

Miisa-Emilia Huttunen

BIM FINLANDIN VASTUULLINEN LÄHTÖLOGISTIIKKA

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Logistiikan koulutus

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Miisa-Emilia Huttunen
Työn nimi	BIM Finlandin vastuullinen lähtölogistiikka
Toimeksiantaja	BIM Finland Oy
Vuosi	2022
Sivut	57 sivua, liitteitä 2 sivua
Työn ohjaaja(t)	Tuula Kuparinen

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö on BIM Finland Oy:n toimeksianto. Opinnäytetyön aiheena on vastuullinen lähtölogistiikka. Tutkimuksen tarkoituksena on parantaa BIM Finland Oy:n lähtölogistiikkaa ympäristöystävällisemmäksi ja pienentää sen hiilijalanjälkeä lähtölogistiikan osalta. Tutkimuksessa selvitetään, miten kuljetusyritykset mittaavat ympäristöystävällisyyttä ja mitä mittarit kertovat.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys käsittelee ilmastopolitiikkaa ja siihen liittyviä sopimuksia ja säännöksiä. Poliittika antaa pohjan vihreälle logistiikalle ja sen kehittämiseksi. Teoriaosuudessa käsitellään vastuullisuutta yrityksessä ja selvitetään logistiikan määritelmä. Opinnäytetyössä tulevat esille maantiekuljetukset, vaarallisten aineiden kuljetukset sekä kuljetusyritykset ja niiden käyttämänsä mittarit. Työssä määritellään vihreä logistiikka ja kerrotaan vihreistä ratkaisuista kuljetuksissa. Hiilijalanjäljen pienentäminen ja laskeminen ovat osa opinnäytetyötä.

Empiirisessä osassa tietoa on kerätty BIM Finlandin käyttämien kuljetusyrityksien haastattelulla. Tutkimusmenetelmänä käytettiin laadullista tutkimusmenetelmää eli kvalitatiivista menetelmää. Menetelmänä oli puolistrukturoitu haastattelu, ja haastattelukysymykset lähetettiin ennakkoon kuljetusyrityksille ennen haastattelua. Lisäksi apuna käytettiin kuljetusyrityksien vastuullisuusraportteja, ja niitä tarkasteltiin kuljetuksien osalta.

Tutkimuksessa selvisi, että kuljetusyritykset tuntevat hyvin termin vihreä logistiikka, ja niissä on tehty parannuksia kohti ympäristöystävällisempiä kuljetuksia. Suuremmilla kuljetusyrityksillä on paremmat mahdollisuudet ympäristöystävällisempiin tekoihin ja valintoihin kuin pienemmillä kuljetusyrityksillä. Kuljetusyritykset käyttävät polttoaineen kulutusta, energiatehokkuutta sekä täyttö- ja käyttöastetta mittaamaan toimintaansa. Suurissa kuljetusyrityksissä laskeaan hiilidioksidipäästöjä, mutta pienemmissä niitä ei oteta huomioon. Hiilidioksidipäästöjen laskennalla saadaan mitattua kuljetusyrityksen ympäristöystävällisyyttä.

Tutkimuksen avulla saatiin parannusehdotuksia BIM Finlandin lähtölogistiikkaan ja hiilidioksidipäästöjen pienentämiseen. Toimeksiantaja pystyy tekemään ympäristöystävällisempiä ratkaisuja yhteistyöllä kuljetusyritysten kanssa, kalusto- ja polttoainevalinnoilla.

Asiasanat: logistiikka, lähtölogistiikka, vihreä logistiikka, vastuullisuus, ympäristöystävällisyys

Degree	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Miisa-Emilia Huttunen
Thesis title	BIM Finland's responsible outbound logistics
Commissioned by	BIM Finland Oy
Time	2022
Pages	57 pages, 2 pages of appendices
Supervisor	Tuula Kuparinen

ABSTRACT

The subject of the thesis is responsible outbound logistics. The purpose of the study is to improve BIM Finland Oy's outbound logistics to be more environmentally friendly and to reduce BIM Finland's footprint in its outbound logistics. The study investigated how transport companies measure environmental friendliness and what the indicators show.

The theoretical part of the thesis deals with climate policy and related agreements and regulations. The policy provides the basis for green logistics and its development. The theoretical part deals with responsibility in business and explains the definition of logistics. The thesis focuses on road transport, the transport of dangerous goods, transport companies and the indicators they use. It defines green logistics and describes green solutions in transport. Reducing and calculating the carbon footprint is part of the thesis.

In the empirical part, data has been collected through interviews with transport companies used by BIM Finland. The research method was a qualitative research method. The method was semi-structured interviewed and the interview questions were sent to the transport companies in advance before the interview. In addition, the sustainability reports of the transport companies were used as data. They were analyzed with a focus on the transport sector.

The study found that transport companies are familiar with the term green logistics and have made improvements to make their transport more environmentally friendly. Larger transport companies are better placed to make greener actions and choices than smaller transport companies. Transport companies use fuel consumption, energy efficiency, load factor and vehicle capacity utilization as indicators of its operation. Large transport companies calculate CO₂ emissions, but smaller ones do not take them into account.

The study provided suggestions for improving BIM Finland's outbound logistics and reducing CO₂ emissions. The client can make more environmentally friendly solutions for example through cooperation with transport companies, choice of vehicles and fuels.

Keywords: logistics, outbound logistics, green logistics, responsibility, environmentally friendly

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Tavoitteet.....	7
1.2	Tutkimusongelma	7
1.3	Tutkimuksen rajaus, tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruu.....	8
2	ILMASTOPOLITIIKKA	10
2.1	Sopimukset ja säännökset.....	11
2.2	Vastuullisuus yrityksessä.....	12
3	LOGISTIIKKA	13
4	KULJETUSYRITYKSET	16
4.1	Maantiekuljetukset.....	18
4.2	Vaarallisten aineiden kuljetus maantiellä.....	20
4.3	Kuljetusyritysten käyttämät mittarit	22
5	VIHREÄ LOGISTIIKKA.....	24
5.1	Vihreät ratkaisut.....	26
5.2	Hiilijalanjälki ja sen pienentäminen	29
5.3	Hiilidioksidipäästöjen laskeminen	30
6	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	33
7	BIM FINLAND OY.....	34
8	TULOKSET.....	38
9	JOHTOPÄÄTÖKSET	42
10	KEHITYSIDEAT.....	44
11	POHDINTA.....	46
	LÄHTEET.....	51

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset

Liite 2. Haastattelukutsu

1 JOHDANTO

Euroopan unioni tavoittelee vuoteen 2050 mennessä vihreämpää Eurooppaa. Ympäristövaatimuksien tavoitteena on suojella Euroopan unionin luontoa sekä kansalaisia, mutta myös saada Euroopan unionia vihreäksi ja vähähiiliseksi taloudeksi. Uhanalaisia lajeja suojellaan, ilmanlaatua parannetaan sekä haitallisten kemikaalien vaikutuksia vähennetään Euroopan unionissa käynnissä olevilla hankkeilla. Kestävä kehitys sekä vihreä kasvu ovat tärkeimpiä kohteita, joihin halutaan vaikuttaa kansainvälisesti. (Euroopan unioni s.a.)

Politiikan, erilaisten ohjelmien, verotuksen sekä rahoituksen avulla pyritään hillitsemään ilmastonmuutosta. Ilmasto- ja ympäristöasioihin vaikutetaan Euroopan unionin Green Deal -strategialla. Vihreän kasvun strategialla pyritään nollapäästöihin, edistetään kiertotaloutta, hillitään ilmastonmuutosta sekä parannetaan luonnon monimuotoisuutta. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2020.)

Vuoden 2030 tavoite on välitavoite vuoden 2050 päätavoitteelle, eli saada Euroopan unionista hiilineutraali. Jotta vuoden 2050 tavoitteeseen päästään, Euroopan unioni on asettanut tavoitteeksi 55 % päästöjen vähenemisen vuoteen 2030 mennessä. 55 prosentin päästöjen vähentämistä verrataan vuoden 1990 tasoon. Tavoitteeseen päästäkseen EU pyrkii vihreämpään liikenteeseen ja kulkemiseen vähentämällä autojen hiilidioksidipäästöjä, puhtaampia polttoaineita käyttämällä sekä uuteen teknologiaan investoimalla. (European Commission s.a.)

Vuoden 2022 keväällä alkanut Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan on muuttanut maailmaa ja etenkin logistiikkaa merkittävästi. Suomen logistinen asema on muuttunut. Suomesta länteen suuntautuneet reitit muuttuivat, kun Venäjän läpi ei pakotteiden vuoksi saa lentää eikä rautateitä pitkin voi kuljettaa. (Osto&Logistiikka 2022.)

Kuljetuskustannukset ovat nousseet sodan myötä. Polttoaineen hinnannousu aiheuttaa kuljetusyrityksille taloudellisia vaikeuksia. Dieselin raju hinnannousu haittaa monen kuljetusyritysten toimintaa. Osa yrityksistä on joutunut ottamaan osan kalustostaan pois käytöstä korkeiden polttoaineen hintojen vuoksi.

Polttoainekustannukset ovat yksi suurimpia menoeriä kuljetusyrityksissä, jopa 40 prosenttia kokonaiskustannuksista. Raju hinnannousu on aiheuttanut yrityksille maksuvaikeuksia, työntekijöitä on jouduttu lomauttamaan ja irtisanoimaan. Investointeja on lykätty. Jopa kuljetussopimuksia on jouduttu irtisanoimaan. Tilanne kuljetusalalla on haastava. (Konepörssi 2022.)

Tutkimuksen toteuttaminen syntyi toimeksiantajan BIM Finland Oy:n halulla selvittää yrityksen lähtölogistiikan hiilijalanjälkeä sekä kuinka siitä saadaan vielä ympäristöystävällisempää. Myös muuttuva logistiikka ja lainsäädäntö vaativat yrityksiä tekemään toimenpiteitä vihreämpää logistiikkaa kohtaan. Ympäristöasiat ovat toimeksiantajalle, BIM Finlandille tärkeitä ja päivittäisiä asioita, sillä kemian asiantuntijana täytyy yrityksen olla sitoutunut huolehtimaan ympäristöstä ja olemaan vastuullinen. BIM Finland tarvitsee kuljetusyrityksiä, jotka kuljettavat vaarallisia aineita turvallisesti.

Aikaisempia tutkimuksia samasta aiheesta on tehnyt liikenne- ja viestintäministeriö. Vuonna 2010 julkaistussa tutkimuksessa on tutkittu logistiikan energiatehokkuutta toimitusketjutasolla. Tutkimuksessa on otettu huomioon hiilijalanjälki sekä eri kuljetusvaihtoehdot kuten maantie-, rautatie- ja merikuljetus. Tutkimuksessa on vertailtu näiden aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä toisiinsa Suomesta Eurooppaan. Tutkimuksessa on otettu useampia Euroopan maita huomioon kuten Italia, Puola ja Tsekki. Tutkimuksen tulokset kertovat kuljetuksen vaikutuksista energiankulutukseen. Tulokset osoittavat, että kuljetuksiin pystytään vaikuttamaan tarkalla suunnittelulla. Energiatehokkuuden parantamisella saadaan hiilijalanjälkeä pienennettyä. Tuloksissa nousee esiin vihreä logistiikka sekä yhteistyökumppaneiden välinen luottamus ja kuinka tärkeitä yhteiset tavoitteet ovat. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010.)

Vuoden 2013 Demir ym. tutkimuksessa tarkastellaan vihreän logistiikan kokonaisenergiaa, hiilidioksidipäästöjä ja käydään läpi erilaisia laskukaavoja. Siinä polttoaineen kulutus nousee esiin. Tutkimuksessa huomioidaan myös kulutukseen vaikuttavia tekijöitä. Tulokset puhuvat hiilidioksidipäästöjen vähentämisen puolesta, sillä tutkimus osoittaa polttoaineen kulutuksen olevan merkittävä asia päästöjä pienennettäessä. Tutkimuksen mukaan ajoneuvon nopeutta säätelemällä sekä kuljetusreittien suunnittelulla voidaan vähentää hiilidioksidipäästöjä 10 prosenttia. (Demir ym. 2013.)

Lähtöolettamuksena tutkimusongelmaan on, että kuljetusyrietykset pystyvät pienentämään hiilidioksidipäästöjään kouluttamalla kuljettajia taloudellisempaan ajoon sekä suunnittelemalla kuljetusreitit huolellisesti. Kuljettajien toiminnalla saadaan säästettyä polttoainetta eikä hiilidioksidia synny niin paljon. Kaluston ja polttoaineen valinnalla on merkittävä osa hiilijalanjälkeä pienennettäessä, sillä puhtaammilla polttoaineilla ja uudemmallalla kuljetuskalustolla ei saastuteta ympäristöä kuten vanhempaa kalustoa käytettäessä.

Lähtöolettamuksena tutkimusongelmaan on myös, että kuljetusyrietyksien ympäristöystävällisemmät valinnat tulevat lisäämään kuljetuksien hintaa kuljetuksien ostajalle. Suuremmilla kuljetusyrietyksillä on paremmat mahdollisuudet laajemmin vihreämpiin tekoihin kuin pienemmällä kuljetusyrietyksillä. Pienemmissä kuljetusyrietyksissä näitä ei välttämättä ole vielä pohdittu, joten tällä tutkimuksella herätellään myös BIM Finlandin käyttämiä kuljetusyrietyksiä vihreämpiin valintoihin.

1.1 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää BIM Finland Oy:n lähtölogistiikan vastuullisuus sekä löytää ratkaisuja, joilla BIM Finland Oy voisi kehittää lähtölogistiikkaansa entistä ympäristöystävällisemmäksi. Opinnäytetyössä käydään läpi vihreän logistiikan hyötyjä ja haasteita, mutta myös minkälaisia toimenpiteitä tämä yritykseltä vaatii. Tutkimuksessa selvitetään, miten vihreää logistiikkaa pystytään mittaamaan ja tukevatko mittarit ympäristöystävällisyyttä tai kertovatko ne ympäristöystävällisyyden toteutumisesta.

1.2 Tutkimusongelma

Opinnäytetyössä tutkimusongelma on BIM Finlandin lähtölogistiikan kehittäminen ympäristöystävällisemmäksi. Toimeksiantaja BIM Finland haluaa selvittää kuinka se voi pienentää hiilijalanjälkeään lähtölogistiikkansa osalta. Tarkoituksena on kerätä tietoa siitä, miten BIM Finlandin käyttämät kuljetusyrietykset pyrkivät pienentämään hiilijalanjälkeään ja päästöjään tällä hetkellä sekä tulevaisuudessa. Opinnäytetyössä selvitetään, miten tuloksiin on päästy ja pääs-

tään. Tutkimuksen avulla saadaan parempi ymmärrys BIM Finland Oy:n vastuullisuudesta lähtölogistiikan näkökulmasta ja kehityskohteet tunnistetaan sekä niiden kehitysprosessit voidaan aloittaa.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiksi nousivat seuraavat:

1. Miten BIM Finland Oy voi kehittää lähtölogistiikkaansa ympäristöystävällisemmäksi?
2. Miten BIM Finland Oy voi pienentää hiilijalanjälkeään lähtölogistiikkansa osalta?
3. Miten kuljetusyritykset mittaavat ympäristöystävällisyyttä? Mitä mittarit kertovat?

Tutkimuskysymys 1 on pääkysymys tutkimuksessa, ja tutkimuskysymys 2 tarkentaa sitä. Tutkimuskysymys 2 on lisätty tutkimukseen toimeksiantajan halusta selvittää hiilidioksidipäästönsä ja hiilijalanjäljen pienentämisen mahdollisuus. Tutkimuskysymys 3 on tutkimuksessa alakysymys, joka on otettu mukaan selvittämään kuljetusyrityksien ympäristöystävällisyyden mittaamista.

1.3 Tutkimuksen rajaus, tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruu

Aihe on rajattu ainoastaan BIM Finland Oy:n lähtölogistiikkaan eli tutkimuksessa ei oteta huomioon BIM Kemi konsernin lähtölogistiikkaa. Tutkimuksessa käsitellään Suomen sisäisiä kuljetuksia ja niissä käytettäviä kuljetusyrityksiä.

Vilkan (2021) mukaan tutkimusmenetelmän valinta perustuu menetelmällä saatavaan tietoon. Menetelmän avulla saadaan tietoa tutkittavasta asiasta, jolloin menetelmän tulee olla sen mukainen, että tutkimuskysymykseen saadaan oikeanlaista tietoa. Menetelmällä haetaan vastausta tutkimuskysymykseen ja se tulisi valita niin, että saadaan luotettavaa tietoa tutkimukseen menetelmän avulla. Tutkimusmenetelmiä ovat laadullinen sekä määrällinen tutkimusmenetelmä. (Vilkka 2021.)

Laadullinen tutkimusmenetelmä, eli kvalitatiivisella menetelmällä ei pyritä löytämään totuutta. Sillä halutaan vastata mitä- ja miksi-kysymyksiin. Tutkimus-

menetelmiä ovat esimerkiksi lomake- ja teemahaastattelut sekä avoin haastattelu. Laadullisessa tutkimuksessa voi olla useita eri tapoja kerätä aineistoa. Menetelmillä saadaan tietoa, joilla voidaan ymmärtää tutkimuskohdetta ja tutkia sitä. (Vilkkä 2021.)

Määrällisellä eli kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä pyritään vastaamaan kuinka paljon tai miten usein. Se vastaa eri asioiden välisiin suhteisiin ja niiden syihin numeroiden avulla. Esimerkkejä määrällisistä tutkimusmenetelmistä ovat kyselyt, haastattelut sekä systemaattiset havainnoinnit. (Vilkkä 2021.)

Tutkimuksen menetelmänä on puolistrukturoituhaastattelu, mikä tarkoittaa, että teemat ja kysymykset ovat laadittu aikaisemmin ja ne ovat tarkkoja. Haastateltavalta kysytään kaikki ennakoon laaditut kysymykset teorian pohjalta ja näin haastattelu pysyy kysytyissä asioissa eikä lähde rönsyilemään. Puolistrukturoitu haastattelu antaa kuitenkin haastattelijalle vapaammat kädet vastata, kun vastausvaihtoehtoja ei ole määritetty. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka s.a.)

Tässä tutkimuksessa käytetään laadullista tutkimusmenetelmää. Menetelmänä käytetään puolistrukturoitua haastattelua. Haastattelu toteutetaan lähettämällä valikoidut kysymykset kaikille kuljetusyrityksille ennakoon. Kuljetusyritysten kanssa sovitaan haastattelut Teams-sovelluksen kautta ja ennakoon lähetetyt kysymykset käydään läpi jokaisen kuljetusyrityksen edustajan kanssa.

Haastattelun avulla saadaan tietoa kuljetusyrityksien panoksesta ympäristöasioihin ja minkälaisia tulevaisuuden suunnitelmia niillä on vihreämmän logistiikan eteen. Toimeksiantaja saa tietoa käyttämiensä kuljetusyrityksien tulevaisuudesta. Näin toimeksiantaja voi pohtia, millaisia kuljetusyrityksiä haluaa käyttää ja miten kuljetusyrityksien vihreämmät valinnat vaikuttavat toimeksiantajaan. Tuloksia analysoidaan haastattelun kysymyksien pohjalta.

Tutkimuksen teoriaosuus muodostuu aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta, tutkimuksista sekä luotettavista tietolähteistä. Teoreettisessa viitekehyksessä tarkastellaan logistiikan ja lähtölogistiikan määritelmiä, vihreää logistiikkaa ja

sen aiheuttamia haasteita ja mahdollisuuksia niin toimeksiantajan kuin kuljetusyrityksien näkökulmasta. Opinnäytetyö käy läpi ympäristöpolitiikkaa, vaarallisten aineiden kuljetusta ja hiilijalanjälkeä sekä sen laskentaa. Teoreettiseen viitekehykseen pohjautuu tutkimustulosten analysointi ja johtopäätösten tekeminen ja näiden avulla pystytään selvittämään, kuinka BIM Finlandin lähtölogistiikkaa voidaan parantaa ja hiilijalanjälkeä pienentää. Aikaisempien tutkimusten teorian ja tulosten pohjalta BIM Finland pystyy tämän tutkimuksen avulla kehittämään toimintaansa.

2 ILMASTOPOLITIikka

Ilmastonmuutosta aiheuttavat ihmisen toiminnasta syntyvät kasvihuonekaasut. Ilmastonmuutos näkyy koko maailmassa muun muassa sään ääri-ilmiöillä ja niiden tuhoilla, vedenpinnan nousulla, myrskyillä ja pakolaisaalloilla. Kasvihuonekaasuja ovat esimerkiksi hiilidioksidi (CO_2), rikkidioksidi (SO_2) ja typen oksidit. Nämä kaasut aiheuttavat terveyshaittoja ihmiselle, heikentävät ilmanlaatua, pilaavat maata ja vesistöjä, rehevöittävät vesistöjä ja muodostavat haitallista otsonia alailmakehään. (Tapaninen 2018, 125.)

Yhteiskunta on menossa entistä enemmän kohti vihreämpiä ja ympäristöystävällisempiä valintoja. Euroopan unioni ohjaa jäsenmaidensa ilmastopolitiikkaa, jotta saadaan hillittyä ilmastomuutosta. YK:n ilmastopimus, Pariisin ilmastopimus ja Kioton pöytäkirja ovat osa ilmastopolitiikkaa. EU toimii myös kansainvälisesti ilmaston hyväksi ilmastoneuvotteluissa ja antaa rahoitusta kehitysmaiden ilmastotoimille. Jokaisella jäsenmaalla on omat maakohtaiset tavoitteet, jotka pohjautuvat unionin asettamista vähimmäismääristä. Suomella on tavoitteena 39 prosentin päästövähennys vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. (Euroopan unionin ilmastopolitiikka s.a.)

Euroopan unioni on asettanut tavoitteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiselle ja on näin sitoutunut hiilineutraaliuteen vuoteen 2050 mennessä. Tämä tarkoittaa, että hiilidioksidipäästöt sidotaan ilmakehästä hiilinieluihin, ja niitä tuotetaan korkeintaan vain sen verran kuin voidaan sitoa. Hiilinieluja ovat esimerkiksi metsät, meret ja maaperä. Tämä tarkoittaa, että päästöjä on vähennettävä huomattavasti, jotta päästään nollapäästöihin. (Euroopan parlamentti 2019.)

Euroopan unioni on ilmastopolitiikkansa kehittämisellä asettanut tavoitteeseen myös vuoteen 2050 mennessä poistaa ilmakehästä yhtä paljon kasvihuonekaasupäästöjä kuin niitä tuottaa. Vihreän kehityksen ohjelmassa unioni haluaa olla ensimmäinen maanosa, joka on ilmastoneutraali. Vuoden 2030 välitavoitteessa tarkoituksena on, että päästöjä saadaan vähennettyä 55 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna. Myös vuodelle 2040 halutaan välitavoite lopullista päämäärää varten. (Euroopan parlamentti 2019.)

2.1 Sopimukset ja säännökset

Yhdistyneiden Kansakuntien ilmastopopimus sovittiin vuonna 1992, ja sen on ratifioinut 197 osapuolta osaksi omaa ilmastopolitiikkaansa. Sopimuksessa sovittiin, että ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuudet vakautetaan vaarattomalle tasolle. Ekosysteemien tulee ehtiä sopeutua luonnollisella tavalla eikä vakauttaminen voi tapahtua nopeasti, lyhyessä ajassa. Sopimuksessa myös halutaan turvata elintarviketuotanto ja kestävä taloudellinen kehitys. Sopimus sisältää kaikkien maiden ilmastonmuutoksen hillitsemisen ja siihen sopeuttavia ohjelmia sekä kasvihuonekaasujen päästöjen raportoimisen. Se velvoittaa osapuolet suojelemaan hiilivarastoja ja -nieluja. Tämä sopimus ei kuitenkaan sisällä päästövähennysvelvoitteita, mutta toimii pohjana maailman ilmastopolitiikalle. (Ilmasto-opas 2022.)

Kioton pöytäkirjassa määritellään päästövähennystavoitteita ensimmäisenä kansainvälisenä sopimuksena. Vuonna 1997 teollisuusmaat saivat tavoitteeksi vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 5,2 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Hiilidioksidi, metaani ja dityppioksidi ovat mukana tässä ja vähennykset oli saavutettava vuosina 2008–2012. Sopimukseen osallistuivat teollisuusmaat eikä kehitysmailla asetettu määrällisiä tavoitteita, sillä niiden päästöt ovat huomattavasti alhaisemmat kuin teollisuusmailla. Kehitysmaiden kuitenkin odotetaan valmistautuvan tuleviin päästövähennyksiin. (Kioton pöytäkirja s.a.)

Vuonna 2015 Pariisissa sovitussa sopimuksessa tunnustettiin ilmastonmuutos ja sen vaativan kiireellisiä toimia. Maailman maat sopivat rajoittavansa ilmaston lämpenemistä alle kahteen celsiusasteeseen, mutta maat haluavat pyrkiä parempaan eli lämpenemistä yritetään rajoittaa puoleentoista asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan. (Suomen YK-liitto s.a.)

Suomessa toimintaa ohjaa ympäristönsuojelulaki, jonka tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista sekä ehkäistä ja vähentää päästöjä. Laki sisältää myös pilaantumisesta johtuvien haittojen poistamisen ja ympäristövahinkojen torjumisen. Ympäristönsuojelulla halutaan taata terveellinen, viihtyisä, kestävä ja monimuotoinen ympäristö ja edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä. Ilmastonmuutoksen torjuminen kuuluu vahvasti tämän lain piiriin. Lailla halutaan arvioida ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutuksia kokonaisuutena ja parantaa kansalaisten mahdollisuuksia ympäristöä koskevaan päätöksentekoon. (Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527.)

2.2 Vastuullisuus yrityksessä

Yrityksien toiminta pohjautuu lakeihin, ja yritys vastuullisuus liittyy vahvasti näihin. Vastuullisuudella yrityksessä tarkoitetaan yrityksen toimia pyrkiä minimoimaan sen toiminnasta aiheutuvat kielteiset vaikutukset ympäristölle ja yhteiskunnalle. Vastuullisuus jaotellaan sosiaaliseen, taloudelliseen ja ympäristölliseen vastuuseen, mutta mukaan on otettu kulttuurinen kestävyys. Nämä vaativat pitkäjänteisiä toimia yritykseltä ja ovat osa toimintaa. (Koipijärvi & Kuvaja 2020, 22.) Yritysvastuusta puhuttiin alun perin nimellä yhteiskuntavastuu. Tämä otetaan yrityksessä huomioon ruohonjuuritasolla eli jalkautetaan yrityksen jokapäiväiseen toimintaan ja huomioidaan strategiassa ja tavoitteissa (Tapaninen 2018, 121).

Sosiaalisella vastuulla tarkoitetaan yrityksen vastuuta henkilöstöstään ja sen turvallisuudesta, koulutuksesta ja tasa-arvosta. Sosiaaliseen vastuuseen kuuluu toimitusketjun työolot, ihmisoikeuksien toteutuminen ja että lapsityövoimaa ei käytetä. Laissa määrätty minimivaatimukset tulee toteutua työntekijöiden työolosuhteissa, ja näin saadaan huolehdittua työhyvinvoinnista. (Businesscredit 2021.)

Ekologisella tai ympäristövastuulla tarkoitetaan ympäristön ja ympäristövaikutusten huomioimista kokonaisvaltaisesti. Ympäristövastuuta ovat ilmastonmuutoksen ehkäisy ja siihen liittyvät toimenpiteet. Vesien, ilman ja maaperän suojeleminen, luonnonvarojen tehokas käyttö, luonnon monimuotoisuuden suoja-

minen sekä vastuu oman yrityksen tuotteen tai palvelun koko elinkaaren vaikutuksesta ympäristöön ovat ympäristövastuun keskeisimpiä asioita. (Businesscredit 2021.)

Taloudellinen vastuu liittyy kannattavuuteen ja tuottavuuteen. Yrityksen tulisi tuottaa voittoa omistajilleen. Yrityksen ja sitä ympäröivien tahojen välillä liikkuva raha on taloudellista vastuuta. Lisäksi se tuo yhteiskunnalle veroja ja työpaikkoja. Korruptio ja lahjonta, yrityksen kannattavuus, tehokkuus ja kilpailukyky sekä taloudellisen hyvinvoinnin tuottaminen ympäröiville toimijoille kuuluvat keskeisesti taloudelliseen vastuuseen. (Businesscredit 2021.)

Vastuullisuusraportti on yrityksessä tehtävä raportti, jossa kerrotaan sen vaikutuksista ympäristöön ja yhteiskuntaan. Raportti sisältää sosiaalisen, ympäristöllisen ja taloudellisen vastuun osa-alueet. Tämän avulla yrityksen toimista tulee näkyvämpää, ja yrityksessä kuin yrityksen ulkopuolella ymmärretään sen vaikutukset ympäristöön. Vastuullisuusraportti pohjautuu Global Reporting Initiative -standardeihin, joiden mukaan yrityksen tulee muodostaa raporttinsa, ja näin kaikkien yritysten vastuullisuusraportit ovat yhdenmukaisia. (Ecovadis s.a.)

3 LOGISTIikka

Logistiikka määritellään monin eri tavoin ja se liittyy tilaus-toimitusketjuun vahvasti. Tilaus-toimitusketju tarkoittaa monen eri toimittajan, tuottajan, jakeluyrityksen sekä asiakkaan verkostoa, jossa tavara-, tieto- ja rahavirrat liikkuvat. Osapuolten välillä on osaamista ja ammattitaitoa, jolloin asiakas saa haluamansa tavaran, mutta osapuolet eivät tarvitse yhteistä suunnittelua tai ohjausta. Jotta toimitusketju syntyy, tarvitaan asiakkaalta tulevaa kysyntää tavaralle. (Sakki 2014, luku 1.)

Logistiikka on tilaus-toimitusketjun yksi osa, jossa lopullinen kuluttaja saa tavaran mahdollisimman tehokkaalla tavalla. Siihen liittyvät varastoinnin, palvelun ja tiedon tehokkaan ohjaamisen vaiheet, jossa kuluttajan tarpeet täytetään. Logistiikka alkaa tavaran alkulähteiltä, raaka-aineista, ja päättyy loppukulutta-

jalle tai kierrätykseen tai uuteen käyttöön. Se ei ole siis pelkästään yksi toiminto vaan siihen liittyy pakkaamista, varastointia, kuljettamista, suunnittelua ja viestintää. (Sakki 2014, luku 1.)

Logistiikassa hallitaan ja suunnitellaan monia eri toimintoja niin, että loppuasiakkaalla on oikea tuote käytettävissä oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa sekä tuote on oikeassa määrässä ja laadussa. Prosessin aikaiset vaiheet tulee suunnitella niin, että kustannukset ja haitalliset vaikutukset, kuten ympäristövaikutukset tai turvallisuusriskit, saadaan minimoitua. Logistiikan suunnittelussa ja ohjauksessa otetaan huomioon reaaliaikainen tieto, jolloin muutoksiin reagointi on helpompaa, saadaan kustannuksia vähennettyä ja palvelutasoa parannettua. (Tapaninen 2018, 26, 28.)

Logistiikka voidaan jakaa sisälogistiikkaan sekä tulo- ja lähtölogistiikkaan. Sisälogistiikassa keskitytään yrityksen sisäiseen logistiikkaan materiaalinkäsittelyyn ja tuotannosuunnittelun ja tuotannonohjaamisen muodossa. Siinä hoidetaan raaka-aineiden vastaanottaminen, varastointi ja sen hallinta. Sisälogistiikka hoidetaan useimmiten sähköisen järjestelmän avulla, jotta saadaan valvottua ja kontrolloitua materiaalivirtoja. Vastaanotto, varastoon sijoittaminen ja varaston suunnittelu sekä keräily ovat tärkeitä sisälogistiikan toimintoja. (Intralogistics 2020.)

Tulologistiikka hoitaa raaka-aineiden tilaamisen tarpeiden mukaan, etsii potentiaaliset toimittajat ja kehittää yhteistyötä heidän kanssaan sekä vastaanottaa tilatun raaka-aineen tai tuotteen. Haasteena tulologistiikassa on korkeat kustannukset, epävarmat toimitusajat ja läpimenoajat. Ostajan on tärkeää huomioida raaka-aineen kuljetuskustannukset ja toimitusehdot, sillä toimittajan kanssa tehdyllä sopimuksella on mahdollista säästää rahaa. Raaka-aineet tulee tilata ajoissa oikean määräisinä, jotta varastossa on tarpeeksi raaka-ainetta, kun sitä tarvitaan. Oikea määrä säästää kustannuksia, jos raaka-ainetta menee mahdollisimman vähän hukkaan. Kommunikointi toimittajan kanssa tuotteen saapumisesta vähentää viivästyksiä ja helpottaa tuotannosuunnittelua. (Jenkins 2020.)

Lähtölogistiikassa huolehditaan, että asiakas saa haluamansa tuotteen valmiina oikeaan aikaan oikeassa paikassa oikean laatuksena sekä määräisenä.

Valmiit tuotteet täytyy varastoida niin, etteivät ne vaurioidu ja niitä pidetään varastossa kysynnän mukaan. Lähtevässä logistiikassa hoidetaan tuotteiden toimittaminen asiakkaalle. Siihen kuuluvat asiakkaiden tilausten täyttäminen, pakkaaminen, lähettäminen, toimitus ja asiakaspalvelu sekä tiedonkulku. Kuljetusosuudessa kuljetusyrityksen tulee huolehtia tavarasta hyvin, jotta se ei vaurioidu. (Jenkins 2020.)

Kuljetus on yksi lähtölogistiikan toiminnoista. Siinä on huomioitava kustannukset, laatu ja kuljetuksen nopeus asiakkaalle. Kuljetustavan valitsemisella on merkittävässä roolissa ja riippuvat kuljetettavasta tavarasta sekä sen määränpäästä. Asiakkaat haluavat tuotteensa nopeasti, mutta samanaikaisesti kuljetuksen kustannuksia tulisi saada alas kuljetusyrityksissä.

Kuljetustenohjauksella pyritään tehokkaaseen toimitukseen ja kustannusten minimointiin. Reitti- ja kuormaussuunnittelu ovat tärkeimmät kuljetustenohjauksen tehtävät. Tästä käytetään nimitystä ajojärjestely tai kuljetusten suunnittelu. Reittien suunnitellulla kuljetusyritys tavoittaa asiakkaansa eri reittejä hyödyksi käyttäen. Kustannusten kannalta parhain vaihtoehto on suorin ja lyhyin reitti. (Hokkanen & Karhunen 2014, 191–192.)

Ajojärjestelyssä suunnitellaan kuormakoot niin, että tavarat mahtuvat käytössä olevaan ajoneuvoon, mutta niin, että se ei kulje tyhjänä. Suunnittelulla pyritään saamaan ajoneuvoon meno- ja paluukuormaa. Kuljetustensuunnittelu on haastavaa, mitä enemmän kuljetusyrityksellä on asiakkaita ja mitä enemmän volyyymiä kuljetusyritys hallitsee. Kuljetusyritykset käyttävät apunaan erilaisia kuljetusten suunnitteluun ja optimointiin tarkoitettuja ohjelmia. Ohjelmilla pystyy käsittelemään asiakkaita, kalustoa, kuljetusyksiköitä ja kuljettajia. Ohjelmat laskevat kuljetusreitit eri ajoneuvoille. (Hokkanen & Karhunen 2014, 191–192.)

Kuljetusyrityksen tulee suunnitella ajoneuvojen hankinta niin, että ajoneuvot ovat oikean kokoisia ajettaville kuormakoille. Kalustovalinnalla pystytään säästämään kustannuksissa, sillä kustannukset lisääntyvät, jos käytetään tarpeettoman suurta kalustoa kuljetuksiin. (Hokkanen & Karhunen 2014, 192–193.)

Paluulogistiikka kuuluu yhtenä osana logistiikkaan. Paluulogistiikassa tulee suunnitella, toteuttaa ja valvoa raaka-aineiden, lopputuotteiden ja niihin liittyvien tietojen kulkua kulutuspiisteestä alkuperäpiisteeseen. Prosessi toteutetaan kustannustehokkaasti. Paluulogistiikkana kuluttajalta toimittajalle palautuu pakkauksia, syntyviä jätteitä tai tuotteita, käyttämättömiä tuotteita tai takuuai-kaisia tuotepalautuksia. Palautettu tuote ei välttämättä ole samassa kunnossa tai tilassa kuin alkuperäinen tuote. Palautettuja tuotteita pystytään ohjaamaan toimitusketjussa alkuperäiselle toimittajalle tai vaihtoehtoisen ketjun toimijalle. (At-Kadi ym. 2012, 36–38.)

4 KULJETUSYRITYKSET

Kuljetusyritys tarkoittaa kuljetuksia tarjoavaa yritystä, jossa on palkattua henkilö- löstöä sekä kaksi tai useampi ajoneuvo hoitamaan kuljetukset. Kuljetusyrityk- set tarjoavat erilaisia logistiikkapalveluita. Kuljetusten lisäksi kuljetusyritykset voivat tarjota varastohallintaa, kierrätystä, kunnossapitoa ja asennustöitä. (SKAL s.a.)

Logistiikkapalveluntarjoajat tarjoavat palveluitaan yrityksille hoitaen logistisia toimintoja joko osittain tai kokonaan. Palveluita voidaan ostaa eli ulkoistaa ul- kopuolisilta logistiikkapalveluntarjoajilta, jolloin itse ei tarvitse logistiikasta huo- lehtia. Yritykset saavat parannettua asiakaspalvelua, vähennettyä kustannuk- sia ja riskejä sekä keskittyttyä juuri omaan ydinosaamiseen ja -toimintoihin lo- gistiikkapalveluiden tarjoajien avulla. (Tapaninen 2018, 37–38, 46.)

Eniten ostetaan kuljetuksia ja varastointia asiaan perehtyneiltä ja osaavilta yri- tyksiltä. Yritykset ostavat kuljetuksen kuljetusyrityksiltä, jotka hoitavat kuljetus- tilauksen perusteella asiakkaansa kuljetuksen määräpaikkaan. Pitkäaikaisia sopimuksia halutaan luoda, jos kuljetustarve on pidempiaikaisempaa. Kulje- tusyrityksen kanssa halutaan luoda luottamuksellinen suhde ja sitä kehitetään. (Tapaninen 2018, 37–38.)

Kuljetusyritykset käyttävät toiminnassaan apuna erilaisia suunnittelu-, seu- ranta- ja ohjausjärjestelmiä. Suunnittelujärjestelmällä suunnitellaan kaluston kapasiteetti, reititykset ja sijoitus reiteille sekä yksityiskohtaisemmat lastaukset ja purut. Seurantajärjestelmällä pystytään seuraamaan lastia, käsittelemään

kuljetustilauksia ja hoitamaan laskutus. Ohjausjärjestelmällä kuljetusyritys puolestaan pystyy ohjaamaan kuljetuksia ja varastotoimintojaan esimerkiksi polttoaineiden ja varaosien ostamisen osalta. Jotta kuljetusyritys onnistuu hoitamaan asiakkaansa kuljetustilauksen, tarvitsee se seurantatietoja, ennakkoi- moituksia ja tietoa muutoksista eli tiedon kulku on välttämätöntä. (Tapaninen 2018, 28.)

Kauppasopimus on transaktio eli tavarán kauppatapahtuma, ja siitä tehty sopi- mus myyjän ja ostajan välillä. Toimituslauseke on osa ostajan ja myyjän vä- listä kauppaa irtaimesta. Toimituslauseke määrittelee tavarán toimituspaikan, ja se määrittelee kaupan osapuolten väliset velvollisuudet ja vastuut sekä kus- tannusten korvaamisen. Toimituslauseke on osa kauppasopimusta. (Railas 2020, 25–26.)

Kuljetussopimus on osa kauppasopimusta, ja ostaja ja myyjä sopivat kuljetus- sopimuksen velvollisuuden hoitamisesta. Kuljetussopimuksessa määritellään toimituslauseke, ja saadaan määriteltyä osapuolten vastuut ja velvollisuudet (Tapaninen 2018, 39.) Incoterms eli toimituslausekkeet ovat maailmanlaajui- sesti tunnettuja ja käytettyjä toimitusehtoja. Toimitusehdot määrittävät myyjän ja ostajan vastuut kuljetuksessa, rahdin maksamisesta ja mahdollisista vakuu- tuksista. Toimitusehdolla määritetään, kuka on vastuussa, jos tavaralle tapah- tuu kuljetuksen aikana jotakin. (Tulli 2021.)

Maantiekuljetuksille ja merikuljetuksille on omat toimituslausekkeet. Maantie- kuljetuksessa käytettyjä toimituslausekkeita ovat EXW, DAP ja FCA. EXW-toi- mituslauseke tarkoittaa, että myyjä asettaa tavarán ostajan käytettäväksi so- vittuun paikkaan sovittuna aikana. Tässä ostajalla on suuremmat velvollisuu- det kuin myyjällä. Myyjä pakkaa tavarán kuljetusta varten ja ostaja huolehtii ta- varán kuljetuksesta ja kuljetussopimuksen tekemisestä. Ostajalla on riski, kun tavara on hänen käytettävänä myyjän varastossa tai tehtaalla. (Railas 2020, 250–252.)

FCA-toimituslauseke sopii konttikuljetuksiin ja sitä voi käyttää kaikissa kulje- tusmuodoissa. Lausekkeessa on nimetty myyjän toimipaikka, jossa myyjä las- taa ja luovuttaa tavarat ostajan valitsemaan kuljetusvälineeseen ja tavarat

asetetaan ostajan käytettäväksi. Kuljetussopimuksen tekee myyjä, mutta ostajalla on riski ja hän maksaa kuljetuksen. (Railas 2020, 259–261.)

DAP-toimituslausekkeessa myyjällä on suurin vastuu, sillä hän vastaa toimenpide-, kustannus- ja vaaranvastuusta. Myyjä luovuttaa tavaran ostajalle nimettyyn paikkaan, ja myyjä tekee kuljetussopimuksen. Myyjän tehtävänä on myös hoitaa mahdolliset vientiselvitykset, mutta ostaja hoitaa tuonnin ja maksaa siitä aiheutuvat kustannukset. (Railas 2020, 373–375.)

4.1 Maantiekuljetukset

Kuljetukset voidaan jakaa meriteitse tapahtuviin kuljetuksiin, rautatie-, lento- maantie- ja putkistokuljetuksiin. Näistä käytetyin kuljetusmuoto on tiekuljetukset. Suomessa tieverkko on laaja, ja sen pituus on noin 454 000 kilometriä. Elintarvikkeet, kiinteät ja nestemäiset polttoaineet, rakennus- ja maa-aineet, lannoitteet ja kemikaalit sekä koneet ja laitteet kulkevat maanteitä pitkin. Lyhyempiä kuljetuksia on taajamien ja eri asutusalueiden välillä. (Tapaninen 2018, 42–45.)

Tällä kuljetusmuodolla on laajasti vaihtoehtoja erilaisten tuotteiden kuljettamiseen. Säiliöautolla kuljetetaan nestemäisiä tuotteita. Kuorma-autoon saadaan lastattua esimerkiksi kontteja, rullakoita ja paketteja. Puuta pystytään kuljettamaan kuorma-autolla, jossa on puutavarapankot. Kuorma-autoa voi muokata monella tapaa kuljetettavan tuotteen mukaisesti. (Tapaninen 2018, 42–45.)

Vuonna 2021 84 prosenttia tavaratonneista kuljetettiin Suomessa maanteillä tavaraliikenteessä. Kuljetusala työllistää monia suomalaisia, ja kuljetusyritykset ovat yleensä perheyrityksiä. Tavaraliikenteen kuljetustehtävissä työskentelee noin 50 000 henkilöä. 259 miljoonaa tonnia tavaraa kuljetettiin maanteitse vuonna 2021 ja samana vuonna liikevaihto oli 6,5 miljardia euroa. Voi siis puhua merkittävästä toimialasta. (SKAL s.a.)

Noin 60 prosenttia tavaratonneistamme Suomessa kulkee täysperävaunuyhdistelmissä. Yleisesti Suomen suurempien ajoneuvoyhdistelmien käyttö on suurempaa kuin muissa EU-valtioissa. Näillä saadaan kuljetuskustannuksia

alennettua etenkin pidemmillä matkoilla ja suuremmat kuljetusyksiköt tuovat ympäristöpäästöihin säästöjä. (SKAL s.a.)

Maantiekuljetuksessa hyötyinä ovat ajoneuvokaluston pääsy joka paikkaan. Investointikustannukset ajoneuvokalustoon on pienet verrattuna muihin kuljetusvälineisiin, jolloin kuljetus maanteilla on edullista. Suoritemäärän kasvussa kuorma-auton edullisuus heikkenee, ja myös suoritteiden kasvusta kärsivät nopeus ja joustavuus. Kuorma-auton helppo muokattavuus ja laaja kuljetusmahdollisuus lisäävät maantiekuljetusten kysyntää ja ovatkin niille eduksi. Maantiekuljetuksilla kuljetetaan usein alku- ja loppupään kuljetukset, sillä muut kuljetusmuodot tarvitsevat maantiekuljetuksia avukseen. (Hokkanen & Karhunen 2014, 95–97.)

Suomessa autokalustolla joudutaan ajamaan tyhjiä kuormia pitkien matkojen ja maantieteellisen rakenteen takia. Tyhjiä kuormia on pyritty vähentämään meno-paluukuormien tarkalla suunnittelulla. Pienet kuljetusyrietykset pystyvät ohjaamaan omia kalustoresurssejaan heikommin kuin isommat kuljetusliikkeet. Jakelukeskuksia on perustettu ympäri Suomea, jotta saadaan lähialueille jaettua kevyemmällä kalustolla, mutta kuljetus näihin keskuksiin tapahtuu raskaammalla kalustolla. (Hokkanen & Karhunen 2014, 95–97.)

Tiekuljetustoiminta vaatii liikennelupaa, jota varten suoritetaan liikenneyrittäjäkurssi. Kuljettajalta vaaditaan lainsäädännön mukaan ammattipätevyyttä kuljetuksen hoitamiseen. Liikenne- ja viestintäministeriö Traficom, Puolustusvoimat ja opetus- ja kulttuuriministeriö voivat myöntää luvat. (Tapaninen 2018, 45.) Ammattipätevyys vaatii koulutuksen käymistä, kokeen läpäisyä, ajo-opetusta sekä käytännön opetusta. Käytännön opetuksessa käydään läpi muun muassa kuormaliinojen käyttöä ja sitomiseen liittyviä asioita. Pätevyyden saavuttamiseen liittyy myös ajokokeen läpäisy. Ammattipätevyys on voimassa viisi vuotta, jonka aikana tulee käydä jatkokoulutus, jotta pätevyys jatkuu. (Kuorma-auton ja linja-auton kuljettajan ammattipätevyys 2022.)

Raskaan kaluston pakokaasupäästöille on säännelty tyyppihyväksyntädirektiivi Euroopan unionissa. Siinä säädetään enimmäisrajat ajoneuvojen terveydelle haitallisille päästöille. Nämä ovat EURO-luokituksia, yhdestä kuuteen. Häkä, typenoksidit, pienhiukkaset ja hiilivedyt kuuluvat säänneltyjen päästöjen

piiriin. Mitä suurempi EURO-luokka ajoneuvolla on, sitä puhtaampia sen pako-kaasupäästöt ovat. Noin viiden vuoden välein päästörajoja tiukennetaan ja otetaan käyttöön uusi EURO-luokka, jossa on noin vuoden mittainen siirtymävaihe. Tämän päätyttyä kaikkien myynnissä olevien ajoneuvojen tulee täyttää uudet määräykset. Vuonna 2013 on asetettu tämän hetken ajoneuvojen moottoreita määrittävä EURO VI- luokka. Ajoneuvon EURO-luokitus näkyy sen rekisteröintitodistuksen teknisestä osasta. (Liikennevirasto 2015, 13.)

4.2 Vaarallisten aineiden kuljetus maantiellä

Vaarallisia aineita ovat kiinteät, nesteet ja kaasut, jotka voivat vahingoittaa ihmisiä, ympäristöä tai muita elollisia olioita. Ne voivat räjähtää, syttyä palamaan, hapettaa tai olla myrkyllisiä. Vaarallisia aineita käytetään teollisuudessa, kuten esimerkiksi paperi- tai lääketeollisuudessa. Vaarallisia aineita ovat esimerkiksi öljyt ja niiden jalosteet. (Tapaninen 2018, 137.)

Vaarallisten aineiden kansainvälisiä tiekuljetuksia koskeva sopimus, ADR-sopimus, tehtiin Genevessä vuonna 1957, jolloin sovittiin, että vaarallisia aineita voidaan kuljettaa kansainvälisesti yhteisesti sovittuja määräyksiä noudattaen. Määräykset liittyvät vaarallisten aineiden pakkaamiseen, kalustoon, jolla niitä kuljetetaan ja siihen kuka vaarallisia aineita saa kuljettaa. Määräysten avulla on tarkoitus tehdä vaarallisten aineiden kuljetuksesta mahdollisimman turvallista ja ehkäistä vaara- ja onnettomuustilanteita. Vahingon sattuessa vaarallisten aineiden lain eli VAK-lain avulla saadaan minimoitua vahingot, sillä tiedetään, minkälaisia aineita käsitellään ja tunnetaan sen ominaisuudet, jolloin toimenpiteet onnettomuustilanteessa ovat selkeämmät. (UNECE s.a.)

Vaaralliset aineet on luokiteltu maantiekuljetuksessa yhdeksään eri luokkaan. Luokat perustuvat YK:n vaarallisten aineiden kuljetusta koskeviin suosituksiin ja sen käsikirjaan. Aineen luokitus kertoo sen vaarallisuudesta ja haitallisuudesta, jolloin tiedetään, minkälaisen aineen kanssa toimitaan. Luokitus auttaa määrittelemään aineen ja mihin luokkaan se kuuluu sekä pystytään määrittelemään minkä aineiden kanssa voidaan kuljettaa yhdessä eli yhteen kuormata. Taulukossa 1 on esitelty vaarallisten aineiden luokitukset. (Mikä on kuljetusvaarallinen aine s.a.)

Taulukko 1. Vaarallisten aineiden luokitukset (Mikä on kuljetusvaarallinen aine s.a.)

Luokka 1.	Räjähteet
Luokka 2.	Kaasut 2.1 Palavat kaasut 2.2 Palamattomat kaasut 2.3 Myrkylliset kaasut
Luokka 3.	Palavat nesteet
Luokka 4.1	Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet
Luokka 4.2	Helposti itsestään syttyvät aineet
Luokka 4.3	Aineet, jotka veden kanssa kosketukseen joutuessaan kehittävät kaasuja
Luokka 5.1	Syttyvästi vaikuttavat (hapettavat) aineet
Luokka 5.2	Orgaaniset peroksidit
Luokka 6.1	Myrkylliset aineet
Luokka 6.2.	Tartuntavaaralliset aineet
Luokka 7.	Radioaktiiviset aineet
Luokka 8.	Syövyttävät aineet
Luokka 9.	Muut vaaralliset aineet ja esineet

VAK-laki säätelee vaarallisten aineiden kuljetusta ja Suomessa monet viranomaiset valvovat VAK-lain noudattamista. Muun muassa poliisi valvoo maanteillä raskasta liikennettä ja sitä kautta vaarallisten aineiden kuljetusta fyysisesti. Rajavartiolaitos ja tulli valvovat yhdessä poliisin kanssa vaarallisten aineiden kuljetusta, joka tapahtuu yli rajojen. Säteilyturvakeskus STUK puolestaan ohjeistaa ja valvoo radioaktiivisten aineiden kuljetuksia. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES valvoo vaarallisten aineiden pakkauksia ja säiliöitä, ja että ne täyttävät vaatimukset. (TUKES s.a.) Liikenne- ja viestintävirasto Traficom myöntää ADR-ajoluvan kuljettajille, myöntää VAK-turvallisuusneuvonantajan yrityksiin ja on pääasiallinen valvonnan vastaava ja turvallisuuden kehittäjä. Traficom valvoo myös tieliikenne käyttöön tarkoitettuja rekisterissä olevia ajoneuvoja (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012, 19).

Jotta vaarallisia aineita voi kuljettaa yli sallitun vähimmäismäärän, kuljettaja tarvitsee ADR-ajoluvan. ADR-ajoluvan saa, kun on suorittanut koulutuksen vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyen sekä lupakokeen hyväksytysti. Traficom myöntää ADR-ajoluvan sekä valvoo koulutusta ja hallinnoi ajolupakokeita. Ajolupa on voimassa Suomessa, mutta myös kansainvälisissä kuljetuksissa. (Traficom 2022.)

Vaarallisia aineita kuljetettaessa kaluston tulee olla hyväksytty aineiden kuljetukseen eli sen täytyy olla teknisesti sopiva. Polttoaineita kuljetetaan useimmiten ajoneuvosäiliössä perille, ja sen tulee olla hyväksytty tähän tarkoitukseen. Liitokset tarkastetaan vuotojen varalta, ja säiliön on oltava materiaalia, joka kestää lämpötilojen vaihtelun $-40\dots+50$ celsiusasteen välillä. (VAK-säiliöiden ja pakkausten vaatimustenmukaisuus s.a.) Kuljetusta suorittaessa ajoneuvossa tulee olla vaarallisesta aineesta kertovat varoitusmerkit, kuten esimerkiksi oranssikilpi, vaaratunnuslipuke sekä varoituslipuke, joka kertoo mihin yhdeksästä vaarallisen aineen luokasta aine kuuluu (VAK-kuljetusten turvallisuus s.a.)

4.3 Kuljetusyritysten käyttämät mittarit

Kuljetusyritykset käyttävät erilaisia mittareita, jotta pystyvät seuraamaan ja parantamaan omaa toimintaansa. Mittarilla tarkoitetaan välinettä, jonka avulla pystytään oppimaan. Mittaamisella saadaan osoitettua positiivinen tai negatiivinen muutos, ja sen tarkoituksena on johtaa tuloksiin. Mittareilla ei ole tarkoitus mitata turhaan, vaan sen tulee olla luotettava tapa analysoida tuloksia. (Aura & Ahonen 2016.)

Ajetut kilometrit, tehdyt tunnit sekä kuljetetut tonnit, kilot, litrat tai kappaleet ovat kuljetusyrityksessä seurattuja tehokkuuden mittareita. Kuormakokoon sidottu yksikkökustannus on yksi kuljetustehokkuuden mittari. Mitä alhaisemmaksi yksikkökustannus saadaan, sitä paremmin ja tehokkaammin kuljetus on hoidettu. Yksikkökustannus on yleensä euroa per tonni. Tämän yksikkökustannuksen saa alemmaksi kokonaismassaa kasvattamalla. Eli mitä enemmän tonneja kuljetetaan, sitä alhaisemmat yksikkökustannukset. (SKAL 2019, 245.)

Kuljetussuorite tarkoittaa kuljetetun tavarannäärää tonneissa, joka on saatu sen ja kuljetusmatkan pituuden tulona. Kuljetussuoritteella saadaan kuvattua kuljetustyön määrää. (Tilastokeskus s.a.) Kuljetussuoritetta seuraavat kuljetusyrietykset ja myös Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Traficom julkaisee vuosittain kotimaan kuljetussuoritteista tilastoja ja raportteja. (Tieto.Traficom 2021.)

Kuljetusyrietyksissä merkittävin mittari on polttoaineenkulutuksen mittaaminen ja seuraaminen. Polttoainekustannukset ovat suuri menoerä kuljetusyrietyksessä, ja siksi polttoaineenkulutusta tarkkaillaan. Sitä pystyy seuraamaan polttoainesensoreilla, jotka ovat kiinnitettynä ajoneuvon polttoainetankkiin ja se mittaa polttoaineen pintaa. Polttoaineen kulutuksen seurantaan käytetään anturia, joka on kiinni polttoaineletkussa. Kulutustiedot lähetetään seurantalaitteeseen. Erilaisten seurantalaitteiden avulla saadaan kaavioita ja tietoja polttoaineen kulutuksesta. (Kovalonoks 2020.)

Energiatehokkuudella mitataan kuljetussuoritteen ja kuljettamiseen vaaditun energian suhteena. Se ilmaistaan tonnikilometriä per litraa kohden, tkm/l. Energiatehokkuuden parantamisella saadaan polttoaineenkulutusta vähennettyä, mikä puolestaan vähentää hiilidioksidipäästöjä. Energiatehokkuutta halutaan seurata aikaisempaa enemmän. Tehokkuutta parantamalla pystytään vaikuttamaan ympäristöön ja kuljetusyrietyksen kustannuksiin. Tätä mittaria voidaan pitää ympäristöystävällisyyden mittarina. (SKAL 2022.)

Kuljetuksissa täyttö- ja käyttöasteet ovat merkittäviä. Täyttöasteella tarkoitetaan ajoneuvon kantavuuden maksimaalista hyödyntämistä eli pyritään ajamaan mahdollisimman täydellä kuormalla. Käyttöaste puolestaan kertoo, kuinka tehokkaasti kuljetuskalustoa käytetään. Eli kuinka monta tuntia vuodessa tai kuinka monta kilometriä vuodessa on ajettu, km/a tai h/a. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä kuinka paljon auto liikkuu. Tyhjemmällä autolla yksikkökustannukset ovat suuremmat. (SKAL 2019, 246–247.)

Kuljetustarpeen tiedostamisella pystytään suunnittelemaan kuljetuksia. Kuljetustensuunnittelu pitää sisällään kuorma-auton täyttöasteen eli miten paljon kuormaa saadaan siihen lastattua sekä kuinka kuljetuskalustoa käytetään. Tässä tärkeäksi nousee myös meno-paluukuormat, jolloin ajoneuvo ei olisi

milloinkaan tyhjänä. Kuljetustensuunnittelulla pystytään ennakoimaan muu liikenne, noudattamaan kuljetusajan ajo- ja lepoaikalakeja sekä vastaamaan asiakkaan tarpeisiin. (SKAL 2019, 247.)

Täyttöaste määrittelee ajoneuvo ja siihen suurin sallittu rahdin määrä kilogrammoissa. Ajoneuvon omamassa tulee vähentää kokonaispainosta, jotta saadaan tietää autoon menevä kilogramma rahtia. Tyhjänä ajo saadaan prosenttina, kun verrataan ajoneuvon tyhjänä kulkemaa matkaa siihen, kun ajoneuvo olisi kuormattuna täyteen. Taulukko 2 kuvaa laskentatavat näiden laskemiseen. (EcoTransIT World 2019.)

Taulukko 2. Täyttöasteen, tyhjänä ajon ja ajoneuvon kapasiteetin käyttöasteen laskentatavat

Nimi	Laskentakaava	Yksikkö
Täyttöaste	kuorman paino / ajoneuvon kapasiteetti	[nettotonni/tonni], [%]
Tyhjänä ajo	kilometrit tyhjänä ajosta / kokonaisajokilometrit	[km tyhjänä/km täynnä], [%]
Ajoneuvon kapasiteetin käyttöaste	täyttöaste/ (1+tyhjänä ajo)	[%]

5 VIHREÄ LOGISTIIKKA

Vihreä logistiikka tarkoittaa, että tilaus-toimitusketju saadaan mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavaksi. Siinä otetaan huomioon materiaalin kierrätys logistiikan osalta sekä lisätään ekotehokkuutta tilaus-toimitusketjussa. Toimintaa kehitetään ympäristöystävälliseksi, jolloin saadaan hyötyjä ympäristölle, mutta myös yritykselle itselleen. Vihreän logistiikan avulla hiilidioksidipäästöt vähenevät, kun ekologiset kuljetukset lisääntyvät. (Liikennevirasto 2018, 30.)

Vihreän logistiikan niin positiiviset kuin negatiiviset vaikutukset vaikuttavat ympäristöön, yhteisöön sekä yrityksiin. Vihreän logistiikan hyödyntämisellä on merkittäviä hyötyjä. Kun ajoneuvoja hyödynnetään paremmin, suunnitellaan reititykset ja vältetään ruuhkia, saadaan vähennettyä kustannuksia, sillä vä-

hemmällä rekkamäärällä saadaan kuljetettua enemmän tavaraa kerralla. Ajoneuvojen säännöllinen huoltaminen parantaa turvallisuutta sekä vähentää kustannuksia pidemmällä aikavälillä. (Emmet & Sood 2010, 126.)

Elämänlaatu paranee ilmanlaadun kohentuessa ja melun vähentyessä etenkin alueilla, jotka ovat vilkkaasti liikennöityjen moottorialueiden läheisyydessä, kuten esimerkiksi satamat tai lentokentät. Turvallisuus paranee niin työntekijöillä, urakoitsijoilla kuin logistiikan kumppaneilla. Vihreä logistiikka vähentää ympäristöriskejä ja -onnettomuuksia ja näin taloudellisia vaikutuksia, mitä tiukka lainsäädäntö tukee ja ohjaa. Se nostaa yrityksen brändiä ja asiakkaan lojaaliutta yritystä kohtaan ennakoivilla ja näkyvillä toimenpiteillä. Vihreämmät ratkaisut voivat auttaa luomaan asiakassuhteita. Yrityksen ja asiakkaan välistä suhdetta vahvistavat myös tuotteiden tai jätteiden palautusohjelmat, sillä tämä lisää vastuullisuutta ympäristöä ja yhteisöä kohtaan. (Emmet & Sood 2010, 126.)

Vihreän logistiikan haasteena on logistiikan idea saada toimitettua tavarat tehokkaasti mahdollisimman pienillä kustannuksilla. Yritykset voivat tähän pyrkinessään tehdä huonoja ratkaisuja, joilla on ympäristölle haitallinen vaikutus. Esimerkiksi käyttämällä halvempia polttoaineidenjakelijoita tai lykkäämällä ajoneuvon huoltoa yritys kuvittelee säästävänsä kuluissa. Ajoneuvon rikkoutuksessa on tällä haitallisia vaikutuksia ympäristölle ja tämä lisää yrityksessä kuluja ennestään. Halvemmat polttoaineet ja huoltamattomat ajoneuvot huonontavat ilmanlaatua, lisäävät melua sekä lisäävät hiilidioksidipäästöjä. (Emmet & Sood 2010, 127.)

Lainsäädäntö ja määräykset ovat yksi haasteista vihreässä logistiikassa. Ne ovat monissa maissa epäselviä ja ristiriitaisia. Esimerkiksi diesel on bensiiniä halvempaa, mutta sillä on negatiivisemmat vaikutukset ympäristöön. Näiden lisäksi puutteellinen suunnittelu, kuten esimerkiksi puoliksi tyhjät rekat ovat ympäristön kannalta huono ratkaisu. Ristiriidassa on myös asiakkaat, jotka haluavat tuotteensa heti, mutta haluavat yritykseltä ympäristötekoja. (Emmet & Sood 2010, 127–128.)

5.1 Vihreät ratkaisut

Vihreillä ratkaisuilla pystytään pienentämään hiilidioksidipäästöjä merkittävästi. Vihreitä ratkaisuja kehittävät niin kuljetusyrietykset kuin kuorma-autojen valmistajat. Esimerkiksi Volvo Truck on kehittänyt raskaan sähkökäyttöisen kuorma-auton. Hiljaisesta Volvo FH Electric -kuorma-autosta ei tule melua eikä pakokaasupäästöjä. Sähköistetyllä Volvon kuorma-autolla pystyy ajamaan 345 kilometriä ennen lataamista. Koska kuljettajilla on lepoaikalaki, latautuu kuorma-auto 45 minuutin aikana. Kuorma-auto on 40 tonnin painoinen ja sillä pystyy kulkemaan 85 kilometrin tuntinopeudella. (Volvo Trucks 2022.)

Posti otti käyttöön ensimmäisen sähkökäyttöisen kuorma-autonsa vuonna 2021 loppupuolella. Kyseessä on Volvon FL Electric -kuorma-auto. Sähköisellä kuorma-autolla ajetaan pääkaupunkiseudun toimituksia ja saadaan viimeisten kilometrien päästöjä ja melua vähennettyä sekä kustannuksia pienennettyä. Postilla halutaan päästöt noltaan vuoteen 2030 mennessä, ja siksi se panostaa sähkökäyttöisiin kulkuneuvoihin. Yritys on käyttänyt ennen sähkörekkaa 18 sähköpakettiautoa. (Posti 2021.)

K-ryhmä on ottanut käyttöönsä MAN TGM 26.360E -sähkökuorma-autoja. Huono puoli tässä kuorma-autossa on, että sen kantavuus on 11 800 kilogrammaa, joka on tuhat kiloa vähemmän kuin vastaavassa dieselversiossa. Kuorma-auton kantavuus on pienempi ja silloin siihen voi lastata noin tuhat kiloa vähemmän tavaraa. Ajoneuvon toimintamatkaa kasvattaa jarrutusenergian talteenottojärjestelmä, joka muuntaa liike-energian sähköenergiaksi. Etuna on esimerkiksi se, että tämä on halvempi käyttää, sillä sähkökuorma-autolle energian hinnaksi lasketaan 0,12 €/km ja vastaavalla dieselversiolla luku olisi 0,36 €/km. Kilometrikustannukset tulevat siis halvemmaksi sähköistetyllä ajoneuvolla. Ajoneuvon oma hinta on korkeampi ja sille tulee hintaa kaksi-kolme kertaa enemmän kuin dieselversioon. Sähkökuorma-autojen massatuotanto ja volyymin kasvu sekä kilpailu tulevat todennäköisesti laskemaan hintaeroa tuloavaisuudessa. (Auto, tekniikka ja kuljetus 2020.)

Polttoainevalinnalla pystytään vaikuttamaan hiilidioksidipäästöjen vähenemiseen, mutta onnistutaan käyttämään ajoneuvoa tehokkaasti. Scanialla on

mootoreita, joissa voidaan käyttää vaihtoehtoisia polttoaineita fossiilisten polttoaineiden sijaan. Sillä on laaja valikoima eri polttoaineita, esimerkiksi bio-kaasu-, etanoli-, vetykäsitelty kasviöljy- (HVO), biodiesel- ja maakaasu- sekä hybridi- ja pistokehybridimahdollisuudet. Sen kaikissa Euro 5- ja Euro 6 -mootoreissa pystyy käyttämään vetykäsiteltyä kasviöljyä. Tätä voidaan valmistaa jäte-, rapsi- ja palmuöljystä sekä eläinrasvasta. Kasvihuonekaasujen määrä vähenee vaihtoehtoisia polttoaineita käytettäessä. Hybridiajoneuvo käyttää sähköenergiaa ja biopolttoainetta. Pistokehybridi puolestaan toimii sähköllä ja perinteisellä moottorilla vähentäen polttoaineenkulutusta, päästöjä ja melua. (Scania s.a.)

Bio- tai maakaasun käyttö ovat ratkaisuja ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin. Maakaasua syntyy biomassan hajotessa maan sisällä ja se on lähes kokonaan metaanista koostuvaa kaasua. Tätä voidaan jalostaa nesteytetyksi maakaasuksi (LNG) ja paineistetuksi maakaasuksi (CNG). Biokaasu puolestaan valmistetaan eloperäisestä raaka-aineesta, kuten biojäte, jätevesiliete, lanta ja teollisuuden ylijäämäjäte. Se on 100-prosenttisesti uusiutuva energiamuoto, ja se on maakaasua ympäristöystävällisempi energiamuoto. (Suomen Kaasuenergia s.a.)

Päästöjä pystytään vähentämään nopeimmin käyttämällä uusiutuvia polttoaineita. Biokaasun hiilidioksidipäästöt ovat nolla, sillä se tuotetaan biohajovasta jätteestä, jolloin päästöjä ei synny raaka-aineen tuotannossa. Kasvihuonekaasupäästöt polttoaineen elinkaaren aikana pienenevät 90 prosenttia, jos dieselajoneuvon vaihtaa biokaasuajoneuvoon. Nesteytetty maakaasuajoneuvo puolestaan vähentäisi hiilidioksidipäästöjä yli 20 prosenttia kuin dieselajoneuvo. (Gasum 2020.) Polttoainekustannukset tippuvat 25 prosenttia tankkaamalla nesteytettyä tai paineistettua maakaasua ajoneuvoon verrattuna dieseliin. (Gasum 2022). Biokaasusta syntyy suuret tuotantokustannukset ja siksi se on kalliimpaa kuin maakaasu (Gasum s.a.)

Nesteen My Diesel on suomalainen innovaatio uusiutuvasta dieselistä. Polttoainetta pystyy käyttämään raskaalla kalustolla, ja se vähentää hiilidioksidipäästöjä. Nesteen mukaan My Diesel vähentäisi jopa 90 prosenttia kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna fossiiliseen dieseliin. Neste tarjoaa myös sovel-

lusta, jolla tankkausmahdollisuus pystytään rajaamaan ainoastaan uusiutuvaan dieseliin. Raportointipalvelu on saatavilla, ja yritys pystyy todentamaan saavutetut päästövähennykset My Dieselin osalta. (Neste 2021.)

Polttoaineenkulutukseen vaikuttaa kuljettajan ajotapa. Auton kuin kuorma-auton kuljettajien koulutuksiin on otettu taloudellinen ajotapa mukaan. Sillä vähentää polttoaineen kulutusta, kasvihuonepäästöjä sekä auttaa ehkäisemään onnettomuuksia. Se myös vähentää ajoneuvon korjaus- ja huoltokustannuksia, renkaiden kulumista, meluhaittoja sekä paikallisia ilmansaasteita. Ajotavan tulisi olla kaikilla turvallinen ja sujuva. Taloudelliseen ajamiseen vaikuttavat auton hankinta, uusien kuljettajien koulutus, ajokortillisten kuljettajien täydennyskoulutus, polttoainetta säästävät auton lisälaitteet sekä rengaspaineet. Polttoainetta säästävät lisälaitteet esimerkiksi kierroslukumittari, ajonopeuden säädin ja ajotietokone voivat säästää polttoainetta kuljettajan oikealla ajotavalla keskimäärin 5 prosenttia tai jopa 10 prosenttia. Polttoaineen säästö tuo rahallista säästöä yritykselle sekä alentaa hiilidioksidipäästöjä. (Motiva s.a.)

Älyliikenne on logistiikan tulevaisuutta. Älyliikennettä testataan ja kehitetään tällä hetkellä. Se tulee muuttamaan logistiikkaa ja etenkin maantiekuljetuksia. Älyliikenteen ratkaisujen ja teknologian hyödyntämisellä pystytään optimoimaan, ennakoimaan ja simuloimaan. Liikenteestä saadaan tehokkaampaa, turvallisempaa sekä ympäristöystävällisempää älyn lisäämisessä liikenneratkaisuissa sekä ajoneuvoissa. Älyliikenteen avulla pystytään suunnittelemaan aikatauluja ja laskemaan päästöjä. Tulevaisuudessa puhelimeen mahtuvat ratkaisut tulevat kiinnostamaan kuljetusyrityksiä enemmän. Ajantasaisella tiedolla saadaan seurattua liikennettä sekä kuljetettavia tavaroita. Tiedonvaihdoilla pystytään hallitsemaan kalustoa paremmin, optimoimaan reittejä, ohjaamaan liikennettä ja saamaan kuljetuksista entistä sujuvampia sekä ilmastoystävällisiä. Erilaisia menetelmiä on tälläkin hetkellä käytössä ja testauksessa. Esimerkiksi ajoneuvojen liukkaudentunnistusmenetelmää on kehitetty tuottamaan tietoa liukkaista tienkohdista ajoneuvon kuljettajalle sekä tienhoidosta vastaavalle. (Ammattilehti 2015.)

Saksassa on kehitetty Highway Pilot Connect -järjestelmä, jossa rekat ajavat platooning-letkassa eli johtoauton perässä on useampi rekka. Tällä ajotavalla ja etenkin uudella Highway Pilot Connect -järjestelmällä saadaan 7 prosenttia

alhaisempi polttoaineenkulutus ja alhaisemmat hiilidioksidipäästöt sekä liikenteessä vietävä tila pienenee letka-ajon ansiosta. Letka-ajo ei ole uusi konsepti, mutta sitä on parannettu niin, että ajoneuvot ovat puoliksi automatisoituja. Sen tarkoituksena on, että kuorma-autot kommunikoivat keskenään ja jakavat tietoa ympäristöstään. Esimerkiksi moottoriteillä puoliperävaunuyhdistelmät muodostavat joukkueen, ja ne ajavat vain 15 metrin etäisyydellä toisistaan. (HDT 2016.) Platooning-ajamisella saadaan kustannussäästöjä, koska polttoaineenkulutus on pienempää jälkimmäisissä ajoneuvossa, sillä ilmavirtaus on pienempää ensimmäisen ajoneuvon ottaessa suurimman vastuksen. Polttoaineenkulutuksen pienentämisellä saavutetaan päästöjen pieneminen. (Ras-kas sarja 2019.)

Kuljetusyritykset tarjoavat vihreän logistiikan palveluita. Esimerkiksi DHL tarjoaa asiakkailleen GoGreen-palveluita. Tarkoitus on vähentää kasvihuonepäästöjä ja lisätä tehokkuutta. DHL tarjoaa apuaan yritykselle hiilijalanjäljen ja kuljetuksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen seuraamiseen ja tunnistamiseen. Se auttaa laskemaan päästöt ja optimoimaan koko toimitusketjua ympäristöystävällisemmäksi. Carbon Report -hiilijalanjälkiraportilla kuljetusyritykselle konkretisoituu kuljetuksien hiilidioksidipäästöt. DHL:n tarjoama Green Optimization on palvelu, jonka avulla asiakkaiden kanssa kartoitetaan kasvihuonekaasut. (DHL 2022.)

5.2 Hiilijalanjälki ja sen pienentäminen

Hiilijalanjäljellä kuvataan kasvihuonekaasujen volyyymiä, joka aiheutuu yrityksen toiminnasta. Tämä linkittyy suoraan ilmastonmuutosta hillitsevään toimintaan ja sen tavoitteisiin, kuten esimerkiksi ilmaston lämpenemisen rajoittamisen kahteen celsiusasteeseen. Hiilijalanjälkeä voi pienentää muun muassa pienentämällä hiilidioksidi- eli CO₂-päästöjä. Tämä on yksi kuudesta kasvihuonepäästöstä, ja sen osuus logistiikassa on 90–95 prosenttia päästöistä. Kestävien toimintatapojen avulla parannamme ekologista, sosiaalista ja taloudellista terveyttä. (Henke & Kohl 2021, 95, 163.)

Hiilidioksidipäästöt ja niiden pienentäminen ovat iso puheenaihe logistiikassa ja etenkin kuljetuspuolella. Kuorma-autojen tarkalla valinnalla on vaikutusta kustannuksiin ja hiilidioksidipäästöihin. Kuorma-autojen aerodynamiikalla eli

virtausmekaniikalla voidaan vähentää ilmanvastusta lisäämällä kuorma-auton spoilereita, ilmanohjaimia, pyöräkoteloa sekä optimoimalla lokasuojia. Nämä vähentävät ilmanvastusta, jolloin polttoaineenkulutus vähenee ja polttoainekustannukset pienenevät. Henkenin ja Kohlin (2021, 169) mukaan hiilidioksidipäästöt vähenevät 7 tonnia vuodessa. He myös painottavat taloudellisella kuljettajakoulutuksella olevan merkitystä polttoainekustannuksiin ja päästöihin. Alhaisella vierintävastuksella, pysähtymisten vähentämisellä ja ennaltaehkäisevällä kunnossapidolla saadaan vähennettyä hiilidioksidipäästöjä.

Hiilidioksidipäästöjen pienentäminen onnistuu HCT-rekalla (High Capacity Transport). Rekka painaa 90 tonnia, kuluttaa vähemmän polttoainetta ja sillä on 15 prosenttia alhaisemmat hiilidioksidipäästöt kuljetettua tonnia kohti kuin tavallisella yhdistelmällä. Vetoauto ja perävaunu saavat olla yhdistelmänä 34,5 metrin pituisia ja 76 tonnia on suurin sallittu paino. HCT- yhdistelmä vähentää ajettavia kuljetusmääriä, sillä tavaraa mahtuu kyytiin kerralla enemmän. Joka viides kuorma voidaan jättää ajamatta, mikä säästää hiilidioksidipäästöissä. Tällainen yhdistelmä on kuitenkin vakaa ja turvallinen ajettava, ja talvella liikkeelle lähdöt ovat helpompia vetävien pyörien päällä olevan painon vuoksi. Nämä rekat ovat yleistymässä. (Class Von Bell 2019.) Postilla on käytössä 19 HCT-rekkaa, jotka vähentävät vuorokaudessa 930 ajokilometriä ja vuodessa yli 230 000 ajokilometriä (Posti s.a.)

5.3 Hiilidioksidipäästöjen laskeminen

Hiilijalanjäljen laskeminen alkaa olla yhä enemmän merkityksellinen asia yrityksen toiminnassa. Sen laskeminen kuitenkin vaatii työtä ja on hankalaa, sillä sen laskeminen voi sisältää vanhentunutta tietoa. Yritys saattaa seurata hiilijalanjälkeään vuoden jäljessä ja myös päästökertoimet, joita käytetään laskennassa, laahaavat jäljessä. (Tivi 2022.)

Päästöraportointi on yksi tapa tehdä hiilidioksidipäästöjen vähentämisestä näkyvää myös yrityksen ulkopuolelle. Päästöraportoinnilla ja hiilidioksidipäästöjen laskennalla puolestaan yrityksessä ymmärretään konkreettisesti, miten paljon päästöjä heidän toiminnastaan syntyy ja se auttaa tekemään parempia ratkaisuja ilmaston kannalta. Päästöraportissa kerrotaan kuljetettujen tonnien,

ajettujen kilometrien sekä kulutuksen määrä. Kuljetuksia voi tarkastella kuukausi- ja vuositasolla, ja sitä kautta kehittää toimintaa asiakkaan kanssa. Esimerkiksi Konnekuljetus kuljettaa MetsäGroupille puutavaraa, ja se hyödyntää päästöraportointia kehittämään yritystään ympäristöystävällisemmäksi. (Metsätrans 2021.)

EN 16258 on yleinen taulukko, josta löytyy jokaiselle polttoaineelle omat energia- ja päästökertoimet. Kertoimet ovat erikseen Tank-to-Wheels ja Well-to-Wheels energiankulutukselle ja hiilidioksidipäästöille. Well-to-Tank (WTT) tarkoittaa energiaprosessia, jossa energiankulutus ja kaikki epäsuorat päästöt, jotka aiheutuvat käytettävän polttoaineen toimittamisesta kaivosta ajoneuvon säiliöön. WTT huomioi energian tuotannosta syntyvät häviöt.

Tank-to-Wheels (TTW) tarkoittaa ajoneuvonprosessia, jossa on otettu huomioon kaikki suorat päästöt ajoneuvon käytöstä. Tällä tarkoitetaan energian loppukulutusta ajoneuvon tankissa. Well-to-Wheel (WTW) tarkoittaa ajoneuvo- ja energiaprosessia, joka tarkoittaa kaivosta tankkiin ja tankista pyörään eli ottaa suorat ja epäsuorat päästöt mukaan. Polttoaineen kulutus on siis sen tuotantoketjun alkupäästä loppuenergian kulutukseen eli ajoneuvon tankkiin.

EcoTransIT World Initiative eli EWI on kehittänyt kuljetusmuodoille laskenta-kaavan, jonka avulla saadaan hiilidioksidipäästöt laskettua kuljetusta kohti. EWI on energiankulutukseen, hiilidioksidipäästöihin ja ilmansaasteiden laskemiseen käytetty työkalu. Työkalun avulla pystyy laskemaan hiilidioksidipäästöt maantie-, rautatie-, lento- ja merikuljetuksille. Hiilidioksidipäästöjen laskemiseen tarvitaan kuitenkin useampaa muuta kaavaa. (EcoTransIT World 2022.)

Taulukossa 3 esitellyn kaavan lasku ottaa huomioon ajoneuvon käyttöasteen, jossa huomioidaan tyhjät kuormat. Täyttö- ja käyttöasteen sekä tyhjänä ajon laskentakaavat ovat kerrottu luvussa 3.4 Kuljetusyriyten käyttämät mittarit. Alla on selitetty kaavat kokonaishiilidioksidipäästöjen selvittämiseen.

Taulukko 3. Laskentakaava kokonaispäästöille tai –energiankulutukselle kuljetusta kohti

Nimi	Laskentakaava	Yksikkö
1. TTW Energiankulutus per net ton km	ajoneuvon energiankulutus per kilometri/ (kantavuus * ajoneuvon käyttöaste)	$[MJ/tkm] = [MJ/km] / [tonni] * [%]$
2. TTW ajoneuvon päästöt per net ton km	ajoneuvon energiankulutus per net ton km * energiaan liittyvä ajoneuvon päästökerroin	$[g/tkm] = [MJ/tkm] * [g/MJ]$
3. a) WTT Energiankulutus per net ton km	ajoneuvon energiankulutus per net ton km * energiaan liittyvä tuotannonketjun alkupään energiakerroin	$[MJ/tkm] = [MJ/tkm] * [MJ/MJ]$
3. b) WTT Päästöt per net ton km	Ajoneuvon energiankulutus per net ton km * energiaan liittyvä tuotantoketjun alkupään päästökerroin	$[g/tkm] = [MJ/tkm] * [g/MJ]$
4. a) WTW Kokonaisenergiankulutus kuljetusta kohti	kuljetusmatka * kuljetetun rahdin massa * (TTW energiankul. per net ton km + WTT energiankul. tuotantoketjun alkupäässä per net ton km)	$[MJ] = [km] * [net ton] * ([MJ/tkm] + [MJ/tkm])$
4. b) WTW Kokonaispäästöt kuljetusta kohti	kuljetusmatka * kuljetetun rahdin massa * (TTW ajoneuvon päästöt per net ton km + WTT päästöt tuotantoketjun alkupäässä per net ton km)	$[kg] = [km] * [net ton] * ([g/tkm] + [g/tkm])$

Päästökertoimet perustuvat eurooppalaiseen standardiin EN 16258, josta selviää jokaiselle polttoaineelle omat kertoimensa. Päästökertoimen valinnassa tulee huomioida TTW. Tuotantoketjun alkupään energia- tai päästökerroin saadaan samasta taulukosta, mutta tulee huomioida WTT. Viimeisessä kaavassa kaikki edellä mainitut kaavat yhdistyvät ja saadaan laskettua joko kokonaisenergiankulutus tai kokonaispäästöt kuljetusta kohti. (EcoTransIT World 2019.)

Toinen vaihtoehto hiilidioksidipäästöjen ja energiankulutuksen laskennalle on käyttää kaavaa, joka on esitelty taulukossa 4. Kyseisiin laskukaavoihin päätökertoimet saadaan EN 16258 -taulukosta. Nämä kaavat ottavat huomioon polttoaineen energiankulutuksen ja päästöt polttoaineen alkutuotannosta lähtien ajoneuvon polttoainesäiliöön. Laskukaavoja pystyy soveltamaan myös TTW eli tank-to-wheels osuudella, mutta silloin täytyy huomioida omat kertoimet, jotka ottavat huomioon vain energian loppukulutuksen.

Taulukko 4. Energiankulutus- ja päästölaskentakaava

Nimi	Laskentakaava	Yksikkö
WTW energiankulutus	mitattu energiankulutus * WTW energiakerroin	[MJ] = [l, kg tai kWh] * [MJ]
WTW päästöt kg CO ₂ e	mitattu energiankulutus * WTW päästökerroin	[kg] = [l, kg tai kWh] * [kg CO ₂ e]

Yllä mainituista kaavoista taulukossa 4 esitelty kaava on tarkempi, sillä se ottaa huomioon ajoneuvon kantavuuden, täyttö- ja käyttöasteen sekä tyhjänä ajon. Laskulla saadaan todellisuutta vastaava luku, jossa huomioidaan polttoaineen alkutuotantoketju ja polttoaineen loppukulutus.

Hiililaskentaan ja -raportointiin liittyvät Scope 1, 2 ja 3 ovat kasvihuonekaasuluokituksia. Luokissa jaotellaan päästöt, jotka liittyvät suoraan tai epäsuorasti yritykseen. Yritys voi valita itselleen keskeisimmät kategoriat ja keskittyä niihin päästölaskennassa. Suuryritysten tulee raportoida Scope 1- ja 2-luokkien päästöt. Kuljetukset kuuluvat Scope 3 -luokkaan. (GreenCarbon 2022.)

6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimus toteutettiin tekemällä puolistrukturoitu haastattelu kuljetusyrityksille, ja apuna käytettiin Teams-ohjelmaa. Haastattelussa kysyttiin ennakkoon lähetetyt haastattelukysymykset, mutta niitä jouduttiin muokkaamaan vielä ennen haastattelua. Haastattelukysymykset löytyvät liitteestä 1. Kuljetusyrityksille esitettiin samat kysymykset samassa järjestyksessä. Ennen haastattelua kuljetusyrityksen haastattelusta edustajalle kerrottiin, että haastattelu nauhoitetaan, jotta se saadaan litteroitua. Nauhoitteita ei kuitenkaan käytetä muuhun tarkoitukseen, vain ainoastaan opinnäytetyöhön.

Suomen sisäisiin kuljetuksiin toimeksiantaja käyttää viittä eri kuljetusyritystä, joiden avulla tuotteet saadaan kuljetettua asiakkaalle. Tutkimuksessa kuljetusyritysten nimet pidetään salassa ja niistä käytetään nimityksiä Kuljetusyritys A-E. Kuljetusyrityksistä B ja E ovat pienimmät. Kuljetusyritys E kuljettaa kappale-tavaraa BIM Finlandin omalla ajoneuvolla eli kuljetusyritykseltä ostetaan vain kuljetuspalvelu. Kuljetusyrityksistä kaksi toimittaa bulk-toimituksia säiliöautolla ja loput kolme kuljettavat kappale-tavaraa.

7 BIM FINLAND OY

Toimeksiantajana toimii BIM Finland Oy. BIM Finland on kansainvälinen kemian alan asiantuntija keskittyen sellu- ja paperiteollisuuteen. Yritys on perustettu vuonna 1982 Kouvolassa, jolloin neljän miehen voimin on kehitetty kemiallisia ratkaisuja sellu- ja paperiteollisuuden asiakkaille. Alun perin BIM Finlandin nimi on ollut Cellkem-Service, mutta vuonna 1994 ruotsalainen BIM Kemi Ab osti yhtiön osake-enemmistön, ja myöhemmin vuonna 2004 nimi vaihtui BIM Finlandiksi. Yrityksen toimintaa on ollut Vihdissä ja Vantaalla, mutta nykyään toiminta on keskitetty Kouvolaan. (BIM Finland s.a.)

Vastuullisuus BIM Finlandilla on tärkeää, ja siitä huolehditaan niin omissa tiloissa kuin yhteistyökumppaneillakin. BIM Finland noudattaa YK:n kestävän kehityksen tavoitteita, ja se on valinnut tärkeimmiksi kohteikseen terveyden ja hyvinvoinnin, ihmisarvoisen työn ja talouskasvun, vastuullisen kuluttamisen sekä yhteistyön ja kumppanuuden. (Vastuullisuus BMISSä s.a.)

Vastuullisuutta edellytetään yhteistyökumppaneilta, kuten raaka-aine- ja konttitoimittajilta sekä kuljetusyrityksiltä. BIM Finland haluaa myös niiden toimivan vastuullisesti omalla strategiallaan ja tavoitteillaan sekä parantavan toimintaansa jatkuvasti. Yhteistyökumppaneilta edellytetään ISO-standardointia ja niiden halutaan sitoutuvat BIM Finlandin Code of Conductiin tai yhteisesti laadittuihin ohjesääntöihin. (Vastuullisuus BMISSä s.a.)

Code of Conduct on joukko ohjesääntöjä, joilla yritys tai organisaatio toimii. Siinä määritellään yrityksen periaatteet sekä moraaliset ja eettiset odotukset, joita työntekijöiden ja kolmansien osapuolten tulee noudattaa. Näiden avulla

pystytään myös osoittamaan, jos työntekijä tai kolmas osapuoli on rikkonut toimintaperiaatteita esimerkiksi laittomilla toimilla. Code of Conduct auttaa työntekijöitä ja kolmansia osapuolia tekemään laillisia ja eettisesti oikeita päätöksiä. (Ganintegrity 2022.)

BIM Finland on tehnyt vuonna 2021 ensimmäisen vastuullisuusraporttinsa, ja näitä BIM Finland tekee jatkossa vuosittain. BIM Finland tavoittelee kuljetusten vihreyden lisäämistä 30 prosenttia vuoden 2022 aikana aikaisempaan verrattuna. Yrityksessä halutaan myös vähentää tyhjänä kulkevien konttien määrää 50 prosenttia vuoden 2022 aikana aikaisempaan verrattuna. Hiilidioksidipäästöjä vähennetään 75 prosenttia ennen vuotta 2027. (BIM Finland 2022.)

Tuotteet pakataan turvallisesti ja niihin kiinnitetään tarvittavat etiketit, jolloin asiakkaat pystyvät käyttämään tuotetta oikein sekä kuljetusyrietykset tietävät kuljetettavasta tuotteesta. Asiakas ei jää oston jälkeen yksin vaan BIM Finlandin työntekijä tukee asiakasta koko prosessin ajan. Työturvallisuutta BIM Finlandissa kehitetään ja seurataan, sillä tavoitteena on nolla tapaturmaa vuodessa. Asiakkaiden kuin työntekijöiden turvallisuudesta huolehditaan. (Vastuullisuus BIMissä s.a.)

Raaka-aineet hankitaan oikeaan aikaan ja oikeassa mittakaavassa, jotta ne pystytään hyödyntämään mahdollisimman hyvin. Kuljetuksissa pyritään minimoimaan ympäristövaikutukset, ja BIM Finland kierrättää käyttämiänsä kontteja. Tuotteita pyritään tilaamaan mahdollisimman läheltä ja raaka-aineita käytetään uudestaan sekä hyödynnetään sisaryhtiöiltä. Näin hävikkiä saadaan pienemmäksi ja toimitusvarmuuslupaus täyttyy. Yrityksessä kehitetään vihreämpää kemialla, ja käytetään materiaaleja, jotka ovat uusiutuvista lähteistä peräisin. Vaaralliset kemikaalit pyritään vaihtamaan turvallisemmiksi. BIM Finlandin tuotteilla asiakkaan prosessi saadaan tehokkaammaksi ja mahdollisimman vähän jättevettä tuottavaksi. Näin säästetään energiaa ja vettä. (Vastuullisuus BIM s.a.)

BIM Finland käyttää IFS-toiminnanohjausjärjestelmää. Järjestelmään lisätään asiakkaan tilaus, jonka jälkeen tuotanto valmistaa tilauksen. Järjestelmän kautta BIM Kemi konsernin välillä pystyy jakamaan ajantasaista tietoa asia-

kastilauksista. IFS-järjestelmä ei kuitenkaan kommunikoi BIM Finlandin asiakkaiden kanssa, sillä BIM Finlandin suurimmat asiakkaat käyttävät SAP-toiminnanohjausjärjestelmää. Järjestelmään täytyy päivittää toimitusaikojen muuttuminen.

BIM Finland käyttää lähtölogistiikassaan kuljetusyritysten palveluita ja ostaa heiltä kuljetuksen tuotteilleen. Kuljetukset lähtevät Kouvolasta ja asiakkaita on ympäri Suomea. BIM Finlandilta tuotteet lähtevät pääsääntöisesti IBC-konteissa, mutta kuljetukset voivat sisältää myös kanistereita tai tynnyreitä. Säännöllisin väliajoin säiliöautolla kuljetetaan asiakkaalle tuotteita isompia määriä. Kuljetuspalvelut BIM Finland ostaa tarkkaan valituilta kuljetusyrityksiltä, ja niiltä halutaan vastuullisia toimia ja ISO-standardointia. Jotta kuljetusyritys tulee valituksi, tulee sen käyttää EURO 6 -päästöluokituksen ajoneuvoja. Kemi-analanyrityksenä BIM Finlandilta toimitetaan asiakkaille vaarallisia aineita. BIM Finland vaatii kuljetusyrityksiltä vaarallisten aineiden osaamista ja VAK-lain noudattamista. Kuljettajan tulee olla suorittanut ADR-ajolupa sekä kuljetuskaluston tulee olla hyväksytty vaarallisten aineiden kuljetukseen.

Logistiikkapäällikkö neuvottelee kuljetusyritysten kanssa kuljetussopimukset. BIM Finland käyttää eri kuljetusyrityksiä eri asiakkaille eri puolelle Suomea eli tuotteet eivät lähde vain yhdellä kuljetusyrityksellä. BIM Finland käyttää DAP-toimituslauseketta useimman asiakkaansa kanssa, jolloin BIM Finland myyjänä toimittaa tavaran asiakkaalleen eli ostajalle asettamalla sen ostajan käytettäväksi saapuvassa ajoneuvossa ja sovitulla toimituspaikalla. Tällä toimituslausekkeella BIM Finland maksaa rahdin ja solmii kuljetussopimuksen.

Osan asiakkaidensa kanssa BIM käyttää FCA- ja EXW- toimituslausekkeitä. FCA-toimituslausekkeessa BIM Finland eli myyjä luovuttaa tavaran ostajansa nimeämälle rahdinkuljettajalle omalta varastoltaan sovittuna toimitusaikana. Tällä toimituslausekkeella asiakas eli ostaja maksaa rahdin. EXW-toimituslausekkeella BIM Finland eli myyjä asettaa tavaran asiakkaansa eli ostajan käytettäväksi nimetyllä toimituspaikalla sovittuna toimitusaikana.

BIM Finlandilla on oma kuorma-auto käytössään, jolla kuljetetaan tavarat lähimmille asiakkaille. BIM Finland ostaa kuljetusyritykseltä kuljettajan käytön palveluna, kun tarvitsee kuljetusta. Kuljetukset ovat säännöllisiä, ja asiakkaille

viedään tavaraa useita kertoja viikossa asiakkaan kulutuksen mukaan. Ajoneuvon oma massa on 18 tonnia ja sen kantavuus 8 000 kilogrammaa. Kuorma-autoon mahtuu 6 IBC-konttia, jotta se on kantavuuden sisällä. Tyhjiä kontteja siihen menee 14 kappaletta. Ajoneuvo kuluttaa 26,22 litraa sadalla kilometrillä (l/100 km). Osalta asiakkailtaan BIM Finland kuljettaa tyhjiä kontteja takaisin BIM Finlandille paluulogistiikkana.

BIM Finland käyttää mittaristonaan itse kehittämänsä Scorecard-menetelmää. Logistiikkapäällikkö täyttää sen vuosittain käytettävistä kuljetusyrityksistä. Mittarin avulla arvioidaan kuljetusyrityksen luotettavuutta sekä vihreiden kuljetusten osuutta. Menetelmän avulla pisteutetään kuljetusyritykset, ja mitä korkeammat pisteet yritys saa, sitä paremmin vihreät kuljetukset yrityksessä toteutuvat. Se antaa myös kehitysideoita kuljetusyrityksen toiminnan parantamiseen. Menetelmällä selvitetään kuljetusyrityksen EURO 6 -päästöluokituksen täyttävien ajoneuvojen määrä ja onko määrä noussut edellisvuoteen verrattuna. Mitä suurempi prosentuaalinen määrä kuljetusyrityksen ajoneuvoista täyttää nykyiset päästöluokitukset, sitä enemmän pisteitä yritys saa arviointikohdasta.

BIM Finlandille kuljetusyrityksen luotettavuus ja tiedonkulku ovat merkittävimpiä asioita, joita painotetaan kuljetusyrityksille. Scorecardilla arvioidaan, kuinka hyvin kuljetusyritys vastaa kuljetustilauksiin sekä miten joustava se on ja kuinka tieto kulkee kuljetusyrityksen ja kuljetusentilaajan välillä. Mahdollisista myöhästymisistä tai kuljetuksen nopeutumisesta tulisi ilmoittaa BIM Finlandille, ja siksi nämä kuuluvat tarkastelun piiriin. Scorecard ottaa huomioon, onko yrityksellä ISO-standardeja, pystyykö se kuljettamaan vaarallisia aineita ja hoitamaan talviaikana lämpökuljetusta, kuuluuko yrityksen strategiaan myös hiilidioksidipäästöstrategia sekä täytyykö yritykselle tehdä reklamaatioita kuljetuksien hoitamisesta. Scorecard on laaja menetelmä, jolla saadaan arvioitua kuljetusyrityksiä ja huomataan, jos jokin osa-alue ei ole BIM Finlandin arvojen mukainen.

BIM Finland seuraa yksikkökustannuksia sekä kuljetettuja tonneja kuukausitasolla. Yrityksessä seurataan myös toimituksien oikea-aikaisuutta. Toimituksien oikea-aikaisuuden seuraamisella BIM Finland pystyy kehittämään kuljetusyri-

tyksiä ja seuraamaan myöhästymisiä. BIM Finland onnistuu pitämään toimitusvarmuutensa korkealla seurannan avulla ja antamalla palautetta kuljetusyrityksille oikea-aikaisuudesta.

Esimerkkilasku BIM Finlandin hiilidioksidipäästöistä ja energiankulutuksesta:

Lähtötiedot: BIM Finland omistaa kuorma-auton, jonka oma massa on 18 tonnia ja kantavuus 8 000 kg. Ajoneuvo kuluttaa 26,22 litraa polttoainetta sadalla kilometrillä (l/100 km). Ajoneuvolla kuljetetaan asiakkaalle 7,33 kilometrin päähän IBC-kontteja tuotetta. Kantavuuden sallimissa rajoissa kuorma-autoon voidaan lastata 6 IBC-konttia. Alla on laskettu hiilidioksidipäästöt edestakaiselle matkalle 14,66 kilometrin matkalle. Yhden IBC-kontin paino on tässä laskennassa 1 240 kg. Taulukko 5 on laskettu täyttö- ja käyttöaste sekä tyhjänä ajo hiilidioksidipäästöjen ja energiankulutuksen lisäksi.

Taulukko 5. BIM Finlandin hiilidioksidipäästöistä ja energiankulutuksesta

Täyttöaste	$1240 \text{ kg} \times 6 / 8000 \text{ kg} = 0,93 \text{ (93 \%)}$
Tyhjänä ajo	$14,66 \text{ km} / 7,33 \text{ km} \times 2 = 14,66 \text{ km} / 14,66 \text{ km} = 1 \text{ (100 \%)}$
Ajoneuvon kapasiteetin käyttöaste	$0,93 / (1+1) = 0,465 \text{ (46,5 \%)}$
Polttoaineenkulutus per 1 km	$26,22 \text{ l} / 100 \text{ km} = 0,2622 \text{ l/km}$
Polttoaineenkulutus koko 14,66 km matkalla	$0,2622 \text{ l/km} \times 14,66 \text{ km} = 3,84 \text{ l}$
Ajoneuvon energiankulutus per 1 km	$0,2622 \text{ l/km} \times 42,7 \text{ MJ/l} = 11,196 \text{ MJ/km}$
WTW energiankulutus	$3,84 \text{ l} \times 42,7 \text{ MJ/l} = 164 \text{ MJ}$
WTW CO ₂ -päästöt	$3,84 \text{ l} \times 3,24 \text{ kg CO}_2\text{e/l} = 12,44 \text{ g}$

BIM Finland tuottaa 12,44 grammaa hiilidioksidipäästöjä 14,66 kilometrin matkalla.

8 TULOKSET

Haastateltavina olivat viiden kuljetusyrityksen edustajat. Kuljetusyritykset ovat kooltaan erikokoisia ja toimivat eri kuljetustehtävissä. Kuljetusyrityksiä ei tutkimuksessa paljasteta. Haastattelukysymykset ja niiden vastaukset ovat koottu alle ja vastaukset ovat eritelty kuljetusyrityksittäin.

Kaikki kuljetusyrietykset vastasivat tuntevensa termin vihreä logistiikka. Kuljetusyrietykset eivät kuitenkaan tarjoa ympäristöystävällisempiä kuljetusvaihtoehtoja asiakkaalle, ellei asiakas kysy niitä itse. Yhdelle kuljetusyrietyksistä on tulossa ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin liittyvä asiakkaille tarjottava palvelu, mutta sen sisältö on vielä avoin.

Tutkimuksessa nousi esiin erilaisia vastauksia ympäristöystävällisten kuljetuksien osalta. Molemmat ääripääat tulivat esille. Osa yrietyksistä on tehnyt paljon vihreän logistiikan eteen, mutta vastauksia saatiin myös, että toimenpiteet ovat olleet hyvin vähäisiä. Taulukossa 6 on esitelty kuljetusyrietyksissä tähän asti tehtyjä toimenpiteitä ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin. Suuremmissa kuljetusyrietyksissä on pystytty panostamaan enemmän kuin pienemmissä kuljetusyrietyksissä.

Taulukko 6. Kuljetusyrietyksissä tehdyt toimenpiteet ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin

Tehdyt toimenpiteet	Kuljetusyrietyks A	Kuljetusyrietyks B	Kuljetusyrietyks C	Kuljetusyrietyks D	Kuljetusyrietyks E
Suurikapasiteettiset kuorma-autot (HCT-rekka)	x				
Uusiutuva energia biokaasu, sähkö	x				
Polttoaineen kulutuksen seuraaminen	x	x	x	x	x
Kuljetusten yhdistely	x	x	x	x	
Kuljettajien kouluttaminen	x		x	x	
Palaute kuljettajien ajotavasta	x		x	x	
Vetykäsitelty kasviöljy, HVO käytössä			x		
Kuljetuskaluston uusiminen	x	x	x	x	x
Euro 6 -moottorilla toimivat ajoneuvot	x	x	x	x	x
Nesteytetyn maakaasun käyttö				x	
Hiilidioksidipäästöjen laskenta	x		x	x	
Polttoaineen kulutusseurantajärjestelmä	x		x	x	
Vastuullisuusraportin tekeminen	x		x	x	

Tulevaisuudessa kuljetusyrietykset jatkavat samalla linjalla kuin tähän asti. Kuljetusyrietyksissä jatketaan reittioptimointia, kuljettajien ajotavan seuranta ja

kehittämistä sekä ajoneuvojensa täyttöasteen parantamista. Ne muuttavat kalustoaan ympäristöystävälliseksi pidemmällä aikavälillä. Kuljetusyritykset seuraavat polttoaineen kulutusta ja yhdistelevät kuljetuksia. Ne tutkivat eri vaihtoehtoja ympäristöystävällisyydestä ja sen parantamisesta. Kuljetusyritys C testaa LNG-polttoainetta eli nesteytettyä maakaasua, jotta se saataisiin kemikalipuolen ajoihin käyttöön.

Kuljetusyritykset seuraavat ajoneuvojen teknologian kehitystä ja kuinka biopolttoaineita voi käyttää ajoneuvoissa. Niissä ollaan valmiita kokeilemaan vähäpäästöisempiä ajoneuvoja nykyisiin ajoneuvoihin verrattuna. Tyhjiä kuormien välttäminen ja täysien kuormien optimointi jatkuu kuljetusyrityksissä. Kuljetusyritykset suhtautuvat myönteisesti kaasuvaihtoehtoihin. Kaasuvaihtoehdot ja My Diesel koetaan mahdollisina tulevaisuuden vaihtoehtoina. Pienemmät kuljetusyritykset painottivat, että yrityksessä ei lähdetä vaihtamaan polttoaineita ympäristöystävällisemmiksi kalliimpien hintojen vuoksi, ellei asiakas itse ole valmis maksamaan enempää rahtihinnoista.

Kuljetusyrityksillä rahtihinnat nousevat, kun kalustoa uusitaan biokaasua tai sähköä käyttävään. Kalustoa ei uusita kerralla vaan hankintoja tehdään pidemmän ajan kuluessa. Polttoainekustannukset nostavat rahtihintoja, sillä polttoaineiden hintojen nousu on ollut viime aikoina rajua. HVO-polttoaine vaikuttaa rahtihintoihin nostavasti vähintään 6–7 prosenttia fossiilisiin polttoaineisiin nähden. Yksi kuljetusyritys nosti esille Nesteen uusiutuvan My Dieselin olevan 20 senttiä litralta kalliimpaa kuin fossiilinen diesel.

Osa kuljetusyrityksistä kertoi ympäristöystävällisten kuljetusten nostavan rahtihintoja, mutta suuremmissa kuljetusyrityksissä rahtihinnat pysyvät puolestaan samana. Rahtihintojen pysymiseen samana vaikuttavat markkinat, sillä ne säätelevät hintoja ja kuljetusyrityksen tulee olla kilpailukykyinen, jolloin hintoja ei voi rajusti nostaa.

Kuljetusyrietykset mainitsivat, että BIM Finland nostaa esille vihreät ja ympäristöystävällisemmät kuljetukset, mutta muiden asiakkaidensa kanssa ympäristöystävällisten kuljetusten esille nosto riippuu asiakkaasta. Yhdessä kuljetusyrietyksessä koettiin, että heidän asiakkaansa nostavat yhä useammin vihreät kuljetukset esille palvelua ostaessa. Toinen kuljetusyrietyys kertoi useimmiten hinnan ratkaisevan sen, haluaako asiakas valita ympäristöystävällisemmät kuljetukset, ja siksi ei tuo asiaa esille.

AC Panther -järjestelmä ja Addsecuren Vehco -järjestelmä nousivat esille sähköisistä polttoaineen kulutuksen seurantajärjestelmistä. Ajoneuvojen omia polttoaineen kulutuksen seurantajärjestelmiä käytetään, ja Ecoweb Manager -järjestelmä löytyy vanhemmista ajoneuvoista. Uudemmassa kalustossa on tarkemmat seurantajärjestelmät kuin Ecoweb Manager -järjestelmä. Järjestelmistä saa tulostettua raportteja. Kuljetusyrietykset, joilla sähköinen järjestelmä on, saavat järjestelmästä kuljettaja-, ajoneuvo- ja paikkakuntakohtaisia raportteja tarkalla tasolla. Raporteissa näkyy ajoneuvon kulutus, tyhjäkäynnit, mahdolliset ylinopeudet, jarrutusenergia ja sen kustannukset sekä tuhlatu polttoaine. Niistä selviää myös ajosuorite ja ajotapaindeksi. Ajotapaindeksillä yrietyksessä verrataan kuljettajia, ajoneuvoja ja paikkakuntia toisiinsa. Raporttien avulla kuljettajia kehitetään ja opastetaan sekä koulutetaan taloudelliseen ajotapaan. Suuremmat kuljetusyrietykset lähettävät autokohtaiset tiedot polttoaineen kulutuksesta kuljettajilleen kerran kuussa yrietyksessä. Kuljetusyrietykset pyrkivät samalla parantamaan kuljettajien ajotapaa.

Hiilidioksidipäästöjä ei saa polttoaineen kulutuksen seurantajärjestelmistä, mutta kuljetusyrietykset ovat valmiita laskemaan niitä asiakkailleen. Yhdessä kuljetusyrietyksessä ajoneuvojen polttoaineen kulutustiedot saa siirrettyä toiminnanohjausjärjestelmään, josta hiilidioksidipäästöt saadaan yrietykohtaisesti. Kolme viidestä kuljetusyrietyksestä laskevat hiilidioksidipäästöt säännöllisesti, yksi laskee asiakkaan pyydettäessä ja yhdessä kuljetusyrietyksessä ei lasketa ollenkaan hiilidioksidipäästöjä. Kuljetusyrietykset laskevat hiilidioksidipäästöjä EcoTransIT World -kaavalla, mutta yrietyksillä on omat polttoaineen päästökertoimensa. Yhdessä kuljetusyrietyksessä lasketaan hiilidioksidipäästöt kilo per kilometri ja per tonnikipometri.

Ukrainan sota on vaikuttanut kuljetusyhtiöihin polttoaineen hinnan nousulla, investointien siirrolla sekä uusien ajoneuvojen saatavuuden heikentymisellä. Ajoneuvojen toimitusajat ovat pidentyneet komponenttipulan vuoksi, mikä nostaa myös ajoneuvojen hintoja. Ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin siirtymisen koetaan haastavaksi ja hitaammaksi.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Empiirinen tutkimus osoitti, että kuljetusyhtiöissä tunnetaan termi vihreä logistiikka. Kuljetusyhtiöissä on tehty samankaltaisia toimenpiteitä ympäristöystävällisempien kuljetuksien eteen, mutta erilaisissa määrin. Isommilla kuljetusyhtiöillä on paremmat valmiudet tehdä suurempia investointeja ja isompia tekoja. Suuremmissa kuljetusyhtiöissä panostetaan kalustoon ja hiilidioksidipäästöttömämpiin polttoaineisiin, optimoidaan reittejä, vähennetään tyhjänä ajoa, koulutetaan kuljettajia ja seurataan polttoaineenkulutusta sekä hiilidioksidipäästöjä. Pienemmät kuljetusyhtiöt eivät pysty tekemään suuria investointeja, ja ne pyrkivät vähentämään polttoaineen kulutusta seuraamalla sitä, kouluttamalla kuljettajia sekä yhdistelemällä kuljetuksia.

Kuljetusyhtiöiden vertailusta teki haastavaa se, että kuljetusyhtiöllä E on erityisasema muihin kuljetusyhtiöihin nähden. BIM Finland ostaa yritykseltä vain kuljettajan eikä kuljetuspalvelua kuljetusyhtiön kalustolla. Yritys E toimittaa IBC-kontteja lähialueen asiakkaille BIM Finlandin omalla kuorma-autolla, jonka kantavuus on pieni muiden yritysten kalustoon nähden. Kuljetusyhtiö E ei myöskään pysty vaikuttamaan kuorma-auton kokoon, sillä se ei omista ajoneuvoa. Polttoainevalinnan tekee BIM Finland sekä toimitusmääriin kuljetusyhtiö ei pysty vaikuttamaan. Haastattelu vahvisti, että suurin päätösvalta on BIM Finlandilla eikä kuljetusyhtiö pysty vaikuttamaan BIM Finlandin valintoihin.

Teoreettinen viitekehys antoi käsityksen kuljetusyhtiön käyttämistä mittareista. Kuljetusyhtiöissä seurataan ja lasketaan kuljetettuja kilometrejä ja tonneja. Yhtiöt laskevat myös hiilidioksidipäästöjään, ja tämä selvisi haas-

tatteluista. Ympäristöystävällisyyttä pystyy selvittämään ja mittaamaan polttoaineenkulutuksella ja hiilidioksidipäästölaskennalla. Empiirisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan käynyt ilmi, mitä mittareita kuljetusyrietykset käyttävät mittaamaan ympäristöystävällisempää toimintaansa.

Kuljetusyrietysten käyttämällä mittareilla pystytään kehittämään yrityksen toimintaa. Polttoaineenkulutusta mittaamalla useat kuljetusyrietykset saavat järjestelmästä tiedon kuljettajiensa ajotavasta, ja tämän avulla pystytään heitä kehittämään ja ohjaamaan ympäristöystävällisempään ajotapaan. Polttoaineenkulutusta mittaamalla pystytään vaikuttamaan käytettävään kalustoon. Sen avulla pystytään vertailemaan eri ajoneuvojen polttoaineenkulutusta ja vaihtamaan kalustoa uudempaan ja polttoainetta vähemmän kuluttavampaan. Tällä pystyy myös vertailemaan eri polttoaineen välistä kulutusta ja tutkimaan erilaisia ratkaisuja polttoaineen hiilidioksidipäästöjen pienentämiseen.

Hiilidioksidipäästöjä lasketaan kuljetusyrietyksissä. Niiden laskemiseen osa käyttää EcoTransIT Worldin kaavaa, mutta sitä sovelletaan kaikissa yrityksissä. Kaavalla lasketaan polttoaineen alkutuotannosta sen käyttöön ajoneuvossa. Yrietykset kuitenkin ottavat laskelmiinsa vain ajoneuvoissa käytetyn polttoaineen hiilidioksidipäästöt eli alkutuotantoa ei oteta huomioon. Tällöin hiilidioksidipäästöt ovat vain suuntaa antavia, eikä luvut kerro todellisuutta koko polttoaineen käytöstä.

Osalla yrityksissä oli käytössä omat päästökertoimet, joilla lasketaan hiilidioksidipäästöjä. Kuljetusyrietykset eivät siis laske samalla tavalla, ja hiilidioksidipäästöjä voi olla vaikea vertailla eri päästökertoimien ja laskentatapojen vuoksi. Kaavaa sovelletaan eri asioiden laskemiseen, kuten kilo per kilometri ja per tonnikilometri. BIM Finlandin laskentaesimerkki on useamman kuljetusyrietyksen valitsema tapa, eivätkä kuljetusyrietykset käytä teoreettisessa viitekehysessä esitettyä ensimmäistä pidempää laskentakaavaa.

Vastuullisuusraportteja tarkasteltaessa esille nousi, että pienemmät kuljetusyrietykset eivät tee raporttia, ja suurilla kuljetusyrietyksillä vastuullisuusraportit ovat kattavia. Niissä otetaan sosiaalinen, taloudellinen ja ympäristöllinen vastuu huomioon, ja kuljetukset nousevat myös numeroina esille. Yrietyksillä hiilidi-

oksidipäästöjen vähentäminen tulee esille. Kun yksi yritys painottaa ajoneuvo-tekniikan vaikutusta päästöihin, toinen nostaa esille vaihtoehtoiset polttoaineet. Vastuullisuusraportit kertovat, millaisiin toimenpiteisiin yritys haluaa panostaa vihreän logistiikan osalta tulevaisuudessa.

10 KEHITYSIDEAT

Kehitysideana BIM Finlandin ympäristöystävällisempään lähtölogistiikkaan vaikuttaa suuresti heidän oman kuorma-autonsa käyttö. BIM Finland kannattaa uusia oman kuorma-auto ja vaikuttaa näin hiilidioksidipäästöihinsä pienentävästi. Ajoneuvon polttoainevaihtoehdoista ympäristöystävällisimpiä olisivat bio- tai maakaasua, jolloin hiilidioksidipäästöt olisivat merkittävästi pienemmät. Ympäristöystävällisen ajoneuvon hankinta tukee BIM Finlandin arvoja ja osoittaa asiakkaille heidän tekevän ympäristöystävällisempiä päätöksiä kuljetuksissa. Uuden ajoneuvon avulla pystyy seuraamaan kuljettajan ajotapaa tarkemmin sekä polttoaineen kulutusta, jolloin kuljettajan ajotapaa pystyy kehittämään. Samalla kannattaa tarkistaa, mikä asiakkaiden kulutus ja säiliöiden koot ovat. Suuremmalla ajoneuvon kantavuudella saa suuremman määrän IBC-kontteja asiakkaille, jolloin hiilidioksidipäästöt pienenevät.

Jos ajoneuvon hankinta ei ole mahdollista, BIM Finlandin kannattaa käyttää omassa ajoneuvossaan Nesteen uusiutuvaa My Dieseliä, jolloin hiilidioksidipäästöt vähenevät. Suosittelen ottamaan käyttöön Nesteen raportointipalvelun, jonka avulla pystyisi todentamaan päästövähennykset. My Diesel on kestävämpää kuin fossiilinen diesel ja nostaa BIM Finlandin kuljetuskustannuksia.

Kuljetusyrityksen C kanssa kannattaa käyttää HVO-polttoainetta kemikaalikuljetuksissa, jotka kulkevat säiliöautolla. Kuljetusyrityksen C tulee pitää kirjaa polttoainetankkauksista, jotta BIM Finland voi varmistua oikean ja heidän valitseman polttoaineen käytöstä. Tämä nostaa BIM Finlandin kuljetuskustannuksia ainakin 6–7 prosenttia tämän kuljetusyrityksen kohdalla. Bulk-toimituksissa on myös tärkeää, että BIM Finland käyttää korkeaa täyttöastetta kuljetusta tilatessa eikä heidän asiakkailleen toimiteta vajaita kuormia. BIM Finlandin tulee tilata kuljetukset niin, että koko säiliöauto saadaan täyteen.

Kaikkien kuljetusyritysten kanssa suosittelen ottamaan käyttöön hiilidioksidipäästöjen seurannan. BIM Finland pystyy vertailemaan kuljetusvolyymeja ja hiilidioksidipäästöjä useammin. Hiilidioksidipäästöjen tunnistaminen ja laskeminen konkreettisella tasolla auttaa ymmärtämään yrityksen hiilidioksidipäästöt, jolloin se pystyy tekemään ympäristöystävällisempiä valintoja. Kuljetusyritysten A–D tulee laskea BIM Finlandille hiilidioksidipäästöt, mutta BIM Finland pystyy itse laskemaan kuljetusyritykselle E hiilidioksidipäästöt. Kuljetusyritykseltä E ostetaan ainoastaan kuljettaja ajamaan BIM Finlandin omalla kuorma-autolla.

BIM Finland kuljettaa tyhjiä kontteja asiakkailta takaisin BIM Finlandille. Vaarallista ainetta sisältävät kontit täytyy pestä jäämistä, jotta niitä voidaan käyttää uudelleen. Kontit tulee toimittaa asiakkailta suoraan pesulaan, jolloin säästetään turhalta kuljettamiselta BIM Finlandin kautta. Tämä säästää kuljetuskustannuksissa, mutta pienentää hiilidioksidipäästöjä. Kontit, joita ei tarvitse pestä, kuljetetaan suoraan BIM Finlandille. Tyhjen konttien määrään BIM Finlandin on vaikea vaikuttaa, sillä se riippuu asiakkaan kulutuksesta. Kontteja voi siis palautua isompi määrä tai vain muutama kontti. Palautusmäärä riippuu myös asiakkaan säilytysmahdollisuuksista. Omalla kuorma-autolla kuljetettaessa on järkevää ottaa kuorma-auton kantavuuden mukaan ajoneuvo täyteen, jolloin täyttöaste on suuri ja saadaan meno-paluukuorma.

BIM Finlandin lähtölogistiikan parantamiseen on kuljetusyritysten kanssa tehtävä yhteistyötä. Kuljetusyritysten kanssa tulisi löytää yhteisiä ratkaisuja ympäristöystävällisiin kuljetuksiin. Kuljetusyritykset tietävät yrityksensä ympäristöystävällisemmät vaihtoehdot ja kuljetusyritykset tulisi tarjota ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja BIM Finlandille. Tarjouksessa tulee esittää rahtihinnat fossiiliselle dieselille ja ympäristöystävällisemmälle kuljetukselle. Rahtihintoja pystyy vertailemaan, ja BIM valitsemaan itselleen sopivamman vaihtoehdon.

BIM Finland onnistuisi seuraamaan ajoneuvonsa polttoaineenkulutusta ostamalla polttoaineenkulutusjärjestelmän palveluntarjoajalta. Tarjontaa tutkimalla BIM Finlandille löytyisi heidän tarpeitaan palveleva seurantajärjestelmä, kuten AC Panther- ja Vehco-järjestelmät. Seurantajärjestelmän avulla tunnistetaan polttoaineenkulutus ja siitä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt. Tunnistamisen avulla pystyy vaikuttamaan kuljettajan ajotapaan, kuormakokoon ja kalustoon.

BIM Finland kannattaa seurata ajettuja kilometrejä ja kuljetusten energiatehokkuutta. Tällä hetkellä se seuraa yksikkökustannuksia ja kuljetettuja tonneja kuukausitasolla, ja näiden laskentaa kannattaa jatkaa. Ajoneuvon täyttö- ja käyttöasteet sekä tyhjänä ajo sopivat etenkin oman kuorma-auton seurantaan. Siihen BIM itse pystyy vaikuttamaan eniten muihin kuljetuksiin verrattuna. BIM Finland pystyy vertailemaan ajettuja kilometrejä kuukausittain, ja tunnistaa mikä vaikuttaa ajettuihin kilometreihin.

BIM Finlandin vastuullisuusraportti kertoo, kuinka paljon se haluaa lisätä kuljetusten ympäristöystävällisyyttä ja laskea hiilidioksidipäästöjä, mutta raportti ei avaa, miten tavoitteisiin päästään. Tähän BIM Finlandin kannattaa lisätä, kuinka ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin päästään ja millaisia toimenpiteitä he tekevät.

Vastuullisuusraporttiin suosittelen lisäämään kuljetusten hiilidioksidipäästöt koko vuotena kuljetettuja tonneja kohden. Tämä avaa, millaisia toimenpiteitä konkreettisesti BIM Finland tekee hiilidioksidipäästöjensä pienentämiseen. EcoTransIT World kaavaa voisi käyttää tähän tai ottaa mallia kuljetusyritysten käyttämistä kaavoista. BIM Finlandin asiakkaat ymmärtäisivät BIM Finlandin vastuullisuuden ja toimenpiteet ympäristöystävällisyyden osalta, ja tämä kannustaisi BIM Finlandia parantamaan ympäristöystävällisyyttään ja hiilijalanjälkeään pitkällä aikavälillä ja seuraamaan päästöjään.

Parhaiten BIM Finland pystyy vaikuttamaan hiilidioksidipäästöjensä pienentämiseen ja lähtölogistiikan ympäristöystävällisyyteen käyttämällä HVO-polttoainetta bulk-toimituksissa, ottamalla My Dieselin käyttöön kuljetusyritysten kanssa, jotka polttoainevaihtoehtoa tarjoavat, sekä uudistamalla omaa kalustoaan. Oman kuorma-auton polttoaineen vaihtaminen My Dieseliin auttaa hiilidioksidipäästöjen pienentämisellä, jos ajoneuvon hankinta ei ole mahdollista.

11 POHDINTA

Tavoitteena työssä oli selvittää, kuin BIM Finlandin lähtölogistiikkaa saataisiin parannettua ympäristöystävällisemmäksi. Tutkimuksen tavoitteena oli selvit-

tää, kuinka hiilidioksidipäästöjä saadaan pienennettyä BIM Finlandin lähtölogistiikassa ja kuinka lähtölogistiikkaa voidaan parantaa. Teoriaosuudesta selviää Euroopan unionin ilmastopolitiikka, johon ympäristöystävällisyys ja vihreä logistiikka perustuu. Tarkoituksena kaikilla on hiilidioksidipäästöjen pienentäminen ja siihen BIM Finland pyrkii. Teoreettisessa viitekehyksessä tuotiin esille nykyisiä vihreitä ratkaisuja kuljetusalalla sekä tarkasteltiin hiilijalanjäljen pienentämistä.

Empiirisellä tutkimuksella haastatteluiden avulla saatiin BIM Finlandin käyttämien kuljetusyritysten näkemyksiä heidän vihreästä logistiikastaan. Haastatteluiden avulla saatiin vastauksia, kuinka vihreä logistiikka tunnetaan kuljetusyrityksessä ja mitä toimenpiteitä ne tekevät ympäristöystävällisempien kuljetusten eteen. Empiirisestä tutkimuksesta saadaan BIM Finlandille tietoa, jolla BIM Finland pystyy kehittämään lähtölogistiikkaansa ympäristöystävällisemmäksi. Empiirisessä tutkimuksessa tutkittiin myös kuljetusyritysten vastuullisuusraportteja, joista BIM saa vasta-alkajana esimerkkejä ja apua oman vastuullisuusraporttinsa kehittämiseen kuljetusaihealueella.

Empiirinen tutkimus tukee aikaisemmin tehtyjen tutkimuksien tuloksia siitä, miten polttoaineen kulutus vaikuttaa merkittävästi hiilidioksidipäästöihin ja niiden pienentämiseen. Tutkimus osoitti kuljettajien taloudellisemman ajotavan koulutuksella, polttoaine- ja kalustovalinnoilla sekä kuljetussuunnittelulla olevan vaikutuksia polttoaineen kulutukseen ja hiilidioksidipäästöihin. Energiatehokkuutta parantamalla pystytään alentamaan hiilidioksidipäästöjä, ja tämä tukee vuoden 2010 liikenne- ja viestintäministeriön tutkimusta.

Teoreettinen viitekehys tukee empiiristä tutkimusta. Empiirisessä tutkimuksessa selvisi hinnan nouseminen ympäristöystävällisempiä kuljetuksia ostettaessa. Kuljetusyrityksien tekemät toimenpiteet olivat samankaltaisia kuin teoreettisessa viitekehyksessä esitetyt ympäristöystävällisemmät ratkaisut kuljetusalalle.

Tutkimustulokset osoittivat puutteita myös kuljetusyritysten omassa toiminnassa, sillä ne eivät tarjoa ympäristöystävällisempiä kuljetuksia, ellei asiakas kysy tällaisesta mahdollisuudesta. Jos yritys asiakkaana ei ole valveutunut

ympäristöasioista kuljetuksien suhteen, ei se välttämättä tajua kysyä ympäristöystävällisemmistä kuljetuksista. Eikö kuljetusyrityksen tulisi olla tässä asian-
tuntija ja tarjota rahtihintaa myös ympäristöystävällisempään kuljetukseen?
Asiakas saisi näin itse valita kumpaa haluaa käyttää, mutta tiedostaisi vaihto-
ehtojen olemassaolon.

Ympäristöystävällisempiä ratkaisuja selkeästi kuljetusyrityksissä odotetaan ja
niitä halutaan löytää myös itse. Kuljetusyritykset seuraavat ajoneuvouudistuk-
sia sekä polttoainevaihtoehtoja. Ne myös itse kehittävät toimintatapoja, joilla
ympäristöystävällisempiä kuljetuksia saataisiin toteutettua. Oma-aloitteisuu-
teen vaikuttaa ympäristöystävällisyyden lisäksi raha. Kuljetusyrityksissä poltto-
ainekustannukset ovat suuri menoerä palkkojen lisäksi, jolloin halutaan mah-
dollisimman paljon saada polttoaineen kulutusta alhaisemmaksi. Polttoaineen
hintojen nousu lisää kuljetusyritysten kiinnostusta ympäristöystävällisempiin
polttoaineisiin ja ajoneuvoihin.

Tutkimuksen aihe laaja ja ratkaisuja ympäristöystävällisistä kuljetuksista on
tullut markkinoille paljon. Kaikkea ei voinut ottaa mukaan. Tutkimuksen kan-
nalta merkittävimmät aihealueet on käyty teoriassa läpi. Teoria avaa vihreää
logistiikkaa tutkimuksen rajaamissa määrin, mutta tarpeeksi kattavasti, että
teoria saadaan kytkettyä tutkimusongelmaan ja tehtyä parannusehdotuksia
BIM Finlandin lähtölogistiikkaan.

Tutkimuskysymyksiin tulee vastattua kattavasti BIM Finlandin hiilidioksidipääs-
töjen pienentämisen ja ympäristöystävällisemmän lähtölogistiikan parantami-
sen osalta. Haastattelut nostivat esille, kuinka kuljetusyrityksissä panostetaan
ympäristöystävällisiin kuljetuksiin ja ne tuovat BIM Finlandille pohdittavia vaih-
toehtoja oman lähtölogistiikkansa parantamiseen. BIM Finland pystyy valitse-
maan ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja kuljetusyrityksiltään, ja näin pie-
nentämään hiilijalanjälkeään.

Kuljetusyritysten käyttämiä ympäristöystävällisyyttä mittaavia mittareita tuli tar-
kasteltua hiilidioksidipäästölaskennalla ja polttoaineenkulutuksella empiiri-
sessä tutkimuksessa. Ympäristöystävällisyyttä mittaavia mittareita voi jatkotut-
kimuksella löytää enemmän. Tutkimuskysymys kuljetusyritysten käyttämiin
mittareihin ei ollut tutkimuksen päätutkimuskysymys, jolloin tämän tarkastelu

ei ollut tutkimuksessa pääosassa. Tutkimuskysymykseen tulee vastattua hiilidioksidipäästölaskennan ja polttoaineenkulutuksen osalta. Jos tutkimukseen olisi otettu laajempi näkökanta, haastattelukysymysten olisi pitänyt olla tarkempia ympäristöystävällisyyden mittaamiseen liittyen. Tutkimustulokset osoittavat nyt hiilidioksidipäästöjen laskennan sekä polttoaineen kulutuksen seurannan, mutta tutkimustulokset eivät tuo muuta esille. BIM Finland saa kehitysideoita hiilidioksidipäästöjen laskentaan ja parempaan polttoaineen kulutuksen seurantaan.

Validiteetilla ilmaistaan, miten hyvin tutkimuksessa käytetty mittausmenetelmä mittaa tutkittavan ilmiön ominaisuutta, mitä on tarkoituskin mitata (Validiteetti s.a.) Empiirisellä tutkimuksella saatiin mitattua kuljetusyritysten ympäristöystävällisiä ratkaisuja, ajatuksia vihreästä logistiikasta sekä laskentatapoja hiilidioksidipäästöihin. Tutkimusta voidaan pitää luotettavana, sillä teoreettisessa viitekehyksessä on käytetty ajantasaisia, tuoreita ja luotettavia lähteitä. Lähteitä on paljon, ja niitä on kerätty monipuolisesti. Myös kansainvälisiä lähteitä löytyy kattavasti.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin haastattelua, ja yritykset saivat tutustua kysymyksiin etukäteen. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta, sillä yritykset pystyivät pohtimaan huolellisesti vastauksensa. Ainoastaan yhdelle yritykselle täytyi selittää, mitä vastuullisuusraportti tarkoittaa, mikä lisäsi käsitystä siitä, että yrityksessä ei raporttia tehdä. Haastattelut tukivat teoriaosuutta, sillä haastatteluissa nousi samoja asioita esille kuin teoriassa, ja yrityksissä tunnetaan ajantasaisista ympäristöystävällisemmistä ratkaisuista. Vastausten perusteella voidaan todeta, että kuljetusyritykset haluavat panostaa ympäristöasioihin ja niihin kiinnitetään entistä enemmän huomiota.

Yleisiä johtopäätöksiä tutkimuksesta ei voi vetää, sillä tutkimusjoukkona olivat BIM Finlandin käyttämät kuljetusyritykset Suomessa. Joukko on pieni, vaikka tutkimuksessa saatiin molemmista ääripäistä vastauksia ympäristöystävällisten kuljetusten parantamisen osalta.

Tutkimuksesta voisi tehdä jatkotutkimusta hiilidioksidipäästöjen pienentämisestä tarkemmin. Ukrainan sodan vaikutuksia vihreään logistiikkaan ja kuljetukseen saisi varmasti hyvän tutkimuksen aiheesta. Kuinka investoinnit ovat

siirtyneet ja miten paljon polttoainehinnan nousu on vaikuttanut ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin siirtymistä, olisivat hyviä tutkimuskohteita.

LÄHTEET

Ammattilehti 2015. Kauppalehti: Rekan renkaista ajantasaista tietoa tienpitäjälle. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ammattilehti.fi/%C2%A7%C2%A7%C2%A7/uutiset.html?a2900=11032> [viitattu 10.9.2022].

At-Kadi, D., Ait-Kadi, D., Chouinard, M., Marcotte, S. & Riopel, D. 2012. Sustainable Reverse Logistics Network: Engineering and Management. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 1.10.2022].

Auto, tekniikka ja kuljetus. 2020. Käytännön kokemuksia sähköstä. Päivitetty 13.11.2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.boy.fi/atk/etusivu/12-ajankohtaiset/944-kaytannon-kokemuksia-sahkosta.html> [viitattu 7.9.2022].

Aura, O. & Ahonen, G. 2016. Strategisen hyvinvoinnin johtaminen. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 16.9.2022].

BIM Finland. 2022. Vastuullisuusraportti. Päivitetty 19.1.2022. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://finland.bimkemi.com/vastuullisuusraportti/> [viitattu 10.9.2022].

BIM Finland. s.a. BIM Finlandin tarina. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://finland.bimkemi.com/yritys/> [viitattu 24.1.2022].

Businesscredit. 2021. Vastuullisuus liiketoiminnassa. Päivitetty 1.4.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.businesscredit.fi/blog/vastuullisuus-liiketoiminnassa> [viitattu 8.9.2022].

Clas Von Bell. 2019. HCT-rekan avulla joka viides kuorma jää pois. Päivitetty 28.3.2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://autotoday.fi/hct-rekan-avulla-joka-viides-kuorma-jaa-pois/> [viitattu 8.9.2022].

Clecat. 2012. Calculatin GHG emissions for freight forwarding and logistics services in accordance with EN 16528. PDF-tiedosto. Saatavissa: https://www.clecat.org/media/CLECAT_Guide_on_Calculating_GHG_emissions_for_freight_forwarding_and_logistics_services.pdf [viitattu 27.9.2022].

Demir E., Bektas T. & Laporte G. 2013. A Review of Recent research on Green Road Freight Transportation. PDF-tiedosto. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221713010175> [viitattu 16.12.2021].

DHL. 2022. DHL GoGreen solutions. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dhl.com/fi-en/home/our-divisions/global-forwarding/special-expertise/gogreen-solutions.html> [viitattu 10.9.2022].

Ecovadis. s.a. Sustainability Reporting. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ecovadis.com/glossary/sustainability-reporting/> [saatavissa 10.9.2022].

EcoTransIT World. 2019. Ecological Transport Information Tool for Worldwide Transports. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.ecotransit.org/download/EcoTransIT_World_Methodology_Data_Update_2019.pdf [viitattu 15.9.2022].

EcoTransIT World. 2022. Your solution to calculate emissions of global freight transports. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ecotransit.org/en/> [viitattu 15.9.2022].

Elinkeinoelämän keskusliitto. 2020. EU:n Green deal – vieren kasvun strategia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ek.fi/tavoitteemme/ilmasto-energia-ja-liikenne/eu-n-green-deal/> [viitattu 14.12.2021].

Emmet, S. & Sood, V. 2010. Green Supply Chains. An Action Manifesto. E-kirja. Hoboken: Wiley. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi> [viitattu 21.1.2022].

European Environment Agency. 2022. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://efdb.apps.eea.europa.eu/?source=%7B%22query%22%3A%7B%22match_all%22%3A%7B%7D%7D%2C%22display_type%22%3A%22tabular%22%2C%22from%22%3A10%7D [viitattu 12.9.2022].

Euroopan unioni. s.a. Ympäristö: Tavoitteena vihreämpi Eurooppa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/environment> fi [viitattu 14.12.2021].

Euroopan unionin ilmastopolitiikka. s.a. Ympäristöministeriö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka> [viitattu 6.9.2022].

EU Science Hub. s.a. Well-to-Wheels Analyses. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/welcome-jec-website/jec-activities/well-wheels-analyses_en [viitattu 12.9.2022].

Euroopan parlamentti. 2019. Mitä hiilineutraalius tarkoittaa ja miten se saavutetaan vuoteen 2050 mennessä. Päivitetty 25.6.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/ilmastonmuutos/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-mennessa> [viitattu 20.1.2022].

European Commission. s.a. Delivering the European Green Deal. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en [viitattu 14.12.2021].

Ganintegrity. 2022. Compliance glossary. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ganintegrity.com/compliance-glossary/code-of-conduct/> [viitattu 10.9.2022].

Gasum. s.a. Kuljeta taloudellisemmin. Valitse kaasua. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.gasum.com/Yrityksille/puhdas-liikenne/kuljeta-kaasulla/kuljeta-tehokkaasti-kaasulla/> [viitattu 25.9.2022].

Gasum. 2020. Logistiikan ympäristövaikutusten arviointi. Kuinka paljon polttoaine vaikuttaa. Päivitetty 23.6.2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.gasum.com/ajassa/puhdas-liikenne/2020/logistiikan-ymparistovai-
kutusten-arviointi/](https://www.gasum.com/ajassa/puhdas-liikenne/2020/logistiikan-ymparistovai-
kutusten-arviointi/) [viitattu 15.9.2022].

Gasum. 2022. Puhtaampi tulevaisuus kulkee kaasulla. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.gasum.com/Yrityksille/puhdas-liikenne/kuljeta-kaa-
sulla/](https://www.gasum.com/Yrityksille/puhdas-liikenne/kuljeta-kaa-
sulla/)[viitattu 15.9.2022].

GreenCarbon. 2022. Mikä ihmeen scope 1,2,3? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://greencarbon.fi/mika-ihmeen-scope-1-2-3/> [viitattu 18.9.2022].

HDT. 2016. Daimler Univeils Highway Pilot Connect Truck Platooning. Päivitetty 21.3.2016. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.truckin-
ginfo.com/134261/daimler-unveils-highway-pilot-connect-truck-platooning](https://www.truckin-
ginfo.com/134261/daimler-unveils-highway-pilot-connect-truck-platooning) [viitattu 10.9.2022].

Henke, M. & Kohl, H. 2021. Sustainability in Global Value Chains. Lontoo, Iso-Britannia: Kogan Page 2021.

Hokkanen, S & Karhunen, J. 2014. Johdatus logistiseen ajatteluun. 7. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino. [viitattu 5.9.2022].

Ilmasto-opas. 2022. Sopimukset ohjaavat kansainvälistä ilmastopolitiikkaa. Päivitetty 21.6.2022. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.ilmasto-
opas.fi/artikkelit/sopimukset-ohjaavat-kansainvalista-ilmastopolitiikkaa](https://www.ilmasto-
opas.fi/artikkelit/sopimukset-ohjaavat-kansainvalista-ilmastopolitiikkaa) [viitattu 6.9.2022].

Intralogistics. 2020. Saladoo. Intralogistics. What is intralogistics. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.saloodo.com/logistics-dictionary/intralogistics/> [viitattu 5.9.2022].

Jenkins, A. 2020. Guide to inbound and outbound planning. Oracle. WWW-dokumentti. Päivitetty 14.12.2020. Saatavissa: [https://www.netsuite.com/portal/
resource/articles/inventory-management/inbound-outbound-logistics.shtml](https://www.netsuite.com/portal/
resource/articles/inventory-management/inbound-outbound-logistics.shtml) [viitattu 1.3.2022].

Kioton pöytäkirja. s.a. Ilmasto-org. WWW-dokumentti. Saatavissa: [http://il-
masto.org/ilmastonmuutos/ilmastopolitiikka/kansainvalinen-ilmastopoli-
tiikka/kioton-poytakirja.html](http://il-
masto.org/ilmastonmuutos/ilmastopolitiikka/kansainvalinen-ilmastopoli-
tiikka/kioton-poytakirja.html) [viitattu 6.9.2022].

Koipijärvi, T. & Kuvaja, S. 2020. Yritysvastuu 2.0: johtamisen uusi normaali. Kauppakamari. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kauppakamari. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 9.3.2022].

Koneporssi. 2022. Ennätyskorkea dieselin hinta vakava uhka kuljetusyrietyksille ja tuotteiden liikkumiselle. Päivitetty 14.3.2022. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://koneporssi.com/kuljetuskalusto/ennatyskorkea-dieselin-hinta-va-
kava-uhka-kuljetusyrietyksille-ja-tuotteiden-liikkumiselle/](https://koneporssi.com/kuljetuskalusto/ennatyskorkea-dieselin-hinta-va-
kava-uhka-kuljetusyrietyksille-ja-tuotteiden-liikkumiselle/) [viitattu 19.9.2022].

- Kuorma- ja linja-auton kuljettajan ammattipätevyys. 2022. Traficom. WWW-dokumentti. Päivitetty 30.6.2022. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/kuorma-ja-linja-auton-kuljettajan-ammattipatevyys?toggle=Ammattip%C3%A4tevyyskortin%20tai%20ajokorttimerkinn%C3%A4n%20hakeminen&toggle=Perustason%20ammattip%C3%A4tevyyskoe&toggle=Ammattip%C3%A4tevyuden%20jatkokoulutus> [viitattu 8.8.2022].
- Kovalonoks, K. 2020. Kuinka seurata tehokkaasti kaluston polttoaineen kulu- tusta. Päivitetty 21.6.2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mapon.com/fi/blog/2020/07/kuinka-seurata-tehokkaasti-kaluston-polttoaineen-kulutusta> [viitattu 18.9.2022].
- Liikennevirasto. 2018. Rataverkon kokonaiskuva. PDF-tiedosto. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-37_rataverkon_kokonaiskuva_web.pdf [viitattu 20.1.2022].
- Liikenne- ja viestintäministeriö. 2012. Vaarallisten aineiden kuljetus Suo- messa. VAK-strategia 2012-2020. PDF-tiedosto. Saatavissa: [Vaarallisten ai- neiden kuljetus Suomessa.pdf \(valtioneuvosto.fi\)](#) [viitattu 20.1.2022].
- Liikennevirasto. 2015. Kone- ja kuljetuskaluston ympäristö- ja turvallisuusvaa- timukset 2015-2020. PDF-tiedosto. Saatavissa: [https://www.do- ria.fi/bitstream/handle/10024/121105/lts_2015-60_978-952-317-168-8.pdf?se- quence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121105/lts_2015-60_978-952-317-168-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [viitattu 7.9.2022].
- Metsätrens. 2021. Konnekuljetus raportoi kaikkien kuljetustensa päästöt. Päi- vitetty 2.2.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://metsatrans.com/artik- keli/1335/konnekuljetus-raportoi-kaikkien-kuljetustensa-paastot> [viitattu 8.9.2022].
- Mikä on kuljetusvaarallinen aine. VAK-luokitukset. s.a. TUKES. WWW-doku- mentti. Saatavissa: [VAK-luokitukset | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#) [viitattu 20.1.2022].
- Motiva. s.a. Taloudellinen ajotapa. Älykäs ajotapa. PDF-dokumentti. Saata- vissa: https://www.motiva.fi/files/2130/Taloudellinen_ajaminen_-_alykas_ajo- tapa.pdf [viitattu 7.9.2022].
- Neste. 2021. Neste MY Uusiutuva Diesel soveltuu raskaan kaluston päästöjen vähentämiseen myös jatkossa. Päivitetty 10.2.2021. WWW-dokumentti. Saa- tavissa: <https://www.neste.fi/tiedotteet-ja-uutiset/uusiutuvat-ratkaisut/neste-my-uusiutuva-diesel-soveltuu-raskaan-kaluston-paastojen-vahentamiseen-myos-jatkossa-puhtaiden-ajoneuvojen-direktiivi-voimaan-elokuussa-2021> [vii- tattu 26.9.2022].
- Osto&Logistiikka. 2022. Lukkari, E. Kansliapäällikkö Minna Kivimäki: Liikenne- ministeriö arvioi Suomen muuttunutta logistista asemaa. Päivitetty 12.9.2022. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ostologistiikka.fi/kategoriat/kulje- tukset/kansliapaallikko-minna-kivimaki-liikenneministerio-arvioi-suomen-muut- tunutta-logistista-asemaa> [viitattu 19.9.2022].

Posti. s.a. Case: Kuljetusten päästöjen pienentäminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.posti.com/vastuullisuus/kaytannon-esimerkit/case-kuljetusten-paastojen-pienentaminen/> [viitattu 8.9.2022].

Posti. 2021. Päästöttömien kuljetusten raskaansarjalainen. Tuhat kilometriä sähkökuorma-auton ratissa. Päivitetty 8.12.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.posti.fi/fi/yrityksille/vinkit-ja-caset/logistiikka/paastottomien-kuljetusten-raskaansarjalainen-tuhat-kilometria?utm_medium=paid-social&utm_source=facebookinstagram&utm_campaign=pec+b2b+jatkuva+sisaltomarkkinointi&utm_term=activate&utm_content=sahko-rekka&hsa_acc=655369754918012&hsa_cam=23849074989620692&hsa_gp=23849074989680692&hsa_ad=23849075010230692&hsa_src=ig&hsa_net=facebook&hsa_ver=3&fbclid=PAAaZ7bh-b7x-mkMQ6tBUl6PDz7mVnF2Xal-YAlDJVARDa-VSEDswJxpzdT08&external_browser_redirect=true [viitattu 7.9.2022].

Railas, L. 2020. Incoterms 2020. Käyttäjän käsikirja. Helsinki: Kauppakamari. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 2.10.2022].

Raskas sarja. 2019. Platooning-letka lähti ajoon Lapissa. Päivitetty 9.4.2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.raskassarja.fi/platooning-letka-lahti-ajoon-lapissa/> [viitattu 19.9.2022].

Scania. s.a. Vaihtoehtoiset polttoaineet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.scania.com/fi/fi/home/products/attributes/alternative-fuels.html> [viitattu 7.9.2022].

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka. s.a. Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. KvaliMOTV. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.fsd.tuni.fi/metelmaopetus/kvali/L6_3_3.html [viitattu 15.12.2021].

Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Digitalisoitumisen haasteet. 8. uudistettu painos. E-kirja. Vantaa: Jouni Sakki. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 18.1.2022].

SKAL. s.a. Maanteiden tavaraliikenne Suomessa. Toimialakatsaus 2021. PDF-tiedosto. Saatavissa: https://www.skal.fi/sites/default/files/sisaltosivujen_tiedostot/skal_toimialakatsaus_a5_141221.pdf [viitattu 8.8.2022].

SKAL. 2019. Kuljetusyrityksen perustaminen ja talous. 2.painos. Helsinki: SKAL Kustannus Oy.

SKAL. 2022. Energiatehokkuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.skal.fi/fi/jasennetti/tietopankki/kuljettaminen/energiatehokkuus> [viitattu 18.9.2022].

Suomen Kaasuenergia. s.a. Maakaasu ja biokaasu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://suomenkaasuenergia.fi/maakaasu-ja-biokaasu/> [viitattu 25.9.2022].

Suomen YK-liitto. s.a. Ilmastopimus – aikajana. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ykliitto.fi/yk-teemat/kestava-kehitys/ilmastosopimus-aikajana> [viitattu 6.9.2022].

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

Tieto.Traficom. 2021. Tiekuljetusten kuljetusmäärät. Päivitetty 9.12.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/tiekuljetusten-kuljetusmaarat?toggle=L%C3%A4hteet%20ja%20lis%C3%A4tiedot> [viitattu 18.9.2021].

Tilastokeskus. s.a. Kuljetussuorite. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/kuljetussuorite.html> [viitattu 18.9.2022].

Tivi. 2022. Hiilijalanjäljen pienentäminen ja päästöjen laskenta mullistuvat. Päivitetty 25.3.2022. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tivi.fi/kumppanisisallot/digia/hiilijalanjaljen-pienentaminen-ja-paastojen-laskenta-mullistuvat-digia-pioneerina-yritysten-it-jarjestelmien-murroksessa/> [viitattu 8.9.2022].

Traficom. 2022. Vaarallisten aineiden tiekuljetukset. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.1.2022. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/vaarallisten-aineiden-tiekuljetukset?toggle=Turvallisuusneuvonantajaja%20&toggle=ADR-ajolupa> [viitattu 18.1.2022].

TUKES. s.a. Kuka valvoo mitäkin. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tukes.fi/tee-nain/valvonta/kuka-valvoo-mitakin> [viitattu 20.1.2022].

Tulli. 2021. Incoterms 2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tulli.fi/yritysasiakkaat/tuonti/incoterms-2020> [viitattu 15.9.2022].

Validiteetti. s.a. Tilastokeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/validiteetti.html> [viitattu 2.10.2022].

VAK-kuljetusten turvallisuus. s.a. TUKES. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tukes.fi/vak/vak-kuljetusten-turvallisuus> [viitattu 20.1.2022].

VAK-säiliöiden ja pakkausten vaatimustenmukaisuus. s.a. TUKES. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tukes.fi/vak/vaaimustenmukainen-sailio-tai-pakkaus> [viitattu 20.1.2022].

Vastuullisuus BIMissä. s.a. BIM Finland. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://finland.bimkemi.com/vastuullisuus/> [viitattu 24.1.2022].

Vilka, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5. päivitetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Volvo Trucks. 2022. Volvo Trucks – Heavy duty electric truck in first independent road test. Päivitetty 4.1.2022. Youtube-video. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=0xji0bhcuq0> [viitattu 6.9.2022].

UNECE. s.a. About the ADR. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://unece.org/about-adr> [viitattu 18.1.2022].

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527.

Opinnäytetyön haastattelukysymykset

1. Tunnettaanko yrityksessä termi vihreä logistiikka? Kyllä tai ei.
2. Tarjoatteko erikseen vihreitä kuljetuspalveluita? Kyllä tai ei.
3. Minkälaisia toimenpiteitä teillä on tehty vihreän logistiikan eteen tähän asti?
4. Miten vihreämmät kuljetuspalvelut vaikuttavat?
 - a) Nostaako asiakas esille vihreät kuljetukset palvelua ostaessa? Kyllä tai ei.
 - b) Kokeeko asiakas teidät ympäristöystävällisemmäksi yritykseksi? Kyllä tai ei.
5. Miten kuljetuksien vihreämmät valinnat vaikuttavat rahtihintoihin:
 - a) nostavat b) laskevat c) pysyvät samana?
6. Mitä tulevaisuuden suunnitelmia vihreän logistiikan osalta teillä yrityksessä on?
7. Käytättekö jotakin sähköistä järjestelmää polttoaineenkulutuksen seurantaan? Kyllä tai ei.
Jos kyllä, niin mitä järjestelmää?
8. Saako järjestelmästä tulostettua raportteja? Kyllä tai ei.
Jos kyllä, niin mitä raportteja?
9. Kertooko järjestelmä kuljetusten hiilidioksidipäästöt? Kyllä tai ei.
10. Saako järjestelmästä eriteltyä yrityskohtaisesti hiilidioksidipäästöt kuten esimerkiksi BIM Finland? Kyllä tai ei.
11. Lasketaanko yrityksessänne hiilidioksidipäästöjä? Kyllä tai ei.
12. Mitä kaavaa hiilidioksidipäästöjen laskentaan käytetään?
13. Miten Ukrainan sota on vaikuttanut teidän toimintaanne Suomessa?
 - a) Kustannusten kohoaminen?
 - b) Reittisuunnittelu muuttunut?
 - c) Pidentänyt kuljetusaikoja?
14. Onko Ukrainan sota vaikeuttanut vihreämpään logistiikkaan siirtymistä?
15. Lisättävää/yrityksen ajatuksia teidän vihreisiin kuljetuksiinne liittyen?
16. Vastuullisuusraportin pyytäminen

Moikka!

Olen logistiikkainsinööriopiskelija Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulusta, XAMKista. Teen opinnäytetyöni BIM Finlandin vastuullisesta lähtölogistiikasta ja tutkimuksen tavoitteena on selvittää, kuinka BIM Finland voisi kehittää lähtölogistiikkaansa ympäristöystävällisemmäksi ja pienentää hiilijalanjälkeään sekä löytää näihin kehitysideoita. Tarkoituksena on haastatella BIM Finlandin käyttämät kuljetusyritykset ja keskittyä Suomessa tapahtuviin kuljetuksiin.

Haastattelu on tarkoitus toteuttaa Teams-haastatteluna. Laitamme liitteenä haastattelukysymykset ennen haastatteluajankohtaa pohdittaviksi. Toivoisimme, että osallistuisitte haastatteluun teille sopivana ajankohtana. Mikä ajankohta on teille sopiva?

Välitättehän viestin henkilölle, joka vastaa näistä asioista.

Ystävällisin syysterveisin,

Miisa Huttunen