistettua. (Tapaninen, 2018, luku 9.2)

Vuonna 1997 Suomessa käynnistettiin logistiikka hanke, joka käsitti sekä kaupunki- että seutulogistiikan. Kyseisen hankkeen avulla haluttiin kehittää erilaisia malleja, joilla voitaisiin ratkaista kaupunkien alueiden jakelulogistiikkaa. Suomessa on lisäksi useita syrjäisempiä alueita, jotka ovat kuitenkin elinvoimaisia ja näihin haluttiin myöskin löytää erilaisia logistisia ratkaisuja seutulogistiikan avulla. (Karrus, 2003, s. 287)

Tapaninen tuo esille kirjassaan esimerkkinä ”vihreän Göterborgin”. Kyseinen kaupunki on ilmeisesti jo vuosikymmenien ajan halunnut kehittää kaupunkia ystävällisemmäksi ympäristöä kohtaan. Yhtenä osana tavoitetta on ollut kaupunkilogistiikan kehittäminen. Lisäksi erittäin oleellinen ja tärkeä osa kehityksen työtä on ollut tiivis yhteistyö paitsi kaupungin hallinnon niin myös kaupungin yritysten ja asukkaiden välillä. Tämän tiiviin yhteistyön seurauksena on saatu vähennettyä paitsi liikenteestä aiheutuvia este- ja meluhaittoja, niin samalla myös ympäristöhaitat ovat vähentyneet. (Tapaninen, 2018, luku 9.2)

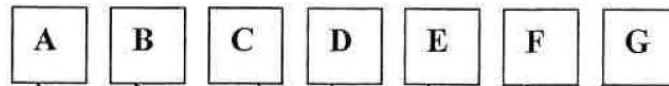
Käytännössä yllä mainittu kaupunkilogistiikan kehittäminen tarkoittaa esimerkiksi kuljetuksien sallimista vain tiettyinä kelloaikoina tietyllä määrättyllä alueella kaupungissa. Göteborgissa kuljetusliikenne on sallittu pääsääntöisesti painottuen aamun kello viiden ja kymmenen välille. Liikkumista on rajoitettu muun muassa automaattikäyttöisillä pollareilla, jonka ylittäminen onnistuu vain sovituille kuljetuskalustoille. Myöskin pysähdyksien ja pysäköinnin aikaa on rajoitettu vain kymmeneen minuuttiin ja tämän lisäksi yksisuuntaiset kadut on muokattu kävelykatukäyttöön ja näillä kaduilla on kuljetusliikenteen osalta sallittuna vain huoltoon liittyvät ajot. Näiden lisäksi on kehitetty ja perustettu niin sanottuja lastauskeskuksia, jotka toimivat yhteiskäytössä monille eri yrityksille ja näihin kerätään tuotteet yhteen ja jakelu tapahtuu myöskin yhteisillä kalustoilla. Yhteislastauskeskukselta niin kutsutut jatkokilometrit toteutetaan esimerkiksi pyörillä ja pienillä sähkökulkuneuvoilla. (Tapaninen, 2018, luku 9.2) Viime

vuosien aikana kaupunkien logistiikka kehittämiskohteena on herättänyt kiinnostusta myös Suomessa. Kehitysprojekteja on toteutettu tavaralogistiikan osalta ainakin Helsingissä, Turussa, Tampereella ja Kuopiossa. Aiheeseen liittyviä tutkimuksia on kuitenkin hyvin vähän. (Happonen, 2004, s. 46)

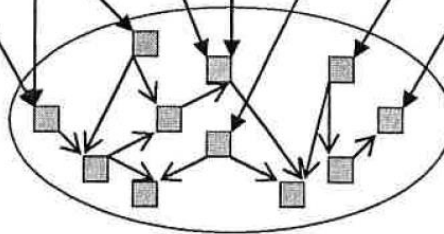
Kaupunkilogistiikassa keskeisessä roolissa on tuotevirtojen yhdistäminen. Tällä tavoin saadaan täytettyä ja hyödynnettyä paremmin täyttöastetta kuljetuksissa. Lisäksi tuotevirtojen yhdistämisessä hyödytään jakelukierrosten määrän vähenemisestä sekä kuljetusten jakelukaluston tarvetta saadaan vähennettyä. Näin vältetään myöskin turhalta raskaan kaluston liikenteeltä kaupunkialueella sekä näin saadaan myöskin ajoreitit suunniteltua mahdollisimman järkeviksi (ks. kuva 3). Lisäksi kuljetusten yhdistämisen avulla pystytään välttämään asiakkaiden ruuhkia lastausalueilla edellyttäen, että kyseisiä kuljetuksia vastaanottavat asiakkaat ovat useampienkin kuljetusten yhdistämiseen osallistuvien kuljetusliikkeiden asiakkaita. (Punamäki & Mäkinen, 1997, s. 19)

**ENNEN**

**Kuljetusliikkeet**

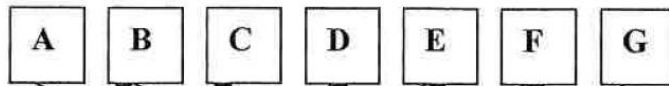


**Asiakkaat**

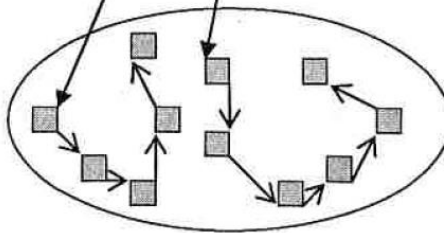


**JÄLKEEN**

**Kuljetusliikkeet**



**Asiakkaat**



**Kuva 3.** Toimitusten yhdistely kuljetusliikkeiden terminaaleissa. (Punakivi & Mäkinen, 1997, s. 20)

Yllä olevalla kuvalla havainnollistuu mainiosti järjestelmä, jota on testattu jo muun muassa Saksassa Freiburgissa. Näin saadaan hyödynnettyä mainiosti kuljetusliikkeiden terminaaleissa yhdisteltävät kuljetukset ja sitä kautta tuotteiden toimitus asiakkaille. Näin saadaan lisäksi tehostettua kuljetusliikkeiden terminaaleissa jo olemassa olevien resurssien käyttöä entisestään. Hyöty edellä mainitusta kuljetusten yhdistelystä onkin kuljetuskaluston ja jakeluiden kierrosten vähentyminen sekä toimitettavien erien koon kasvu. (Punamäki & Mäkinen, 1997, s. 22)

Kaupunkilogistiikan lisäksi on mahdollista ottaa käyttöön kaupunkiterminaali, joka toimii tieliikenteen niin kauko- kuin lähiliikenteenkin keskiössä ja näitä yhdistävänä tekijänä. Kyseisen terminaalin sijainti voi olla itse kaupungin alueella tai vaihtoehtoisesti kaupungin laitamilla. Kyseisen terminaalin ydinidea on, että kaikki kaupunkiin tarkoitetut

toimitettavat lähetykset toimitettaisiin terminaaliin, jossa puolestaan kuljetukset yhdisteltäisiin vastaanottajien ja jakelureittien mukaisesti. Itse jakelun kuljetuksissa otetaan huomioon kaupungin alueen viihtyvyys. Tämän vuoksi voidaan jakelussa hyödyntää esimerkiksi kuljetuskalustoa, joka on mahdollisimman vähäpäästöistä ja aiheuttaa mahdollisimman vähän melua. (Punakivi & Mäkinen, 1997, s. 20)

Itse jakelun logistiikan ketjun voidaan todeta päättyneen, kun varsinainen tuote on käytössä kuluttajalla. Itse asiassa kuluttaja noutaakin yleisimmin tuotteen tai tuotteet itse samalla kun asioi asiointi- tai ostosmatkalla. Kyseinen toiminta on hyvä esimerkki yhdestä oleellisesta osasta jakelun logistiikan kehittämistä. Toki yhtenä vaihtoehtona on myöskin kotiinkuljetukset, jotka ovat vielä Suomessa aika vähäisiä. Kotiinkuljetusten uskotaan kuitenkin kasvavan tulevaisuudessa, kun sähköinen kaupankäynti lisääntyy ja väestö ikääntyy. Kotiinkuljetukset lasketaan myöskin osaksi kaupungin logistiikkaa ja niiden avulla saadaan myöskin tehostettua loppupään jakelua ja pienennettyä kokonaiskustannuksia. Hyöty saavutetaan kuitenkin vain, jos kuljetuskaluston täyttöaste saadaan hyödynnettyä mahdollisimman hyvin. (Happonen, 2004, s. 19)

Ajotavalla voidaan saada suurikin hyöty päästöihin nähden kuljetustavassa. Itseasiassa kuljetusten aiheuttamiin päästöihin ja energiakulutuksiin voidaan ajotavan avulla vaikuttaa jopa 5-15 prosenttia. Ympäristöystävällisempään ja taloudellisempaan ajotapaan Suomessa kouluttaa EcoDriving. Kyseinen yritys kouluttaa yhteistyössä Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry:n kanssa. Kyseisen koulutuksen kautta saadut kokemukset ovatkin olleet positiivisia. Koulutus ei kuitenkaan välttämättä yksistään riitä, koska kuljettajien taipumuksena on palata vanhoihin ajotapoihin. Kuitenkin koetaan, että polttoaineen kulutusta ajon aikana osoittava laite motivoi kuljettajaa. Tämän lisäksi koetaan, että kuljettajakohtaisilla palkkioilla säästetystä polttoaineesta uskotaan olevan motivaattoriksi kuljettajalle taloudellisen ja ympäristöystävällisen ajotavan tuottamisessa. (Happonen, 2004, s. 54)

Kuljetuskaluston moottorin sammuttaminen lastauksen ja purun ajaksi vähentää päästöjen lisäksi myös melua ja energian kulutusta. Suurimmat nostolaitteet kuitenkin vaativat, että moottori on päällä lastauksen ja purun yhteydessä. Kyseistä ongelmaa yritetäänkin ratkaista muun muassa käynnistysautomaattien tallentavien ja itse ajon aikana energiaa tallentavien ohjelmien kautta. Toisena kehitysmahdollisuutena nähdään kuormankäsittelylaitteiden asennus myös pienempiin kuljetuskalustoihin vain suurimpien kuljetuskalustoiden lisäksi. (Happonen, 2004, s. 54)

Myös yhteistyön kautta saadaan aikaan vihreämpää logistiikkaa. Esimerkiksi DSV kuljetusyhtiön ja Marimekon yhteistyö merkitsee nopeampia kuljetuksia ja aiempaan verrattua pienempiä kuljetuksia. Tämän mahdollistaa varastoinnin ja jakelun siirtyminen suoraan Marimekon käyttämän kuljetusyhtiön tiloihin. Varaston keskeisellä sijainnilla on suuri merkitys logistiikan toimivuudessa. (DSV Solutions ja Marimekko solmivat yhteistyösopimuksen, 2019)

## 4 Tutkimuksen tulokset

### 4.1 Kaukokiito

Kaukokiito on yli 60 vuotta toiminut kuljetusyritys Suomessa (ks. liite 1). Kaukokiidolla on useita eri toimipisteitä ja esimerkiksi Tampereen toimipisteessä on 260 omaa työntekijää. Tämän lisäksi heillä on alihankkijoiden ja kumppanien kautta tuhansia työntekijöitä. (Kaukokiito, 2022)

Kaukokiidon vastuullisuusraportista tulee ilmi, että he satsaavat mahdollisimman uuteen kalustoon, jotta lähipäästöjä pystyttäisiin pienentämään. Vuonna 2021 Kaukokiidon runkokalustosta lähes yhdeksänkymmentä prosenttisesti on EURO 6-luokan kalustoa, jolla tarkoitetaan kalustoa, joka vähentää runkoajon kilometrikohtaisia typpipäästöjä 93 prosenttia sekä pienhiukkaspäästöjä 88 prosenttia. Lisäksi Kaukokiidolla luotetaan vahvasti HCT yhdistelmäajoneuvoihin. Näiden lisäksi käytössä on neljä kaasulla kulkevaa ajoneuvoa. (PÄÄSTÖTTÖMÄSTI PERILLE VUONNA 2030: Matkalla kohti ilmastokestävää logistiikkaa, 2022, s. 3-4) HCT ajoneuvot voivat olla jopa 34,5 metriä pitkiä. (Pitkät HCT rekat yleistyvät, 2019)

Kaukokiito ilmoittaa sivuillaan, että aikoo kuljettaa heidän toimituksensa täysin hiilineutraalisti vuoteen 2030 mennessä. Kalusto on heillä päästölähteistä suurin. Tämän vuoksi Kaukokiidolla panostetaan mahdollisimman nuoreen kalustoon sekä HCT ajoneuvoihin. Pelkästään näillä pystytään säästämään hiilidioksidipäästöjä ”vuositasolla 160 metsähehtaarin sitoman hiilen verran”, kuten Kaukokiidon sivuilla todetaan. Näiden lisäksi kuljetuksen reittejä suunnitellaan, jotta säästyisi ajokilometrejä. Kaukokiidolle on myöskin tärkeää kehittää edellä mainittuja entisistään, jotta he saavuttaisivat hiilineutraalit kuljetukset vuoteen 2030:tä mennessä. (Kaukokiito, 2022) Kuljetusten toimitusketjussa Kaukokiidolla on käytössä myös paperittomuus, jonka vuoksi pystytään säästämään luonnonvaroja. (VASTUULLISUUS: Määränpäänä pienempi hiilijalanjälki, 2022, s. 4)

Erityisen paljon Kaukokiito tuo sivustollaan esille heidän seurantaansa ja tukea taloudellista ajotapaa kohtaan. He avaavat aihetta sivuillaan taloudellinen ajotapaosiossa tarkemmin, jossa tuodaan esille taloudellisen ajotavan keinoja ja sitä kautta myös hyötyä. Sivuston mukaan taloudellisen ajotavan keinoja ovat muun muassa kuljettajien aktiivinen kouluttaminen ja perehdyttäminen, johon kaukokiito panostaa mielellään, jotta kuljettajilla olisi mahdollisimman päivitettyä tietoa hallussaan. (Kaukokiidon vastuullisuusraportti, 2022, s. 7-8)

Lisäksi heillä on käytössä erilaisia lisävarusteita, kuten ajotapaseurantalaiteet ja ennakoiva vakionopeuden säädin, joka tunnistaa maaston ja liikenteen. Tällä tavoin voidaan optimoida lisävarusteita kaikki mahdollinen hyöty kuljettajan työn helpottamiseksi. (Kaukokiidon vastuullisuusraportti, 2022, s. 7-8)

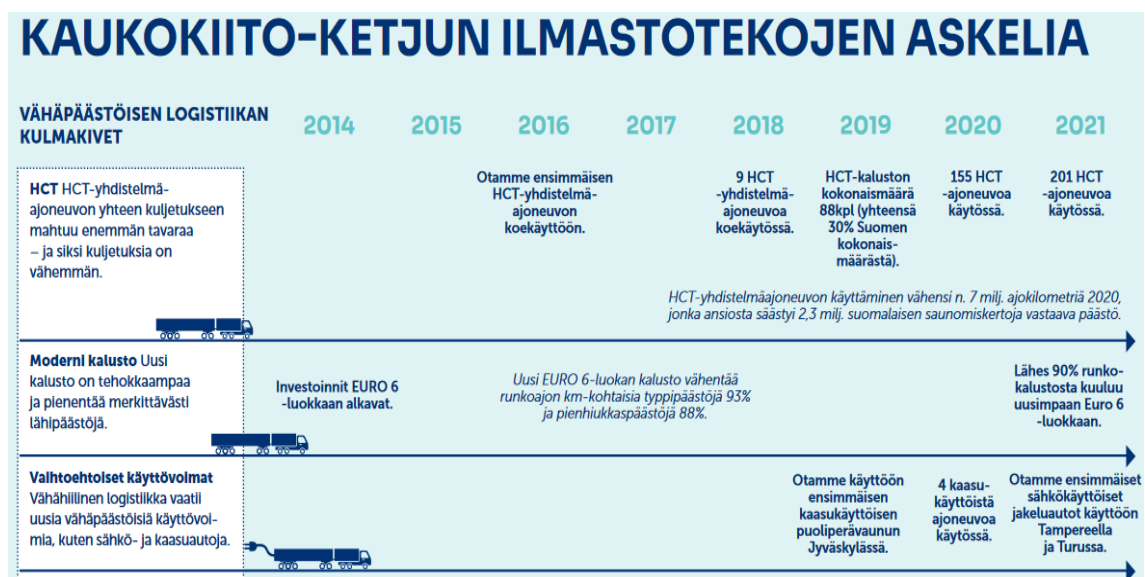
Kaukokiidolla suositetaan myöskin mahdollisimman suurta täyttöastetta sekä kuljetusten yhdistämistä, jotta säästytään turhilta mahdollisilta kuljetuskilometreiltä. Täyttöasteella tarkoitetaan kuljetustilan koko potentiaalin hyödyntämistä ja kuljetusten yhdistämisellä taas tarkoitetaan eri lähetysten yhdistämistä samalla reitillä. (Kaukokiidon vastuullisuusraportti, 2022, s. 7-8)

Kaukokiidolla kuljettajien ajotapasuorituksen seuranta toteutetaan neljällä eri tavalla. Seuranta koostuu jarrituksen ennakoimisesta, joutokäynnin minimoimisesta sekä kaluston rullatun matkan optimoinnista. Eli äkkijarrutuksia pyritään välttämään ja kuljetuskaluston joutokäyntiä yritetään välttää eli moottori sammutetaan aina, kun kuljetuskaluston käytölle ei ole tarvetta. (Kaukokiidon vastuullisuusraportti, 2022, s. 7-8)

Näiden lisäksi kuljettajien ajonopeutta seurataan, koska tasaisella vauhdilla kulutetaan vähiten polttoainetta sekä itse kuljettajaa. Kyseisellä seurannalla on saatu pilottiryhmän kautta näkyviä tuloksia. Seurannan kautta on todettu, että taloudellisella ajotavalla on

pystytty vähentämään polttoaineen kulutusta kolme prosenttia, mutta sivustolla ei kuitenkaan kerrottu, että mistä tämä kolme prosenttia on pystytty vähentämään tai millä aikavälillä. Sen sijaan Kaukokiidon sivuilla kuitenkin mainittiin, vuodesta 2019 välillä vuoteen 2021 mennessä joutokäynti on vähentynyt 44 prosenttia. Lisäksi Kaukokiidon sivuilla mainitaan, että ”annamme palautetta ja palkitsemme hyvistä tuloksista”. Heillä on käytössä myös kokeilu tuottavuuslisästä kannustimena, jonka laajempaa käyttöönottoa harkitaan parhaillaan. (Kaukokiito, 2022)

Kaukokiito mittaa ja seuraa omia ilmastotekojaan tiiviisti (ks. kuva 4).



**Kuva 4.** Kaukokiito-ketjun ilmastotekojen askelia. (Kaukokiidon vastuullisuusraportti, 2021, s. 4)

Kaukokiidon kuva tuo esiin heidän vuosittaisia vaiheitaan kohti vähempiä päästöjä. Kuva havainnollistaa hyvin, että mitä tuoreempi vuosiluku, sitä enemmän ja tiheimmin on vihreän logistiikan tekoja toteutettu. Tämä puolestaan varmasti kertoo myös vihreyden tämänhetkisestä ajankohtaisuudesta.

## 4.2 Posti

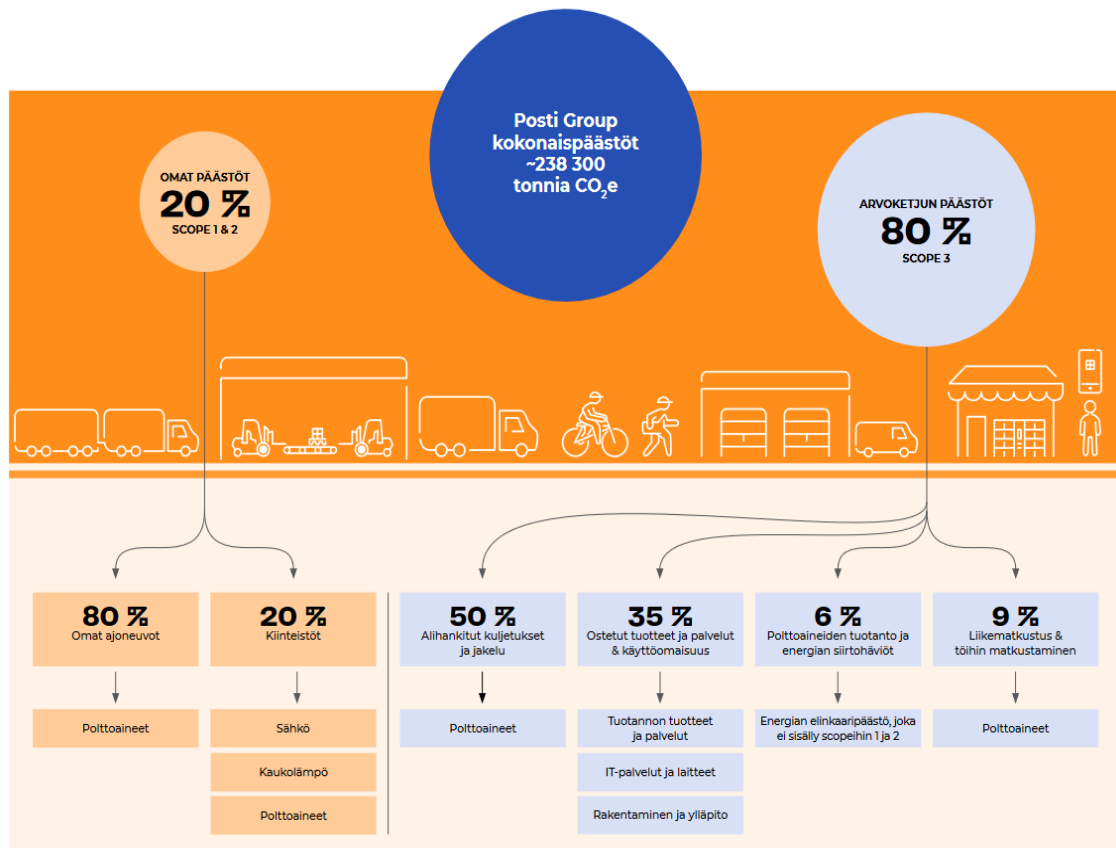
Posti toimii logistiikka- ja jakeluyhtiönä Suomen lisäksi Ruotsissa ja Baltiassa. Postilla on Suomen kattavin palveluverkosto ja Posti tavoittaa arkisin noin 3 000 000 kotitaloutta ja yritystä (ks. liite 2). Postin historia ulottuu lähes neljän sadan vuoden päähän. (Posti, 2022)

Postin tavoitteena on saada päästöt laskemaan nolnaan sekä kuljettaa kuljetukset fossiilivapaasti vuoteen 2030 mennessä. (Vastuullisuus, 2022) Postin tarkoitus on päästä näihin lukuihin ja tavoitteisiin myös alihankinnan osalta ja sen vuoksi haluavatkin panostaa yhteistyöhön kumppaneittensa kanssa. (Postin vastuullisuusraportti, 2021)

Posti on panostanut konkreettisilla keinoilla päästöjen vähentämiseen. Helsingin kotijakelun täyssähköistys on yksi esimerkki, lisäksi heillä on vuonna 2021 ollut sata sähköpakettiautoa, jonka he aikovat tuplata vuonna 2022 aikana. Lisäksi heillä on yksi sähkökuorma-auto. Näiden lisäksi heillä on yli 1 500 kappaletta muita sähköisiä ajoneuvoja, kuten sähkörahtipyöriä, -skoottereita ja -kärryjä. Posti tavoittaa perusjakelussa kotitalouksista yli 40 prosenttia sähköllä ja yli 90 prosenttia pääkaupunkiseudulla. Käytössä heillä on sivuston mukaan myöskin LBG käyttöisiä eli biokaasu rekka-autoja. Rekka-autoja on nyt 19 kappaletta ja määrää aiotaan kasvattaa jatkuvasti. Posti on myöskin aloittanut vuoden 2021 loppupuolella kartoitustyön, jonka tarkoituksena on selvittää Postin toimien vaikutuksia biodiversiteettiin eli luonnon monimuotoisuuteen. Vuonna 2020 Posti vähensi päästöjään 14 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Vastaava luku vuonna 2021 oli kymmenen prosenttia. (Postin vastuullisuusraportti, 2021)

Maapallon ympäri 5 000 kierrosta vastaa samaa matkaa, jonka Posti ja sen alihankkijat ajavat vuodessa. Merkittävimmät tekijät, jotka vaikuttavat päästöihin ovat kalusto ja niiden käyttövoima (ks. kuva 5). Vuoden 2021 aikana on panostettu investoinneilla edellä mainittuihin, mutta hankintaa rajoittavia tekijöitä käyttötarkoitukseen soveltuvan kaluston osalta ovat hinnan ja saatavuuden lisäksi vajavaisuudet käyttöominaisuuksissa.

Myös yhtenä haasteena on lastausinfran rakentaminen, joka kasvattaa kokonaiskustannuksia. Uusiutuvien polttoaineiden käyttö fossiilisten sijaan vähentää nopeasti päästöjä. Esimerkiksi uusiutuvalla dieselillä ja biokaasulla saadaan vähennettyä polttoaineen elinkaaren aikaisesta päästöstä 90 prosenttia. (Postin päästöt, 2022)



**Kuva 5.** Posti Group kokonaispäästöt ~238 300 tonnia CO<sub>2</sub>e. (Postin vastuullisuusraportti, 2021 s. 34)

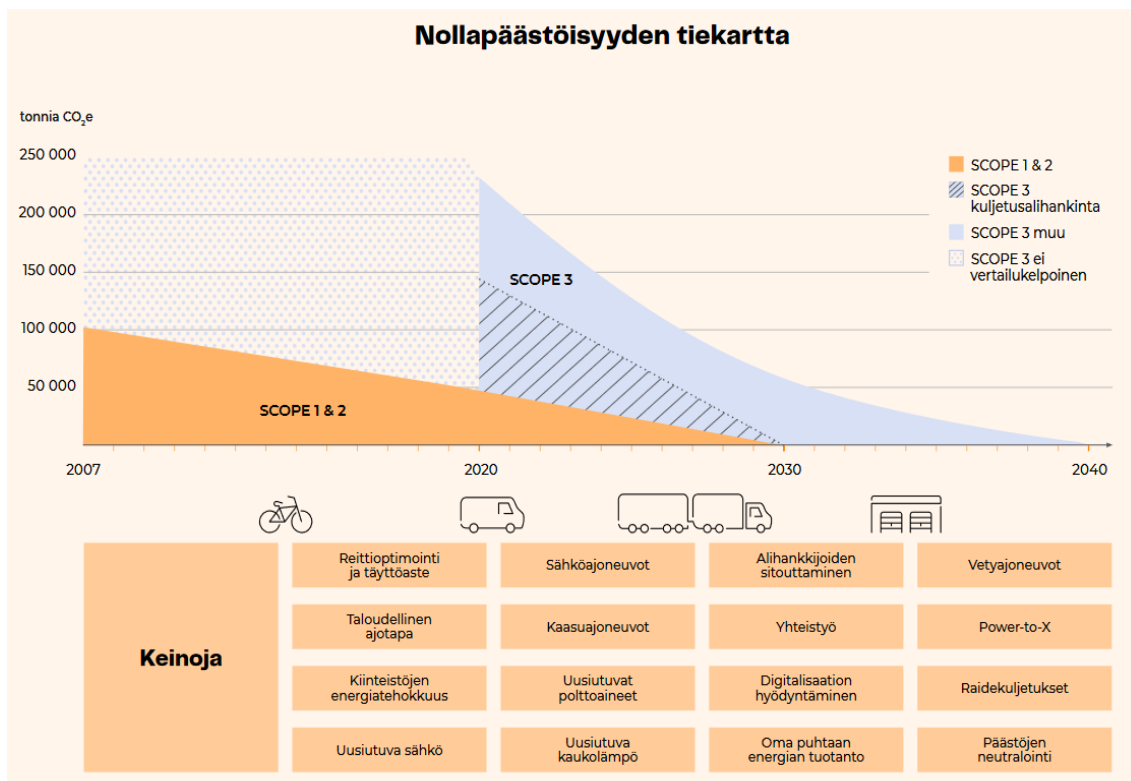
Postin vastuullisuusraportista otettu kuva kuvaa heidän aiheuttamien kokonaispäästöjen prosenttisuhdetta osa-alueittain. Kuva havainnollistaa hyvin, kuinka suuri polttoaineiden osuus on käyttövoimasta. Polttoaineiden osuus löytyy jopa kiinteistö osuuden alta.

Verkkokauppa-toimitusten osalta Postin omilla autoilla suuri osa kuljetetaan sähkökäyttöisillä pakettiautoilla ja muut pakettiautot taas kulkevat uusiutuvalla dieselillä.

Lisäksi he ovat sivuston mukaan siirtyneet 2021 vuoden loppupuolella pääkaupunkiseudun alueella kotijakelun osalta raskaassa kalustossa käyttämään uusiutuvaa dieseliä. Yhteensä Postilla on käytössä yli kolme sataa ajoneuvoa, jotka käyttävät käyttövoimanaan uusiutuvaa dieseliä. Lisäksi Posti suunnittelee huolellisesti kuljetusreitit, käytettävän täyttöasteen ja pakkaamisen. Näin Postilla vältytään mahdollisilta turhilta kilometreiltä. (Postin vastuullisuusraportti, 2022, s. 30)

Posti kertoo sivuillaan, että mikäli kaikki heidän rekka-autonsa käyttäisivät nesteytettyä biokaasua sekä pakettiautot vaihdettaisiin sähköpakettiautoiksi, kadotettaisiin heidän omista päästöistään 80 prosenttia. Näin suuren muutoksen tekeminen on kuitenkin haastavaa, koska kaluston saatavuus ja tankkausinfra on otettava huomioon. (Postin päästöt, 2022) Helsingin alueen koko kotijakelu Postin osalta kuljetetaan sähköllä ja vastaava toiminta on tarkoitus laajentaa myös muualle. Turkuun uudistus laajenee keväällä 2022 (ks. kuva 6). (Postin vastuullisuusraportti, 2021, s. 30)

Posti haluaa myöskin kannustaa ja ohjata kulutusta kestävimpiin tekoihin ja mahdollistaa näiden tarjoamista kuluttajille. Tämän vuoksi posti haluaakin edistää muun muassa yritysten omien second-hand tuotteiden kasvua ja tällä tavoin olla mukana vähentämässä ympäristökuormitusta. Posti uskookin vahvasti, että asioita tehdään yhdessä. (Postin vastuullisuusraportti, 2021, s. 36)



Kuva 6. Nollapäästöisyyden tiekartta. (Postin vastuullisuusraportti, 2021. s. 35)

Kuva on Postin vastuullisuusraportista ja kuvaa Postin vaiheita vuosittain sekä keinoja kohti nollapäästöjä. Kuva havainnollistaa hyvin kuin ka suuri rooli kalustolla ja kaluston käyttövoimalla on päästöjen hallinnassa ja pienentämisessä.

### 4.3 Postin ja Kaukokiidon internetsivujen sekä vastuullisuusraportin vertailu

Kotisivuja tarkastellessa sekä Kaukokiidon että Postin etusivulla tuodaan esille vastuullisuus ja ympäristötekojen tärkeys yritykselle. Molempien kuljetusyritysten etusivuilta pääsee myös suoraan vihreihin tekoihin. Kaukokiidolla nämä löytyvät ”ympäristötekojen” takaa ja Postilla ”vastuullisuuden” takaa. Edellä mainittujen kuljetusliikkeiden sivustoilta löytyy varsin kattavasti tietoa ja konkreettisia lukuja heidän matkastaan kohti vihreitä tekoja. Erityisen kattavaa sisältöä löytyy postin sivustolta. He ovat tuoneet esillä pieniäkin yksityiskohtia toiminnastaan sekä valintoja ja tekoja kohti

vihreää logistiikkaa. Postin sivuilla on myöskin tuotu enemmän esillä numeerista tietoa ja lukuja erilaisista mittauksista. (ks. kuva 7).

## Tavoitteemme



**Kuva 7.** Kaukoliidon ilmastoteon tavoitteet (Vastuullisuus - Määränpäänä pienempi hiilijalanjälki, 2022)

Yllä olevalla kuvalla kuvataan vihreyden näkyvyyttä Kaukoliidon sivuilla, joilla halutaan kiinnittää lukijan huomio sivustolla.

Postin vastuullisuusraportissa tuodaan esille sähköisyys, jopa 39 prosenttia kotitalouksista tavoitetaan sähköisillä kulkuneuvoilla, kuten sähköisillä jakelukärryillä, sähköpyörillä, ja -skoottereilla sekä sähköautoilla. (Postin vastuullisuusraportti, 2022, s. 20)

Sekä Postilla että Kaukoliidolla kuuluu yhtenä palveluna pakettien kuljetuspalvelut. Molemmat kuljetusliikkeet käyttävät pakettien toimituksessa ja palautuksessa kassapalveluita omilla toimipisteillään, mutta molemmat käyttävät myöskin pakettiautomaatteja. Kyseiset pakettiautomaatit ovat usein sijoitettuna ruokakaupan tai muiden palvelukeskittymien yhteyteen, jolloin kotiinkuljetus on ulkoistettu vastaanottajalle ja näin ollen usein nouto tai palautus saadaan lisättyä kaupassa käynnin tai muiden asioilla käynnin yhteyteen eikä näin ollen ylimääräisiä ajokilometrejä juurikaan tule siltä osin. Tämän kautta saadaan suoraan vähennettyä myöskin turhien ajokilometriä aiheuttamia päästöjä.

Postilla vähäpäästöinen käyttövoima on selkeästi merkitsevä ilmasto- suojelevampi tekijä. Tämän lisäksi Posti tuo esille, että uskoo yhteistyön voimaan ja tukeekin mielellään yrityksiä, jotka edistävät ja kannattavat kiertotaloutta. Kaukokiidolla taas pitkät rekat ja niiden täyttöaste on suuressa roolissa (ks. taulukko 1).

**Taulukko 1.** Postin ja Kaukokiidon vihreän logistiikan keinoja. (Posti, 2022 & Kaukokiito, 2022)

	<b>Posti</b>	<b>Kaukokiito</b>
<b>Vastuullisuusraportti päivitetty viimeksi:</b>	3/2022	3/2022
<b>HCT - kalusto:</b>	Ei mainintaa	HCT – ajoneuvoja 201 kpl vuonna 2021, lisäksi tuore kalusto
<b>Päästöt:</b>	Päästöt nolnaan & kuljetukset fossiilivapaat vuoteen 2030 mennessä	Kuljetukset hiilineutraaliksi vuoteen 2030 mennessä
<b>Paperiton toimitusketju:</b>	Ei mainintaa	Käytössä
<b>Uusiutuva diesel:</b>	Käytössä	Ei mainintaa
<b>Sähköajoneuvot:</b>	Käytössä	Käytössä
<b>Kaasuajoneuvot:</b>	Suomen suurin biokaasu laivue. Rekka-autoja 19 kpl	Käytössä, 4 kpl
<b>Kuljetusten optimointi:</b>	Käytössä, reittien ja täyttöasteen suunnittelulla	Käytössä, reittien ja täyttöasteen suunnittelulla
<b>Muuta:</b>	Edistävät ja kannattavat kiertotaloutta	Ei mainintaa

Alla olevalla taulukolla esitetään vihreän logistiikan keinojen toteuttamisen haasteita ja hidasteita. Vihreämmän logistiikan tuottamiseen fossiilittomien polttoaineiden käyttö on merkittävässä roolissa, mutta fossiilittomia polttoaineita käyttövoimana käyttävän kaluston hinnat ovat korkeat ja niiden saatavuus voi olla huonoa ja jonot voivat olla pitkiä.

Lisäksi fossiilittomien polttoaineiden tankkauspisteitä ei ole vielä kovinkaan paljon eikä niitä ole sijoitettu suurimpien teiden välittömään läheisyyteen, joihin olisi helppo päästä tankkaamaan suurilla ja pitkillä kalustoilla. Tankkauspisteiden infrassa on siis vielä parantamisen varaa. Näiden lisäksi myöskin sähköautojen saatavuus on huono ja kaluston hinta on korkealla (ks. taulukko 2).

**Taulukko 2.** Vihreän logistiikan toteuttamisen haasteita postin internetsivuilta.

(Posti, 2022)

<b>Infrastrukturi</b>	Fossiilittomien polttoaineiden tankkauspisteet
<b>Teollisuus</b>	Sähköajoneuvojen ja fossiilittomien ajoneuvojen huono saatavuus
<b>Talous</b>	Nousevat kokonaiskustannukset, kun lastausinfra otetaan huomioon
<b>Talous</b>	Sähköajoneuvojen ja fossiilittomien ajoneuvojen korkea hinta

## 5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä luvussa vastaan tutkimuskysymyksiini sekä kokoon johtopäätökset.

### 1. Mitä käsitteellä vihreä logistiikka tarkoitetaan?

Vihreän logistiikan käsitteellä tarkoitetaan logistisen toiminnan suunnittelua etukäteen mahdollisimman vihreän logistiikan ajattelutavan mukaiseksi. (Sarkis ja Dou, 2018, s. 91–92) Vihreälle logistiikalle on ominaista hyödyntää erilaisia keinoja vihreyden toteuttamiseen. Näitä tapoja ovat muun muassa sähkökulkuneuvojen ja erilaisten vaihtoehtopolttoaineiden käyttöönotto ja hyödyntäminen. Vihreää logistiikkaa edistää myöskin ekologinen ajotapa sekä tavaroiden varastoinnin keskittäminen keskeisille paikoille ja kuljetusten toteutus vasta kun kaikki tarvittavat tiedot kuljetuksesta on saatavilla ja vahvistettu. Kuljetusten hyvä etukäteissuunnittelu vähentäisi myöskin varmasti pikakuljetuksia, joilla välttyttäisiin suurilta erikoiskuljetusten ja pikakuljetusten toimitusmaksuilta.

Lisäksi sähköisellä tiedonkululla voidaan vähentää paperin käyttöä viestittelyssä, dokumenteissa ja asiakirjoissa sekä rahtikirjoissa.

### 2. Millaisilla keinoilla kuljetusliikkeet edistävät vihreää logistiikkaa?

Tutkimuksen teossa tuli ilmi, että kuljetusliikkeet edistävät vihreää logistiikkaa monin eri tavoin. Yksi oleellinen tapa on kalusto ja siihen panostaminen, mitä uudempaa kalustoa, sen parempi. Lisäksi kaluston koolla ja täyttöasteella on huomattavan suuri merkitys vihreässä logistiikassa. Mitä suurempaan kalustoon saadaan enemmän tavaraa pitkillä matkoilla, sen parempi. Kuljetuksia voidaan keskustan alueella kuljettaa myöskin sähköavusteisilla polkupyörillä, kärryillä tai skoottereille, jotka ovat ilmastoystävällisempi ratkaisu verrattuna siihen, että kaikki kuljetettaisiin rekoilla. Lisäksi kuljetusliikkeet

käyttävät kaasulla kulkevia rekka-autoja. Pääsääntöisesti käyttövoiman osalta siis vihreää logistiikkaa edistää fossiilisten polttoaineiden korvaaminen fossiilittomilla polttoaineilla sekä sähköllä.

Merkittävänä tekijänä vihreän logistiikan edistämässä on myöskin taloudellinen ajotapa, johon kuljettajia koulutetaan jatkuvasti sekä reittien optimoiminen etukäteisellä suunnittelulla.

Älykkään ja autonomisen ajotavan esimerkkinä Tapaninen toi letka-ajon hyödyt, joiden avulla pystytään vähentämään paitsi ympäristöä kuormittavia päästöjä niin myöskin kuljettajien kuormittavuutta sekä liikenteen turvallisuutta. (Tapaninen, 2018, luku 3.4)

Tapaninen toi myöskin esille kirjassaan keskustan raskaan liikenteen rajoittamisen sekä yhteyslatauskeskukset, joilla saatiin muun muassa melu ja ympäristöhaittoja vähennettyä. Tämän onnistuakseen tarvitaan kuitenkin tiivistä yhteistyötä kaupungin hallinnon, asukkaiden ja yritysten kesken. (Tapaninen, 2018, luku 9.2)

## **5.1 Johtopäätökset**

Tutkimuksessa tuli ehkä tärkeimpänä esille kuljetusten suunnittelun tärkeys. Erityisesti kuljetusten etukäteissuunnittelu, mutta myös juuri ennen ajoa toteutettava suunnittelu sekä sen aikana tehtävä suunnittelu korostuvat. Suunnittelulla kaikissa kuljetuksen eri vaiheissa on siis erityisen suuri rooli vihreä logistiikan toteuttamisessa. Kuljetusten huolellisella suunnittelulla säästetään päästöjen lisäksi myöskin aikaa, kustannuksia ja kuljettajan voimavaroja. Tutkimuksessa tulikin esille, että kuljetusyhtiöiden asiakkailta on varsin suuri rooli vihreän logistiikan edistämässä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että asiakkaat voivat auttaa kuljetusliikkeitä tuottamaan vihreää logistiikkaa suunnittelemalla tuotannon ja tuotteiden kiireellisyyden sekä hankkimalla tarvittavat tiedot jo hyvissä ajoin etukäteen ennen kuljetustilausta.

Kaukokiidon sivuilla mainittiin, että he antavat henkilökunnalle palautetta toiminnasta ja palkitsevat henkilökuntaa hyvästä ja esimerkillisestä toiminnasta, joka varmasti lisää entisestään henkilökunnan motivaatiota ja innostaa mahdollisesti jopa perehtymään asiaan lisää.

Tutkimuksen kautta korostui myöskin koko organisaation toiminta ja joustavan yhteistyön tärkeyden merkitys. Tarvitaan suunnittelijoita, jotka suunnittelevat tarvittavia laitehankintoja ja reitityksiä sekä kuljettajia, jotka ovat kiinnostuneita ja sitoutuneita toimimaan muun muassa taloudellisemman ajotavan mukaan. Ja luonnollisesti organisaation tulee tehdä hyvää yhteistyötä keskenään, jotta hankinnat, reititykset ja niiden toteuttaminen ja käyttö arjessa toimivat.

Kuljetusliikkeiden kannalta on selkeästi kannattavaa toimia vihreän logistiikan periaatteiden mukaisesti, koska esimerkiksi taloudellisella ajotavalla, kuljetuksen tilan optimoinnilla ja reittien suunnittelulla säästyy ajokilometrejä sekä polttoainetta. Näin voidaan siis todeta jälleen, että organisaatio itse hyötyy vihreän logistiikan toteuttamisesta taloudellisesti ja henkilökunta sekä kuljettajat säästävät aikaa.

Vaikkakin kuljetuskaluston ja uusiutuvien polttoaineiden sekä sähkön käyttö lisäävät vihreän logistiikan tekoja, niiden käyttö ei silti ole itsestään selvyyttä. Kaluston hankkiminen on hintavaa ja saatavuus huonoa. Lisäksi lisäkustannuksia tulee muun muassa lastauksien mahdollistamisesta sekä tankkauksesta. Isoimmilla kuljetusliikkeillä on varmasti suurempi todennäköisyys pystyä panostamaan edellä mainittuun kalustoon, kun taas pienemmillä kuljetusliikkeillä välttämättä taas ei.

Lisäksi tutkimuksen kautta ilmeni, että sähköautoissa käytettävän sähkön lähteeseen tulisi kiinnittää huomiota, sillä itse sähkön tuotantokin saattaa olla ympäristölle yllättävänkin epäystävällistä ja kuormittaa ympäristöä entisestään. Näin ollen sähkön alkulähteeseen tulisikin kiinnittää erityistä huomiota.

Vaikkakin tutkimuksen kautta ilmeni useita erilaisia keinoja vihreiden tekojen toteuttamiseen, niin kuitenkin kyseisten tekojen toteuttaminen ei aina välttämättä tahdosta riippumattakaan onnistu. Esimerkiksi polttoaineen tankkauksen infrassa on vielä parantamiseen varaa sijoittelussa ja tavoitettavuudessa.

Tutkimuksen tiimoilta tuli esille vahvana aspektina yhteen hiileen puhaltaminen ja yhteistyö. Kaukokiito haluaa tehdä hyvää yhteistyötä kumppaneidensa kanssa ilmastoa kuormittavien tekijöiden hillitsemiseksi. Myös Posti usko vahvasti yhteistyön voimaan. Tämän lisäksi Posti haluaa olla myöskin mukana toteuttamassa ja tukemassa yritysten second hand tuotteiden toimintaa. Empiriaosassa tuli myöskin esille DSV:n yhteistyö Marimekon kanssa, jonka avulla säästetään luontoa, kun kaikki pakkaus ja kuljetustoiminnot on keskitetty yhdelle kuljetusliikkeelle ja yhteen terminaaliin. Yritykset ovat siis valveutuneita tekemään asioita mieluummin yhteistyönä kuin yksin.

Tapaninen toteaa kirjassaan, ettei koe riittäväksi tarkastella pelkästään liikennemuodon näkökulmasta, vaan tulisi aina tarkastella myös ensimmäisiä ja viimeisiä kuljetuksen metrejä. Liikennejärjestelmiä tarkasteltaessa onkin tärkeää huomioida, että on useita eri kuljetusmuotoja, joita yhdistellään kuljetusketjun saavuttamisessa. Ainoastaan tieliikenteessä ei käytetä useita eri kuljetusmuotoja. (Tapaninen, 2018, luku 2.6) Tutkielman kautta koen, että vihreää logistiikka ja sitä kautta päästöjen vähentämisen keinoja olisi ehkä hyvä tarkastella myös muissa kuljetusketjuissa. Tapaustutkimuksena avoisi käyttää esimerkiksi lähetyksen kulkua lähtöpisteestä saapumispaikkaan mannerten välillä ja siten, että kuljetusketju sisältäisi mahdollisimman paljon eri kuljetusmuotoja.

Tapaninen tuo kirjassaan esille myöskin intermodaalisten kuljetusten tärkeyden ja niiden matkaketjujen kehittämisen tärkeyden. Ja perusteleekin väitteensä, että kaikki tulisi katsoa niin, että etu olisi kaikkien mukaista eli huomioida yhteiskunnan ja ympäristön lisäksi myös yritykset ja kuluttajat. (Tapaninen, 2018, luku 2.6) Tapanisen näkemystä hyödyntäen voisi miettiä vihreä logistiikkaa vertailupohjalla eli vertailussa voisi joko

vertailla kahta eri kuljetusmuotoa ja niiden aiheuttamia päästöjä suhteessa toisiinsa sekä vihreä logistiikan eri keinoja ja niiden vertailua. Tai vertailuasetelmassa voisi hyödyntää jonkin tietyn kuljetusmuodon kautta ja sen vihreyden keinoja suhteessa intermodaalisiin kuljetuksiin ja niiden vihreyteen ja keinoihin. Näin tutkimukseen saataisiin erilaisia näkökulmia ja mahdollisesti myös uusia logistiikan keinoja vihreän logistiikan edistämiseksi ja toteuttamiseksi. Itse kuitenkin näen, että kuljetusmuotojen mahdollisimman moninainen tutkiminen on hyödyksi paitsi ympäristölle, niin myös yhteiskunnalle ja sitä kautta logistiikan palveluita tarjoaville yrityksille sekä heidän asiakkailleen. Näin kuljetuspalveluita tarjoavat yritykset löytäisivät mahdollisia uusia vihreän logistiikan keinoja ja niiden toteutustapoja. Lisäksi kuljetuspalveluita ostavat ja kilpailuttavat asiakkaat osaisivat kyseenalaistaa kuljetusliikkeiden tarjoamia kuljetuspalveluita ja niiden vihreyttä tarkemmin. Ja näin ollen vihreä logistiikka herättäisi kiinnostusta ehkä myös entisestään logistiikkapalveluita tarjoavissa yrityksissä sekä logistiikkapalveluita ostavien yritysten ja kuluttajien keskuudessa.

## Lähteet

- Adams, F., Gabler, C., Landers, V., (2012). The hierarchical resource nature of green logistics competency. *Journal of Business & Industrial Marketing*.  
volyymi 36 (Numero 8), 1474-1485.  
[https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JBIM-12-2019-0543/full/pdf?casa\\_token=aLGbYvdp42oAAAAA:pvj6KsiUYf3e\\_Pju9e-oii88STCidQCg6FnN9Fd4cVTMU43fmVrfhZlgFy3kGvnAbFy8HyeXtaOqimd-hCEx0Qp2fCLQBuPXIGS7MaeawsNrmW1jLW0b](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JBIM-12-2019-0543/full/pdf?casa_token=aLGbYvdp42oAAAAA:pvj6KsiUYf3e_Pju9e-oii88STCidQCg6FnN9Fd4cVTMU43fmVrfhZlgFy3kGvnAbFy8HyeXtaOqimd-hCEx0Qp2fCLQBuPXIGS7MaeawsNrmW1jLW0b) s. 4
- Asiakastieto, (2020a). *Suomen kaukokiito oy*. Noudettu 13.5.2022 osoitteesta  
<https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/suomen-kaukokiito-oy/01143302/yleiskuva>
- Asiakastieto, (2020b). *Kaukokiito henkilöstö oy*. Noudettu 13.5.2022 osoitteesta  
<https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/kaukokiito-henkilosto-oy/22399569/yleiskuva>
- Asiakastieto, (2020c). *Posti oy*. Noudettu 13.5.2022 osoitteesta  
<https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/posti-oy/01093579/taloustiedot>
- Citylogistiikan uudet ratkaisut, (2018). *Citylogistiikka*. Noudettu 18.5.2022 osoitteesta  
<https://citylogistiikka.fi/mita-on-citylogistiikka-ja-miten-sita-voidaan-kehittaa/>
- DHL:N POLKUPYÖRÄKURIIRI ALOITTA A KULJETUKSET TURUSSA*. (2018). Noudettu 29.4.2022 osoitteesta <https://www.dhl.com/fi-fi/home/lehdisto/lehdisto-arkisto/2018/dhl-n-polkupyorakuriiri-aloittaa-kuljetukset-turussa.html>
- DSV ja Marimekko solmivat yhteistyösopimuksen*. (2019). Noudettu 10.5.2022 osoitteesta <https://view.24mags.com/dsv/cargo-22019#/page=28> . s. 29
- Haapanen, M., Vepsäläinen, A., Lindeman, T., (2005). *Logistiikka osana strategista johtamista*. Helsinki: Helsinki Sanoma pro oy 2005. s. 260
- Happonen, H., (2004). *Kaupunkilogistiikka liikennejärjestelmän suunnittelussa*. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos 2004, s. 15-54.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., (2007). *Tutki ja kirjoita*. (13. osin uudistettu painos)

- Keuruu: Otavan kirjapaino Oy 2007. s. 162-178.
- Hiilidioksidipäästöt Suomessa – Ihmisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt (CO<sub>2</sub>), ilmoitettuna tuhansina tonneina.* (2018). Noudettu 11.5.2022 osoitteesta <https://www.globalis.fi/Tilastot/co2-paeaestoet>
- Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M., (2011). *Johdatus logistiseen ajatteluun.* Sho Business Development. s. 14
- Inkiläinen, Aimo, (2009). *Logistinen päätöksenteko.* Helsinki: Edita Publishing 2009. s. 36-92.
- Karrus, Kaij E., (2003). *Logistiikka.* Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö 1998. s. 12-287.
- Kaukokiito.fi (2022). *Kaukokiito.* Noudettu 7.5.2022 osoitteesta <https://www.kaukokiito.fi/>
- Kaukokiito.fi (2022). *Kaukokiidon vastuullisuusraportti. PÄÄSTÖTTÖMÄSTI PERILLE VUONNA 2030: Matkalla kohti ilmastokestävää logistiikkaa.* Noudettu 7.5.2022 osoitteesta <https://kaukokiito.fi/globalassets/pdf-dokumentit/kaukokiidon-vastuullisuusraportti-v1.5-032022.pdf> s. 3-8
- Kaukokiito.fi (2022). *Rakentamassa Suomen historiaa.* Noudettu 15.5.2022 osoitteesta <https://www.kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/historia/>
- Kaukokiito.fi (2022). *VASTUULLISUUS: Määränpäänä pienempi hiilijalanjälki.* Noudettu 7.5.2022 osoitteesta <https://kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/vastuullisuus/ilmastovastuu/>
- Koskinen, I., Alasuutari, P., Peltonen, T., (2005). *Laadulliset menetelmät kauppatieteissä.* Jyväskylä: Gummerus kirjapaino oy 2005. s. 273
- Kuljetusmäärät laskivat,* (2019). Noudettu 11.5.2022 osoitteesta <https://www.raskassarja.fi/kuljetusmaarat-laskivat/>
- Kuusisto, E., Kauppi, L., Heikinheimo, P., (1996). *Ilmastonmuutos ja Suomi.* Helsinki: Yliopistopaino Helsinki University Press 1996. s. 181
- Liikennevirasto. (2018). *Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 37/2018.* Noudettu 10.2.2022 osoitteesta [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts\\_2018-37\\_rataverkon\\_kokonaiskuva\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-37_rataverkon_kokonaiskuva_web.pdf) s 30.

Liikenne- ja viestintäministeriö, (2020). *Logistiikan digitalisaation ilmastovaikutukset*.

Noudettu 11.5.2020 osoitteesta

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162319/LVM\\_2020\\_8.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162319/LVM_2020_8.pdf?sequence=1)

*Liikennejärjestelmäsuunnittelu*, (2022). Noudettu 18.5.2022 osoitteesta

<https://www.hameenliitto.fi/alueidenkaytto-ja-saavutettavuus/liikennejarjestelma/liikennejarjestelmasuunnittelu/>

Logistiikanmaailma.fi (2022b). *Intermodaalikuljetukset*. Noudettu 8.5.2022 osoitteesta

<https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/yhdistetyt-ja-intermodaalikuljetukset/>

Logistiikanmaailma.fi (2022a). *Kuljetusten ja jakelun logistiikka*. Noudettu 11.5.2022

osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikka-lukiolaisille/kuljetusten-ja-jakelun-logistiikka/>

Logistiikanmaailma.fi (2022c). *Maantiekuljetukset*. Noudettu 8.5.2022 osoitteesta

<https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/>

Logistiikanmaailma.fi (2022d). *Vihreä logistiikka*. Noudettu 8.5.2022 osoitteesta

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/vastuullinen-logistiikka/vihrea-logistiikka/>

McKinnon, A., Cullinane, S., Browne, M., Whiteing, A., (2010). *Green logistics:*

*Improving the environmental sustainability of logistics*. United Kingdom: The Chartered Institute of Logistics and Transport 2010. s. 16-316

Mäkelä, T., Mäntynen, J., Vanhatalo, J., (2005). *Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät*.

Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto 2005. s. 135

Posti.fi, (2022). *Posti*. Noudettu 29.4.2022 osoitteesta <https://www.posti.com/>

Posti.fi, (2022). *Vastuullisuus*. Noudettu 29.4.2022 osoitteesta

<https://www.posti.com/vastuullisuus/>

Posti.fi, (2022). *Postin vastuullisuusraportti*. Noudettu 29.4.2022 osoitteesta

[https://www.posti.com/globalassets/corporate-governance/financials/q4\\_2021/posti\\_vastuullisuusraportti\\_2021\\_final.pdf](https://www.posti.com/globalassets/corporate-governance/financials/q4_2021/posti_vastuullisuusraportti_2021_final.pdf) s. 20-

36

- Posti.fi, (2022). *Postin päästöt*. Noudettu 29.4.2022 osoitteesta  
<https://www.posti.com/vastuullisuus/ymparisto/postin-paastot/>
- Punakivi, M., Mäkinen, I., (1997). *City-logistiikkaprojektit Saksassa*.  
*Teollisuussihteeriraportti 3/1997*. Helsinki: Teknologian kehittämiskeskus 1997. s.  
 19-22.
- Rakentamassa Suomen historiaa*, (2022). Noudettu 19.5.2022 osoitteesta  
<https://www.kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/historia/>
- Raskassarja.fi, (2019). *Kuljetusmäärät laskivat*. Noudettu 10.5.2022 osoitteesta  
<https://www.raskassarja.fi/kuljetusmaarat-laskivat/>
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A., Santala, J., (2011). *Logistiikan toimitusketjun hallinnan perusteet*. Saarijärvi: Saarijärvi Offset Oy 2011. s. 19-21
- Räsänen, S. (2016). *Kestävä kehitys ja ekologiset valinnat*. (s. 4). Haaga-Helia ammattikorkeakoulu.
- Sarkis, J., Dou, Y., 2018. *Green Supply Chain Management – A Concise Introduction*. New York: Routledge 2018. s. 91-92
- Sartjärvi, T., (1992). *Logistiikka kilpailutekijänä. Tavaroiden varastoinnista tilausohjautuvaan logistiikkaan*. Keuruu: Kustannusyhtiö Otava Oy 1992. s. 14-18.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. (2014) *Kvalitatiivinen sisällönanalyysi*. Methodix. Noudettu 2.5.2022 osoitteesta <https://methodix.fi/2014/05/19/seitamaa-hakkarainen-2.5.2022.1-kvalitatiivinen-sisallon-analyysi/>  
 2.5.2022.2
- Sorri, V. (2021). *Vihreä logistiikka logistiikkapalveluntarjoajien näkökulmasta*. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.
- Taloudellinen ja ennakoiva ajotapa*, (2022). Noudettu 2.5.2022 osoitteesta  
<https://www.kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/vastuullisuus/taloudellinen-ajotapa/>
- Tapaninen, Ulla, (2018). *Logistiikka ja liikennejärjestelmät*. Gaudeamus Oy 2018.
- Tikka, J., (2016). *Logistiikan perusteet: Avaa ovi logistiikan maailmaan*. Helsinki: BoD – Books on Demand. s. 100.
- Timmerbacka, E., Liedes, M., (1998). *Kaupunki- ja seutulogistiikka – Kaupunkilogistiikan*

*esiselvitys*. Espoo, ELC Finland Oy & MH-konsultit 1998. s. 9.

Trafi.com (2019). Pitkät HCT – rekat yleistyvät. Noudettu 29.4.2022 osoitteesta

<https://www.traficom.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/blogit/pitkat-hct-rekat-yleistyvat>

Worldwatch-instituutti, (2013). *Maailman tila 2013 – onko liian myöhäistä?* Tallinna:

Tallinna Raamatutrükikoja oü. s. 145

*Ympäristö*. (2022) Noudettu 8.5.2022 osoitteesta <https://www.dbschenker.com/fi->

[fi-tietoja-meista/kestaevae-kehitys/ympaeristoe](https://www.dbschenker.com/fi-tietoja-meista/kestaevae-kehitys/ympaeristoe)

Ympäristöministeriö. (2022). *Mitä on kestävä kehitys?* Noudettu 8.5.2022 osoitteesta

<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>

Ympäristöosaavi.fi. (2022) *Kestävä kehitys*. Noudettu 8.5.2022 osoitteesta

<https://www.ymparistoosaava.fi/sosiaali-ja-terveysala/index.php?k=22586>

## Liitteet

**Liite 1.** Kaukokiidon taustaa ja tunnuslukuja. (Asiakastieto, 2020a & Asiakastieto, 2020b & Rakentamassa Suomen historiaa, 2022)

Kaukokiidon tunnuslukuja	
Liikevaihto/2020	222 072 000 euroa
Kotipaikka	Tampere
Toiminta käynnistynyt	1963
Henkilöstö/2020	260 henkilöä
Omaa kalustoa	Kyllä
Alihankintaverkosto	Kyllä
Palvelut	Pakettipalvelut, kotiinkuljetukset, kuljetuspalvelut yrityksille ja kuluttajille

**Liite 2.** Postin taustaa ja tunnuslukuja. (Asiakastieto, 2020c)

Postin tunnuslukuja		
Liikevaihto/2020		1 236 944 000 euroa
Kotipaikka		Helsinki
Toiminta käynnistynyt		1953
Henkilöstö/2020		8 083 henkilöä
Omaa kalustoa		Kyllä
Alihankintaverkosto		Kyllä
Palvelut		Pakettipalvelut, kotiinkuljetukset, kuljetuspalvelut yrityksille ja kuluttajille sekä kirjeet ja posti