



# jamk

## Uusiutuvat polttoaineet Suomen maantiekuljetuksissa

Tuomas Matikainen

Opinnäytetyö, AMK  
Toukokuu 2022  
Logistiikan tutkinto-ohjelma

**Matikainen Tuomas**

## **Uusiutuvat polttoaineet Suomen maantiekuljetuksissa**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2022, 35 sivua

Logistiikan tutkinto-ohjelma, opinnäytetyö AMK

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

### **Tiivistelmä**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella maantiekuljetuksia Suomessa, uusiutuvia sekä uusiutumattomia polttoaineita sekä ilmastonmuutokseen liittyviä sopimuksia. Tavoitteena oli selvittää, että millaisia ajatuksia suomalaisilla maantiekuljetusalan yrittäjillä on liittyen ilmastonmuutokseen liittyviin ehkäiseviin toimiin, jotka vaikuttavat heidänkin toimintaansa vääjäämättä ja että miten he suhtautuvat Suomen hallituksen asettamaan tavoitteeseen, jonka mukaan Suomen tulisi olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tavoite saavutettiin kyselyn avulla, joka sisälsi kysymyksiä liittyen ilmastonmuutosta ehkäiseviin toimiin, vihreään siirtymään, Suomen hiilineutraaliustavoitteeseen sekä uusiutuviin polttoaineisiin.

Tulokset osoittivat, että maantiekuljetusalan yrittäjillä on valmiuksia ja tahtoa ehkäistä ilmastonmuutosta omalla toiminnallaan, ja he ottavat päivittäisessä toiminnassaan huomioon ympäristön ja tavoitteen toimia vähäpäästöisemmin. Näitä toimia ovat muun muassa taloudellisen ajotavan seuranta, säännöllinen kuljetuskaluston uusiminen sekä turhien ajokilometrien vähentäminen. Yli puolet vastaajista oli myös suunnitellut vihreää siirtymää, joka tarkoittaa sitä, että he ovat jollakin tasolla miettineet siirtymistä seuraavan sukupolven ajoneuvojen ja polttoaineiden pariin. Uusiutuvista polttoaineista biopolttoaineita eli biodieseliä käyttäisi reilu kaksi kolmasosaa vastaajista, joten se koetaan helpoiten lähestyttävimmäksi uusiutuvaksi polttoaineeksi, jos vertailuun otetaan mukaan sähkö ja kaasu. Vaikka monella onkin käytössään toimia, joilla vähennetään päästöjä, niin silti suurin osa ei usko, että Suomen tavoite olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä toteutuisi. Vain seitsemän prosenttia uskoi tavoitteeseen ja 56 prosenttia vastaajista arvioi tavoitteen epäonnistuvan. Loput vastaajista olivat epävarmoja tavoitteen toteutumisen suhteen, vaikkakaan eivät suoraan tyrmänneet sitä.

Suuremmat muutokset kuljetusalalla vaativat yhteistyötä kuljetusalan yrittäjien ja hallituksen kesken, joka mahdollistaisi koko toimialan uudistumisen järkevällä tavalla mutta kuitenkin siten, että toimialan kilpailukykyisyys muihin kuljetusmuotoihin verrattuna säilyisi.

### **Avainsanat (asiasanat)**

maantiekuljetus, ilmastonmuutos, uusiutuvat polttoaineet

### **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

Ei ole

**Matikainen Tuomas**

**Renewable fuels in Finnish road transportation**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2022, 35 pages

Degree Programme in Logistics. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

**Abstract**

The purpose of the thesis was to examine road transport in Finland, renewable and non-renewable fuels and contracts related to climate change. The aim was to find out what kind of ideas Finnish road transport entrepreneurs have in regards to preventive measures related to climate change, which affect their activities as well as their reaction to the goal set by the Finnish government that Finland should be carbon neutral by 2035. The goal was achieved by a survey that included questions related to measures for preventing climate change, the green transition, Finland's carbon neutrality target and renewable fuels.

The results showed that road transport entrepreneurs have the capacity and will to prevent climate change through their own activities and they consider the environment and the goal of lower emissions in their day-to-day activities. These actions include monitoring of economic driving, regular replacement of vehicles and reducing unnecessary kilometers. More than half of the respondents had also planned a green transition which means that at some level they have considered switching to the next generation vehicles and fuels. Biodiesel would be used by just over two-thirds of respondents, so it is perceived as the most approachable renewable fuel if electricity and gas are included in the comparison. Although many have measures in place to reduce emissions, most still do not believe that Finland's target being carbon neutral by 2035 will be achieved. Only seven percent believed in the goal and fifty-six percent of respondents did not believe, that Finland will achieve the carbon neutral target. The remaining respondents were uncertain about the achievement of the goal, although they didn't directly abandon the possibility.

Major changes in the road transport sector require co-operation between transport entrepreneurs and the Finnish government, which would allow the whole industry to be reformed in a sensible way but in a such way that the competitiveness of the industry compared to other transport modes is maintained.

**Keywords/tags (subjects)**

road transport, climate change, renewable fuels

**Miscellaneous (Confidential information)**

No

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Tutkimusmenetelmät</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Ilmastopimuksia</b> .....	<b>9</b>
3.1	YK:n ilmastopimus .....	10
3.2	Kiotoon pöytäkirja .....	10
3.3	Pariisin ilmastopimus.....	11
<b>4</b>	<b>Suomen hiilineutraaliustavoite 2035</b> .....	<b>12</b>
4.1	Ilmastolain uudistus .....	12
4.2	Fossiilittoman liikenteen tiekartta .....	13
<b>5</b>	<b>Maantiekuljetukset Suomessa</b> .....	<b>14</b>
5.1	Varhaista historiaa .....	14
5.2	Maantiekuljetukset nykyään .....	15
5.3	Raskaan kaluston ympäristövaikutukset.....	17
<b>6</b>	<b>Öljy</b> .....	<b>19</b>
6.1	Öljyn muodostuminen.....	19
6.2	Öljyn haitat energianlähteenä .....	20
<b>7</b>	<b>Vaihtoehtoiset polttoaineet</b> .....	<b>20</b>
7.1	Biopolttoaineet .....	20
7.2	Sähkö .....	22
7.3	Kaasut polttoaineena .....	23
<b>8</b>	<b>Tutkimusosa</b> .....	<b>24</b>
8.1	Kyselyn toteuttaminen .....	24
8.2	Kyselyn vastaukset .....	24
8.3	Johtopäätökset.....	27
<b>9</b>	<b>Opinnäytetyön luotettavuustarkastelu</b> .....	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>Pohdinta</b> .....	<b>30</b>
	<b>Lähteet</b> .....	<b>33</b>
	<b>Liitteet</b> .....	<b>35</b>
	Liite 1. Kysely .....	35

## Kuviot

Kuvio 1. Suomen tieliikenteen hiilimonoksidipäästöt .....	18
---	----

## Taulukot

Taulukko 1. Suomen tieliikenteen päästöt vuonna 2020 .....	19
--	----

# 1 Johdanto

Ilmastonmuutoksen luomat uhat ja katastrofit ovat puhututtaneet yhä enemmän viime vuosien aikana uutisissa ja poliittisissa keskusteluissa ympäri maailmaa. Yhä enenevässä määrin ilmastonmuutoksen aiheuttamat erilaiset säämuotojen ääri-ilmiöt näkyvät arjessamme ja ne vaikuttavat elämiseemme vääjäämättä. On selvää, että ilmastonmuutoksen eteen pitäisi tehdä yhä enemmän saasteita vähentäviä tekoja ja ratkaisuja. Moni valtio onkin viime vuosina sitoutunut yhteisiin tavoitteisiin ilmansaasteiden vähentämiseksi ja näiden sitoutumisten perustana toimivat erilaiset ilmastopöytäkirjat, jotka auttavat taistelussa ilmastonmuutosta vastaan. Tällaiset sopimukset vaikuttavat vääjäämättä kuljetusalaan kuljetusmuodosta riippumatta, ja onkin tärkeää, että nykyiset fossiiliset polttoaineet pystyttäisiin korvaamaan tehokkaasti uusiutuvilla polttoaineilla. Fossiilisten polttoaineiden ongelmat liittyvät siihen, että niiden saatavuus hupenee koko ajan eikä korvaavaa ainetta synny yhtä nopeaan tahtiin. Lisäksi fossiilisten polttoaineiden käytön seurauksena syntyy kasvihuonepäästöjä, joka pahentaa ilmastonmuutoksen kehittymistä.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on käydä läpi suomalaista maantiekuljetusalaa ja sen nykyistä murrosvaihetta, joka liittyy ilmastonmuutoksen estämiseen erilaisten toimintojen ja sopimusten avulla. Tutkimuksessa tullaan käymään läpi ilmastopöytäkirjoja aina 1990-luvulta nykypäivään ja Suomen omia ilmastotavoitteita, jotka saavutetaan lainsäädännöllisten muutosten ja uusien velvoitteiden avulla. Näiden lisäksi tutkimus esittelee suomalaista maantiekuljetusalaa sen historiasta nykypäivään asti sekä yhteisölupaa, jonka avulla kuljetustoiminta mahdollistetaan rehellisellä ja reilulla tavalla Suomessa. Kuljetusalan katsauksen jälkeen vuorossa on öljyn läpikäyminen energianlähteenä ja siihen liittyvät ongelmat. Viimeisessä osiossa ennen tutkimusosaa käydään läpi vielä uusiutuvia polttoaineita, jotka haastavat fossiilisten polttoaineiden asemaa nykyajan yhteiskunnassa.

Teoreettisen tarkastelun jälkeen tutkimus siirtyy kohti konkreettisempaa osiota kyselyn muodossa, jonka kohteena toimivat maantiekuljetusalan yrittäjät eri toimialoilta. Kyselyn avulla heiltä saadaan tietoa esimerkiksi siitä, että kuinka kuljetusalan yrittäjät aikovat omalla toiminnallaan tukea hiilineutraaliustavoitetta nyt ja tulevaisuudessa, sekä kuinka he ovat suunnitelleet siirtyvänsä kohti uusiutuvien polttoaineiden käyttöä. Näiden kysymysten avulla saadaan vastauksia, joiden pohjalta

voidaan analysoida sitä, kuinka kuljetusalalla suhtaudutaan ilmastonmuutokseen sekä sitä hillitseviin ilmastotavoitteisiin, ja minkälainen valmius tämän alan yrittäjillä on siirtyä uusiutuviin polttoaineisiin.

## 2 Tutkimusmenetelmät

### Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus

Tutkimusmenetelmät voidaan jakaa kahteen pääryhmään, kvalitatiiviseen eli laadulliseen tutkimukseen ja kvantitatiiviseen eli määrälliseen tutkimukseen. Tutkittava ilmiö määrittelee paljolti tutkimustavan. Esimerkiksi jos joku ilmiö on täysin uusi eikä siitä löydy aiempaa tutkimusdataa, niin tutkimustapana käytetään tuolloin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta. Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla voidaan selvittää itse ilmiötä, ilmiötä tukevia rakenteita ja tekijöitä sekä miten ilmiön eri tekijät vaikuttavat toisiinsa. Kvalitatiivista tutkimustapaa voidaanakin oikeastaan kutsua tutkittavien ilmiöiden esiselvitykseksi, joka luo perustan mahdollisille jatkotutkimuksille. (Kananen 2011, 12.) Voidaan ajatella niin, että mitä vähemmän tutkittavasta aiheesta on tietoa, niin sitä todennäköisemmin kannattaa suorittaa kvalitatiivinen tutkimus (Kananen 2011, 16). Kvantitatiivisessa tutkimuksessa vaaditaan ilmiön tuntemista, joka tarkoittaa sitä, että ilmiöön vaikuttavat tekijät tulisi tunnistaa. Jos ilmiön tekijöitä ei tunnisteta, on sen mittaaminen täysin mahdotonta. Kaiken kaikkiaan kvantitatiivisessa tutkimuksessa on kyse muuttujien mittaamisesta, muuttujien suhteiden välisten vuorovaikutusten laskemisesta sekä erilaisten tekijöiden esiintymisten laskemisesta. (Kananen 2011, 17.)

Tässä tutkimuksessa tutkimusmenetelmänä käytetään kvantitatiivisiin menetelmiin kuuluvaa verkkokyselyä. Tällainen tutkimustapa perustuu pitkälti sellaiseen malliin, jossa vastaajajoukko vastaa kysymyksiin valmiiksi annettujen vastausvaihtoehtojen pohjalta. (Posti- ja verkkokyselyaineiston kokoaminen n.d.) Kvantitatiivinen tutkimusprosessi on melko helppo viedä läpi, sillä sille on määritellyt selkeät vaiheet (Kananen 2011, 20). Tutkimus lähtee käyntiin tutkimusongelman määrittämisellä, joka luo perustan koko projektille. Tutkimusongelman avulla voidaan heti alkuun ratkaista se, että mitä tietoa pitää hankkia, jotta ongelma selviää. Kun tiedetään, mitä tietoa pitää hankkia, niin sen jälkeen selvitetään, mistä sitä saa. Tutkimusongelman avulla voidaan luoda erilaisia tutkimus-

kysymyksiä eli megakysymyksiä, joiden avulla saadaan vastauksia itse tutkimusongelmaan. Tutkimuskysymyksiä tukevat yksityiskohtaisemmat apukysymykset (Kananen 2011, 20). Tässä opinnäytetyössä tutkimuskysymyksiä on kolme:

- 1) Miten ilmastonmuutosta pyritään estämään?
- 2) Mitä ovat uusiutuvat polttoaineet?
- 3) Miten kuljetusala reagoi ilmastonmuutokseen?

Näiden kysymysten avulla opinnäytetyö alkaa rakentumaan. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa eri vaiheet ja ratkaisut vaikuttavat tutkimuksen seuraavaan vaiheeseen enemmän tai vähemmän, joka tarkoittaa sitä, että tällainen tutkimusmenetelmä on hyvin systemaattinen. Kananen (2011, 20) määrittelee kirjassaan kvantitatiivisen tutkimuksen vaiheet seuraavanlaisesti:

- 1) Tutkimusongelma
- 2) Tutkimuskysymykset
- 3) Tiedonkeruukysymykset
- 4) Kysymystyytit
- 5) Kysymyksen teksti
- 6) Lomakkeen ulkoasu
- 7) Lomakkeen testaus
- 8) Havaintomatriisi
- 9) Miten tieto kerätään?
- 10) Tutkimuksen toteutus
- 11) Lomakkeiden tarkastus ja numerointi
- 12) Lomakkeiden tallennus ja tarkistus
- 13) Tulosten analysointi

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa kysymystyyppinä on kaksi, avoimet kysymykset ja strukturoidut kysymykset. Avoimessa kysymyksessä itse kysymys rajaa sitä, kuinka laajasti siihen tulisi vastata, eli käytännössä mitä laajempi kysymys, sitä isompi riski on siihen, että vastaus sisältää sellaista tietoa, joka ei auta ratkaisemaan tutkimusongelmaa millään tavalla. Avointen kysymysten kanssa on siis oltava tarkkana sen suhteen, että miten kysymyksen muodostaa. Avoin kysymys on siten hyvä kysymystyyppi, että se ei rajaa vastauksia millään tavalla, toisaalta vastausten ollessa laajoja, niiden käsittely vaatii huomattavasti enemmän töitä kuin strukturoidussa kysymystyyppissä.

Strukturoidussa kysymystyypissä on annettu valmiit vastausvaihtoehdot tai asteikkokysymykset, joiden pohjalta vastaaja valitsee vastauksensa. Kysymystekstin suhteen tulee olla siten varovainen, ettei vastaajalle synny virheellistä tulkintaa kysymyksistä. Virhetulkinnan sattuessa vastaaja ei välttämättä vastaa todenmukaisesti, joka vääjäämättä vaikuttaa tutkimuksen lopputulokseen. Tällaisen ehkäisemiseksi kysymyslomaketta tulisi testauttaa ennen julkaisua, jotta mahdolliset tulkinnanvaraisuudet sekä kirjoitusvirheet saataisiin kitkettyä pois. Ennen kyselyn lähettämistä tulisi vastaajajoukko valita tarkasti, jotta kysely on varmasti kohdistettu oikealle kohderyhmälle ja jotta kyselyn luotettavuus olisi mahdollisimman korkea. (Kananen 2011, 30–31.)

Kyselyn jälkeen vuorossa on vastausten analysointi. Käytetyt mittarit sekä mittaustasot vaikuttavat siihen, että millaista analyysimenetelmää tulisi käyttää. Myös tutkimusongelma sekä se, että onko ilmiötä tutkittu aiemmin, vaikuttavat siihen, että kuinka vastauksia tulisi analysoida ja tulkita. (Kananen 2011, 85)

## **Tiedonkeruumenetelmät**

Teoriaosuuden aineisto tullaan keräämään aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta sekä internet-lähteistä. Esimerkiksi hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden ja projektien tietoa on nähtävissä Ympäristöministeriön verkkosivuilla, josta löytynee laajasti tietoa teoriaa varten. Tutkimuksen aineisto koostuu sähköpostin välityksellä lähetetystä kyselystä, joka tullaan lähettämään kuljetusalalla toimiville henkilöille.

## **3 Ilmastopimuksia**

Ilmastopimusten avulla valtiot ja yhteisöt pyrkivät vähentämään kasvihuonepäästöjä erilaisten rajoitusten ja vähennyksien avulla, joiden lopullisena tavoitteena on estää ilmastonmuutoksen eteneminen ja sen aiheuttamat maailmanlaajuiset ongelmat. Lisäksi ilmastopimusten varjolla eri maat voivat seurata omaa päästökehitystään, jonka avulla pystytään luomaan uusia tavoitteita päästöjen vähentämiseksi. Ilmastopimuksia on tehty tähän hetkeen mennessä kolme isoa, joista seuraavaksi kerrotaan.

### 3.1 YK:n ilmastopimus

Vuonna 1992 Rio de Janeirossa pidetyssä ympäristö- ja kehityskonferenssissa luotiin uudenlainen ilmastomuutosta koskeva puitesopimus ja tähän päivään mennessä 194 maata on allekirjoittanut sopimuksen. Sopimuksen tavoitteeksi asetettiin kasvihuonekaasujen vakauttaminen ilmakehässä siten, etteivät ihmisten aiheuttamat ilmansaasteet pääsisi vaikuttamaan ilmastoon. Alun perin sopimus sisälsi myös sellaisen tavoitteen, että päästöt olisi saatavat vuoden 1990 tasolle ennen 2000-luvulle saapumista, mutta vuonna 1995 pidetyssä ensimmäisessä sopimuksen jäsenmaiden kesken pidetyssä kokouksessa todettiin, että toimet olivat aivan liian heikkoja tavoitteeseen pääsemiseksi. Tämä ilmastopimus ei edellyttänyt osallistujamailta minkäänlaisia päästövähennystoimia tai rajoituksia ilmansaasteiden hillitsemiseksi, sopimuksen kuitenkin sisältäessä artiklan 17 kohdan, jossa jatkoneuvottelujen ja lisäkäytäntöjen avulla voidaan sopia ilmasto koskevista rajoituksista. Ensimmäisiä sopimuksen alaisia toimenpiteitä oli se, että jokaisen allekirjoittaneen maan oli luotava raportointisysteemi omista päästöistään sekä selvitettävä toimet niiden vähennyksille. Sopimuksen takia luotiin myös maailmanlaajuinen rahoitusohjelma, jonka avulla kehitysmaita ja taloudellisessa siirtymävaiheessa olevia maita autettiin luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä, eroosion estämisessä sekä ilmastomuutokseen sopeutumisessa. (YK:n ilmastopimus 2015.)

### 3.2 Kioton pöytäkirja

Joulukuussa 1997 hyväksytty Kioton pöytäkirja täydentää vuonna 1992 solmittua YK:n ilmastopimusta. Kioton pöytäkirjan allekirjoittaneet maat sitoutuivat vähentämään päästöjään vuosien 2008–2012 välisenä aikana sopimuksen astuessa voimaan vasta 16. helmikuuta 2005. Toinen kausi Kioton sopimuksesta päättyi vuonna 2020. Vaatimus kasvihuonepäästöjen vähentämisestä koski vain rikkaita teollisuusmaita, eli esimerkiksi vaikka monet kehitysmaat ovat myös allekirjoittaneet sopimuksen, niin niiltä ei silti edellytetä minkäänlaisia päästövähennyksiä. Sopimus antaa jäsenmaille luvan käydä päästökauppaa keskenään sekä tehdä päästövähennyksiä yhteistyössä muiden maiden kanssa yli valtiorajojen. Jokaisen vuoden joulukuussa jäsenmaat tapasivat ja keskustelivat sopimuksen etenemisestä sekä mahdollisista jatkotoimista.

Kritiikkiä sopimus sai siitä, että sen tavoitteita päästöjen vähennysten suhteen pidettiin liian vähäisinä ja lyhytjännitteisinä. YK:n ilmastopaneelin luomat tavoitteet eivät myöskään täytyneet velvoitusten muodossa Kioton pöytäkirjassa. Myös päästömääräykset eri maille ovat aiheuttaneet keskustelua negatiivisessa mielessä sillä ne jakautuivat epätasa-arvoisesti eri maiden kesken. Esimerkiksi keskitason päästöjä aiheuttaneet Kiina, Brasilia ja Intia eivät joutuneet minkäänlaiseen päästöjen vähennysvelvoitteeseen, vaikka kyseisten maiden päästökehitys oli jatkunut nousevana jo useamman vuoden. Sopimus jätti kokonaan huomioimatta kansainvälisen laiva- sekä lentoliikenteen, jotka tunnetusti aiheuttavat hyvin paljon päästöjä. Lisäksi Yhdysvaltojen jättäytyminen sopimuksen ulkopuolelle koettiin sopimuksen kokonaisvaltaisena epäonnistumisena, sillä se aiheuttaa maailman kaikista päästöistä noin 20 prosenttia. (Kioton pöytäkirja 2016.)

### **3.3 Pariisin ilmastopimus**

Kioton sopimuksen jatkoksi tuli Pariisin ilmastopimus, joka jatkoi siitä mihin Kioton sopimuksen toinen kausi päättyi, eli vuonna 2020 astui voimaan Pariisin ilmastopimuksen edellyttämät ilmastotoimet. Pariisin ilmastopimuksesta sovittiin 12. Joulukuuta 2015 YK:n 21. osapuolikokouksessa. Sopimus on maailmanlaajuinen ja oikeudellisesti osallistujamaita sitova, joka tarkoittaa, että mahdollisista rikkeistä tullaan rankaisemaan sopimusta laiminlyövää valtiota. Sopimusta edellytti se, että osallistujamaita olisi vähintään 55, ja näiden osallistujamaiden tulisi täyttää 55 prosentin osuus maailmanlaajuisista kasvihuonepäästöistä. Lopulta vuoden 2016 lokakuussa voimaantulokynnys täyttyi, jolloin myös Euroopan unioni ratifioi sopimuksen ja 4.11.2016 Pariisin ilmastopimus astui viimeinkin voimaan. Suomi allekirjoitti ilmastopimuksen 14.11.2016. (Pariisin ilmastopimus n.d.)

Pariisin ilmastopimukseen osallistuneet maat ovat sopineet joukon tavoitteita, joiden avulla ilmastokriisi saadaan hallintaan ja ilmansaasteet vähenevät. Näihin tavoitteisiin kuuluu esimerkiksi rajata maapallon keskilämpötilan nousu alle kahden asteen verrattuna esiteolliseen aikaan. Lisäksi tarkoituksena olisi saavuttaa maailmanlaajuisten kasvihuonepäästöjen huippu niin pian kuin mahdollista, jonka jälkeen saasteita tulisi vähentää niin paljon, että tämän vuosisadan toisella puoliskolla kasvihuonepäästöjen aiheuttamat saasteet olisivat laskeneet merkittävästi verrattuna nykyhetkeen. Jokaisen osapuolen on päivitettävä kansallinen panoksensa joka viides vuosi, ja uuden panoksen tulee olla aina kunnianhimoisempi vanhaan panokseen verrattuna. Tämän kriteerin

avulla jokainen osallistujamaa pakotetaan yhä tehokkaampiin ilmastotekoihin. Erikoista sopimuksessa on se, että se ei sisällä päästövähennysvelvoitteita, vaan jokainen valtio on itse vastuussa omien ilmastotoimiensa valmisteluista sekä niiden saavutettavuudesta. (Pariisin ilmastosopimus n.d.)

## **4 Suomen hiilineutraaliustavoite 2035**

Vuoden 2019 Sanna Marinin hallituksen hallitusohjelmaan on asetettu tavoite, jonka mukaan vuoteen 2035 mennessä Suomi olisi täysin hiilineutraali sekä ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Jotta kyseiseen hiilineutraaliustavoitteeseen päästäisiin, on päästövähennyksiä tapahtettava jokaisella yhteiskunnan sektorilla. Toimet, joiden avulla tavoitetta lähdetään saavuttamaan ovat muun muassa tehokkaammat ilmastopoliittiset ratkaisut, kiertotalouden parantaminen, sähkön- sekä lämmöntuotannon kehittäminen lähes päästöttömälle tasolle 2030-luvun loppuun mennessä ja ruokapolitiikan muuttaminen yhä ympäristöystävällisemmäksi. Näiden toimien lisäksi luonnonsuojeluun ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä varten myönnetään lisää rahoitusta, samalla kun verotus kiristyy ympäristöhaittojen saralla. (Hallituksen ilmastopoliittikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035 n.d.)

Äsken lueteltujen toimien perustana toimivat erilaiset hankkeet, joiden avulla ilmastotoimien toteutuminen taataan. Hankkeet ovat käytännössä eri alojen strategioita ja ohjelmia, joiden avulla vähitellen luovutaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä ja tämän lisäksi lakeja esimerkiksi rakennuslalla on uusittu ilmastoystävällisemmäksi. Myös liikenteen ja energiankäytön verouudistukset ovat mainittuina näissä hankkeissa. Seuraavissa alakappaleissa kerron lisää muutamista Suomea koskevista ilmastohankkeista.

### **4.1 Ilmastolain uudistus**

Ilmastolain uudistuksen avulla päästään lähemmäksi Suomen hiilineutraaliustavoitetta 2035. Uuteen lakiehdotukseen on määritetty hiilineutraaliuspolkua mukailevat päästövähennystavoitteet siten, että vuoteen 2030 mennessä kaikkien Suomen kasvihuonepäästöjen tulisi vähentyä 60 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä 80 prosenttia verrattuna vuoden 1990 kasvihuonepäästöihin. Vielä pidemmän aikavälin tavoitteeksi on asetettu, että vuoteen 2050 mennessä kaikki yhteenlasketut kasvihuonepäästöt laskisivat vähintään 90 prosenttia, ja vuoteen 1990 verrattuna jopa 95

prosenttia. (Ilmastolain uudistuksen vaikutusten arviointi 2021, 15) Ilmastolain uudistamisen valmistelu alkoi vuoden 2019 syksyllä, ja se käynnistettiin kuulemisilla. Näissä kuulemisissa otettiin huomioon eri sidosryhmien sekä kansalaisten mielipiteitä. Lisäksi ympäristöministeriö julkaisi vuoden 2019 lopulla erilaisia verkkokyselyitä sekä laajan kansalaiskyselyn, joiden teemana oli ilmastolain uudistaminen. (Ilmastolain uudistus n.d.) Lakiuudistuksen toteutuessa se tukisi pitkäjänteistä ilmastopolitiikkaa, lisäten samalla ilmastolain sekä ilmastotoimien konkreettisuutta. Lisäksi uusia ilmastoa koskevia päätöksiä olisi helpompi toteuttaa. Toki laki vaikuttaisi myös Suomen päästökäytännön suotuisalla tavalla vähentäen niitä merkittävästi. (Ilmastolain uudistuksen vaikutusten arviointi 2021.)

## **4.2 Fossiilittoman liikenteen tiekartta**

Fossiilittoman liikenteen tiekartta -hankkeen tavoitteena on vähentää merkittävästi liikenteen aiheuttamia kasvihuonepäästöjä tulevina vuosina ja lopulta olla täysin hiilineutraali vuonna 2035. Vuoteen 2030 mennessä liikenteen kasvihuonepäästöjen tulisi puolittua verrattuna vuoden 2005 kasvihuonepäästöihin ja vuoteen 2045 mennessä liikenteen tulisi olla nollapäästötön. Vuoden 2030 tavoitetta varten on suunniteltu kolmivaiheinen toteutussuunnitelma, joka sisältää erilaisia ratkaisuja liikenteen päästöjen vähentämiseksi. (Fossiilittoman liikenteen tiekartta n.d.) Esittelen jokaisesta vaiheesta muutaman ratkaisun.

Ensimmäisessä vaiheessa pohditaan, kuinka erilaisilla tuilla ja kannustimilla saataisiin vähennettyä liikenteen päästöjä. Tukirahoilla tuetaan esimerkiksi sähköautojen latausinfraa sekä kaasuautojen tankkausasemia rakentamalla niitä lisää eri puolille maata. Toinen merkittävä toimi on Suomen autokannan uudistaminen. Tarkoituksena olisi, että suomalaiset käyttäisivät uudempia autoja, joiden päästöt ovat huomattavasti alemmat kuin vanhempien autojen. Tätä varten voidaan luoda kannustimia, jotka rohkaisevat ihmisiä hankkimaan vähäpäästöisempiä autoja kuten myöntämällä rahallista tukea auton hankintaa varten. Myös romutuspalkkiokampanja toimii samantyyllisesti. Esimerkiksi vuoden 2015 kampanjassa kuluttajan romuttaessa yli kymmenen vuotta vanhan autonsa, hän sai 1500 euron hyvityksen hankkiessaan tilalle vähäpäästöisen auton. (Fossiilittoman liikenteen tiekartta – Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä. n.d., 9, 10, 11, 12, 14, 15.)

Toisessa vaiheessa esitellään lisäkeinoja, jotta päästövähennystavoitteet saavutetaan. Suurimpia liikenteeseen vaikuttavia toimia ovat muun muassa polttoaineiden jakeluelvoitteen kasvattaminen. Nykyisellä lainsäädännöllä biopolttoaineen jakeluelvollisuus on 30 prosenttia kaikista nestemäisistä polttoaineista vuoteen 2030 mennessä. Tätä lakia halutaan muuttaa siten, että biopolttoaineen lisäksi biokaasu sekä sähköpolttoaineet olisivat mukana laissa. Lisäksi 30 prosentin osuus halutaan nostaa 34 prosenttiin. Toinen projekti olisi teiden kunnossapidon parantaminen. Huonokuntoisten väylien käyttäminen lisää ajoneuvojen päästöjä lisääntyneen kitkan takia, joka taas johtaa lisääntyneeseen polttoaineen kuluttamiseen. Tarkoituksena on parantaa liikenneinfraa siten, että väylät ovat hyvässä kunnossa. Korona-aikana monessa työyhteisössä tutuksi tullutta etätöitä halutaan edistää siten, että kyseistä työntekomuotoa olisi mahdollista jatkaa myös tulevaisuudessa koronan jälkeen. Etätöiden vaikutus liikenteen on ollut melko suuri. Vuoden 2020 aikana liikennemäärä putosi noin 10 prosenttia aiempaan vuoteen verrattuna. Toki liikennemäärien väheneminen johtui myös harrastusten lakkauttamisista, matkustelun vähenemisestä, lomautuksista, työttömyydestä sekä liikkumisen rajoittamisesta. Traficomien arvio on, että työmatkaliikenne väheni vuonna 2020 noin 7 prosenttia (Fossiilittoman liikenteen tiekartta – Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä n.d., 20, 22, 23, 24.)

Kolmannessa vaiheessa päätetään uusista lisätoimista sen jälkeen, kun sekä EU-tason toimet sekä kansallisten 1- ja 2-vaiheiden toteutumistaso on selvillä. Hallitus jatkaa muiden toimenpiteiden valmistelua, kuten fossiilisten polttoaineiden kansallista päästökauppaa sekä uudistettua liikenneveromallia, joka pohjautuu ajettuihin ajokilometreihin sekä tieluokkiin. Nämä toimet ovat siis sitä varten, jos nykyiset EU-tason tai kansallisen tason hankkeet eivät riitä. (Fossiilittoman liikenteen tiekartta – Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä n.d. 24.)

## **5 Maantiekuljetukset Suomessa**

### **5.1 Varhaista historiaa**

Ensimmäinen kuorma-auto saapui Suomeen toukokuussa 1906 Aktiebolaget K. H. Renlund Osakeyhtiön tilaamana (Blomberg 2017, 33). Kuitenkin laajempi kuorma-autojen maahantuonti alkoi vasta 1910-luvun alkupuolella. Maahantuonnin avulla kuorma-autot alkoivat hillitysti yleistymään Suomessa, mutta vuonna 1914 alkanut ensimmäinen maailmansota katkaisi tämän kehityskaaren.

Suomi kuului vielä tuohon aikaan Venäjälle, joten suurin osa maassamme olleista kuorma-autoista pakkolunastettiin Venäjän armeijan käyttöön eikä niitä ikinä saatu takaisin. (Blomberg 2017, 38.) Ensimmäisiä kuljetusyrittäjyyteen liittyviä asiakirjoja on luotu vuoden 1906 tienoilla ja nämä asiakirjat ovat käsittäneet varhaisia liikennelupahakemuksia, joilla on haettu lupaa liikennöidä tietyllä alueella kaupallisessa tarkoituksessa (Blomberg 2017, 34). Nämä luvat olivat hyvin yksilöllisiä, joten vuonna 1919 tuli voimaan laki elinkeinon harjoittamisen oikeudesta ja se oli kaikille kuljetustoimintaa harjoittaville yhteinen ja sen tarkoituksena oli verottaa kaikkia niitä, jotka toteuttivat kaupallisia kuljetuksia (Blomberg 2017, 38). Kun kuljetusyrittäjyys alkoi yleistymään Suomessa 1920-luvun alkupuolella, perustettiin kuljettajille kokoontumispaikkoja, joissa he odottelivat ajopyyntöjä. Asiakas otti yhteyttä keskuksen ja puhelimeen vastasi palkattu henkilö, joka taas jakoi tehtäviä sen mukaan, millainen ajosuorite asiakkaalla oli tarjolla eli valittiin sellainen kuljettaja, jolla oli pätevin auto kyseiseen hommaan. Tällaista toimintaa voidaan pitää varhaisena ajojärjestelijän ammattina. (Blomberg 2017, 42.)

## 5.2 Maantiekuljetukset nykyään

Suomessa maantiekuljetukset ovat selvästi käytetyin kuljetusmuoto, sillä lähes 90 prosenttia kaikista kuljetuksista suoritetaan maantiellä. Suurimpia syitä tähän ovat, että Suomessa sekä asutus että teollisuus ovat hyvin laaja-alaisesti levittäytyneitä. Tämän seurauksena maantiekuljetukset ovat ainoa kuljetusmuoto, jolla on hyvä saatavuus eri alueille nopeallakin aikataululla. Lisäksi maantiekuljetukset toimivat hyvin usein esi- tai jälkikuljetuksen roolissa toisen kuljetusmuodon tukena. Maantiekuljetusten avulla voidaan kuljettaa monenlaisia kuljetettavia kohteita kuten teollisuuden raaka-aineita nestemäisistä kiinteisiin aineisiin, elintarvikkeita, eläimiä ja jopa kokonaisia taloja. Kuljetettavasta kohteesta riippuen maantiekuljetuksia säädellään monella eri tavalla. Esimerkiksi elintarvikkeita kuljetettaessa kuljetustilan tulee olla elintarvikehuoneistoksi hyväksytty. Tämä tarkoittaa sitä, että kuljetustilassa täytyy olla lämmönsäätelymahdollisuus sekä hygienia-standardit kunnossa. (Maantiekuljetusten luvat, käyttötilanteet, prosessit ja markkinat n.d.)

Pienetkin muutokset taloudessa vaikuttavat kuljetusalaan välittömästi ja tämä taas heijastuu varsin pieniin kuljetusalan yrittäjiin toiminnan kannattavuuden näkökulmasta. Monesti kuljetuspalveluiden ostajat hankkivatkin palvelunsa suurilta toimijoilta, jotka puolestaan solmivat alihankintasopimuksia pienempien toimijoiden kanssa. Suuria palveluntarjoajia Suomessa on kuusi: DB

Schenker, Vähälä-yhtiöt, Kaukokiito, VR Transpoint, Posti sekä linja-autoliikenteen avulla tavaraa toimittava Matkahuolto. (Maantiekuljetusten luvat, käyttötilanteet, prosessit ja markkinat n.d.)

### **Yhteisölupa ja sen myöntämisen edellytykset**

Jotta tavaraa saa kuljettaa maanteillä elinkeinon muodossa tavaraliikenneyrittäjänä, on sitä varten hankittava tavaraliikennelupa eli yhteisölupa. Luvanvaraisuus maantiekuljetuksissa perustuu siihen, että koska kuljetukset takaavat elinkeinoelämän jatkuvan toiminnan, on niiden toimintaa säädeltyä lupajärjestelmällä, joka karsii suurimmat häiriötekijät pois kuljetusmarkkinoilta. Samalla huolehditaan myös siitä, että kuljetusala pysyy laadukkaana ja luotettavana. (JAMK logistiikka 2019, 9.) Yhteisölupaa vaaditaan siinä tapauksessa, kun tavaraa kuljetetaan ammattimaisessa mielessä ajoneuvolla tai ajoneuvoyhdistelmällä, jonka suurin sallittu massa ylittää 3500 kiloa. Yhteisölupaa vaaditaan myös siinä tapauksessa, kun traktoria, joka kulkee yli 60 km/h, käytetään kaupallisessa liikenteessä. Luvan saamiseksi ammattitaito pitää osoittaa kokeella, ja sen hyväksytysti suoritettuaan henkilö saa itselleen ammattitaitotodistuksen, joka on voimassa kaikki EU/ETA-valtioissa. Yhteisölupa ei kuitenkaan käy Ahvenanmaalla sen itsehallintolain rajaamisen vuoksi. Lain mukaan Ahvenanmaalla kaupallisia kuljetuksia saa harjoittaa vain sellainen henkilö, jolla on Ahvenanmaan kotipaikkaoikeus. Tämä pätee myös toiseen suuntaan, eli Ahvenanmaan maakuntahallituksen myöntämä liikennelupa ei päde manner-Suomessa. (JAMK logistiikka 2019, 11.) Moni jäsenvaltio vaatii koulutuksen ennen kokeeseen osallistumista, mutta Suomi luopui tästä vaatimuksesta 1.7.2018.

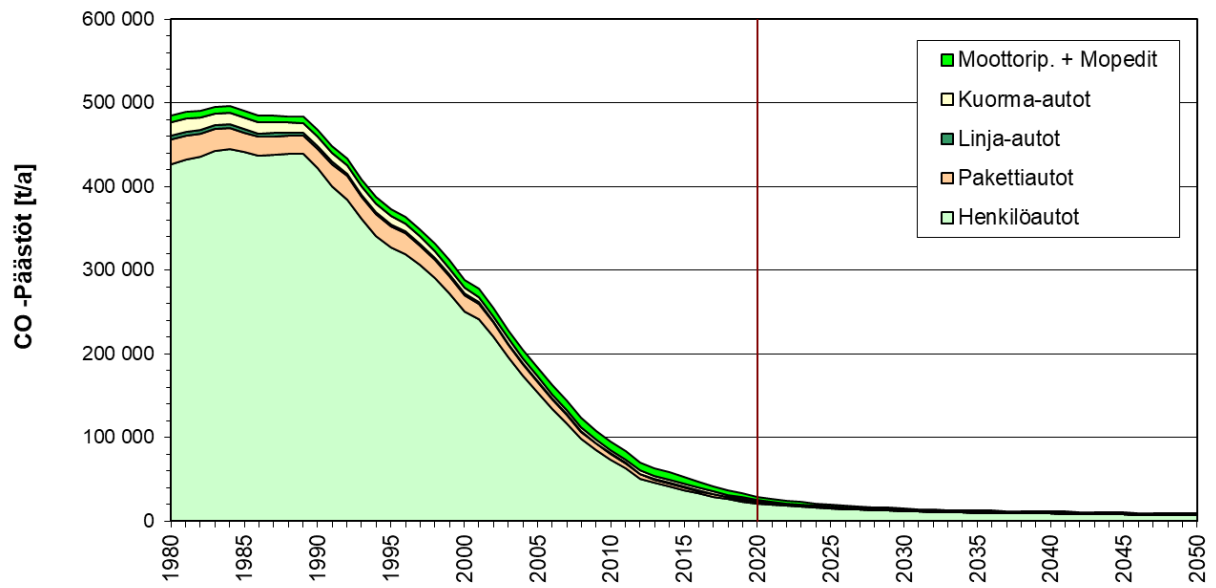
Ammattitaidon myöntämisen lisäksi tavaraliikenneluvan omaavalta henkilöltä vaaditaan taloudellista vakavaraisuutta toiminnan käynnistämiseksi, jotta kuljetukset voidaan hoitaa asianmukaisella sekä laadukkaalla tavalla. EU:n liikenteenharjoittaja-asetuksen mukaan henkilöllä tulee olla taloudellisia voimavaroja ensimmäistä ajoneuvoa kohden vähintään 9000 euroa ja seuraavia ajoneuvoja kohden 5000 euroa per ajoneuvo. Taloudellisiksi voimavaroiksi voidaan laskea esimerkiksi nostamattomat luotot luottolaitoksilta, vaihto-omaisuus, rahoitukset, yhtiön vapaa pääoma sekä sijoitukset. Viimeisenä ehtona tavaraliikenneluvalla on se, että kyseisen luvan haltijan tai kuljetusyri-  
tystä johtavan henkilön tulee olla hyvämaineinen sekä oikeustoimikelpoinen. (JAMK logistiikka 2019, 10–11) Toisin sanoen henkilöä ei ole tuomittu viimeisten viiden vuoden aikana vankilaan tai

viimeisen vuoden aikana sakotettu kolmesti liittyen ammatillisiin rikkeisiin säädösten ja vastuiden osalta.

### 5.3 Raskaan kaluston ympäristövaikutukset

Maantiekuljetuksissa raskas kalusto aiheuttaa ympäristöhaittoja laaja-alaisesti, erityisesti päästöjen saralla, mutta myös äänisaasteiden sekä ajoneuvon valmistamis- sekä hävittämisvaiheessa. Suomessa tieliikenne aiheuttaa yli 90 prosenttia kaikista kasvihuonepäästöistä ja näistä päästöistä noin 33 prosenttia tulee raskaasta liikenteestä. Yleisesti ottaen kuorma-auto saastuttaa henkilöautoa enemmän, johtuen sen suuresta moottorista. Vuodesta 1993 lähtien on säädetty kuorma-autojen enimmäispäästörajoja Euroopan unionin teettämällä tyyppihyväksyntädirektiivillä, jota kutsutaan EURO-luokitukseksi. Päästörajoja on tiukennettu noin viiden vuoden välein ja joka kerta päästöjen edellytetään olevan yhä puhtaampia. Kun uusi EURO-luokka julkistetaan, niin siihen annetaan vuoden siirtymävaihe, jonka aikana uusien markkinoille tulevien kuorma-autojen on täytettävä uusi päästörajavaatimus. (Työkoneet n.d.) Suomen maantielikenteen päästökehitys on ollut jo 1980-luvulta asti positiivista, sillä päästöt ovat tulleet roimasti alas viimeisen 40 vuoden aikana. (Tieliikenne hiilimonoksidi CO, n.d.) Suurin syy on juuri EURO-luokituksen olemassaolo sekä siihen liittyen alati kiristyvät päästörajat. Alla olevissa kuvissa on Suomen tielikenteen hiilimonoksidipäästöistä kertova kuvaaja, joka näyttää laskevan päästökäyrän vuodesta 1980 alkaen sekä Suomen tielikenteen kokonaispäästöt vuonna 2020, josta näkee millaisia päästöeroja uusiutuvilla ja uusiutumattomilla polttoaineilla on.

## Suomen tieliikenteen hiilimonoksidipäästöt (CO)



LIISA 2020 model

Kuvio 1. Suomen tieliikenteen hiilimonoksidipäästöt (Tieliikenne hiilimonoksidi CO, n.d.)

Taulukko 1. Suomen tieliikenteen päästöt vuonna 2020 (LIISA 2020 laskentajärjestelmä, VTT, n.d.)

LIISA 2020 laskentajärjestelmä, VTT

Suomen tieliikenteen päästöt vuonna 2020	Yhdiste [t/a]										energia [TJ]	suorite [Mkm]	
	CO	HC	NOx	PM	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> ekv.	kulutus			
Ajoneuvotyyppi													
Henkilöautot, bens. ei katalysoittoria	1 341	212	564	0,2	7	0,7	0,1	20 329	20 714	7 346	307	98	
Henkilöautot, bens. katalysoittoria	18 585	1 183	1 682	31	184	35	17	3 230 891	3 245 902	1 167 460	48 821	22 049	
Henkilöautot, diesel	835	103	8 612	199	7	92	8	1 939 398	1 966 852	706 820	30 259	16 125	
Henkilöautot, E85 (korkeaseosetanoli)	25	1,7	4,1	0,13	1,12	0,15	0,02	4 101	4 172	8 259	256	110	
Henkilöautot, kaasu	84	13,8	6,4	0,28	11,1	0,31	0,021	19 540	19 909	13 957	694	240	
Henkilöautot, sähkö <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	391	471	
Pakettiautot, bens. ei katalysoittoria	381	29	79	0,03	0,8	0,09	0,01	2 221	2 268	803	34	12	
Pakettiautot, bens. katalysoittoria	115	2	6	0,10	0,3	0,20	0,05	9 315	9 383	3 366	141	52	
Pakettiautot, diesel	1 255	241	3 969	208	4	31	3,2	813 486	822 826	296 478	12 692	5 576	
Pakettiautot, kaasu	7,6	1,24	0,56	0,026	0,99	0,03	0,0017	1 571	1 604	1 122	55,8	15,1	
Pakettiautot, sähkö	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,3	10,7	
Linja-autot, diesel	460	44	1 219	13	5	15	1,6	419 803	424 321	152 523	6 530	514	
Linja-autot, kaasu	3,0	3,0	8	0,02	2,7	0,2	0,003	2 346	2 459	1 676	83	3,0	
Linja-autot, sähkö											20,4	6,1	
Kuorma-autot ilman perävaunua, diesel	584	86	2 588	39	8	36	4,6	1 176 093	1 187 163	427 375	18 296	1 451	
Kuorma-autot ilman perävaunua, kaasu	1,78	3,6	3,6	0,011	3,2	0,18	0,00	1 101	1 235	787	39	3,6	
Kuorma-autot ilman perävaunua, sähkö											3,6	1,4	
Perävaunulliset kuorma-autot, diesel	1 330	170	5 449	88	30	64	8,2	2 108 996	2 128 841	767 252	32 883	1 805	
Perävaunulliset kuorma-autot, sähkö											24	5	
Moottoripyörät, bensiini	3 471	514	120	9	53	2	0,5	87 767	89 609	31 714	1 326	864	
Mopot, bensiini	548	514	36	5	5	0,2	0,1	12 216	12 402	4 414	185	211	
Mopoot, diesel	47	7	38	6	0	0,25	0,02	3 940	4 018	1 436	64	50	
<b>Tieliikenne yhteensä</b>	<b>29 072</b>	<b>3 129</b>	<b>24 385</b>	<b>599</b>	<b>323</b>	<b>277</b>	<b>43</b>	<b>9 853 113</b>	<b>9 943 678</b>	<b>3 592 787</b>	<b>153 116</b>	<b>49 673</b>	

<sup>1</sup> Sähköauton luvut sisältävät sekä varsinaisten sähköautojen että pistokehybridiautojen sähkölläajon (arvioitua) osuudet. Energia on sähköenergian käyttömäärä

## 6 Öljy

### 6.1 Öljyn muodostuminen

Öljy on nykyteorian mukaan levien ja biomassan keräämää auringon energiaa, joka on muhnut esimerkiksi maan alla tai merenpohjassa miljoonia vuosia. Öljyn ollessa eristyksissä bakteerit eivät ole päässeet hajottamaan sitä, ja paineen sekä lämpötilan ollessa ihanteelliset, biomassa on alkanut muodostumaan öljyksi. Öljyä syvemmillä oleva biomassa luokitellaan maakaasuksi. Öljy sijaitsee maaperässä kiviaineksen huokosissa, jonka yläpuolella sijaitsee tietynlainen maa-aineksesta muodostunut tulppa, joka pitää öljyn maan alla. Kun tämä tulppa poistetaan, öljy sekä maakaasu pyrkivät pinnalle sillä ne ovat paineessa maan alla. Öljyjalosteet voidaan luokitella raskautensa mukaan neljään eri luokkaan: kaasuihin, kevyisiin jalosteisiin, keskiraskaisiin jalosteisiin ja raskaisiin jalosteisiin. Eri raskausluokkaan kuuluvat öljyjalosteet palvelevat eri käyttökohteita ominaisuuksiensa mukaan ja esimerkiksi bensiini kuuluu kevyiden öljyjalosteiden joukkoon. Öljyn jalostaminen tapahtuu jalostamossa, jossa eri jalosteiden erottaminen toisistaan suoritetaan kuumentamalla raakaa öljyä eri lämpötiloissa, kuitenkin siten, että maksimilämpötila on 400 astetta. Tämän jälkeen kemikaalien, paineistuksen ja katalyyttien avulla voidaan määrittellä, minkälaista lopputuotetta halutaan saada aikaiseksi. (Paloheimo ym. 2013, 16, 17, 18.)

## 6.2 Öljyn haitat energianlähteenä

Yli puolet kaikesta globaalista öljystä kuluu liikenteeseen, joka tarkoittaa sitä, että se on öljyn suurin käyttökohde tällä hetkellä (Paloheimo ym. 2010, 193). Öljyä käytetään liikenteessä polttoaineena ja kulkuneuvojen moottoreiden voiteluaineena. Autojen liikkuminen lähes tähän päivään asti on perustunut fossiilisten polttoaineiden käyttöön, bensiinin ja dieselin muodossa. Öljyn käyttöön liittyy vain monia ongelmia, joiden seuraukset voivat olla katastrofaalisia, ellei sen käyttöä vähennetä merkittävästi tulevaisuudessa. Suurimpana ongelmana voidaan pitää sen vaikutusta ilmastoon. Kun öljyjaloiteita käytetään liikenteen polttoaineina, ne vapauttavat ilmaan suuria määriä CO<sub>2</sub>-päästöjä. (Fossiilisten polttoaineiden ympäristöongelmat n.d.) Ilmaan vapauduttuaan saasteet nousevat ylös maapallon ilmakehään, jolloin auringon energiaa pääsee enemmän ja enemmän maanpinnalle, meriin ja alailmakehään. Tämän seurauksena ilmasto alkaa hiljalleen lämmetä. (Paloheimo ym. 2013, 238) Monissa suurissa kaupungeissa, joissa liikennemäärät ovat merkittävän suuria, ilmansaasteet ovat selvästi näkyvillä ja ne ovat ikään kuin osa ilmastoa siellä. Saasteiden leijuessa ilmassa, ne aiheuttavat keuhkosairauksia, kuten astmaa paikallisille ihmisille. Lisäksi WHO on todennut, että ilmansaasteet aiheuttavat vuosittain noin 7 miljoonaa ennenai-kaista kuolemaa erilaisten ilmansaasteista aiheutuneiden sairauksien takia. Öljyn kuljetuksiin liittyy yleisesti ottaen suuria riskejä ympäristön kannalta, ja vakavimmissa tapauksissa esimerkiksi laiva on ajanut karille, ja öljyä on päässyt vuotamaan erittäin suuria määriä mereen. Tällaiset ympäristökatastrofit ovat toki hyvin harvassa, mutta niiden vaikutukset ovat vakavia niin ympäristölle kuin myös ihmisille. (Fossiilisten polttoaineiden ympäristöongelmat n.d.)

## 7 Vaihtoehtoiset polttoaineet

### 7.1 Biopolttoaineet

Fossiilisten polttoaineiden korvikkeena on jo alettu käyttämään uusiutuvia polttoaineita. Uusiutuvien polttoaineiden käyttöä puoltaa se, että niitä nimensä mukaisesti voidaan valmistaa uusiutuvista luonnonvaroista, kuten esimerkiksi elintarviketeollisuuden jätteistä, peltokasveista sekä öljykasveista. Näiden lisäksi turvetta voidaan myös käyttää biopolttoaineessa, vaikka se ei itsessään ole uusiutuva luonnonvara. (Paloheimo ym. 2013, 150.) Suomessa paras biopolttoaineen raaka-aine olisi ehdottomasti puupohjaiset aineet. Tämä johtuu siitä, että Suomessa metsien kasvu on erittäin hyvällä tasolla. Tätä on edesauttanut esimerkiksi aktiivinen ja osaava metsienhoito sekä ilmastonmuutoksen takia pidentynyt kasvukausi. (Paloheimo ym. 2013, 150.) Biopolttoaineiden

valmistus vaihtelee riippuen siitä, minkälaisesta raaka-aineesta on kysymys. Esimerkiksi biomasapohjaisen etanolin valmistuskaava menee seuraavalla tavalla (Koskinen A. Uusiutuvat raaka-aineet nestemäisissä polttoaineissa ja niiden analytiikka, 15):

- 1) Biomassa kerätään
- 2) Biomassan hiilihydraatit hydrolotisoitetaan monomeereiksi
- 3) Monomeerien käyttäminen etanoliksi
- 4) Ylijäänyt biomassa hyödynnetään muussa käytössä

Öljykasveista tarvittava raaka-aine saadaan puristamalla ja mäntyöljyn kohdalla raaka-ainetta otetaan käyttöön jalostamalla. (Paloheimo ym. 2013, 145) Jos mietitään tulevaisuuden polttoaineita, niin biopolttoaineet ovat ehkä lähimpänä fossiilisia polttoaineita, joten ajoneuvojen tekniikkaan ei tarvitsisi tehdä kovin suurta muutosta.

Biodieselin lisäksi markkinoilla on saatavilla myös uusiutuvaa dieseliä, jota ainakin Neste myy MY-dieselin muodossa. Uusiutuvassa dieselissä on pienempi hiilijalanjälki ja sitä voi tankata kaikenlaisiin dieselmoottoreihin, kun taas biodieseliä ei voi laittaa ihan mihin tahansa tankkiin. (Uusiutuva diesel n.d.)

Biopolttoaineiden valmistukseen liittyy myös ongelmia, niin ympäristön kannalta kuin yhtä lailla sosiaalisia ongelmia. Ympäristön kannalta suurimmat ongelmat piilevät siinä, että biopolttoaineita valmistettaessa raaka-aineen valmistusprosessi tuottaa päästöjä: koko kylvöprosessi vaatii koneellista tehokkuutta, jolloin päästöjä syntyy erilaisten maatalouskoneiden käytön takia. Toinen isompi ympäristöongelma liittyy sadon ylläpitämiseen, sillä niihin joudutaan säännöllisesti levittämään esimerkiksi hyönteismyrkkyä, jotta se ei tuhoudu. Lisäksi tuotantokapasiteetin maksimoimiseksi metsiä raivataan pelloiksi, joka lisää osaltaan päästöjä ja tuhoaa luonnon monimuotoisuutta, tästä esimerkkinä mediassakin monesti esillä olleet Etelä-Amerikan sademetsien raivaukset. Sosiaaliset ongelmat puolestaan liittyvät siihen, että esimerkiksi joissain Aasian maissa pientilallisten maita otetaan pakolla haltuun valtion ja suurten yritysten johdosta, jonka jälkeen ne muutetaan tehokkaasti suurviljelysmaaksi. Brasiliassa joillain maatiloilla satoa saatetaan korjata paljain käsin ilman kunnollisia työvälineitä huonolla palkalla, jonka seurauksena ihmisille aiheutuu lukemattomia terveysongelmia, joten myös ihmisoikeusrikkomukset näkyvät valitettavalla tavalla tällaisessa toiminnassa. (Paloheimo ym. 2013, 150.)

## 7.2 Sähkö

Tulevaisuuden polttoainekorvikkeena sähkö haastaa erittäin hyvin biopolttoaineet. Sähköä ei voi kutsua uusiutuvaksi polttoaineeksi, sillä sen tuottaminen ei perustu uusiutuvien luonnonvarojen käyttämiseen. Jos mietitään sähköä liikenteen energianlähteenä, niin sillä on jo valmiiksi melko hyvät lähtökohdat toimia polttoaineena; Suomessa on jo valmiiksi hyvä sähköinfrastruktuuri monien tuotantolaitosten ja laajan jakeluverkon takia. Näiden lisäksi sähköautojen latauspaikkoja rakennetaan koko ajan enemmän. Sähkön vahvuuksiin energianlähteenä kuuluu sen erinomainen hyötysuhde verrattuna polttomootoreihin ja alhaiset saastutustasot liikenteessä. (Paloheimo ym. 2013, 150.)

Sähkökuorma-autoille suotuisimmat reitit ovat sellaisia, jotka eivät edellytä energiankäyttöä suuresti tai pitkää, ilman latausta tapahtuvaa yhtäjaksoista ajomatkaa, eli käytännössä kaupunkiajot (Toimiva latausstrategia laajentaa sähkökuorma-auton kantamaa 29.11.2021). 30 000 kiloa painava 4x2-tyyppinen kuorma-auto voi päästä yhden latauksen avulla noin 300 kilometriä, ja jopa pidemmän matkan riippuen hieman ajoneuvon käyttötarkoituksesta ja teknisestä erittelystä. Negatiivisesti sähkökuorma-autojen toimintasäteeseen vaikuttavat haastavat sääolosuhteet, erityisesti tuulinen sää, kostea keli sekä alhainen lämpötila. Toki kuljettajan toiminnalla on myös suuri vaikutus auton kantamaan, ajotyylin ollessa optimaalinen energiaa voi kaupunkiympäristössä saada säästettyä jopa 20 prosenttia. Esimerkiksi tasaisen jarrutuksen merkitys nousee sähkökuorma-auton kanssa, sillä jarrutusenergia siirtyy suoraan akkuihin, joka puolestaan pidentää ajoneuvon kantamaa. Kuorma-auton kantamaan vaikuttaa myös se, millainen kori sen päällä on, esimerkiksi betonimylly vaatii sähköä toimiakseen, jotta se voi pyöriä, joten luonnollisesti se kuluttaa virtaa akuista. Jos kyseessä taas on normaali jakeluauto, niin korin energiavaade on melko alhainen, jolloin kuorma-auton kantama säilyy hyvänä. (Mitä sinun tulee tietää sähkökuorma-auton toimintasäteilystä 29.11.2021.) Kuten aiemmin mainittiin, niin sähkökuorma-autot ovat parhaimmillaan kaupunkiliikenteessä Siirryttäessä pidemmille matkoille, on ensiarvoisen tärkeää, että latauspaikkoja olisi mahdollisimman paljon reitin varrella, jotta kuljettajalla olisi mahdollisuus tehdä täydentäviä latauksia ja näin estää virran loppuminen kokonaan ajoneuvosta. Sama vaatimus pätee myös reitin päätepisteisiin, jolloin kuormaa purkaessa tai lastatessa ajan voi käyttää hyödyksi akkujen latauksen merkeissä.

Toki myös sähköön liittyy omat ongelmansa. Sähkön säilyttäminen on erittäin hankalaa, sillä sille ei ole keksitty tehokasta ja samalla edullista varastointitapaa suuressa mittakaavassa (Paloheimo ym. 2013, 150).

### 7.3 Kaasut polttoaineena

Kolmantena öljyjaloiteiden korvikkeena on kaasut. Kaasujen valikoima on laaja ja tuotantotapoja on useita. Kaasu öljyn korvikkeena on pitkälti samanlaista, riippumatta kaasun valmistustavasta sekä alkuperästä. Kaasulaatua on hyvin monenlaisia, kuitenkin käytännössä puhtain liikennekäyttöön sopiva kaasupolttoaine olisi biokaasu. Biokaasut voidaan jakaa kolmeen ryhmään raaka-aineen perusteella; jätepohjainen, peltopohjainen ja puupohjainen. (Paloheimo ym. 2013, 165.) Biokaasua syntyy, kun orgaaninen jäte alkaa hajoamaan hapettomassa tilassa. Mikrobin syödessä biomassaa, ne pilkkovat samalla proteiinin, rasvojen ja sokerien hiiliketjuja, jonka seurauksena orgaaninen massa häviää noin kuuden viikon ajanjaksolla. Lopputuotteena on biokaasua, joka puolestaan koostuu pääosin metaanista, jota biokaasussa on noin 50–70 prosenttia, sekä hiilidioksidista, jota biokaasussa on noin 25–30 prosenttia.

Biokaasun ympäristövaikutukset ovat mitättömät, sillä sitä voidaan tuottaa täysin puhtaista raaka-aineista ja se on täysin uusiutuvaa polttoainetta. Tuotannossa ei myöskään synny päästöjä, ja kaiken lisäksi biokaasua valmistaessa palvelee samalla ilmastoamme. Kaatopaikalla kaikenlainen orgaaninen biojäte tuottaa metaania, joka on noin 25 kertaa vahvempi kasvihuonekaasu verrattuna hiilidioksidiin, vapautuen ilmakehään. Tällainen voidaan estää suurimmaksi osaksi, jos biojäte kerätään talteen ja metaania hyväksikäytetään hallituissa olosuhteissa. (Mitä biokaasu on? n.d.)

1.12.2020 – 30.11.2022 välisenä aikana Liikenne- ja viestintäministeriö myöntää 5000–12 000 euron kokoista hankintatukea sellaisille kuljetusyrityksille, jotka käyttäisivät kuljetuskalustossaan sellaista ajoneuvoa, johon voi laittaa joko nesteytettyä tai paineistettua kaasua. 5000 euron hankintatuki myönnetään silloin, kun yrittäjä hankkii tai pitkäaikaisvuokraa itselleen paineistettua kaasua käyttävän kuorma-auton. 12 000 euron tuki myönnetään siinä tapauksessa, jos hankkii tai pitkäaikaisvuokraa itselleen nesteytettyä maakaasua käyttävän kuorma-auton. Ehtona hankintatuella on se, että ajoneuvo on uusi ja rekisteröimätön, sen suurin sallittu massa tieliikenteessä on 16 000 kg ensirekisteröinnistä alkaen sitä on pidettävä liikenteessä vähintään vuoden ajan. Hakija saa tukea korkeintaan viidelle kuorma-autohankinnalle. (Uuden kaasukäyttöisen kuorma-auton hankintaan saa nyt hankintatukea 30.11.2020.)

## 8 Tutkimusosa

### 8.1 Kyselyn toteuttaminen

Teoriaosuuden jälkeen siirrytään kohti tutkimusosaa, jonka tarkoituksena on selvittää eri kuljetusyhtiöiden suhtautumista Suomen hiilineutraaliustavoitteeseen sekä heidän valmiuksiaan siirtyä uudenlaisiin polttoaineisiin. Kysely sisältää yhdeksän kysymystä, joiden avulla saadaan selville, että millainen asenne kuljetusyrittäjillä on tuleviin muutoksiin kyseisellä toimialalla ympäristötavoitteen kiristyessä ja onko jotkut toimijat jo nyt ottaneet käyttöönsä ympäristöystävällisempiä toimintatapoja päivittäisessä tekemisessään. Vastaajia on valittu laajalta skaalalta kuljetusalaa ja heitä on yhteensä 24. Toimialoja ovat jätekuljetukset, linja-autoliikenne, runkoliikenne, postipakettiliikenne sekä muuttokuljetukset. Kysely toteutetaan sähköpostin välityksellä lähetettävällä kyselylomakkeella. Kysymysrunko sisältää sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä.

### 8.2 Kyselyn vastaukset

#### Taustalla vaikuttavat tekijät

65 prosenttia oli sitä mieltä, että ympäristöasiat, kuten ympäristön suojeleminen ja ilmastonmuutoksen ehkäisy omalla toiminnalla saavat heidät toimimaan vihreämmin päivittäin. Suurin yksittäinen vaikuttaja omaan toimintaan oli kuitenkin taloudelliset tekijät, sillä 30 prosenttia vastaajista arvioi sen vaikuttavan päivittäiseen ympäristöystävällisempään tekemiseen. Eräs vastaaja totesi, että vihreämmät toimet voivat itse asiassa olla taloudellisesti kannattavia. Näiden lisäksi yrityksen omat arvot, strategia sekä asiakkaiden asettamat vaatimukset luovat edellytyksiä vihreämmälle toiminnalle. Yksittäisissä vastauksissa esiintyi muun muassa oman yritysbrändin vahvistaminen nykyisten ja uusien asiakkaiden silmissä, yhteistyökumppaneilta tulevat vaatimukset, lainsäädännölliset tekijät, järkevä ajosuunnittelu ja kilpailutusten muokkaaminen vähäpäästöisempään suuntaan sekä tarve huolehtia tulevien sukupolvien tulevaisuudesta.

#### Nykyiset toimet päästöjen vähentämiseksi

Kaksi suurinta päästövähennystoimea olivat kuljetuskaluston säännöllinen päivittäminen vähäpäästöisempiin malleihin ja polttoainekulutuksen seuranta. Kolmannes vastaajista (33 %) uusii kuljetuskalustoansa säännöllisesti ja 26 prosentilla vastaajista oli käytössään jonkinlainen polttoaine-

ja ajotapaseuranta kuljettajilleen. Yksilöllisen polttoaineseurannan avulla voidaan järjestää ajotapakoulusta sitä tarvitseville, jonka tavoitteena on pienempi polttoaineenkulutus ja hyvin monessa vastauksessa olikin mukana polttoaineseurannan lisäksi myös kuljettajien kouluttaminen. Muita toimia kuljetusalan yrittäjillä olivat kuljetuskaluston säännöllinen huoltaminen ja kunnossa pitäminen, auton nesteiden oikeanlainen hävittäminen, turhien ajokilometrien vähentäminen järkevän reittisuunnittelun avulla ja mahdollisuuksien mukaan uusiutuvien polttoaineiden, kuten biokaasun ja biodieselin käyttäminen.

## **Parhaimmat keinot päästöjen vähentämiseksi**

Uusiutuvien polttoaineiden, tässä tapauksessa uusiutuvan dieselin laajempaa käyttöönottoa ehdotettiin monen vastaajan kohdalla, mutta edellytyksenä oli jollakin vastaajalla se, että ensin sen verotusta ammattikäytössä pitäisi keventää. Ongelmalliseksi vastaajien mukaan tilanteen tekee se, että uusiutuvan dieselin saatavuus on tällä hetkellä huonoa. Yksittäisiin vastauksiin mahtui sellaisia keinoja kuten kuormien optimointi, taloudellinen ajotyylä, tyhjäkäynnin sekä turhien kilometrien systemaattinen vähentäminen järkevän ajosuunnittelun avulla, lakien ja kilpailutusten vaatimana vähäpäästöisemmät urakat esimerkiksi kireämmillä EURO-luokka vaatimuksilla ja biopolttoaineiden tuotannon lisääminen. Omien kuljettajien koulutus vähäpäästöisempää ajotapaa tavoitellen sekä omien päästölähteiden tunnistaminen polttoaineen kulutusseurannan avulla todettiin myös hyviksi keinoiksi. Esiin nostettiin myös kaasu- sekä sähkötoimisten ajoneuvojen hankinta. Yksi vastaaja arveli, että lopulta pitkällä tähtäimellä vastuu on ajoneuvojen valmistajilla uusien innovaatioiden keksimisen kautta.

## **Vihreä siirtymä**

Vihreällä siirtymällä tarkoitetaan tässä kyselyssä uusiutuviin polttoaineisiin siirtymistä sekä vähäpäästöisemmän ja uudemman kuljetuskaluston hankkimista. Kysyttäessä, ovatko kuljetusyrittäjät valmistelleet millään tavalla vihreää siirtymää, vastaukset jakautuivat melko tasaisesti. 53 prosenttia vastasi kyllä ja 47 prosenttia vastasi ei. Tästä seurasi jatkokysymys riippumatta siitä vastasiko kyllä tai ei. Jos vastasi kyllä, jatkokysymys kuului, että onko vastaajalla mietittynä jonkinlaista siirtymäaikaan vihreälle siirtymälle. Ei vastanneille jatkokysymys oli, että aikovatko he jossain kohtaa suunnitella vihreää siirtymää.

Kyllä vastanneiden joukosta vain 14 prosenttia totesi, että heillä on mietittynä joku konkreettinen vuosi vihreälle siirtymälle. Loppujen vastaukset olivat enemmän tai vähemmän epävarmoja, eikä oikein osattu sanoa mitään tiettyä aikaväliä, milloin he siirtyisivät käyttämään uusiutuvia polttoaineita. Kaksi vastaajista totesi suoraan, että tällainen vihreä siirtymä tulee laajemmin toteutumaan vasta silloin, kun asiakkaat ja heidän kanssaan tehdyt sopimukset alkavat edellyttämään uusiutuvien polttoaineiden käyttöä. Asiakassuhteet ovat juuri niitä taustalla vaikuttavia tekijöitä, jotka omalta osaltaan pystyvät vaikuttamaan kuljetusalalla toimivien päätöksiin, kun puhutaan vähäpäästöisemmästä päivittäisestä tekemisestä. Asiakassuhteiden lisäksi vastaajat kokivat, että uusiutuvan dieselin hinta on tällä hetkellä liian korkea ja sen saatavuus yrityksen toimipaikasta riippuen saattaa olla niin hankalaa, että sen käyttäminen päätoimisena polttoaineena on epäkäytännöllistä. Ratkaisuksi uusiutuvien polttoaineiden suurempaan käyttöasteeseen esitettiin sitä, että varsinkin ammattikäytössä sen verotusta kevennettäisiin, jolloin luonnollisesti sen käytöstäkin tulisi halvempaa ja käyttöaste nousisi.

Ne, jotka eivät olleet valmistelleet millään tavalla vihreää siirtymää, kokivat, että asiakkaiden vaatimukset, tekniikan kehittyminen, uusiutuvien polttoaineiden parempi saatavuus sekä alempi hinta tulevat olemaan niitä tekijöitä, jotka mahdollisesti edesauttaisivat heitä kohti vihreää siirtymää. Rahalla on siis ymmärrettävästi suuri merkitys tällaisen asian äärellä. Eräs vastaaja totesi, että omat tilausajot ovat tällä hetkellä niin nolliassa, että siirtymä lykkäytyy pakosta. Toisaalta 20 prosenttia ei vastanneista totesi myös, etteivät he aio suunnitella ollenkaan vihreää siirtymää ja vain yksi vastaaja totesi, että vihreä siirtymä on heillä suunnitteilla.

## **Suomen hiilineutraaliustavoite**

Vain seitsemän prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että vuoden 2035 hiilineutraaliustavoite olisi realistinen. 56 prosenttia vastasi suoraan, että kyseinen tavoite on epärealistinen. Perusteluina olivat, että Suomi on pitkien etäisyyksien maa, uusien ja vähäpäästöisempien ajoneuvojen hankintahinta on liian korkea, sekä maassamme vallitsevia kylmiä olosuhteita. Yksittäinen vastaaja totesi, että tavoitteessa on kyllä haastetta, mutta vety voisi olla ratkaisu tähän ja toinen totesi, että tavoitteen toteutuminen riippuu pitkälti tekniikan kehittymisestä, mutta biodiesel voisi olla ainakin

jonkinlainen ratkaisu, vaikka sitä ei voi pitää täysin puhtaana polttoaineena. Loput vastaajista suhtautuivat hyvin epäröiden tavoitteen toteutumiseen muun muassa ajanpuutteen vuoksi, mutta eivät myöskään suoraan tyrmänneet sen toteutumisen mahdollisuutta.

## **Kuljetuskaluston päivittäminen**

Kyselyn mukaan valtaosa kuljetusyrittäjistä ennemmin päivittää kuljetuskalustoansa ostamalla uusia ajoneuvoja sen sijaan, että muuttaisi nykyisten ajoneuvojensa tekniikkaa vähäpäästöisemmäksi. Tosin useampi vastaaja totesi, että heidän kalustonsa pystyy käyttämään joko uusiutuvaa dieseliä tai biodieseliä, joten päivittämiselle ei ole tarvetta. Perusteluina käytettiin ajoneuvotekniikan muuttamisen olevan melko kallis ja epävarma toimenpide, jolloin järkevämpää on hankkia mieluummin uusi ajoneuvo. Kahden vastaajan tavoitteena oli sekä ostaa uudempia ajoneuvoja että päivittää myös vanhemman kalustonsa tekniikkaa. Eräs vastaaja sanoi, että heidän tämänhetkiset uudet ajoneuvonsa ovat dieselaitia, ja he voisivat harkita esimerkiksi sähköllä kulkevaa kuorma-autoa vasta siinä vaiheessa, kun niiden kantama ja kantavuus ovat samat kuin dieselkäyttöisellä ajoneuvolla. Tämän lisäksi uuden ajoneuvon hinnan pitäisi olla siten järkevällä tasolla, että hankinnassa olisi taloudellisesti jotain järkeä.

## **Käyttökelpoisin uusiutuva polttoaine**

Viimeisessä kysymyksessä tiedusteltiin sitä, että mikä on kuljetusalan yrittäjien mielestä käyttökelpoisin uusiutuva polttoaine. Vastausvaihtoehtoja oli kolme, biopolttoaine, kaasu ja sähkö. 21 vastaajasta 67 % kannatti biopolttoaineita, 24 % kaasua polttoaineena ja vain 9 % äänesti sähköä.

## **8.3 Johtopäätökset**

Kyselyn vastausten pohjalta voi heti päätellä sen, että Suomessa kuljetusalalla toimivat yrittäjät ovat valmiita vähentämään omia päästöjään ja suurimmalla osalla heistä on selkeä tahto toimia vihreämmin päivittäin. Tällainen toiminta vahvistaa yrityksen brändiä kuljetusmarkkinoilla, jolloin mahdollisten uusien asiakkaiden saaminen helpottuu ja toisaalta jo olemassa olevat asiakkaat arvostavat halukkuutta ehkäistä ilmastomuutosta omalla toiminnallaan. Toisaalta ympäristöystä-

vällisempi toiminta kuljetusyrityksiltä on myös strategista ajattelua, sillä siinä markkinoidaan itseään vihreillä arvoilla markkinaympäristössä. Lisäksi vähäpäästöisemmät toimet ajavat yrittäjien etua myös toisellakin tavalla, kuin vain asiakaskunnan suurentamisella, sillä yrittäjät pyrkivät optimoimaan ajonsa siten, ettei turhaa ajoa tulisi ja jopa autojen turhaan tyhjäkäyntiin on alettu jo pidemmän aikaa kiinnittää huomiota. Näiden lisäksi kuljettajia halutaan jatkuvasti opastaa taloudellisempaan ajotyyliin. Päästöjä vähennystoimia on melko helppo toteuttaa, sillä esimerkiksi ajotavan seuranta voi suorittaa tietokoneelta käsin, eikä sen toteuttaminen vaadi suuria toimenpiteitä. Näiden kaikkien toimien lopputuloksena polttoaineen kulutus vähenee ja taloudelliset hyödyt näkyvät yhä selvemmin päivittäisessä yritystoiminnassa, joka motivoi yrittäjiä jatkamaan samaan malliin.

Vaikka kuljetusyrityksillä on erilaisia toimia jo nyt käytössä, niin silti heistä vain seitsemän prosenttia uskoo siihen, että Suomen vuoden 2035 hiilineutraaliustavoite tulisi toteutumaan. Näin karu lukema kertoo siitä, että tuo tavoite on yksinkertaisesti liian kunnianhimoinen kuljetusalan ammattilaisten silmissä. Kyselyssä tuli useamman kerran esille se, että hallituksen tulisi tukea enemmän kuljetusalan yrittäjiä, jotta esimerkiksi uusiutuvien polttoaineiden käyttö lisääntyisi. Tämä kertoo siitä, että kuljetusyritykset ovat kyllä valmiita toimiin, mutta he eivät yksin pysty toteuttamaan näin isoa tavoitetta, ilman että valtio jollain tapaa tukisi kuljetusalaa. Toki hiilineutraaliustavoitteen toteutumista varjostaa toinenkin asia; Suomessa olosuhteet ympäri vuoden ovat enemmän tai vähemmän haastavia lumisten ja kylmien talvien sekä kuumien kesien muodossa. Nämä olosuhteet haastavat uusiutuvia polttoaineita käyttäviä ajoneuvoja toden teolla.

Hallituksen tukitoimien tulisi olla suhteellisen mittavia, jotta suuri muutos tapahtuisi, mutta toki lähtökohtaisesti näin aluksi pitäisi saada uusiutuvien polttoaineiden käyttöaste paljon suuremmaksi kuin se tällä hetkellä on. Kuten aiemmin on mainittu, niin varsinkin harvemmin asutuilla alueilla uusiutuvien polttoaineiden saanti on heikkoa ja toinen huono puoli on se, että sen hinta ei juurikaan eroa normaalin dieselpolttoaineen hinnasta ainakaan omaksi edukseen. Isommassa mitakaavassa kuorma-autokannan tulisi uudistua merkittävästi tulevina vuosina, jotta vanhojen ajoneuvojen myötä saataisiin päästöjä alemmaksi. Tämän lisäksi vanhemmat kuorma-autot eivät pysty käyttämään biopolttoaineita. Yritysten näkökulmasta oman kuorma-autokannan uudistaminen ei ole kovin kustannustehokasta, varsinkin jos vanhempi kalusto toimii moitteettomasti.

Vastaajien mukaan biopolttoaineet ovat selvällä erolla helposti lähestyttävien uusiutuva polttoaine, joka kertoo siitä, että vaikka kaasulla ja sähköllä toimivia kuorma-autoja on jo markkinoilla, niin selvästi niiden hankinta-astetta varjostaa varmasti jonkinlainen epätietoisuus niiden toimivuudesta. Eritoten sähköllä toimivat kuorma-autot vaativat pitkille ajomatkoille riittävästi latauspaikkoja, joka osaltaan luo epävarmuutta siitä, että kannattaako sellaista hankkia omaan yritystoimintaan ainakaan vielä. Tällä tarkoitan sitä, että kuljetusala on nykyään hyvin hektinen toimiala ja käytännössä ”turhalle” odottelulle ei ole varaa, tässä tapauksessa latauspaikan etsimiselle saatikka sille, että ajoneuvon lataus saattaa kestää useamman tunnin.

## 9 Opinnäytetyön luotettavuustarkastelu

Opinnäytetyön luotettavuutta voidaan arvioida kahden käsitteen, reliabiliteetin sekä validiteetin avulla. Reliabiliteetilla tarkoitetaan sitä, että onko tutkimustulokset kuinka pysyviä, eli jos tutkimus toistetaan uudelleen, niin onko tulokset samoja kuin ensimmäisellä kerralla. Validiteetin avulla tutkitaan sitä, että onko työssä tutkittu oikeita asioita eli mitattiinko niitä tekijöitä, joita oli tarkoitus mitata. On tärkeää, että tutkittava joukko ymmärtää, mitä ollaan mittaamassa ja että heillä on oikeanlainen käsitys kysymysten tarkoituksista. Mittarit eivät ole päteviä, jos tutkittavat henkilöt eivät ymmärrä niitä. (Kananen 2010, 128–129.)

Tämän opinnäytetyön reliabiliteetti on uskottava, sillä kysymykset ovat olleet siten selkeitä, että virhemarginaali jäänee hyvin pieneksi. Toki jos tämä kysely teetetäisiin uudelleen esimerkiksi muutaman vuoden kuluttua, niin kohderyhmän vastaukset saattaisivat hieman muuttua. Tämä johtuu siitä, että kysymykset ja kyselyn luonne ovat liitettävissä vahvasti juuri tämänhetkiseen maailmantilaan ja kuljetusalan murrokseen. Kuljetusala muuttuu jatkuvasti pienin askelin ja moni uusi asia normalisoituu ja yleistyy alalla hyvinkin nopeasti.

Validiteettia pohtiessa voidaan käydä läpi sekä sisäinen validiteetti sekä ulkoinen validiteetti. Sisäisellä validiteetilla tarkoitetaan sitä, että tutkimusprosessi dokumentoidaan hyvin tarkkaan ja että vahva teoriapohja tukee käsitteiden läpikäymisten avulla tutkimuksen ja sen lopputulosten ymmärtämistä. Ulkoisen validiteetin avulla voidaan pohtia sitä, että vastaako tutkimuksesta johdetut tulokset sitä perusjoukkoa, jolle se on kohdistettu. (Kananen 2010, 131.) Tämän opinnäytetyön sisäinen validiteetti on kunnossa, sillä tutkimusta pohjustaa vahva teoriapaketti ennen tutkimuksen läpikäyntiä. Lisäksi tutkimustulokset ovat aukottomia, joka tarkoittaa sitä, ettei yksikään vastaus

ole jäänyt huomioimatta tutkimuksen lopputuloksia kirjoitettaessa. Ulkoista validiteettia tarkasteltaessa voidaan todeta, että tutkimuksen lopputulokset vastaavat täysin sen kohderyhmän ajatuksia, jolle se oli kohdistettukin. Tästä voi siis tehdä johtopäätöksen, että yleistettävyyden on melko hyvällä mallilla. Tosin yleistettävyyden uskottavuutta syö hieman se, että tämän tutkimuksen kohderyhmä oli suhteellisen pieni niukan vastaajaprocentin myötä.

## 10 Pohdinta

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli luoda kokonaisvaltainen kuva ilmastonmuutoksesta kuljetusalan näkökulmasta katsottuna, sen ehkäisemisestä erilaisten sopimusten avulla ja Suomen toimista sekä tavoitteista tässä maailmantilanteessa. Lisäksi tavoitteisiin kuului selvittää, että millainen asenne maantiekuljetusalalla toimivilla yrittäjillä on hallituksen peräämiä ilmastotoimia kohtaan ja että onko heillä käytössään jo joitain konkreettisia toimia omien päästöjen vähentämiseksi. Tutkimus oli hyvin ajankohtainen, sillä niin maailmalla kuin Suomessakin ilmastoasiat puhuttavat jatkuvasti ja kuljetusalaa voidaan pitää erittäin kriittisenä osana, kun puhutaan ilmastotoimista saasteiden vähentämisen suhteen. Olikin hyvin mielenkiintoista kuulla, miten kuljetusalan yrittäjät suhtautuvat Suomen hallituksen asettamaan hiilineutraaliustavoitteeseen, joka koskee heidän työtoimintaansa erittäin vahvasti tulevaisuudessa.

Tavoitteiden saavuttamiseksi loin kuljetusalan yrittäjille yhdeksän kysymystä sisältäneen kyselyn, jonka avulla selviäisi heidän oma aktiivisuutensa saasteiden vähentämisen suhteen ja se, että millainen mielipide heillä on nykyisistä, heidänkin alaansa koskettavista ilmastotoimista. Suurimassa osassa kysymyksistä vastaajilla oli vapaa sana, jolloin sain mahdollisimman tarkasti kuulla heidän oman näkökulmansa. Vastauksiset noudattivat mielestäni pääosin sitä kaavaa, mitä olin ajatellutkin. Suurimpana esimerkkinä se, että vain 7 prosenttia vastaajista arvioi Suomen hiilineutraaliustavoitteen olevan realistinen, ei juurikaan yllättänyt minua. Näin tyrmäävät luvut toimivat ikään kuin kannanottoina koko tavoitetta vastaan, sillä tavoitteen täytyminen vuoteen 2035 mennessä vaatisi kaikilta kuljetusyrittäjiltä niin suuria taloudellisia ponnistuksia, että se on käytännössä mahdotonta. On kuitenkin ymmärrettävä, että vaikka hiilineutraaliustavoite saikin täystyrmäyksen, ei se tarkoita, etteikö kuljetusala olisi silti valmiina toimiin. Vastausten lomassa oli huomattavissa kuitenkin sellainen asenne, että ilmastotoimia halutaan tehdä omalta osalta niin hyvin kuin se on omien puitteiden rajoissa mahdollista.

Vihreän siirtymän valmistelua oli miettinyt hieman reilu puolet vastaajista, joka oli mielestäni yllättävän paljon. Tosin vain neljällätoista prosentilla vastaajista oli mietittynä jonkinlainen vuosi omalla vihreälle siirtymälle, joka on pieni lukema. Ajattelen tilanteen siten, että monella kuljetusyrittäjällä on varmasti mielessä se, että millainen kuljetusala on tulevaisuudessa ja sitä varten jotkut varautuvat omilla suunnitelmillaan, mutta tietty punainen lanka puuttuu kuljetusalan toimijoilta. Tämä heijastuu epävarmuutena tulevaisuuden suhteen esimerkiksi siten, ettei sitä uskalleta suunnitella kovin kestävästi.

Kuljetusalan ollessa näin isossa murroksessa, olisi tärkeää ja aika lailla vääjäämätöntäkin, että hallitus osallistuisi kuljetusalan kehittämiseen muullakin tavalla kuin luomalla erittäin kunnianhimoisia tavoitteita päästöjen suhteen. Päättäjillä sekä kuljetusalan yrittäjillä yhdessä on sen suhteen suuri vastuu, että mihin päin suomalainen kuljetusala lähtee kehittymään tällaisessa tilanteessa, jossa on pakko toimia. Toki samaan aikaan maantiekuljetusten on pysyttävä kilpailukykyisenä niin kansainvälisestikin kuin myös verrattuna muihin kuljetusaloihin. Maantiekuljetusten toimintaan vaikuttaa tällä hetkellä hinnoittelun muodossa Ukrainan sota, jonka seurauksena Venäjälle asetetut pakotteet ovat nostaneet laajasti energian hintoja niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa. On mielenkiintoista nähdä, että kuinka tämä kriisi tulee vaikuttamaan uusiutuvien polttoaineiden käyttöön nyt ja tulevaisuudessa ja toisaalta se, että kuinka korkealle fossiilisten polttoaineiden hinnat tulevat kapuamaan.

Ennen opinnäytetyöprojektia minulla oli selkeä visio siitä, että millaisen kirjallisuuskatsauksen aion luoda. Näin ollen tavoitteet opinnäytetyön sisällölle oli helppo asettaa eikä niiden saavuttaminen tuntunut mitenkään erityisen hankalalta. Voidaan siis todeta, että tavoitteisiin päästiin, sillä teoriaosuudesta tuli juuri sellainen kuin pitikin ja sain teettämäni kyselyn avulla niitä vastauksia, joita hainkin.

Tiedonhankinnan pienenä ongelmana oli se, että oikeanlaisten lähteiden löytäminen muun muassa tietokirjallisuuden parista oli hieman haastavaa löytää. Lisäksi nimenomaan kirjallisuuslähteet saattoivat olla suhteellisen vanhoja, jolloin niiden tietopohjat saattoivat olla jo vanhentuneita. Suurimmaksi haasteeksi koko projektin suhteen muodostui kuitenkin se, että kyselyyn oli erittäin vaikea saada mukaan vastaajia. Lähetin kyselyn sähköpostin välityksellä yli sadalle kuljetusalan yrittäjälle, mutta vastaajia kerääntyi lopulta vain 24. Kyselyn niukka vastaajakunta ei tietenkään

ole ihanteellinen tilanne tutkimuksen kannalta, sillä varsinkin tämän tyyllisen kyselyn kannalta, jossa kysytään mielipidettä ajankohtaisesta aiheesta, olisi parasta, että mahdollisimman moni kertoisi oman kantansa vallitsevaan tilanteeseen. Syy sille, miksi kyselyn vastausprosentti oli niin matala, voi johtua kahdesta eri asiasta. Joko kuljetusalan yrittäjät eivät ole kiinnostuneita tästä aiheesta riittävästi tai se koetaan toissijaiseksi, tai sitten yleisesti ottaen heillä ei ole aikaa vastata kyselyihin omien työkiireidensä puitteissa. Suurin oma virheeni liittyen kyselyn julkaisuun oli se, etten tajunnut kyselyn alussa tiedustella vastaajan toimialaa. Jos vastaajien toimiala olisi ollut selvillä, niin olisi ollut saanut enemmän tietoa siitä, onko joillakin maantiekuljetusten toimialoilla selviä eroja vastauksissa. Tämä olisi mahdollisesti voinut antaa minulle enemmän tietoa kyselyn analysointia varten, joka olisi voinut näkyä myös tutkimuksen lopputuloksissa.

## Lähteet

Blomberg, O. 2017. Uusi suomalainen rekkakirja. Porvoo: Bookwell. Viitattu 27.9.2021

Fossiilittoman liikenteen tiekartta. N.d. Artikkelit Valtioneuvoston sivuilla. Viitattu 31.5.2021 <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM050:00/2019>.

Fossiilittoman liikenteen tiekartta – Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä. N.d. Luonnos fossiilittomasta tiekartasta. Viitattu 3.6.2021 [https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/e4e97efb-1f23-4c22-bdf1-f1fc27809030/LAUSUNTOPYYNTO\\_20210115060016.PDF](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/e4e97efb-1f23-4c22-bdf1-f1fc27809030/LAUSUNTOPYYNTO_20210115060016.PDF).

Fossiilisten polttoaineiden ympäristöongelmat. N.d. Artikkelit Renewan sivuilla. Viitattu 4.11.2021 <http://renewa-fi.com/fossiilisten-polttoaineiden-ymparistoongelmat/>.

Hallituksen ilmastopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035. N.d. Artikkelit Ympäristöministeriön sivuilla. Viitattu 25.5.2021 <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>.

Ilmastolain uudistus. N.d. Artikkelit Ympäristöministeriön sivuilla. Viitattu 31.5.2021 <https://ym.fi/ilmastolain-uudistus>.

Ilmastolain uudistuksen vaikutusten arviointi. 5.7.2021. Artikkelit Valtioneuvoston sivuilla. Viitattu 15.3.2022 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163306>

Ilmastolain uudistuksen vaikutusten arviointi. 2021. Ympäristöministeriön julkaisu. Viitattu 15.3.2022 [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163306/YM\\_2021\\_20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163306/YM_2021_20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

JAMK logistiikka. 2019. Tavaraliikenneyrittäjä. 52. P. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu logistiikka. Viitattu 24.1.2022

Kananen, J. 2011. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 22.3.2022

Kananen, J. 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 5.4.2022

Kiotoon pöytäkirja. 13.4.2016. Artikkelit Globaliksen kotisivuilla. Viitattu 14.3.2022 <https://www.globalis.fi/view/content/2812/full/1/1958>

Koskinen, A. 2021. Uusiutuvat raaka-aineet nestemäisissä polttoaineissa ja niiden analytiikka. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Kemian laitos. Viitattu 20.9.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202103161986>.

LIISA 2020 laskentajärjestelmä, VTT. N.d. Päästölista Lipaston sivuilla. Viitattu 25.4.2022. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/perustulokset.htm>

Maantiekuljetus. N.d. Artikeli Logistiikan maailman sivuilla. Viitattu 28.10.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/>

Maantiekuljetusten luvat, käyttötilanteet, prosessit ja markkinat. N.d. Artikeli Logistiikan maailman sivuilla. Viitattu 29.10.2021 <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/luvat-kayttotilanteet-prosessi-ja-markkinat/>.

Mitä biokaasu on? N.d. Artikeli Biovoiman sivuilla. 21.9.2021 <https://biovoima.com/biokaasu>

Mitä sinun tulee tietää sähkökuorma-auton toimintasäteestä. 29.11.2021. Artikeli Volvo Trucksin sivuilla. Viitattu 17.3.2022 <https://www.volvotrucks.fi/fi-fi/news/insights/articles/2021/nov/what-you-need-to-know-about-an-electric-trucks-range.html>

Paloheimo, H., Partanen R. & Waris, H. 2013. Suomi öljyn jälkeen. 4. p. Helsinki: Into. Viitattu 21.9.2021

Pariisin ilmastopöytäkirja. N.d. Artikeli ympäristöministeriön sivuilla. Viitattu 24.5.2021 <https://ym.fi/pariisin-ilmastopoytakirja>.

Posti- ja verkkokyselyaineiston kokoaminen. N.d. Artikeli Tietoarkiston sivuilla. Viitattu 4.2.2022 <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/postikysely/postikysely/>

Tieliikenne hiilimonoksidi CO<sub>2</sub>. N.d. Artikeli Lipaston sivuilla. Viitattu 19.4.2022. <http://liipasto.vtt.fi/liisa/cos.htm>

Toimiva latausstrategia laajentaa sähkökuorma-auton kantamaa. 29.11.2021. Artikeli Volvo Trucksin sivuilla. Viitattu 17.3.2022 <https://www.volvotrucks.fi/fi-fi/news/insights/articles/2021/nov/How-a-good-charging-strategy-can-extend-an-electric-trucks-range.html>

Työkoneet. N.d. Artikeli Motivan sivuilla. Viitattu 20.10.2021 [https://www.motiva.fi/julkinen\\_sektori/kestavat\\_julkiset\\_hankinnat/tietopankki/tyokoneet](https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kestavat_julkiset_hankinnat/tietopankki/tyokoneet)

Uuden kaasukäyttöisen kuorma-auton hankintaan saa nyt hankintatukea. 30.11.2020. Artikeli Traficomin sivuilla. Viitattu 16.2.2022 <https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/uuden-kaasukayttoisen-kuorma-auton-ostoon-saa-nyt-hankintatukea>

Uusiutuva diesel. N.d. Artikeli Motivan sivuilla. Viitattu 8.3.2022 [https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava\\_liikenne\\_ja\\_liikkuminen/valitse\\_auto\\_viisaasti/energialahteet/uusiutuva\\_diesel](https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/valitse_auto_viisaasti/energialahteet/uusiutuva_diesel)

YK:n ilmastopöytäkirja. 5.5.2015. Artikeli Globaliksen sivuilla. Viitattu 14.3.2022 <https://www.globalis.fi/view/content/12508/full/1/4053>

## Liitteet

### Liite 1. Kysely

Mitkä taustalla vaikuttavat tekijät saavat teidät toimimaan ympäristöystävällisemmin päivittäisessä tekemisessänne?

Onko teidän yrityksessänne käytössä jo nyt joitain toimia, joilla vähennätte päästöjä ja edistätte ympäristöystävällisyyttä

Mitkä toimet koette itse parhaiksi päästöjen vähennysten suhteen?

Oletteko valmistelleet vihreää siirtymää yrityksessänne millään tavalla? (vihreällä siirtymällä tarkoitetaan uusiutuviin polttoaineisiin siirtymistä)

Jos olette valmistelleet, niin onko teillä mietittynä jonkinlainen siirtymäaika?

Jos ette ole valmistelleet, niin onko teillä aikeissa suunnitella vihreää siirtymää?

Mikä seuraavista polttoaineista on mielestänne käyttökelpoisin?

- A) Kaasu
- B) Biopolttoaineet
- C) Sähkö

Sisältääkö kuljetuskalustonne jo nyt uusiutuvia polttoaineita käyttäviä polttoaineita?

Aiotteko ostaa uudempaa kuljetuskalustoa vai aiotteko päivittää nykyisen kalustonne tekniikkaa siten, että niissä voi käyttää uusiutuvia polttoaineita?

Onko mielestänne realistinen tavoite, että Suomen tulisi olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä?