

# Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045

## Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän loppuraportti



**LVV**

LIIKENNE- JA  
VIESTINTÄMINISTERIÖ



Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 13/2018

# Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045

Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän loppuraportti

Liikenne- ja viestintäministeriö

ISBN PDF: 978-952-243-559-0

Helsinki 2018

## Kuvailulehti

|                                      |   |                 |           |
|--------------------------------------|---|-----------------|-----------|
| <b>Julkaisija</b>                    | Liikenne- ja viestintäministeriö  | 12.12.2018      |           |
| <b>Tekijät</b>                       | Johanna Särkijärvi, Saara Jääskeläinen, Katja Lohko-Soner (toimittajat)   |                 |           |
| <b>Julkaisun nimi</b>                | Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045<br>Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän loppuraportti   |                 |           |
| <b>Julkaisusarjan nimi ja numero</b> | Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu<br>13/2018   |                 |           |
| <b>ISBN PDF</b>                      | 978-952-243-559-0   | <b>ISSN PDF</b> | 1795-4045 |
| <b>URN-osoite</b>                    | <a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-559-0">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-559-0</a>   |                 |           |
| <b>Sivumäärä</b>                     | 136   | <b>Kieli</b>    | suomi     |
| <b>Asiasanat</b>                     | liikenne, kasvihuonekaasupäästöt, ilmastonmuutos, ilmastopolitiikka   |                 |           |
| <b>Tiivistelmä</b>                   | <p>Liikenne- ja viestintäministeriö asetti työryhmän ajalle 12.4.–12.12.2018 selvittämään ja arvioimaan keinoja, joilla liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan poistaa vuoteen 2045 mennessä. Työryhmän väliraportissa, joka julkaistiin 14.9.2018, kuvattiin kolme vaihtoehtoista skenaariota tai muutospolkua liikenteen päästöjen poistamiseksi vuoteen 2045 mennessä: PALVELU (liikennejärjestelmän energiatehokkuus), TEKNO (liikennevälineet) ja BIO (uusiutuvat polttoaineet).</p> <p>Loppuraportissa yhdistetään kolmesta väliraportissa esitetystä polusta vaikuttavimmat ja kustannustehokkaimmat toimenpiteet. Työryhmä on laatinut toimenpideohjelmaehdotuksen, joka toteuttamalla voidaan päästä muutospolulle kohti hiiletöntä liikennettä. Toimenpideohjelma on muodostettu seuraavien tavoitteiden pohjalta: 1) Henkilöautojen suoritteiden eli ajoneuvokilometrien kasvu taittuu vuonna 2025, minkä jälkeen henkilöautojen suorite ei enää kasva. 2) Liikennevälineiden uusiutuminen nopeutuu huomattavasti. 3) Nestemäisten biopolttoaineiden osuus kaikista polttoaineista on 30 % vuonna 2030 ja 100 % vuonna 2045 kotimaisessa liikenteessä. Nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttinen määrä tieliikenteessä ei kuitenkaan nouse vuoden 2030 jälkeen. Nestemäisten biopolttoaineiden lisäksi kasvatetaan voimakkaasti kotimaassa tuotetun biokaasun käyttömääriä liikenteessä.</p> <p>Toimenpiteitä on laaja kirjo erilaisista taloudellisista ohjauskeinoista investointeihin ja informaatio-ohjaukseen. Työryhmä ei ole ottanut suoraan kantaa toimenpiteille asetettaviin tasoihin, mutta on joidenkin esimerkkilaskelmien kautta tarkastellut toimenpiteiden toteutettavuutta ja mahdollisia vaikutuksia. Näin pitkän aikavälin tarkastelussa on lukuisia epävarmuustekijöitä esimerkiksi markkinoihin ja teknologian kehittymiseen liittyen. Tämän raportin tarkoituksena ei ole ennustaa tulevaa, vaan keskittyä lähivuosien muutostarpeisiin. Suurin osa toimenpiteistä on ajoitettu toteutettavaksi seuraavien kahden hallituskauden aikana. Pidemmän aikavälin toimet on kuvattu suuntaa antavasti, mutta pidemmän aikavälin näköyksen avaaminen on tärkeää, koska se luo ennustettavuutta ja ennakoitavuutta yhteiskunnan eri toimijoille.</p> |                 |           |
| <b>Kustantaja</b>                    | Liikenne- ja viestintäministeriö  |                 |           |
| <b>Julkaisun myynti/jakaja</b>       | Sähköinen versio: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a><br>Julkaisumyynti: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>  |                 |           |

## Presentationsblad

|  |   |                 |           |
|--|---|-----------------|-----------|
| <b>Utgivare</b>                            | Kommunikationsministeriet   | 12.12.2018      |           |
| <b>Författare</b>                          | Johanna Särkijärvi, Saara Jääskeläinen, Katja Lohko-Soner (redaktörer)  |                 |           |
| <b>Publikationens titel</b>                | Åtgärdsprogram för kolfri trafik 2045<br>Slutrapport av arbetsgruppen för klimatpolitiken inom transportsektorn   |                 |           |
| <b>Publikationsseriens namn och nummer</b> | Kommunikationsministeriets publikationer<br>13/2018   |                 |           |
| <b>ISBN PDF</b>                            | 978-952-243-559-0   | <b>ISSN PDF</b> | 1795-4045 |
| <b>URN-adress</b>                          | <a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-559-0">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-559-0</a>   |                 |           |
| <b>Sidantal</b>                            | 136   | <b>Språk</b>    | finska    |
| <b>Nyckelord</b>                           | Trafik, transport, växthusgasutsläpp, klimatförändring, klimatpolitik   |                 |           |
| <b>Referat</b>                             | <p>Kommunikationsministeriet tillsatte för tiden 12.4–12.12.2018 en arbetsgrupp med uppdrag att utreda och utvärdera metoder för att transportsektorn i Finland senast år 2045 ska vara fri från växthusgasutsläpp. I arbetsgruppens halvtidsrapport som publicerades den 14.9.2018 ingick en beskrivning av följande tre alternativa scenarier (stigar till ändring) för att vi senast 2045 ska nå nollutsläpp från trafiken: SERVICE (ett energieffektivt transportsystem), TEKNIK (trafikmedel) och BIO (förnybara bränslen). I slutrapporten presenteras en kombination av de mest verkningfulla och kostnadseffektiva åtgärderna för de tre scenarierna. Arbetsgruppen har utarbetat ett förslag till åtgärdsprogram för att komma in på en ändringsstig som leder till kolfri trafik. Åtgärdsprogrammet bygger på följande mål: 1) Transportarbetet (antal körda kilometer) med personbilar slutar att växa 2025, varefter det inte längre ökar. 2) Trafikmedel ersätts med nya i betydligt snabbare takt än hittills. 3) I inrikes trafiken är andelen flytande biobränslen av samtliga bränslen 30 % år 2030 och 100 % år 2045. Den absoluta mängden flytande biobränslen i vägtrafiken stiger likväl inte längre efter år 2030. Vid sidan av flytande biobränslen satsar man i trafiken också kraftigt på att öka användningen av inhemskt producerad biogas. Programmet omfattar ett stort urval åtgärder från olika ekonomiska styrmedel till investeringar och informationsstyrning. Arbetsgruppen har inte direkt tagit ställning till de nivåer som ställs på åtgärderna, men har genom vissa exempelkalkyler granskat åtgärdernas genomförbarhet och eventuella konsekvenser. En granskning som ospänner en så här lång tidsperiod innehåller dock ett stort antal osäkerhetsfaktorer i fråga om marknaden och den tekniska utvecklingen. Syftet med rapporten är inte att förutspå framtiden, utan att koncentrera sig på ändringsbehoven under de närmaste åren. Meningen är att största delen av åtgärderna ska genomföras under de två följande regeringsperioderna. De åtgärder som är avsedda att genomföras på längre sikt är endast riktgivande, men det är ändå viktigt att se längre in i framtiden för att skapa den förutsägbarhet och framförhållning som de olika aktörerna i samhället behöver.</p> |                 |           |
| <b>Förläggare</b>                          | Kommunikationsministeriet   |                 |           |
| <b>Beställningar/<br/>distribution</b>     | Elektronisk version: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a><br>Beställningar: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a>  |                 |           |

## Description sheet

|   |   |                 |           |
|---|---|-----------------|-----------|
| <b>Published by</b>   | Ministry of Transport and Communications  | 12.12.2018      |           |
| <b>Authors</b>  | Johanna Särkijärvi, Saara Jääskeläinen, Katja Lohko-Soner (editors)   |                 |           |
| <b>Title of publication</b>   | Action programme for carbon-free transport 2045<br>Final report by the Transport Climate Policy working group   |                 |           |
| <b>Series and publication number</b>  | Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu<br>13/2018   |                 |           |
| <b>ISBN PDF</b>   | 978-952-243-559-0   | <b>ISSN PDF</b> | 1795-4045 |
| <b>Website address URN</b>  | <a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-559-0">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-559-0</a>   |                 |           |
| <b>Pages</b>  | 136   | <b>Language</b> | Finnish   |
| <b>Keywords</b>   | Transport, greenhouse gas emissions, climate change, climate policy   |                 |           |
| <p><b>Abstract</b></p> <p>The Ministry of Transport and Communications has appointed a working group for the term 12 April 2018 – 12 December 2018 tasked with examining and assessing methods to facilitate the elimination of transport-related greenhouse gas emissions by 2045. The working group's interim report, published on 14 September 2018, described three alternative scenarios, or transition paths, for the elimination of transport-related emissions by the year 2045: SERVICE (energy efficiency of the transport system), TECHNO (vehicles) and BIO (renewable fuels). The final report combines the most efficient and cost-effective measures of the three paths described in the interim report. The working group has drawn up a proposal for an action programme, the implementation of which could mean setting out on a transition path towards carbon-free transport. The action programme has the following objectives. 1) The increase in passenger cars kilometres travelled stops in 2025, after which there would no longer be any increase. 2) The renewal of vehicles would speed up considerably. 3) Liquid biofuels would account for 30% of all fuels by 2030 and 100% by 2045 as far as road transport in Finland is concerned. The volume for liquid biofuels in absolute terms in road transport, however, will not rise after 2030. In addition to liquid biofuels, the use of biogas in transport is strongly promoted. The measures represent a broad spectrum of different economic policy instruments for investment and guidance based on information. The working group has not adopted a direct position on the levels to be set for the measures, but it has examined their feasibility and possible impact based on some sample calculations. There are obviously uncertainties associated with any examination of the circumstances covering such a long time frame. The purpose of this report is not to predict the future, but focus on the need for change in the years to come. Most of the measures are scheduled for implementation over the next two government terms. The longer-term measures serve as a guide, as it is important to view matters in the longer-term in order to take preparatory measures and to adapt to future needs.</p> |   |                 |           |
| <b>Publisher</b>  | Ministry of Transport and Communications  |                 |           |
| <b>Publication sales/<br/>Distributed by</b>  | Online version: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a><br>Publication sales: <a href="http://julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi">julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi</a> |                 |           |

# Sisältö

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Laajennettu tiivistelmä.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>1 Johdanto.....</b>   | <b>16</b> |
| 1.1 Työryhmän toimeksianto .....   | 16        |
| 1.2 Liikenteen päästövähennykset välttämättömiä.....                                     | 19        |
| 1.3 Erilaisin keinoin päästövähennyksiin koko maassa.....                                | 20        |
| <b>2 Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet<br/>vuoteen 2045 .....</b> | <b>22</b> |
| 2.1 Lähtökohdat .....  | 22        |
| 2.2 Liikennesuorite .....  | 23        |
| 2.3 Liikennevälineet .....   | 24        |
| 2.4 Polttoaineet .....   | 27        |
| <b>3 Toimenpiteet liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen<br/>poistamiseksi .....</b>        | <b>29</b> |
| 3.1 Toimenpiteiden valinta .....   | 29        |
| 3.2 Kestävä liikkuminen .....  | 30        |
| 3.2.1 Kestävien liikkumispalvelujen tarjonnan kehittäminen.....                          | 30        |
| 3.2.2 Kestävät liikenneinfrainvestoinnit .....   | 31        |
| 3.2.3 Tiemaksut kaupunkiseuduilla .....  | 32        |
| 3.2.4 Polttoaineveron nosto.....   | 32        |
| 3.2.5 Pysäköintipolitiikalla vaikuttaminen .....   | 32        |
| 3.2.6 Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen .....  | 33        |
| 3.2.7 Kannustaminen kestäviin liikkumisvalintoihin .....                                 | 33        |
| 3.2.8 Yhteenveto kestävästä liikkumisesta toimenpiteistä .....                           | 34        |
| 3.3 Tehokkaat tavarakuuljetukset.....  | 35        |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.3.1  | Polttoaineveron nosto.....   | 35 |
| 3.3.2  | Logistiikan tehostaminen.....  | 36 |
| 3.3.3  | Raskaan liikenteen kilometripohjainen tiemaksu.....                            | 36 |
| 3.3.4  | Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen.....                                  | 37 |
| 3.3.5  | Kuljetustuen kehittäminen.....   | 37 |
| 3.3.6  | Yhteenveto tehokkaiden tavarakuljetusten toimenpiteistä.....                   | 37 |
| 3.4    | Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet.....                                 | 38 |
| 3.4.1  | Sitovien CO <sub>2</sub> -raja-arvojen tiukentaminen.....                      | 38 |
| 3.4.2  | Hankintatuet uusille vähäpäästöisille liikennevälineille.....                  | 39 |
| 3.4.3  | Jakeluinfratuet vaihtoehtoisille käyttövoimille.....                           | 39 |
| 3.4.4  | Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistaminen.....                   | 39 |
| 3.4.5  | Polttoaineveron nosto.....   | 40 |
| 3.4.6  | Julkiset ajoneuvo- ja kuljetushankinnat.....                                   | 40 |
| 3.4.7  | Romutuspalkkiot ja konversiotuet.....  | 40 |
| 3.4.8  | Ajoneuvohankintojen neuvonta.....  | 40 |
| 3.4.9  | Bensiini- ja dieselkäyttöisten uusien henkilöautojen myynti päättyy 2035.....  | 41 |
| 3.4.10 | Yhteenveto nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden toimenpiteistä.....    | 41 |
| 3.5    | Uusiutuvat polttoaineet.....   | 44 |
| 3.5.1  | Jakeluvelvoitteen jatkaminen.....  | 44 |
| 3.5.2  | Investointituet tuotannolle.....   | 44 |
| 3.5.3  | Biokaasun verovapauden jatko.....  | 44 |
| 3.5.4  | Bensiiniä korvaavien uusiutuvien polttoaineiden edistäminen.....               | 44 |
| 3.5.5  | Lento- ja vesiliikenteen päästöttömyyden edistäminen.....                      | 45 |
| 3.5.6  | Kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden kestävästä tuotannosta..... | 45 |
| 3.5.7  | Fossiilisten liikennepolttoaineiden myyntikielto 2045.....                     | 45 |
| 3.5.8  | Yhteenveto uusiutuvien polttoaineiden toimenpiteistä.....                      | 45 |

## **4 Toimenpideohjelman vaikutusten arviointi..... 48**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.1   | Kestävä liikkuminen.....   | 48 |
| 4.1.1 | Kestäviin liikkumismuotoihin siirtymisen mahdollisuudet ja haasteet..... | 48 |
| 4.1.2 | Kestävien liikkumispalvelujen tarjonnan kehittäminen.....                | 49 |
| 4.1.3 | Kestävät liikenneinfrainvestoinnit.....                                  | 56 |
| 4.1.4 | Tiemaksut kaupunkiseuduilla.....   | 59 |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.1.5    | Polttoaineveron nosto.....   | 60        |
| 4.1.6    | Pysäköintipolitiikalla vaikuttaminen .....   | 63        |
| 4.1.7    | Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen .....  | 65        |
| 4.1.8    | Kannustaminen kestäviin liikkumisvalintoihin .....   | 68        |
| 4.2      | Tehokkaat tavarakuljetukset.....   | 68        |
| 4.2.1    | Polttoaineveron nosto.....   | 68        |
| 4.2.2    | Logistiikan tehostaminen .....   | 70        |
| 4.2.3    | Raskaan liikenteen kilometripohjainen tiemaksu .....   | 72        |
| 4.2.4    | Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen .....   | 72        |
| 4.2.5    | Kuljetustuen kehittäminen .....  | 73        |
| 4.3      | Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet .....  | 74        |
| 4.3.1    | Nolla- ja vähäpäästöisiin liikennevälineisiin siirtymisen<br>mahdollisuudet ja haasteet..... | 74        |
| 4.3.2    | Sitovien CO <sub>2</sub> -raja-arvojen tiukentaminen.....                                    | 75        |
| 4.3.3    | Hankintatuet uusille vähäpäästöisille liikennevälineille.....                                | 76        |
| 4.3.4    | Jakeluinfratuet vaihtoehdoille käyttövoimille .....  | 80        |
| 4.3.5    | Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistaminen .....                                | 81        |
| 4.3.6    | Polttoaineveron nosto.....   | 84        |
| 4.3.7    | Julkiset ajoneuvo- ja kuljetushankinnat .....  | 84        |
| 4.3.8    | Romutuspalkkiot ja konversiotuet.....  | 85        |
| 4.3.9    | Ajoneuvohankintojen neuvonta .....   | 86        |
| 4.3.10   | Bensiini- ja dieselkäyttöisten uusien henkilöautojen myynti<br>päättyy 2035.....             | 87        |
| 4.4      | Uusiutuvat polttoaineet.....   | 88        |
| 4.4.1    | Biopolttoaineiden mahdollisuudet ja haasteet .....   | 88        |
| 4.4.2    | Jakeluvaihtoehtojen jatkaminen.....  | 88        |
| 4.4.3    | Investointituet tuotannolle.....   | 91        |
| 4.4.4    | Biokaasun verovapauden jatko .....   | 92        |
| 4.4.5    | Bensiiniä korvaavien uusiutuvien polttoaineiden edistäminen.....                             | 94        |
| 4.4.6    | Lento- ja vesiliikenteen päästöttömyyden edistäminen .....                                   | 94        |
| 4.4.7    | Kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden kestävästä<br>tuotannosta.....            | 94        |
| 4.4.8    | Fossiilisten liikennepolttoaineiden myyntikielto 2045.....                                   | 95        |
| <b>5</b> | <b>Päästöttömään kotimaan liikenteeseen jo vuonna 2035? .....</b>                            | <b>97</b> |
| <b>6</b> | <b>Taloudellisen kasvun mahdollisuudet.....</b>  | <b>99</b> |

|                       |  |            |
|-----------------------|--|------------|
| 6.1                   | Yleistä .....  | 99         |
| 6.2                   | Ennakoitava sääntely luo liiketoimintamahdollisuuksia .....                  | 101        |
| <b>7</b>              | <b>Kansainvälisen liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen .....</b> | <b>102</b> |
| <b>8</b>              | <b>Yhteenveto.....</b>   | <b>106</b> |
| 8.1                   | Yleistä .....  | 106        |
| 8.2                   | Kestävä liikkuminen .....  | 110        |
| 8.3                   | Tehokkaat tavarakuljetukset.....   | 114        |
| 8.4                   | Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet .....                              | 116        |
| 8.5                   | Uusiutuvat polttoaineet.....   | 120        |
| <b>9</b>              | <b>Jatkotoimenpiteet .....</b>   | <b>123</b> |
| <b>Liitteet .....</b> |  | <b>125</b> |
|                       | Taustalaskelmat autokannan kehittämisestä .....                              | 125        |
|                       | Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmä.....                                   | 130        |
|                       | Lista taustamuistioista.....   | 132        |
|                       | Sidosryhmätilaisuudet ja muu vuorovaikutus .....                             | 133        |
|                       | Eriävä mielipide   |            |

## LUKIJALLE

Liikenteen päästövähennystoimiin on ryhdyttävä heti, mutta samanaikaisesti on huolehdittava pitkän aikavälin näkymän luomisesta. On oltava ripeä, mutta ei hätäinen. Päätökset pitäisi tehdä siten, että niiden varaan voidaan alkaa rakentaa liikenteen päästövähennyspolkua pitkäjänteisellä ja kestäväällä tavalla. Tämä luo mahdollisuuksia sekä käyttäytymisen muutokselle että investoinneille, joita tehdään seuraavien vuosikymmenten tarpeisiin.

Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän väliraportissa luotiin kolme erillistä muutospolkua, joilla kullakin päästäisiin tavoitteeseen hiilettömästä liikenteestä vuoteen 2045 mennessä. Polut nimettiin BIO-, TEKNO- ja PALVELU-poluiksi sen mukaan, mikä olisi pääasiallinen päästövähennyskeino. BIO-polussa päästöjä vähennettiin luopumalla fossiilisista polttoaineista ja ottamalla käyttöön uusiutuvia tai vähäpäästöisempiä polttoaineita. TEKNO-polussa päästöjä vähennettiin hyödyntämällä liikennevälineiden teknologista kehitystä. PALVELU-polussa parannettiin liikennejärjestelmän energiatehokkuutta vähentämällä päästöjä tuottavan liikenteen (km) määrää. Väliraportin tarkastelun tuloksena totesimme, että kaikilla poluilla on mahdollisuutensa ja rajoitteensa. Yhteiskunnan kannalta tasapainoisin ratkaisu löytyy yhdistämällä kustakin polusta vaikuttavimmat ja kustannustehokkaimmat toimenpiteet. Kaikki ratkaisut eivät sovi kaikille eivätkä jokaiselle alueelle. Jokaiselle ja kaikille alueille on kuitenkin löydettävä sopiva ratkaisu, millä liikenteen päästöjä voidaan vähentää.

Tarvitaan monipuolinen valikoima toimenpiteitä, joilla tavoitteeseen hiilettömästä liikenteestä vuoteen 2045 mennessä päästään ilman kohtuutonta hintaa yhteiskunnalle tai yksilöille. Näistä toimenpiteistä on nyt rakennettu liikenteen päästövähennyspolku. Monissa yksityiskohdissa riittää hiomista, mutta keskeiset palaset ovat paikallaan. Seuraavaksi tarvitaan rohkeutta ja näkemyksellisyyttä lähteä viemään liikenteen päästövähennyspolkua käytäntöön. Toimettomuuden vallitessa hinta yhteiskunnalle ja yksilöille lankeaisi maksettavaksi myöhemmin, mutta korkojen kera.

Juhapekka Ristola  
Joulukuu 2018

## Laajennettu tiivistelmä

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti työryhmän ajalle 12.4.–12.12.2018 selvittämään ja arvioimaan keinoja, joilla liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan vuoteen 2045 mennessä kokonaan poistaa. Liikenteen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen määrää voidaan karkeasti jaotellen vähentää kolmella tavalla:

1. Vähentämällä päästöjä tuottavan liikenteen suoritetta (kilometrejä) ja parantamalla muilla tavoin liikennejärjestelmän energiatehokkuutta.
2. Siirtymällä liikennevälineissä vähäpäästöisiin tai päästöttömiin teknologioihin (esimerkiksi sähköautot).
3. Ottamalla käyttöön entistä vähäpäästöisempiä tai uusiutuvia polttoaineita.

Liikkumisen tai kuljettamisen rajoittaminen nyky-yhteiskunnassa ei ole mahdollista eikä edes toivottavaa. Liikkumista voidaan kuitenkin erityisesti kaupunkiseuduilla ja kaupunkien välisessä liikenteessä ohjata ympäristön kannalta kestävämpiin liikennemuotoihin, kuten joukkoliikenteeseen, jaettuihin kyyteihin, kävelyyn ja pyöräilyyn. Myös kuljetuksia voidaan tehostaa. Ajoneuvokilometrit vähenevät, kun liikkuminen siirtyy kestävämpiin liikennemuotoihin ja kuljettaminen tehostuu. **Tavoitteena on, että henkilöautojen suoritteen eli ajoneuvokilometrien kasvu taittuu ja kääntyy hienoiseen laskuun vuonna 2025.** Tämä tarkoittaisi samalla sitä, että raideliikenteen, linja-autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlaskettu matkustussuorite kaksinkertaistuisi vuoteen 2045 mennessä.

Kun kestävien kulkumuotojen osuus suoritteesta kasvaa, myös raideliikenteen junakilometrit ja linja-autojen ajoneuvokilometrit kasvavat. **Tavaraliikenteessä paketti- ja kuorma-autojen suorite eli ajoneuvokilometrit kasvaisivat vuoteen 2045 mennessä vain vähän.** Kotimaan vesiliikenteen osalta tavoitteena on suoritteen pysyminen lähellä nykytasoa tai mahdollisesti lievä kasvu, mikäli osa kuljetuksista siirtyisi vesiteille.

Koska liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen liikennesuoritetta pienentämällä on arvioitu haastavaksi toteuttaa ja koska biopoltoaineiden raaka-aineita kestävään tuotantoon on saatavilla vain rajallinen määrä, päähuomio liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä keskipitkällä aikavälillä kohdentuu liikennevälineisiin. **Tavoitteena on, että liikennevälineiden uusiutuminen nopeutuu huomattavasti ja että nolla- ja vähäpäästöisten ajoneuvojen osuus ajoneuvokannasta kasvaa nykyisestä muutamasta prosentista sataan vuoteen 2045 mennessä.**

Lukumääräiset tavoitteet nolla- ja vähäpäästöisille liikennevälineille on arvioitu seuraavien oletusten pohjalta: henkilöautosuoritetta lukuun ottamatta liikennesuoritteet

kasvavat yhä, biokaasua otetaan käyttöön niin paljon kuin se Suomessa on teknis-taloudellisesti mahdollista, ja nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttista määrää tieliikenteessä ei enää vuoden 2030 jälkeen kasvateta. Loput tarvittavasta päästövähennyksestä katetaan liikennevälineisiin vaikuttamalla. Tämän vuoksi **tavoitteena on noin 670 000 sähköautoa ja noin 130 000 kaasuautoa vuonna 2030 ja noin 2 miljoonaa sähköautoa ja noin 250 000 kaasuautoa vuonna 2045**. Raskaassa kalustossa vastaavat tavoitteet ovat noin 7 000 sähkö- ja noin 6 000 kaasuautoa vuonna 2030 ja noin 42 000 sähkö- ja 22 000 kaasuautoa vuonna 2045. Sähkökäyttöisiä pakettiautoja tarvittaisiin liikenteeseen noin 50 000 kappaletta vuonna 2030 ja 164 000 kappaletta vuonna 2045, kaasukäyttöisiä vastaavasti 14 000 ja 41 000 kappaletta.

Jotta tavoite hiilettömästä liikenteestä voisi toteutua, kaikista fossiilisista polttoaineista tie-, raide- ja kotimaan vesiliikenteessä on päästävä kokonaan eroon vuoteen 2045 mennessä. Siksi **tavoitteena on, että biopolttoaineiden osuus kaikista nestemäisistä polttoaineista on 30 % vuonna 2030 ja 100 % vuonna 2045 kotimaisessa liikenteessä**. Koska biopolttoaineiden valmistamisen raaka-aineita on saatavilla vuosittain vain rajallinen määrä, fossiilisen polttoaineen korvaaminen biopolttoaineilla 100-prosenttisesti on mahdotonta ilman liikenteen energiankulutuksen merkittävää pienentämistä. Siksi tavoitteena on myös se, että **nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttinen määrä tieliikenteessä ei nouse enää vuoden 2030 jälkeen**, vaikka niiden suhteellinen osuus käytetystä (nestemäisestä) polttoaineesta kasvaa. Tämä vaatii merkittäviä panostuksia sekä liikennejärjestelmän että ajoneuvojen energiatehokkuuden parantamiseen, kuten yllä on kuvattu.

Nestemäisten biopolttoaineiden lisäksi **kasvatetaan voimakkaasti kotimaassa tuotetun biokaasun käyttömääriä liikenteessä**. Energiämäärällä mitattuna biokaasua olisi liikennekäytössä lähes yhtä paljon kuin nestemäisiä biopolttoaineita vuonna 2045.

Tämän työn pohjana on käytetty arvioita kestävästi tuotettujen biopolttoaineiden tuotantopotentialista Suomessa vuosina 2030 ja 2045. Biokaasun tuotantopotentialiksi ja saatavuudeksi liikennekäyttöön on arvioitu noin 2,5 TWh vuonna 2030 ja 10 TWh vuonna 2045. Nestemäisten biopolttoaineiden tuotantopotentialiksi on arvioitu noin 10 TWh vuonna 2030 ja siitä eteenpäin. Nykytiedon mukaan pääosa biokaasun raaka-aineista tulisi Suomesta, nestemäisten biopolttoaineiden raaka-aineista taas iso osa tuotaisiin Suomeen muualta. On kuitenkin huomattava, että tulevaisuuden teknologiakehitys voi kasvattaa käytettävien raaka-aineiden määrää.

Tähän raporttiin liittyvien laskelmien tuloksena näyttäisi siltä, että tieliikenteen tarpeisiin riittäisi noin 7 TWh biokaasua ja saman verran uusiutuvia nestemäisiä polttoaineita vuonna 2045. Loput tuotantopotentialista olisi mahdollista hyödyntää kansainvälisessä liikenteessä.

## Toimenpiteet

Työryhmän arvion mukaan **kestävän liikkumisen kokonaisuuden vaikuttavimpia toimenpiteitä lyhyellä aikavälillä ovat tiemaksujen käyttöönotto kaupunkiseuduilla ja pitkällä aikavälillä investoinnit kestäväan liikennejärjestelmään**. Polttoaineveron korotus on suhteellinen tehokas toimenpide, joskin sen vaikutus on voimakkaampi ajoneuvon valintaan kuin liikennesuoritteiden määrään. Yksinään käytettynä polttoaineveron ja tiemaksun kaltaiset taloudelliset ohjauskeinot voisivat rajoittaa liikumismahdollisuuksia. Sen vuoksi niiden rinnalla tulee panostaa kestäväan liikkumisen edellytyksiin. Lyhyellä aikavälillä tulisi parantaa kestävien liikkumispalvelujen tarjontaa ja mahdollisuuksia kävelyyn ja pyöräilyyn joko itsenäisinä kulkumuotoina tai osana liikkumispalveluja. Vähäpäästöisten liikkumispalvelujen tarjonnan parantamisella ja laajentamisella luodaan houkutteleva ja kilpailukykyinen vaihtoehto yksityisautoilulle erityisesti kaupunkiseuduilla ja niiden välisessä liikenteessä. Lisäksi huolehditaan, että muilla liikennevälineillä, kuten pyörällä tai autolla, voi liittyä vaivattomasti joukko-liikenneverkon palveluihin.

Merkittävää on myös järjestelmätason muutos eli siirtyminen autokeskeisestä järjestelmästä kestäväan liikkumisen järjestelmään. Tässä vaikuttavia tekijöitä lyhyellä aikavälillä ovat mm. pysäköinnin hinnoittelu, palveluverkon ja työpaikkojen liikkumisen ohjaus, työmatkakuluvähennykset ja uusien liikkumispalveluiden verotuskäytännöt. Pidemmällä aikavälillä järjestelmätason muutokseen vaikuttavat liikenteen infrastruktuuri-investointien suuntautuminen, yhdyskuntarakenteen tiivistäminen sekä pysäköinnin suunnittelu.

Tavaraliikenteessä ja logistiikassa vähennetään päästöjä tonnikilometriä kohden erityisesti digitalisaatiota hyödyntämällä ja tieliikenteen energiatehokkuustoimilla. Työryhmän arvion mukaan **tehokkain yksittäinen toimenpide on polttoaineveron eli tässä tapauksessa erityisesti fossiilisen dieselin verotason nosto**, joka ohjaa energiatehokkaisiin kuljetusratkaisuihin. Samansuuntainen vaikutus on raskaan liikenteen kilometripohjaisella tiemaksulla. **Kuljetuskustannusten nousua tulisi jollain tavalla kompensoida raskaalle liikenteelle verotuksessa tai muilla keinoilla**, mutta tehokkaimmat kompensatiokeinot voivat löytyä liikenteen verotuksen ulkopuolelta (esimerkiksi yhteisöverotuksesta) eikä niitä ole käsitelty tässä yhteydessä.

Tieliikenteen energiatehokkuutta voidaan lisätä myös kasvattamalla mittoja ja masoja sekä letka-ajolla. Digitalisaatiota hyödyntämällä taas voidaan tehostaa koko logistista ketjua. Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen tukee kuljetusten siirtymistä vähäpäästöisempiin kuljetusmuotoihin.

**Ajoneuvokannan uusiutumisen vauhdittamisella pyritään kasvattamaan erityisesti nollopäästöisten ajoneuvojen osuutta ajoneuvokannasta.** Lyhyellä aikavälillä kannustetaan myös siirtymää vähäpäästöisiin ajoneuvoihin, sillä nollopäästöisiä ajoneuvoja on lähivuosina vain rajoitetusti saatavilla. Keskeisessä roolissa ovat saastuttaja maksaa -periaate toisaalta ja lyhyellä aikavälillä nolla- ja vähäpäästöisten autojen hankintojen tuet toisaalta.

Työryhmän arvion mukaan **vaikuttavimmat toimenpiteet nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden osuuden kasvattamiseksi ovat polttoaineveron korotus ja hankintatuet, koska ne ohjaavat etenkin uuden ajoneuvon hankintapäätöstä.**

Merkittävää on myös EU-tasolla vaikuttaminen uusien henkilö- ja pakettiautoja sekä raskasta kalustoa koskeviin sitoviin CO<sub>2</sub>-raja-arvoihin, sillä ne ohjaavat Euroopan tasolla myyntiin tulevien ajoneuvojen ominaisuuksia. Mitä tiukemmat raja-arvot ovat, sitä enemmän myyntiin tulee nolla- ja vähäpäästöisiä ajoneuvoja. Sähkö- ja kaasuautojen osalta tarvitaan hankintapäätökseen vaikuttamisen lisäksi jakeluinfran saamista asiakastarpeisiin vastaavaan kuntoon. Sen vuoksi myös jakeluinfran rakentamisen tuet ovat ainakin alkuvaiheessa tarpeen.

**Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistamisella voidaan voimistaa polttoaineveron ja hankintatukien vaikutusta.** Liikenteen verotuksen tulisi johdonmukaisesti ja selkeästi ohjata nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden hankintaan ja käyttöön. Koska valtaosa ajoneuvon elinkaaren aikaisista päästöistä syntyy ajoneuvon käytöstä, tulisi siirtyä nykyistä vahvemmin hankinnan verottamisesta käytön verottamiseen. Kaikkien toimenpiteiden vaikutusta voidaan vahvistaa viestinnällisin keinoin, etenkin panostamalla autohankintojen neuvontaan. Lisäksi uusien teknologioiden hankintoja voidaan merkittävästi nopeuttaa ohjaamalla julkisia hankintoja lainsäädännöllä kohti nolla- ja vähäpäästöisiä ratkaisuja.

Koska polttoaineveron korotukset nostavat erityisesti vanhoilla, suuripäästöisillä autoilla liikkumisen hintaa, ja koska vanhojen autojen omistajilla ei aina ole mahdollisuutta hankkia uutta, vähäpäästöistä ajoneuvoa, **on tarjottava välineitä myös vanhojen autojen muuntamiseen vähäpäästöisemmiksi ja/tai vanhojen autojen romuttamiseen ja ihmisten siirtymiseen kokonaan muihin liikkumismuotoihin.** Näitä välineitä ovat esimerkiksi vanhojen autojen konversiotuet sekä erilaiset romutuspalkkiokampanjat. Vähävaraisten talouksien kohoavia polttoainekustannuksia olisi mahdollista **kompensoida myös muilla keinoin**, esimerkiksi ansiotyön tuloverotusta muuttamalla. Näitä keinoja on jatkossa pohdittava osana laajempaa verouudistusta.

**Keskeisin toimenpide uusiutuvissa polttoaineissa työryhmän arvion mukaan on fossiilisten liikennepolttoaineiden kielto vuonna 2045,** koska se ohjaa siirtymään uusiutuviin polttoaineisiin ja vaihtoehtoisin käyttövoimiin, minkä lisäksi se luo pitkän



aikavälin näkymän muutoksesta. On myös huomattava, että koska työryhmän toimeksiantona oli löytää keinot liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen poistamiseksi kokonaan, fossiilisten polttoaineiden myyntikielto on looginen osa tätä kokonaisuutta. Nestemäisten biopolttoaineiden osalta jakeluelvoite on keskeinen, kun taas biokaasun osalta verovapauden jatkaminen on tärkeää. Kummassakin tarvitaan lisäksi tuotantokapasiteetin kasvattamista, ja tähän kohdistettavia tukia. Etanolipolttoaineen mahdollisuudet tulisi hyödyntää maksimaalisesti, mutta etanolin enimmäispitoisuutta ei voi lisätä ilman muutoksia nykyiseen polttoaineiden laatuasetukseen ja eurooppalaisiin polttoainestandardeihin.

Biopolttoaineet ja mahdollisesti muut uusiutuvat polttoaineet tulevat olemaan merkittävässä roolissa lento- ja vesiliikenteen päästövähennyksissä. Näiden käyttöönottoa tulisi edistää. Koska biopolttoaineiden kysynnän ennakoidaan koko liikennesektorilla kasvavan, tulisi suunnitella huolellisesti, miten tuotanto voidaan kestävällä tavalla järjestää ja mihin liikennemuotoihin biopolttoaineita erityisesti tulisi ohjata. Tätä tukisi muun muassa kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden kestävästä tuotannosta.

## Vaikutusarviot ja ohjelman toteutettavuus

Ohjelman toimenpide-ehdotuksista on tehty vaikutusarvio olemassa olevan tiedon pohjalta. Ohjelman valmistelun tueksi on teetetty laskelmia, joissa on arvioitu liikenteen energiantarve vuosina 2018-2045, biopolttoaineiden tuotantopotentiaali Suomessa, liikennesuorituksen kehittyminen, siirtymät eri liikennemuotojen välillä, energiatehokkuuden paraneminen ja vaihtoehtoisten käyttövoimien yleistymisen mahdollisuudet nykyisellä autokannan uusiutumisen vauhdilla. Tällaista kokonaisarviota ei aiemmin ole tehty. Esiitettyjen toimenpiteiden mahdollisia kustannusvaikutuksia on arvioitu yhteenvetoluvussa 8. Luvussa on esimerkinomaisesti tarkasteltu mahdollisuuksia eri toimenpiteiden tuomien uusien kustannusten rahoittamiseksi toisten toimien aikaansaanilla uusilla tuotoilla.

Edellä mainittujen seikkojen lisäksi työn aikana tarkasteltiin ehdotetun toimenpideohjelman hyväksyttävyyttä kokonaisuutena. Työryhmässä on nähty tärkeänä, että liikenteen päästöjä ei lähdetä vähentämään pelkästään liikenteen verotusta kiristämällä. Tarvitaan myös erilaisia tukia ja kannusteita, joiden avulla siirtymää hiilettömään liikenteeseen voidaan tukea ja nopeuttaa.

# 1 Johdanto

## 1.1 Työryhmän toimeksianto

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti työryhmän ajalle 12.4.–12.12.2018 selvittämään ja arvioimaan keinoja, joilla liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan pidemmällä aikavälillä poistaa. Työryhmän työ on jatkoa valtioneuvoston keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmalle vuoteen 2030 (VNS 7/2017 vp) ja siinä esiin nostetulle tavoitteelle, jonka mukaan Suomi on hiilineutraali vuoteen 2045 mennessä. EU-lainsäädännön mukaan Suomen tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 39 prosentilla taakanjakosektorilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna. Kansallisella tasolla Suomi on sitoutunut vähentämään liikenteen päästöjä 50 prosentilla vuoteen 2030 mennessä.<sup>1</sup>

Työryhmä julkaisi syyskuussa väliraportin, jossa kuvattiin kolme toisistaan selvästi erottuvaa skenaariota tai muutospolkua.<sup>2</sup> Ne toivat esille eri tekijöiden vaikutuksen päästöjen määrään ja sen, millaisia keinoja tavoitteiden saavuttaminen vaatisi. Skenaariotarkastelujen kautta tuotiin esille mahdollisuuksia ja rajoitteita, joita eri toimenpidekokonaisuuksiin liittyy. Väliraportin julkaisun jälkeen työryhmän työ jatkui sidosryhmien ja kansalaisten näkemysten kartoittamisella sekä aktiivisella vuoropuhelulla. Näkemyksiä kartoitettiin sähköisellä kyselyllä ja vuoropuhelua käytiin erikseen järjestetyissä keskustelutilaisuuksissa sekä sosiaalisessa mediassa. Työryhmän väliraportin kolme skenaariota perustuivat siihen, että päästöjä voi vähentää vaikuttamalla kolmeen tekijään: käytössä oleviin polttoaineisiin, käytössä oleviin liikennevälineisiin ja liikennesuorituksen määrään (esimerkiksi ajatut kilometrit). Samat elementit ovat läsnä loppuraportin toimenpideohjelmassa, joka yhdistää kolmesta muutospolusta vaikuttavimmat ja kustannustehokkaimmat toimenpiteet.

---

<sup>1</sup> Energia- ja ilmastostrategia 2016, Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma 2017, EU:n taakanjakopäätös 2018.

<sup>2</sup> Hiileton liikenne 2045 – polkuja päästöttömään tulevaisuuteen. Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän väliraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 9/2018. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161029>

Tämä on työryhmän loppuraportti, jossa esitellään toteuttamiskelpoinen toimenpideohjelmahdotus kotimaan liikenteen päästöjen poistamiseksi vuoteen 2045 mennessä. Euroopan komission näkemys on, että liikenteen päästöt tulisi poistaa vuoteen 2050 mennessä.<sup>3</sup>

Toimenpideohjelmasta on tehty vaikutusarvio, minkä lisäksi on tarkasteltu liikenteen päästövähennysten tuomaa taloudellista kasvupotentiaalia. **Toimenpidelistauksessa ei ole otettu kantaa toimenpiteiden tasoihin, vaan siinä on kuvattu päästövähennystavoitteiden kannalta olennainen suunta.** Esimerkiksi päästöjen vähentämisen kannalta on olennaista, että liikenteen verotuksessa siirrytään hankinnan verottamisesta käytön verottamiseen. **Vaikutusarvio-osiossa on tehty joitakin esimerkkilaskelmia, joiden kautta on tarkasteltu toimenpiteiden toteutettavuutta ja mahdollisia vaikutuksia.** Työryhmä on pyrkinyt työnsä aikana arvioimaan muun muassa seuraavia tekijöitä:

- Liikennevälineiden teknologinen kehitys
- Biopolttoaineiden rooli
- Kuluttajakäyttäytymisen muutos (liikkuminen)
- Yhdyskunta- ja aluerakenteen sekä liikennesuoritteen kehittyminen
- Liikenteen päästökaupan piiriin ottamisen mahdollisuudet (erillinen muistio)
- Keinot päästövähennysten aikaansaamiseksi kansainvälisesti
- Ehdotettujen toimien taloudelliset ja alueelliset vaikutukset sekä vaikutukset julkiseen talouteen, kasvupotentiaaliin ja eri väestöryhmien asemaan.

Raportin pääpaino on toimenpideohjelma 2045:n kuvauksessa ja vaikutusarvioinnissa. On kuitenkin mahdollista, että kansainvälinen aikataulu päästöjen poistamiseksi kiristyy. Sen vuoksi raportissa on pääasiallisen toimenpideohjelman lisäksi kuvailtu lyhyesti, millaisiin toimenpiteisiin pitäisi ryhtyä, mikäli liikenteen päästöt tulisi poistaa jo vuoteen 2035 mennessä. Tämä kuvaus on yleistasoinen eikä siitä ole tehty vaikutusarvioita.

Tarkoituksena ei ole ennustaa tulevaa, vaan keskittyä lähivuosien muutostarpeisiin. Suurin osa toimenpiteistä on ajoitettu toteutettavaksi seuraavien kahden hallituskauden aikana. Pidemmän aikavälin toimet on kuvattu suuntaa antavasti, mutta pidem-

---

<sup>3</sup> EU publishes climate strategy to exit oil. Transport & Environment 28.11.2018. <https://www.transportenvironment.org/press/eu-publishes-climate-strategy-exit-oil> ja COM(2018) 773. A Clean Planet for all. A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com\\_2018\\_733\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_en.pdf)

män aikavälin näkymän avaaminen on tärkeää, koska se luo ennustettavuutta ja ennakoitavuutta yhteiskunnan eri toimijoille. Pitkän aikavälin näkymä ohjaa nykyistä toimintaa ja tekee mahdolliseksi pitkäikäisten investointien tekemisen.

Teknologian ja muiden raporttiin liittyvien linjausten kehitys voi olla toisenlaista, kuin mitä tässä nähdään. Lähivuodet pystytään näkemään tarkemmin, mutta erityisesti teknologian kehitys on niin nopeaa, että joustavuutta tarvitaan toimista päätettäessä ja niitä mitoitettaessa. Suomi ei pysty vaikuttamaan siihen, miten ajoneuvoteknologia ja käytännöt maailmalla kehittyvät. Esimerkiksi vetyautoilla tai sähköpolttoaineilla voi olla tulevaisuudessa suurempi rooli kuin miltä tällä hetkellä näyttää.

Raportissa esitellyt päästövähennystoimet on aloitettava välittömästi, mikäli asetettuihin päästötavoitteisiin halutaan päästä. Tarve välittömille toimille johtuu siitä, että esimerkiksi muutokset autokannassa ovat hyvin hitaita eikä nolla- tai vähäpäästöisten autojen suhteellista osuutta pystytä nostamaan nopeasti. Lisäksi kaikki ilmakehään joutuva hiilidioksidi poistuu sieltä erittäin hitaasti, joten päästöjen leikkaamista ei voi lykätä.

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja lopulta poistaminen kokonaan on merkittävässä roolissa Suomen taakanjakosektorin päästöjen vähentämisessä, sillä liikenteen osuus näistä päästöistä on noin 40 prosenttia. Tieliikenne muodostaa yli 90 prosenttia kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä, minkä vuoksi tässä raportissa käsitellään erityisesti tieliikennettä. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöistä taas noin 60 prosenttia syntyy henkilöautoliikenteestä. Lentoliikenteen päästöt muodostavat noin 2 prosenttia, vesiliikenteen noin 4 prosenttia ja raideliikenteen noin prosentin kotimaan liikenteen päästöistä. Lentoliikenteen ja kansainvälisen meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöt eivät sisälly taakanjakosektorin soveltamisalaan.

Tässä raportissa päästöillä tarkoitetaan ensisijaisesti kasvihuonekaasupäästöjä, joiden mittalukuna käytetään yleisen tavan mukaisesti hiilidioksidiekvivalenttonnia (CO<sub>2</sub> ekvt). Kun tarkoitetaan pelkästään hiilidioksidia voidaan puhua hiilidioksiditonneista (CO<sub>2</sub> t).

Tätä raporttia varten tilattiin VTT:ltä laskelmat liikenteen ennakoidusta energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä vuodesta 2018 vuoteen 2045 asti. Laskelmien lähtökohtana toimivat työryhmässä arvioidut reunaehdot henkilöautojen ajoneuvokilometrien kehityksestä ja biopolttoaineiden saatavuudesta. Laskelmista selviävät esimerkiksi oletukset autokannan uusiutumismuutoksista, eri käyttövoimien osuudesta uusmyynnissä ja tarvittavan energian kokonaismäärästä eri liikennemuodoissa.

## 1.2 Liikenteen päästövähennykset välttämättömiä

Lokakuussa 2018 hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli IPCC julkaisi paljon huomiota saaneen erikoisraportin, joka kokosi yhteen parhaan olemassa olevan tiedon liittyen globaalin lämpenemisen rajoittamiseen alle 1,5 asteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Jotta lämpötila ei nousisi enemmän kuin 1,5 astetta, tarvitaan nopeita ja radikaaleja päästöleikkauksia kaikilla yhteiskunnan sektoreilla, sillä globaalien hiilidioksidipäästöjen tulee puolittua vuoteen 2030 mennessä ja nettonollapäästöt on saatettava vuosisadan puolivälin paikkeilla. Päästövähennysten lisäksi hiilidioksidia pitää sitoa ilmakehästä mm. hiilinieluja voimistamalla. IPCC:n raportin mukaan nopeat toimet vähentäisivät merkittävästi inhimillistä kärsimystä sekä luontoon ja niiden ihmisille tarjoamiin ekosysteemipalveluihin kohdistuvia riskejä.

Liikennesektorin osalta 1,5 asteen päästöpolkuihin pääseminen vaatisi merkittäviä vähennyksiä niin hiilidioksidipäästöissä kuin energian kulutuksessakin. Tämä vaatisi sekä teknologisia että rakenteellisia toimenpiteitä: Liikenteen pitäisi sähköistyä nopeasti, sen energiatehokkuuden tulisi parantua ja fossiilisia polttoaineita tulisi korvata kestäville biopolttoaineilla. Lisäksi henkilö- ja tavaraliikenteen tulisi siirtyä aiempaa tehokkaampiin kuljetusmuotoihin (esim. henkilöautoista, rekoista ja lentokoneista busseihin ja juniin) ja liikennesuoritetta pitäisi pyrkiä pienentämään. Liikennesuoritteen pienentämisessä tehokas kaupunkisuunnittelu on avainroolissa: sen on arvioitu voivan vähentää kaupunkiliikenteen päästöjä jopa useilla kymmenillä prosenteilla.

IPCC:n raportin mukaan vähittäiset teknologiset parannukset tieliikennevälineissä (ml. moottoreissa) ovat tärkeitä erityisesti lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Ladattavat hybridautot ovat keskeisessä roolissa siirryttäessä polttomoottoriautoista sähköautoihin. Sähköistäminen on tehokas keino vähentää henkilöautoista, moottoripyöristä ja raideliikenteestä syntyviä päästöjä. Tieliikenteen tavarakuljetuksissa keskeisessä roolissa ovat rekkojen energiatehokkuuden parantaminen sekä systeemiset parannukset toimitusketjuissa, logistiikassa ja reittien valinnassa. Laiva- ja lentoliikenteen nopea siirtyminen pois fossiilisista polttoaineista on selvästi haastavampaa ja lisäksi näiden liikennemuotojen kasvun odotetaan olevan selvästi nopeampaa kuin tie- ja raideliikenteen. Kunnianhimoisten energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden lisäksi lento- ja laivaliikenteessä tulisi pyrkiä lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä siirtymään kestävien biopolttoaineiden käyttöön. Pitkällä aikavälillä myös vetyteknologian hyödyntäminen joko suoraan tai välillisesti voi tulla mahdolliseksi. Biopolttoaineiden osalta raportissa korostetaan, että niiden tuotannossa olisi tärkeää huolehtia hiilinielujen ja globaalin ruoantuotannon turvaamisesta.

Kansainvälisesti liikenteen sähköistyminen etenee vauhdilla. Monet valtiot ja kaupungit ovat asettaneet kunnianhimoisia sähköautotavoitteita seuraavalle vuosikymmenelle. Jotkut maat, kuten Norja, Irlanti, Alankomaat, Slovenia ja Tanska, ovat ilmoittaneet kieltävänsä polttomoottoriautojen (etupäässä bensiini- ja diesel-henkilöautot) myynnin tai tavoittelevansa sen loppumista vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi lukuisat tahot, kuten Kiina, Intia ja EU, tavoittelevat sähköautoille vähintään 30 % osuutta myydyistä autoista 2030 mennessä. Kiina velvoittaa alueensa autoteollisuutta sähköautojen tuotantoon jo nyt, ja EU:llakin on tähän tehokkaat kannustimet.

## 1.3 Erilaisin keinoin päästövähennyksiin koko maassa

Liikenteen päästöjen vähentämiseen tulee luoda yhtäläiset edellytykset koko maassa. Käyttöön otettavat ratkaisut voivat kuitenkin vaihdella alueittain, koska toimintaympäristöissä on eroavaisuuksia. Esimerkiksi liikkumispalvelujen kysyntäpotentiaali on erilainen suurilla kaupunkiseuduilla kuin haja-asutusalueilla. Siksi päästöjen vähentämiseen on oltava tarjolla erilaisia vaihtoehtoja. Päästövähennysten tavoittelussa ei pyritä rajoittamaan liikkumista ja kuljettamista, vaan ohjaamaan niitä kestävämpiin liikkumis- ja kuljettamisratkaisuihin.

Koko maassa niin sanottujen kestävien liikkumismuotojen eli jalankulun, pyöräilyn ja bussi- ja raideliikenteen kulkutapaosuus matkoista oli 37 prosenttia vuonna 2016. Tässä oli kuitenkin huomattavaa alueellista vaihtelua kaupunkiseutujen kesken. Helsingin seudulla kestävien liikkumismuotojen osuus oli puolet, kun taas esimerkiksi Riihimäen seudulla ja Itäisellä Uudellamaalla osuus oli vain kolmanneksen.<sup>4</sup> Kulkutapaosuudet kertovat osaltaan liikkumismielityksistä, mutta myös mahdollisuuksista valita kestäviä kulkumuotoja. Seutukohtainen tarkastelu on vain suuntaa antava, mutta kertoo siitä, että nykyisellään autoa tarvitaan liikkumiseen vielä kaupunkiseuduillakin. Harvaan asutulla maaseudulla liikkumisvaihtoehdot ovat kaikkein vähäisimmät ja omalla autolla liikkuminen on merkittävässä roolissa. Liikkumistarvetta voidaan vähentää kaikilla alueilla parantamalla etätömahdollisuuksia ja etäpalveluiden saatavuutta, mutta liikkumismahdollisuuksien turvaaminen koko maassa on tärkeää.

Yhdyskuntarakenteen eheyttämisellä eli asuntojen, palvelujen ja työpaikkojen saamisella lähemmäksi toisiaan tehdään mahdolliseksi nykyistä tehokkaammat ja paremmin palvelevat joukkoliikennepalvelut, jaetut kyydit, kävely ja pyöräily. Lisäksi yksityisau-

---

<sup>4</sup> Henkilöliikennetutkimus 2016. Suomalaisten liikkuminen. Liikenneviraston tilastoja 1/2018. [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/ti\\_2018-01\\_henkiloliikennetutkimus\\_2016\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/ti_2018-01_henkiloliikennetutkimus_2016_web.pdf)

toilulle varatun tilan vähentäminen tekee mahdolliseksi muuntaa alueet asuin-, palvelu- ja työpaikkakäyttöön. On odotettavissa, että etenkin suurimpien kaupunkiseutujen väestö kasvaa, mikä luo painetta asuntotuotannon lisäämiseen ja luo toisaalta kasvavat markkinat vähäpäästöisille liikkumispalveluille.

Erilaisten vähäpäästöisten liikkumispalvelujen tarjonta monipuolistuu lähivuosina ja lähivuosisikymmeninä. Suurimmat markkinat ovat todennäköisimmin kaupunkiseuduilla ja kaupunkiseutujen välisessä liikenteessä, koska potentiaaliset asiakasmäärät ovat näillä alueilla ja reiteillä riittävän suuret palvelujen tarjoamiseen. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta olennaista on, että liikkumispalveluissa joukkoistettu liikenne, kuten joukkoliikenne ja jaetut kyydit ovat merkittävässä roolissa. Joukkoistetun liikenteen palvelutason parantamisella sekä liikenteen hinnoittelulla saadaan lisättyä kestävien kulkumuotojen houkuttelevuutta suhteessa henkilöautoon. Liikenteen automaation lisääntyminen vaiheittain tehostaa ja parantaa kestävien liikkumispalvelujen saatavuutta.

Erilaisten vähäpäästöisten liikkumispalveluiden käytön ja yhdistelyn tulee tulla aidosti houkutteleva vaihtoehto yksityisautoilulle. Tämä vaatii liikkumispalveluiden tarjonnan kehittämisen lisäksi merkittävää käyttäytymisen ja tapojen muutosta, mikä luo kysyntää palveluille. Tavoitteiden toteutuessa ihmiset voivat käyttää palveluja, joissa koko matkan suunnittelu on tehty asiakkaan puolesta ja laajasta liikkumispalvelujen tarjoomasta voi valita itselleen sopivia vaihtoehtoja vaivattomasti. Suurten kaupunkiseutujen välillä pääasialliset vähäpäästöiset liikkumispalvelut ovat raide- ja linja-autoliikenteessä, mutta kaupunkiseuduilla palveluvalikoima on jo nyt laajempi. Raideliikenneinfrastruktuuri-investointien toteuttaminen, kuten yhdyskuntarakenteen muuttaminenkin, tuo tuloksia vasta pidemmällä aikavälillä.

Koska omalla autolla liikkuminen on edelleen merkittävässä roolissa useilla alueilla Suomessa, on huolehdittava siitä, että henkilöautoliikenteessä voidaan vähentää päästöjä useilla keinoilla. Henkilöautolla tulee voida liittyä vaivattomasti joukkoliikenneverkkoon. Toisin sanoen matkaa on voitava jatkaa sujuvasti esimerkiksi junalla tai linja-autolla. Sen lisäksi on huolehdittava, että uusiutuvien polttoaineiden mahdollisuudet voidaan hyödyntää kestävästi. Erittäin keskeistä on myös autokannan uusiutumisen vauhdittaminen, jotta nolla- ja vähäpäästöisten autojen osuutta kannasta voidaan kasvattaa ja sitä kautta vähentää tieliikenteen päästöjä.

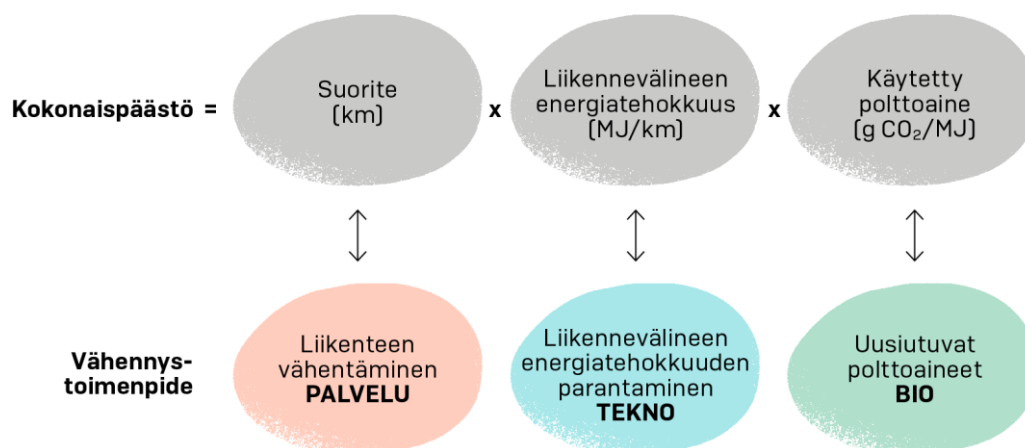
Myös tavarakuljetuksissa on alueellisia eroja. On ainakin tarkasteltava erikseen kaupunkilogistiikkaa ja pitkän matkan kuljetuksia. Kaupunkilogistiikassa sähköistymisen mahdollisuudet ovat tällä hetkellä paremmat kuin pitkän matkan kuljetuksissa.

## 2 Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet vuoteen 2045

### 2.1 Lähtökohdat

Liikenteen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen määrää voidaan karkeasti jaotellen vähentää kolmella tavalla:

1. Vähentämällä päästöjä tuottavan liikenteen suoritetta (kilometrejä) ja parantamalla muilla tavoin liikennejärjestelmän energiatehokkuutta.
2. Siirtymällä liikennevälineissä vähäpäästöisiin tai päästöttömiin teknologioihin (esimerkiksi sähköautot).
3. Ottamalla käyttöön entistä vähäpäästöisempiä tai uusiutuvia polttoaineita.



**CO<sub>2</sub>-päästöjen muodostuminen ja niiden vähentäminen liikenteessä**

Työryhmän väliraportissa edellä kuvattujen kolmen tekijän ympärille luotiin skenaariot PALVELU (liikennesuorite), TEKNO (teknologinen muutos) ja BIO (uusiutuvat polttoaineet). Tässä raportissa on luotu yksi yhdistelmäskenaario eli liikenteen päästövähennyspolku näiden kolmen skenaarion pohjalta. Erona väliraporttiin on, että toimenpiteet on kuvattu tarkemmin ja niiden vaikutuksia on tarkasteltu syvällisemmin kuin väliraportissa.



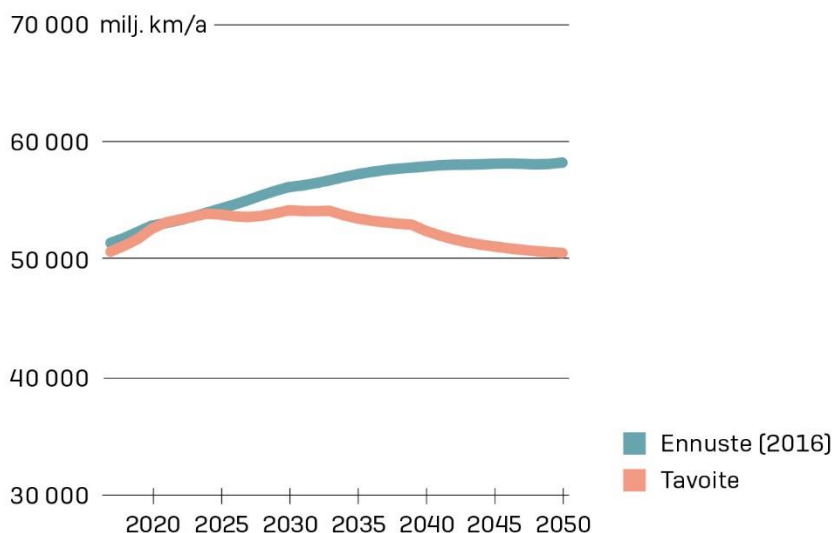
Tässä raportissa esitellyn toimenpideohjelman tavoitteet ja toimet kohdistuvat pääosin tieliikenteeseen, jossa syntyy suurin osa Suomen liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä. Suomen kotimaan liikenteen päästöihin lasketaan mukaan myös dieselkäyttöisen raideliikenteen päästöt sekä kotimaassa tapahtuvan vesiliikenteen päästöt. Kotimaan lentoliikenne kuuluu EU:n päästökauppaan. Kansainvälinen lento- ja meriliikenne eivät kuulu YK:n ilmastopimuksen soveltamisalaan. Niiden päästöjen vähentämisestä sovitaan pääosin kansainvälisessä yhteistyössä IMO:ssa ja ICAO:ssa. Kansainvälisen liikenteen kysymyksiä ja niiden yhteyksiä kotimaan liikenteen päästövähennyksiin on tarkasteltu enemmän luvussa 7.

## 2.2 Liikennesuorite

Liikkumisen tai kuljettamisen rajoittaminen ei nyky-yhteiskunnassa ole mahdollista eikä edes toivottavaa. Liikkumista voidaan kuitenkin erityisesti kaupunkiseuduilla ja kaupunkien välisessä liikenteessä ohjata ympäristön kannalta kestävämpiin liikennemuotoihin, kuten joukkoliikenteeseen, jaettuihin kyyteihin, kävelyyn ja pyöräilyyn. Myös kuljetuksia voidaan tehostaa. Ajoneuvokilometrit vähenevät, kun liikkuminen siirtyy kestävämpiin liikennemuotoihin ja kuljettaminen tehostuu. **Tavoitteena on, että henkilöautojen suoritteen eli ajoneuvokilometrien kasvu taittuu ja kääntyy hienoiseen laskuun vuonna 2025**. Tämä tarkoittaisi samalla sitä, että raideliikenteen, linja-autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlaskettu matkustussuorite kaksinkertaistuisi vuoteen 2045 mennessä.

Liikennesuoritteen kasvun taittuminen hillitsee liikenteen energiankulutuksen kasvua, jolloin tarvitaan esimerkiksi vähemmän uusiutuvia polttoaineita päästöjen vähentämiseksi. Lisäksi liikennesuoritteen kasvun taittumisella on monia muita myönteisiä vaikutuksia, kuten vaikutus liikenteen lähipäästöihin, kaupunkitilan käyttöön, infrastruktuuri-investointien tarpeeseen ja liikenneturvallisuuteen.

Kun kestävien kulkumuotojen osuus suoritteesta kasvaa, myös raideliikenteen junakilometrit ja linja-autojen ajoneuvokilometrit kasvavat. Tavaraliikenteessä paketti- ja kuorma-autojen suorite eli ajoneuvokilometrit kasvaisivat vuoteen 2045 mennessä vain vähän. Kotimaan vesiliikenteen osalta tavoitteena on suoritteen pysyminen lähellä nykytasoa tai mahdollisesti lievä kasvu, mikäli osa kuljetuksista siirtyisi vesiteille.



Liikennekäytössä olevien autojen suorite: ennuste<sup>5</sup> ja tavoite vuoteen 2045.

## 2.3 Liikennevälineet

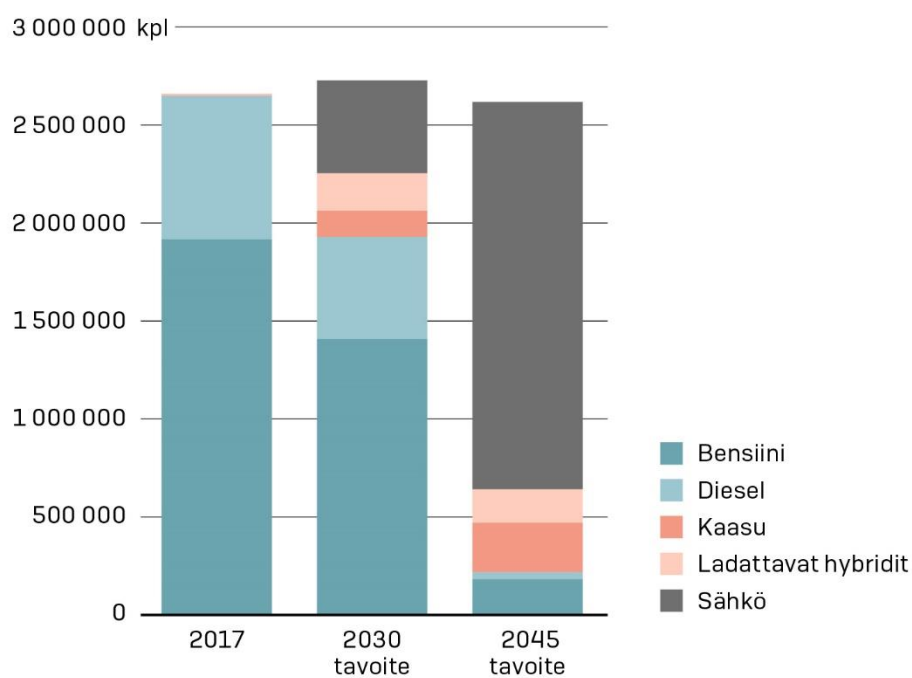
Koska liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen liikennesuoritetta pienentämällä on arvioitu haastavaksi toteuttaa ja koska biopolttoaineiden raaka-aineita kestävään tuotantoon on saatavilla vain rajallinen määrä, päähuomio liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä keskipitkällä aikavälillä kohdentuu liikennevälineisiin. **Tavoitteena on, että liikennevälineiden uusiutuminen nopeutuu huomattavasti ja että nolla- ja vähäpäästöisten ajoneuvojen osuus ajoneuvokannasta kasvaa nykyisestä muutamasta prosentista sataan.**

Lukumääräiset tavoitteet nolla- ja vähäpäästöisille liikennevälineille on arvioitu seuraavien oletusten pohjalta: henkilöautosuoritetta lukuun ottamatta liikennesuoritteet kasvavat yhä, biokaasua otetaan käyttöön niin paljon kuin se Suomessa on teknis-taloudellisesti mahdollista, ja nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttista määrää tiilikenteessä ei enää vuoden 2030 jälkeen kasvateta. Loput tarvittavasta päästövähennyksestä katetaan liikennevälineisiin vaikuttamalla. Tämän vuoksi **tavoitteena on noin 670 000 sähköautoa ja noin 130 000 kaasuautoa vuonna 2030 ja noin 2 miljoonaa sähköautoa ja noin 250 000 kaasuautoa vuonna 2045.** Raskaassa kalustossa vastaavat tavoitteet ovat noin 7 000 sähkö- ja noin 6 000 kaasuautoa vuonna

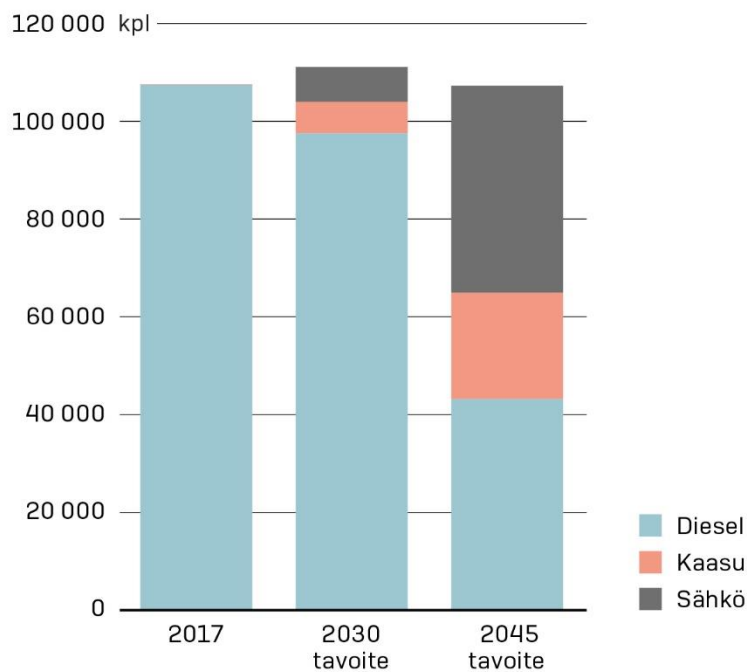
<sup>5</sup> Liikenneviraston ennuste

2030 ja noin 42 000 sähkö- ja 22 000 kaasuautoa vuonna 2045. Sähkökäyttöisiä pakettiautoja tarvittaisiin liikenteeseen noin 50 000 kappaletta vuonna 2030 ja 164 000 kappaletta vuonna 2045, kaasukäyttöisiä 14 000 ja 41 000 kappaletta.

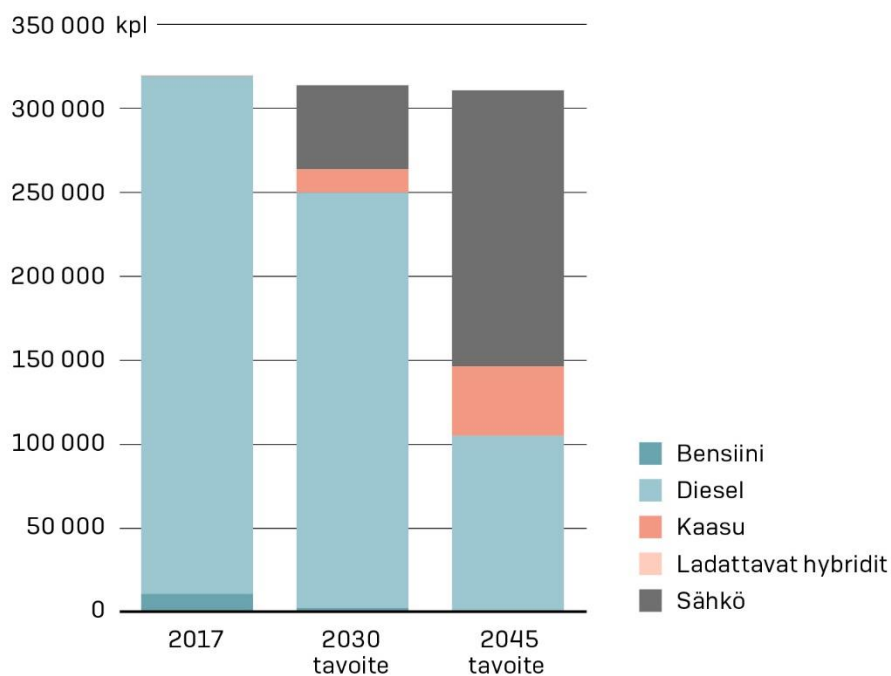
Autojen kokonaismäärän arvioidaan hieman pienenevän pitkällä aikavälillä, kun liikenteen uudet palvelut vähentävät auton omistamisen tarvetta.



Liikennekäytössä olevien henkilöautojen määrä vuonna 2017 sekä tavoitteet vuosille 2030 ja 2045.



Liikennekäytössä olevien linja- ja kuorma-autojen määrä vuonna 2017 sekä tavoitteet vuosille 2030 ja 2045.



Liikennekäytössä olevien pakettiautojen määrä vuonna 2017 sekä tavoitteet vuosille 2030 ja 2045.

## 2.4 Polttoaineet

Jotta tavoite hiilettömästä liikenteestä voisi toteutua, kaikista fossiilisista polttoaineista tie-, raide- ja kotimaan vesiliikenteessä on päästävä kokonaan eroon vuoteen 2045 mennessä. Siksi **tavoitteena on, että biopolttoaineiden osuus kaikista nestemäisistä polttoaineista on 30 % vuonna 2030 ja 100 % vuonna 2045 kotimaaisessa liikenteessä**<sup>6</sup>. Koska biopolttoaineiden valmistamisen raaka-aineita on saatavilla vuosittain vain rajallinen määrä, fossiilisen polttoaineen korvaaminen biopolttoaineilla 100-prosenttisesti on mahdotonta ilman liikenteen energiankulutuksen merkittävää pienentämistä. Siksi **tavoitteena on myös se, että nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttinen määrä tieliikenteessä ei nouse enää vuoden 2030 jälkeen, vaikka niiden suhteellinen osuus käytetystä (nestemäisestä) polttoaineesta kasvaa**. Tämä vaatii merkittäviä panostuksia sekä liikennejärjestelmän että ajoneuvojen energiatehokkuuden parantamiseen, kuten yllä on kuvattu.

Nestemäisten biopolttoaineiden lisäksi **kasvatetaan voimakkaasti kotimaassa tuotetun biokaasun käyttömääriä liikenteessä**. Energiamäärällä mitattuna biokaasua olisi liikennekäytössä lähes yhtä paljon kuin nestemäisiä biopolttoaineita vuonna 2045.

Tämän työn pohjana on käytetty arvioita kestävästi tuotettujen biopolttoaineiden tuotantopotentiaalista Suomessa vuosina 2030 ja 2045. Biokaasun tuotantopotentiaaliksi ja saatavuudeksi liikennekäyttöön on arvioitu noin 2,5 TWh vuonna 2030 ja 10 TWh vuonna 2045<sup>7</sup>. Nestemäisten biopolttoaineiden tuotantopotentiaaliksi on arvioitu noin 10 TWh vuonna 2030<sup>8</sup> ja siitä eteenpäin. Nykytiedon mukaan pääosa biokaasun raaka-aineista tulisi Suomesta, nestemäisten biopolttoaineiden raaka-aineista taas iso osa tuotaisiin Suomeen muualta. On kuitenkin huomattava, että tulevaisuuden teknologiakehitys voi kasvattaa käytettävien raaka-aineiden määrää.

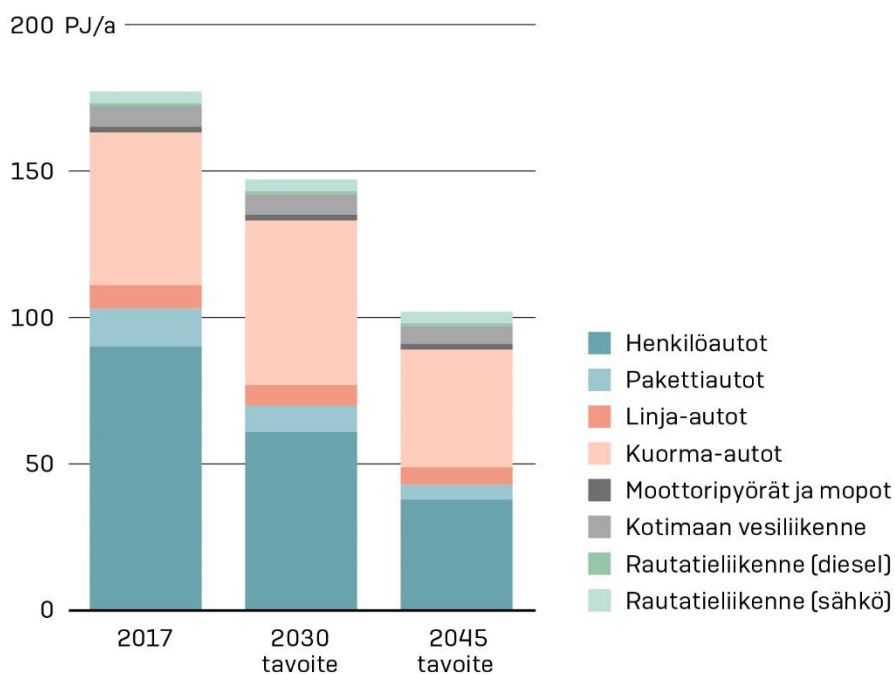
Tähän raporttiin liittyvien laskemien tuloksena näyttäisi siltä, että tieliikenteen tarpeisiin riittäisi noin 7 TWh biokaasua ja saman verran nestemäisiä biopolttoaineita vuonna 2045. Loput tuotantopotentiaalista olisi mahdollista hyödyntää kansainvälisessä liikenteessä.

---

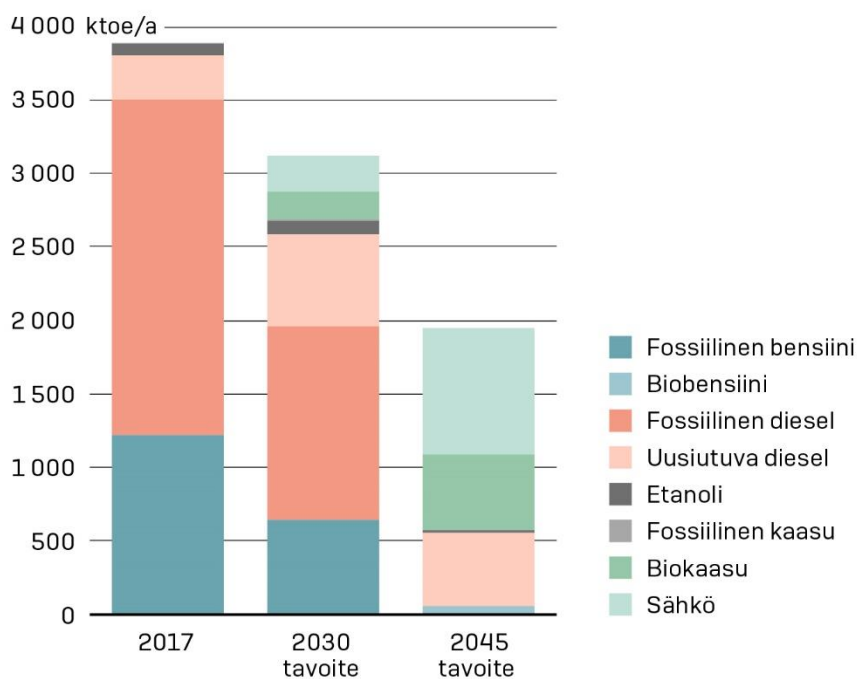
<sup>6</sup> Biopolttoaineella tarkoitetaan tässä raportissa biomassasta tuotettua nestemäistä tai kaasumaista liikenteessä käytettävää polttoainetta. Rinnalla käytetään termiä uusiutuva polttoaine, erityisesti kun tarkastellaan pidemmän aikavälin kehitystä, jolloin raaka-aineena voi olla muukin kuin biomassassa, esimerkkinä ns. sähköpolttoaineet.

<sup>7</sup> Ks. esim. Biokaasusta kasvua – Biokaasuliiketoiminnan ekosysteemien mahdollisuudet. Sitran selvityksiä 111/2016.

<sup>8</sup> Ks. esim. Sipilä ym. 2018. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018. <https://tietokayttoon.fi/julkaisut/raportti?pubid=URN:ISBN:978-952-287-614-0>



Liikenteen energiankäyttö eri liikennemuodoissa vuonna 2017 sekä tavoitteet vuosille 2030 ja 2045.



Liikennekäytössä olevien autojen energiankäyttö vuonna 2017 sekä tavoitteet vuosille 2030 ja 2045.

## 3 Toimenpiteet liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen poistamiseksi

### 3.1 Toimenpiteiden valinta

Työryhmä on arvioinut väliraportissa esitetyjä toimenpiteitä ja nostanut tässä esitetyyn ohjelmaan vaikuttavimmat ja kustannustehokkaimmat toimenpiteet, jotka toteuttamalla on mahdollista saavuttaa tavoite päästöttömästä liikenteestä vuoteen 2045 mennessä. Lisäksi on kuvattu muita toimenpiteitä, joilla voidaan edistää liikkumisen ja kuljetusten vähäpäästöisyyttä. Keskeisistä toimenpiteistä kuvataan niiden päästövähennyspotentiaali ja muut vaikutukset. Muiden toimenpiteiden osalta tarkastelu on pinnallisempi. Ohjelmassa ei oteta kantaa toimenpiteiden, kuten esimerkiksi veromuutosten, toteutettaviin tasoihin. Useiden toimenpiteiden vaikuttavuuden tarkastelu jää kuitenkin hyvin pinnalliseksi, jos minkäänlaisia lukuja ei käytetä. Sen vuoksi vaikuttavuusosiossa on tehty joitakin esimerkkilaskelmia.

Toimenpideohjelma on työryhmän ehdotus. Toimenpiteiden mahdollista toteuttamista ja rahoitustarpeita koskevat asiat käsitellään normaalien hallinnollisten ja poliittisten prosessien mukaisesti. Valtion rahoitustarpeita koskevat asiat käsitellään ja niistä päätetään valtiontalouden menokehyksen puitteissa valtion talousarviossa ja julkisen talouden suunnitelmassa sovittaen ne yhteen muiden julkisen talouden menotarpeiden kanssa. Kuntien rahoitus käsitellään niin ikään omissa päätöksentekoprosesseissaan.

Toimenpiteet on koottu seuraavien periaatteiden pohjalta:

1. Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt poistetaan kokonaan vuoteen 2045 mennessä.
2. Liikenteen ja liikennejärjestelmän energiatehokkuutta parannetaan huomattavasti, jotta liikenteen energiankulutus pienenee. Tässä keskeistä on:
  - a. henkilöautojen ajoneuvokilometriä kasvun taittaminen
  - b. ajoneuvokannan uusiutumisen vauhdittaminen (nolla- ja vähäpäästöiset ajoneuvot)
3. Toimenpiteet ovat kustannustehokkaita, vaikuttavia ja toteutettavia tavoitteiden edellyttämällä tavalla.

4. Taloudellisten ohjauskeinojen osalta keskeistä on, että kaikkia toimijoita ohjataan ennakoitavasti ja pitkäjänteisesti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Julkisen sektorin toimin tulisi pyrkiä siihen, että päästövähennyksiä edistävää liiketoimintaa tulisi aina kannattavammaksi kuin päästöjä aiheuttava.
5. Ensisijaisena periaatteena on niin sanottu saastuttaja maksaa –periaate. Liikenteen päästöjä vähentävät toimenpiteet kustannettaisiin nostamalla eniten päästöjä tuottavien toimintojen verotusta ja maksuja. Päästöttömiin teknologioihin ja kestäviin liikkumistapoihin siirtymistä kuitenkin tuettaisiin. Liikenteen verorasitus ei kokonaisuutena kasvaisi, mutta verorasitus kohdentuisi jatkossa eri tavalla eri toimijoihin.

## 3.2 Kestävä liikkuminen

### 3.2.1 Kestävien liikkumispalvelujen tarjonnan kehittäminen

**Joukkoliikenteen runkolinjastoa, palvelutasoa, hinnoittelua ja käytettävyyttä kehitetään** voimakkaasti, millä edistetään myös matkaketjujen ja uusien liikkumispalveluiden (Mobility as a Service, MaaS) kehittymistä. Joukkoliikenteen kehittyvä palvelutaso edellyttää lisärahoitusta. Joukkoliikenteen ja muiden liikkumispalvelujen tulee toimia matkustajalle yhtenäisenä palvelukokonaisuutena huolimatta siitä, onko kyseessä sopimusliikenne vai kaupallisesti tuotetut palvelut.

**Varmistetaan liikkumisen uusien palvelujen (MaaS) kehittyminen** muun muassa mahdollistamalla joustavat ja tehokkaat matkaketjut tietoa paremmin hyödyntämällä. Luodaan edellytyksiä liikenteen digitalisaatiolle ja tiedon paremmalle hyödyntämiselle ympäristöystävällisten liikkumispalveluiden kehittymiseksi ja liikkumisen optimoimiseksi. Varmistetaan yksityisen ja julkisen datan avoimuus ja yhteentoimivuus sekä luodaan ratkaisuja datan käyttöoikeuksien määrittelyä varten. Varmistetaan julkisen liikenteen ja markkinaehtoisten liikkumispalvelujen yhteentoimivuus datan ja rajapintojen esteettömällä ja syrjimättömällä avoimuudella.

**Luodaan liikkumispaketeille tasapuoliset verotuskäytännöt autoedun ja työsuhteauton rinnalle. Uudistetaan työmatkakuluvähennystä** siten, että se edistää vähäpäästöistä liikkumista ja on hallinnollisesti tehokas.

Kävelyä ja pyöräilyä edistetään sekä itsenäisinä kulkumuotoina että osana matkaketjuja. **Toteutetaan kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma** kokonaisuudessaan ja



edistämishjelman toimeenpanoon osoitetaan merkittävästi nykyistä enemmän resursseja.<sup>9</sup> Huolehditaan kiireellisimpänä edistämishjelman investointiohjelman toimeenpanosta.

Siirtymää kestävien liikkumispalvelujen käyttöön tuetaan myös useilla muilla toimilla. Edistetään ovelta-ovelle liikkumispalvelujen kehittymistä tutkimus-, kehittämis- ja innovaatorahoituksella. Raideliikenteen palvelutarjontaa lisätään investointien lisäksi jatkamalla rautateiden henkilöliikenteen kilpailun avaamista. Liikenteen ohjaus suunnitellaan priorisoiden vähäpäästöistä ja päästötöntä liikennettä. Sujuvoitetaan kaupunkiseutujen joukkoliikennettä esimerkiksi joukkoliikenteen ja jaettujen kyytien kaistetuuksilla. Kannustetaan julkisissa hankinnoissa uusien, päästöjä vähentävien liikenteen palveluratkaisujen hankintaa.

### 3.2.2 Kestävät liikenneinfrainvestoinnit

**Edistetään liikenteen päästöjä vähentäviä investointeja liikenneverkkoon.** Panostetaan erityisesti joukkoliikennettä palvelemaan raide- ja tieliikenteen infrastruktuuriin sekä pyöräliikenteen infrastruktuuriin.

**Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa** painotetaan ilmastopoliittisia tavoitteita siten, että liikennejärjestelmän kokonaispäästöt pitkällä aikavälillä vähenvät. Liikenteen päästövähennystavoitteesta tehdään määräävä tavoite suunnitelmalle. Liikenteen päästöjä lisääviä uusinvestointeja väylä- ja muuhun liikenteen infrastruktuuriin tehdään vain poikkeustapauksissa. Jos päästöjä lisääviä investointeja joudutaan tekemään, samanaikaisesti tehdään vastaavasti päästöjä vähentäviä investointeja. Lisäksi huolehditaan, että ei tehdä liikenteen päästöjä lisääviä muita toimenpiteitä.<sup>10</sup> Kehitetään liikenneinvestointien päästövaikutusten arviointia ja tehdään se entistä näkyvämmäksi osaksi päätöksentekoa.

Toteutetaan **kävelyn ja pyöräilyn** investointiohjelma.

Raideliikenteen vaikutusalueella tehostetaan **asemaseutujen** potentiaalin hyödyntämistä asumisen, työpaikkojen ja palvelujen sijoittumisessa sekä liityntäliikenteen kehittämisessä erityisesti suurten kaupunkiseutujen työssäkäyntialueella. Tunnistetaan

---

9 Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 5/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-549-1>

<sup>10</sup> Esimerkiksi nopeusrajoitusten nostot voivat joissakin tapauksissa lisätä liikenteen päästöjä. Ks. Veli-Pekka Kallberg, Juha Luoma, Kari Mäkelä, Harri Peltola & Riikka Rajamäki (2014). Ajonopeuden liikenneturvallisuus- ja ympäristövaikutukset. VTT Technology 197. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T197.pdf>.

olemassa olevien raideyhteyksien potentiaali kaupunkiseuduille suuntautuvan työmatka- ja asiointiliikenteen siirtämisessä henkilöautoilusta raiteille ja suunnataan kehittämistoimia sen hyödyntämiseksi.

Kestävän liikennejärjestelmän kehittymistä tuetaan myös panostamalla automaattiajamisen edellytysten parantamiseen valtion, kuntien ja yksityissektorin yhteistyönä varmistuen erityisesti **päästöttömän, jaetun automaattiliikenteen** mahdollisuuksien hyödyntäminen.

### 3.2.3 Tiemaksut kaupunkiseuduilla

Mahdollistetaan lainsäädännöllä veroluonteisten **tiemaksujen käyttöönotto kaupunkiseuduilla**, joilla voidaan ohjata liikkumista joukkoliikenteeseen, jaettuihin kyyteihin ja muihin kestäviin liikkumismuotoihin. Aloitetaan valmistelu mahdollisimman pian ja otetaan käyttöön lainsäädännön ja teknis-toiminnallisen ratkaisun valmistuttua.

Kohdistetaan lisärahoitusta kestävä liikumisen ja kuljetusten kehittämiseen niillä kaupunkiseuduilla, jotka ottavat tiemaksut käyttöönsä. Lisärahoituksen kohdentuminen määritellään kuntien ja valtion välisissä sopimuksissa.

### 3.2.4 Polttoaineveron nosto

**Fossiilisten liikennepolttoaineiden verotusta kiristetään** vuosittain vuosina 2020-2044. Selvitetään liikenteen polttoaineiden verotukseen sisältyvien verotukien ja niitä kompensoivien käyttövoimaverojen vaiheittaista poistamista.

Fossiilisten liikennepolttoaineiden polttoaineveron nostaminen on keskeinen osa liikenteen päästövähennysohjelmaa, jonka tavoitteena on tehdä fossiilisilla polttoaineilla ajaminen kannattamattomaksi ja houkutella ihmisiä ja yrityksiä siirtymään muihin, vaihtoehtoisiin käyttövoimiin ja/tai liikennemuotoihin. Veronkorotusten vastapainoksi tuetaan nolla- ja vähäpäästöisten autojen hankintoja ja konversioita sekä siirtymää nykyistä kestävämpiin liikennemuotoihin. Selvitetään tarve ja mahdollisuudet veronkorotuksen vaikutusten kompensoimiseksi vähävaraisemmille talouksille esimerkiksi muun verotuksen kautta.

### 3.2.5 Pysäköintipolitiikalla vaikuttaminen

**Pysäköintipolitiikalla ohjataan ihmisiä kestäviin liikkumismuotoihin mm. vahvistamalla pysäköinnissä hinnoittelun läpinäkyvyyttä ja käyttäjä maksaa -periaatetta.** Selvitetään tilanteet, joissa työnantajan kustantamasta pysäköinnistä voidaan tehdä verotettava luontoisetu. Kaavoituksessa ja muussa maankäytön suunnittelussa

autopaikkavaatimuksia tarkastellaan myös ilmastonäkökulmasta. Kaupungeissa kestävä liikkuminen priorisoidaan suunnittelussa ja pysäköintiä ohjataan vyöhykkeellisesti ja pääosin keskitettyihin yksiköihin ja liityntäpysäköintialueille. Liityntäpysäköintiä kehitetään yhteistyössä valtion kanssa. Yhteiskäyttöautoille ja muille jaetuille liikennevälineille annetaan mm. pysäköintietuisuuksia.

### 3.2.6 Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen

**Valtio ja kunnat tekevät yhteistyössä ilmastopainotteista maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelua tavoitteena tiivistyvä ja eheä yhdyskuntarakenne.** Valtion ja kuntien yhteisissä MAL- ja muissa sopimusperustaisissa menettelyissä painotetaan ilmastopoliittisia tavoitteita. Suunnittelun ja maapolitiikan keinoin ohjataan asuminen, työpaikat ja palvelut etenkin kaupunkiseuduilla keskuksiin, alakeskuksiin ja hyvän joukkoliikenteen solmukohtiin. Raideyhteyden vaikutusalueella sijaitsevilla kaupunkiseutujen reuna- ja ulkopuolisilla alueilla parannetaan raideyhteyden saavutettavuutta ja houkuttelevuutta osana matkaketjuja. Valtion maanomistusta asemanseuduilla ja muissa liikenteellisesti hyvissä sijainneissa tarkastellaan jatkossa erityisesti kestävän yhdyskuntarakenteen tarpeiden näkökulmasta.

Lisäksi valtio tukee ilmastotavoitteisiin tähtäävää maankäytön suunnittelua kunnissa ja maakunnissa valmistelemalla maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) uudistusta ottaen huomioon ilmastonmuutoksen torjunnan vaatimukset alueidenkäytölle. Ilmastonäkökulma on keskeinen määriteltäessä alueidenkäytön suunnittelun tehtäviä, sisältöä sekä alueiden käyttöön kohdistuvia valtakunnallisia tavoitteita.

Valtion ympäristö- ja liikennehallinnot jatkavat myös tietopohjan laajentamista kestävään yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään liittyen sekä analyysi- ja suunnittelutyökalujen tuottamista maankäytön ja liikenteen suunnittelun käyttöön yhdessä kuntatoimijoiden kanssa. Kokeiluja ja pilotoiteja hyödynnetään toimivien suunnitteluratkaisujen ja hyvien käytäntöjen edistämiseksi.

### 3.2.7 Kannustaminen kestäviin liikkumisvalintoihin

**Yhteiskunnan eri toimijat kannustavat omalta osaltaan liikkumisvalintojen muutokseen. Julkisen sektorin toimijat näyttävät tietä omalla esimerkillään.** Toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi aktiivinen viestintä, markkinointi, kokeilut tai erilaiset suunnitelmat kestävän liikkumisen edistämiseksi. Liikkumistapojen muutokseen tulee kannustaa riittävän varhaisessa vaiheessa ja erityisesti liikkumistarvetta synnyttävien tahojen toimesta. Kestäviin liikkumistapoihin tulee etsiä ratkaisuja erityisesti työpaikoilla, kouluissa, kaupoissa sekä vapaa-ajan kohteissa. Työnantajilla on tärkeä rooli

liikkumiskäyttäytymisen muutoksessa ja tätä voidaan tukea esimerkiksi käynnistämällä yhteistyössä työnantajien kanssa kestävän liikkumisen green dealit.<sup>11</sup>

### 3.2.8 Yhteenveto kestävän liikkumisen toimenpiteistä

Työryhmän arvion mukaan kestävän liikkumisen kokonaisuuden vaikuttavimpia toimenpiteitä lyhyellä aikavälillä ovat tiemaksujen käyttöönotto kaupunkiseuduilla ja pitkällä aikavälillä investoinnit kestävään liikennejärjestelmään. Polttoaineveron korotus on suhteellinen tehokas toimenpide, joskin sen vaikutus on voimakkaampi ajoneuvon valintaan kuin liikennesuoritteiden määrään. Yksinään käytettynä polttoaineveron ja tiemaksun kaltaiset taloudelliset ohjaukeinot voisivat rajoittaa liikkumismahdollisuuksia. Sen vuoksi niiden rinnalla tulee panostaa kestävän liikkumisen edellytyksiin. Lyhyellä aikavälillä tulisi parantaa kestävien liikkumispalvelujen tarjontaa ja mahdollisuuksia kävelyyn ja pyöräilyyn joko itsenäisinä kulkumuotoina tai osana liikkumispalveluja. Vähäpäästöisten liikkumispalvelujen tarjonnan parantamisella ja laajentamisella luodaan houkutteleva ja kilpailukykyinen vaihtoehto yksityisautoilulle erityisesti kaupunkiseuduilla ja niiden välisessä liikenteessä. Lisäksi huolehditaan, että muilla liikennevälineillä, kuten pyörällä tai autolla, voi liittyä vaivattomasti joukkoliikenneverkon palveluihin.

Merkittävää on myös järjestelmätason muutos eli siirtyminen autokeskeisestä järjestelmästä kestävän liikkumisen järjestelmään. Tässä vaikuttavia tekijöitä lyhyellä aikavälillä ovat mm. pysäköinnin hinnoittelu, palveluverkon ja työpaikkojen liikkumisen ohjaus, työmatkakuluvähennykset ja uusien liikkumispalveluiden verotuskäytännöt. Pitkemmällä aikavälillä järjestelmätason muutokseen vaikuttavat liikenteen infrastruktuuri-investointien suuntautuminen, yhdyskuntarakenteen tiivistäminen sekä pysäköinnin suunnittelu.

---

<sup>11</sup>Yritykset esimerkiksi sitoutuvat vähentämään tarjoamiensa autopysäköintipaikkojen määrää ja edistämään pyöräilyä ja kävelyä mm. parantamalla sosiaalituloja ja pyöräpysäköintiä sekä palkitsemalla työntekijöitä työmatkapyöräilystä ja kyytien jakamisesta.



Keskeiset toimenpiteet kestävän liikkumisen edistämiseksi. Pallon koko kuvastaa toimenpiteen arvioitua vaikuttavuutta. Tummmimmalla värillä on merkitty keskeisimmiksi arvioidut toimet.

## 3.3 Tehokkaat tavarakuljetukset

### 3.3.1 Polttoaineveron nosto

Tavaraliikenteen kuljetuksia koskevat samat **fossiilisen liikennepolttoaineen vaiheittaiset verokorotukset** kuin yksityisautoiluakin. Etenkin tavaraliikenteen osalta on kuitenkin huomioitava myös biopolttoaineiden jakeluelvoitelain aiheuttama vaikutus

polttoaineen hintaan. Selvitetään liikenteen fossiilisten polttoaineiden verotukseen sisältyvien verotukien ja niitä kompensoivien käyttövoimaverojen vaiheittaista poistamista. Lisäksi selvitetään tarve ja mahdollisuudet veronkorotuksen vaikutusten kompensoimiseksi yrityksille esimerkiksi muun verotuksen kautta.

Fossiilisten polttoaineiden polttoaineveron nostaminen on keskeinen osa liikenteen päästövähennysohjelmaa, jonka tavoitteena on tehdä fossiililla polttoaineilla ajaminen kannattamattomaksi ja houkutella ihmisiä ja yrityksiä siirtymään muihin, vaihtoehtoihin käyttövoimiin ja/tai liikennemuotoihin.

### 3.3.2 Logistiikan tehostaminen

**Digitalisaatiota** hyödyntämällä tehostetaan logistisia ketjuja ja kuljetuskapasiteetin käyttöä. Siirrytään suljetuista kuljetusverkoista avoiimiin, millä voidaan tehostaa kuljetamista. Tuetaan tiedonjakamisen kulttuurin edistymistä muun muassa parhaiden käytäntöjen jakamisen avulla ja tarvittaessa esimerkiksi velvoittamalla hyväksymään kaikissa liikennemuodoissa digitaalisen kuljetustiedon käyttö. Kehitetään asutus- ja muiden kuljetuskeskittymien lähistölle hubeja, joihin tulevat ja lähtevät kuljetusvirrat keskistetään.

**Kaupunkikeskustojen logistiikan koordinoitua ja energiatehokkuutta parannetaan huomioiden myös esteetön kävely- ja pyöräily-ympäristö (viihtyvyyttä).**

**Mahdollistetaan yksittäisten kuljetusten mittojen ja massojen kasvattaminen (HCT-kuljetukset).** Huolehditaan kuitenkin siitä, että kuljetuksia ei siirry raideliikenteestä tieliikenteeseen. Massojen korottamisen hyödyt ovat rajalliset, koska pääosa kuljetuksista ei ole massarajoitteisia vaan tilavuusrajoitteisia. Mahdollistetaan sähkökuorma-autojen käyttöönotto korottamalla sähkökuorma-autojen suurinta sallittua massaa 5 % vastaaviin polttomoottorikuorma-autoihin verrattuna akkujen painosta aiheutuvan hyötykuorman pienenemisen kompensoimiseksi.

**Mahdollistetaan letka-ajon lisääntyminen automaatiota hyödyntäen.**

### 3.3.3 Raskaan liikenteen kilometripohjainen tiemaksu

Otetaan käyttöön raskaassa liikenteessä **kilometripohjainen tiemaksu** aikapohjaisen tiemaksun sijaan. Selvitetään ennen käyttöön ottoa erilaisten mallien mahdollisuuksia ja rajoitteita.

### 3.3.4 Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen

Selvitetään mahdollisia esteitä kuljetusten siirtämisessä tieliikenteestä rautateille ja vesiliikenteeseen. Selvitetään myös, miten helpotetaan tiekuljetusten yhdistämistä rautatie ja vesikuljetuksiin. Ryhdytään selvitysten perusteella tarvittaviin toimenpiteisiin.

### 3.3.5 Kuljetustuen kehittäminen

Selvitetään, voidaanko kasvihuonekaasupäästöt ottaa huomioon **alueellisten kuljetustukien** myöntämisessä, mikäli kuljetustukea myönnetään.

### 3.3.6 Yhteenveto tehokkaiden tavarakuljetusten toimenpiteistä

Tavaraliikenteessä ja logistiikassa vähennetään päästöjä tonnikipometriä kohden erityisesti digitalisaatiota hyödyntämällä ja tieliikenteen energiatehokkuustoimilla. Näillä saadaan vähennettyä päästöjä liikennejärjestelmätasolla. Tavaraliikenteen päästöjä voidaan vähentää myös kalustoon vaikuttamalla, mutta näitä käsitellään erikseen vähäpäästöisten liikennevälineiden yhteydessä.

Verkostoyhteistyö ja kokeilut ovat keskeisessä roolissa toimenpiteiden edistämässä. Lisäksi vähäpäästöisten kuljetusten lisääntymistä voidaan edistää tutkimus-, kehittämis- ja innovaatorahoituksella.

Työryhmän arvion mukaan tehokkain yksittäinen toimenpide on polttoaineveron eli tässä tapauksessa erityisesti fossiilisen dieselin verotason nosto, joka ohjaa energiatehokkaisiin kuljetusratkaisuihin. Samansuuntainen vaikutus on raskaan liikenteen kilometripohjaisella tiemaksulla. Tieliikenteen energiatehokkuutta voidaan lisätä myös kasvattamalla mittoja ja massoja sekä letka-ajolla. Digitalisaatiota hyödyntämällä taas voidaan tehostaa koko logistista ketjua. Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen tukee kuljetusten siirtymistä vähäpäästöisempiin kuljetusmuotoihin.

Eryityisesti polttoaineveron nostoa tulisi jollain tavalla kompensoida raskaalle liikenteelle verotuksessa tai muilla keinoilla, mutta tehokkaimmat kompensatiokeinot voivat löytyä liikenteen verotuksen ulkopuolelta (esimerkiksi yhteisöverotuksesta) eikä niitä ole käsitelty tässä yhteydessä.



Keskeiset toimenpiteet tehokkaiden tavarakuljetusten edistämiseksi. Pallon koko kuvastaa toimenpiteen arvioitua vaikuttavuutta. Tummillalla värillä on merkitty keskeisimmiksi arvioidut toimet.

## 3.4 Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet

### 3.4.1 Sitovien CO<sub>2</sub>-raja-arvojen tiukentaminen

**EU:n autovalmistajia koskevaan lainsäädäntöön vaikutetaan** niin, että uusia henkilö- ja pakettiautoja koskevat CO<sub>2</sub>-raja-arvot olisivat mahdollisimman tiukat jo vuonna 2025 ja 2030 ja että niiden tiukentamista jatkettaisiin myös vuoden 2030 jälkeen.

**Vaikutetaan myös raskaan kaluston** vastaaviin raja-arvoihin.



### 3.4.2 Hankintatuet uusille vähäpäästöisille liikennevälineille

**Uusien nollapäästöisten henkilöautojen hankinnan tukemista jatketaan** myöntämällä näiden autojen ostajille hankintatukea vuoteen 2025 saakka. Hankintatuen hakeminen tehdään mahdolliseksi myös yrityksille ja kunnille. Lisäksi selvitetään nolla- ja vähäpäästöisten pakettiautojen hankintatuen käyttöönottoa ja yritysten nollapäästöisten autojen hankintojen tukemista työsuhdeautojen verotusta kehittämällä.

**Puhtaan raskaan kaluston määräaikaisilla hankintatuilla** nopeutetaan siirtymää pois fossiilisesta dieselistä.

Selvitetään mahdollisuudet **tukea jatkossa myös sähköpyörien hankintoja**.

### 3.4.3 Jakeluinfratuet vaihtoehtoisille käyttövoimille

**Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfran rakentamisen tukemista jatketaan** vuosina 2020-2030. Kiireellisimpänä kohdennetaan tukea sähköautojen kotilatausinfrastruktuurin rakentamiseksi taloyhtiöissä. Lisäksi **selvitetään tarvetta tuen laajentamiseen raskaan kaluston jakeluinfraan**.

### 3.4.4 Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistaminen

**Auto- ja ajoneuvoveron CO<sub>2</sub>-perusteista päästöporrastusta jyrkennetään edelleen.** Auto- ja ajoneuvoveroja kehitetään siihen suuntaan, että ne entistä voimakkaammin ohjaavat ajoneuvokannan uudistumiseen vähäpäästöisemmäksi – kuitenkin niin, että ajoneuvokannan koko ei ohjauksen seurauksena kasvaisi.

**Nolla- ja vähäpäästöisten autojen autoveroa kevennetään vaiheittain autokannan uusiutumisen nopeuttamiseksi.** Autoveron kehittämisen rinnalla selvitetään myös mahdollisuutta siirtyä autoverosta kokonaan pois ns. Bonus-malus-malliin, jossa nolla- ja vähäpäästöisten autojen hankintoja tuettaisiin suuripäästöisten autojen käytöstä perittävillä maksuilla

**Ajoneuvoveron perusveron porrastusta jyrkennetään** siten, että suuripäästöisten verotusta nostetaan vaiheittain. Siirrytään ajoneuvoverotuksessa jälkikäteiseen verotukseen. Käyttövoimaveron poistamisen vaikutuksia autohankintoihin ja verojärjestelmään selvitetään osana laajempaa liikenteen energiaverojärjestelmän tarkastelua.

**Selvitetään kilometripohjaisen veron hallittua käyttöönottamista** ajoneuvoveron sijaan pidemmällä aikavälillä. Käynnistetään asiasta kokeilu.

### 3.4.5 Polttoaineveron nosto

**Fossiilisten liikennepolttoaineiden verotusta kiristetään** vuosittain vuosina 2020-2044. Selvitetään liikenteen polttoaineiden verotukseen sisältyvien verotukien ja niitä kompensoivien käyttövoimaverojen vaiheittaista poistamista.

Fossiilisten polttoaineiden polttoaineveron nostaminen on keskeinen osa liikenteen päästövähennysohjelmaa, jonka tavoitteena on tehdä fossiilisilla polttoaineilla ajaminen kannattamattomaksi ja houkutella ihmisiä ja yrityksiä siirtymään muihin, vaihtoehtoihin käyttövoimiin ja/tai liikennemuotoihin. Veronkorotusten vastapainoksi tuetaan nolla- ja vähäpäästöisten autojen hankintoja ja konversioita sekä siirtymää nykyistä kestävämpiin liikennemuotoihin.

### 3.4.6 Julkiset ajoneuvo- ja kuljetushankinnat

Julkisissa ajoneuvo- ja kuljetuspalveluhankinnoissa **edellytetään** vuodesta 2025 eteenpäin **tietty minimiosuus sähköautoja**. Raskaassa kalustossa edellytetään **tietty minimiosuus ns. puhtaita ajoneuvoja**.

### 3.4.7 Romutuspalkkiot ja konversiotuet

**Toteutetaan** aika ajoin vanhojen henkilöautojen **romutuspalkkiokampanjoita**, joilla nopeutetaan romutusikäisten henkilöautojen poistumista autokannasta. Kehitetään palkkioita niin, että niiden hakeminen ei välttämättä vaadi uuden vähäpäästöisen auton ostamista. Palkkion voisi auton hankinnan sijaan hyödyntää esimerkiksi sähköpyörän ostoon tai joukkoliikenteen kausilippuun.

**Jatketaan henkilöautojen kaasu- tai etanolikäyttöiseksi muuntamisen tukea** määräaikaaisesti. Selvitetään mahdollisuudet laajentaa kevennettyä etanolikonversio-käytäntöä myös vuotta 2006 uudempiin autoihin.

### 3.4.8 Ajoneuvohankintojen neuvonta

Nolla- ja vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintoja tuetaan tukien ja verokevennysten lisäksi kehittämällä **autovalintoihin liittyvää neuvontaa yksityisille ihmisille, yrityksille ja julkiselle sektorille**. Neuvonnan kehittämisessä hyödynnetään liikennesektorin virastojen lisäksi myös valtion ja autoalan välistä Green deal -sopimusta.

### 3.4.9 Bensiini- ja dieselkäyttöisten uusien henkilöautojen myynti päättyy 2035

Huolehditaan siitä, että **bensiini- ja dieselkäyttöisten uusien henkilöautojen myynti päättyy Suomessa viimeistään vuonna 2035**. Tällä vauhditetaan autokannan muuttumista nollapäästöiseksi ja ennakoidaan fossiilisen liikennepolttoaineen myyntikieltoa, joka tulee voimaan vuonna 2045.

### 3.4.10 Yhteenveto nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden toimenpiteistä

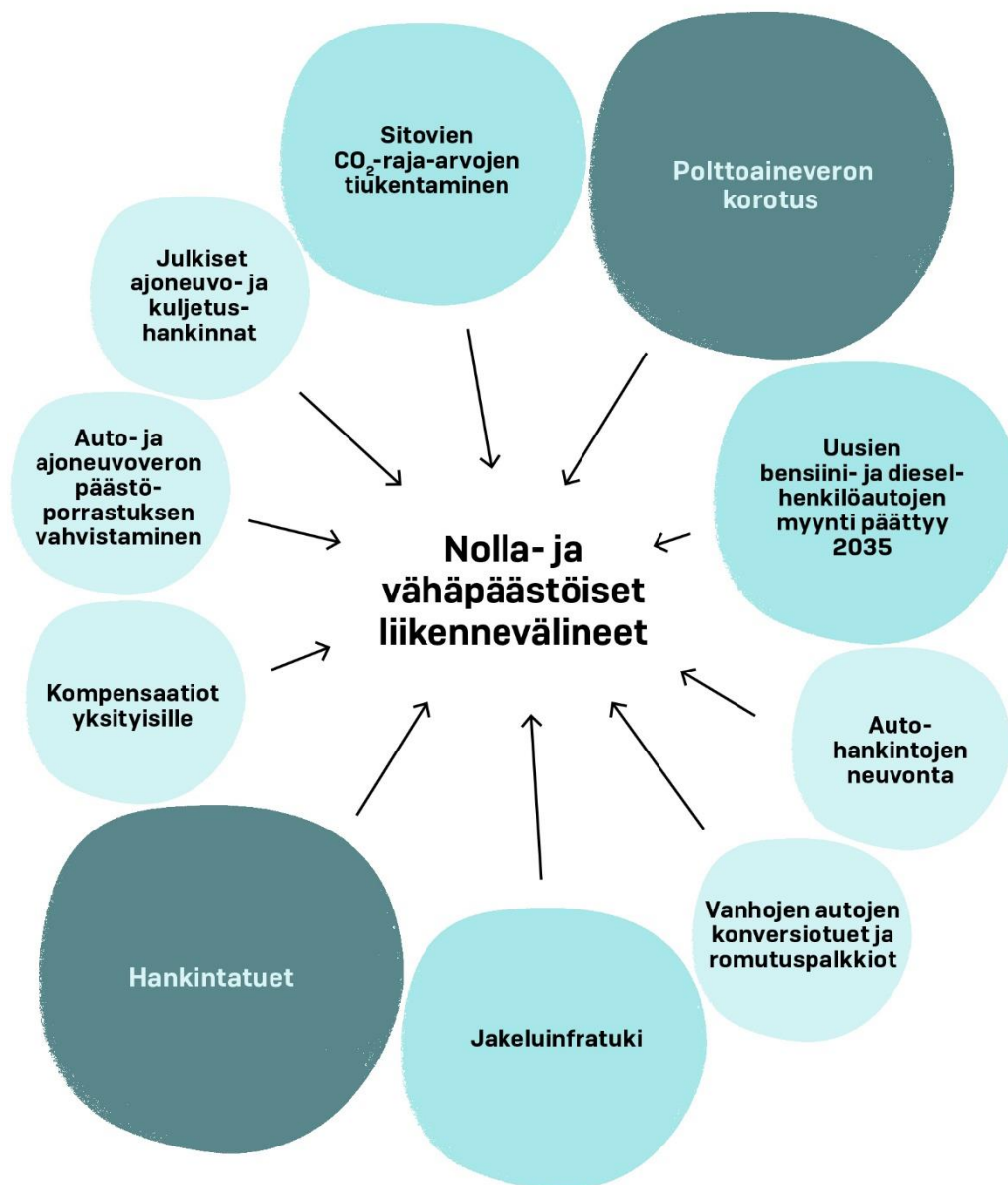
Ajoneuvokannan uusiutumisen vauhdittamisella pyritään kasvattamaan erityisesti nollapäästöisten ajoneuvojen osuutta ajoneuvokannasta. Lyhyellä aikavälillä kannustetaan myös siirtymää vähäpäästöisiin ajoneuvoihin, sillä nollapäästöisiä ajoneuvoja on lähivuosina vain rajoitetusti saatavilla. Silti sähköautojen edistämiskeinoissa ja muussa käsittelyssä tulee tehdä nykyistä selvempi ero täyssähköauton ja ladattavien hybridien välillä. Keskeisessä roolissa ovat saastuttaja maksaa -periaate toisaalta ja lyhyellä aikavälillä nolla- ja vähäpäästöisten autojen hankintojen tuet toisaalta. Liikenteen verotuksen kokonaisuudistuksella tuodaan etenkin liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kustannukset yhteiskunnalle näkyviksi. Pidemmällä aikavälillä pyritään entistään yksinkertaistamaan ja selkeyttämään liikenteen verotusta, jotta taustalla olevat periaatteet tulevat kuluttajille ja yrityksille näkyviksi.

Työryhmän arvion mukaan vaikuttavimmat toimenpiteet nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden osuuden kasvattamiseksi ovat polttoaineveron korotus ja hankintatuet, koska ne ohjaavat etenkin uuden ajoneuvon hankintapäätöstä. Merkittävää on myös EU-tasolla vaikuttaminen uusien henkilö- ja pakettiautoja sekä raskasta kalustoa koskeviin sitoviin CO<sub>2</sub>-raja-arvoihin, sillä ne ohjaavat Euroopan tasolla myyntiin tulevien ajoneuvojen ominaisuuksia. Mitä tiukemmat raja-arvot ovat, sitä enemmän myyntiin tulee nolla- ja vähäpäästöisiä ajoneuvoja. Sähkö- ja kaasuautojen osalta tarvitaan hankintapäätökseen vaikuttamisen lisäksi jakeluinfran saamista asiakastarpeisiin vastaavaan kuntoon. Sen vuoksi myös jakeluinfran rakentamisen tuet ovat ainakin alkuvaiheessa tarpeen.

Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistamisella voidaan voimistaa polttoaineveron ja hankintatukien vaikutusta. Liikenteen verotuksen tulisi johdonmukaisesti ja selkeästi ohjata vähäpäästöisten liikennevälineiden hankintaan ja käyttöön. Koska valtaosa ajoneuvon elinkaaren aikaisista päästöistä syntyy ajoneuvon käytöstä, tulisi siirtyä nykyistä vahvemmin hankinnan verottamisesta käytön verottamiseen. Kaikkien toimenpiteiden vaikutusta voidaan vahvistaa viestinnällisin keinoin, etenkin panostamalla autohankintojen neuvontaan. Lisäksi uusien teknologioiden hankintoja voidaan

merkittävästi nopeuttaa ohjaamalla julkisia hankintoja lainsäädännöllä kohti nolla- ja vähäpäästöisiä ratkaisuja.

Koska polttoaineveron korotukset nostavat erityisesti vanhoilla, suuripäästöisillä autoilla liikkumisen hintaa, ja koska vanhojen autojen omistajilla ei aina ole mahdollisuutta hankkia uutta, vähäpäästöistä ajoneuvoa, on tarjottava välineitä myös vanhojen autojen muuntamiseen vähäpäästöisemmiksi ja/tai vanhojen autojen romuttamiseen ja siirtymiseen kokonaan muihin liikkumismuotoihin. Näitä välineitä ovat esimerkiksi vanhojen autojen konversiotuet sekä erilaiset romutuspalkkiokampanjat. Vähävaraisten talouksien kohoavia polttoainekustannuksia olisi mahdollista kompensoida myös muilla keinoin, esimerkiksi ansiotyön tuloverotusta muuttamalla. Näitä keinoja on jatkossa pohdittava osana laajempaa verouudistusta.



Keskeiset toimenpiteet nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden edistämiseksi. Pallon koko kuvastaa toimenpiteen arvioitua vaikuttavuutta. Tummillalla värillä on merkitty keskeisimmiksi arvioidut toimet.

## 3.5 Uusiutuvat polttoaineet

### 3.5.1 Jakeluvelvoitteen jatkaminen

**Kansallista liikenteen nestemäisten biopolttoaineiden jakeluvelvoitetta korotetaan** portaittain. Velvoitetta jatketaan siten, että biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineista on 30 prosenttia vuonna 2030 ja 100 prosenttia vuonna 2045. Varmistetaan kansallisen lainsäädännön yhteensopivuus RED II-direktiivin kanssa.

### 3.5.2 Investointituet tuotannolle

**Investointituilla edistetään uusiutuvien nestemäisten polttoaineiden ja kaasun tuotantoa** määräaikaisesti. Lisäksi pyritään hyödyntämään tulevaa EU:n Innovaatiotrahastoa uusiutuvan energian demonstraatioiden rahoittamisessa.<sup>12</sup>

### 3.5.3 Biokaasun verovapauden jatko

**Biokaasun verovapautta jatketaan** määräaikaisesti. Selvitetään lisäksi muita mahdollisuuksia biokaasun käytön edistämiseksi.

### 3.5.4 Bensiiniä korvaavien uusiutuvien polttoaineiden edistäminen

Vaikutetaan EU-tasolla siihen, että **polttainestandeissa sallitun etanolipitoisuuden raja nostetaan** 20 prosenttiin 2020-luvulla ja mahdollisuuksien mukaan 30 prosenttiin 2030-luvulla.

**Kehitetään ja tuodaan markkinoille uusiutuva bensiini**, jota voidaan käyttää tavanomaisissa bensiiniautoissa ilman sekoiterajaa.

---

<sup>12</sup> Sipilä ym. 2018. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018.

### 3.5.5 Lento- ja vesiliikenteen päästöttömyyden edistäminen

**Selvitetään ja otetaan käyttöön kustannustehokas malli uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämiseksi** Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Tarkastellaan muun muassa jakeluvaihteen soveltumista tähän.

**Vaikutetaan kansainvälisesti**, EU:ssa, kansainvälisessä siviili-ilmailujärjestössä ICAOssa ja kansainvälisessä merenkulkujärjestössä IMOssa mahdollisimman tehokkaiden globaalien päästövähennyskeinojen kehittämiseen ja käyttöönottoon.

### 3.5.6 Kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden kestävästä tuotannosta

**Laaditaan kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden, erityisesti** nestemäisten biopolttoaineiden ja biokaasun, kestäväälle tuotannolle. Varmistetaan yhteensopivuus RED II-direktiivin kanssa.

### 3.5.7 Fossiilisten liikennepolttoaineiden myyntikielto 2045

**Fossiilisten liikennepolttoaineiden myynti kielletään** kotimaan liikenteessä kokonaan vuonna 2045. Raportissa esitettyjen muiden toimenpiteiden arvioidaan käytännössä johtavan fossiilisten liikennepolttoaineiden käytön marginalisoitumiseen jo tätä aiemmin.

### 3.5.8 Yhteenveto uusiutuvien polttoaineiden toimenpiteistä

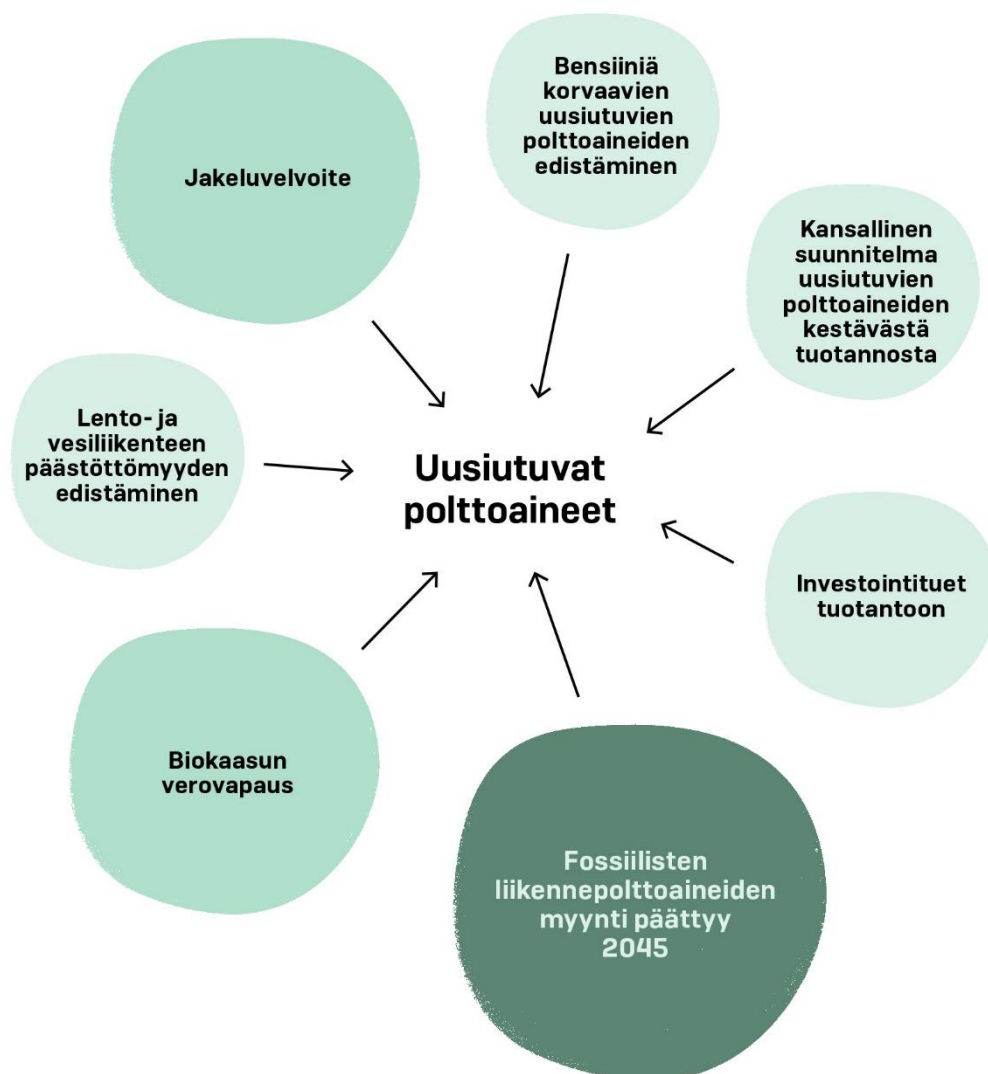
Uusiutuvien polttoaineiden edistämistoimenpiteillä pyritään siihen, että biopolttoaineiden päästövähennyspotentiaali saadaan kestävästi ja kustannustehokkaasti käyttöön. Biopolttoaineilla on tarkoitettu tässä sekä nestemäisiä biopolttoaineita sekä biokaasua. Tavoitteena on, että biopolttoaineiden osuus kaikista nestemäisistä polttoaineista on 30 % vuonna 2030 ja 100 % vuonna 2045 kotimaisessa liikenteessä. Nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttinen määrä tieliikenteessä ei kuitenkaan saisi nousta vuoden 2030 jälkeen. Nestemäisten biopolttoaineiden lisäksi kasvatetaan voimakkaasti kotimaassa tuotetun biokaasun käyttöä liikenteessä. Lähtökohtana on, että energiamäärällä mitattuna biokaasulla korvataan lähes yhtä paljon fossiilisia liikennepolttoaineita kuin nestemäisillä biopolttoaineilla.

Nestemäisiin biopolttoaineisiin siirtymisen etuna on, että toimenpiteet eivät vaadi raaka-kaaleja muutoksia ihmisten tai yritysten toimintatavoissa. Ne sopivat nykyiseen kalustoon, logistiikkaan ja kaikkiin liikennemuotoihin, mutta fossiilisten polttoaineiden korvaaminen kokonaan biopolttoaineilla vaatisi nykyisillä energiankulutusmäärillä niin suuria raaka-ainemääriä, että sellaisia ei tämän hetken tiedon valossa ole saatavilla. Lisäksi biopolttoaineiden käyttö korkeampina pitoisuuksina bensiiniautoissa vaatisi huomattavaa tuote- ja markkinakehitystä tai teknisiä muutoksia autoihin, sillä tavanomaisissa bensiiniautoissa ei voida käyttää 100-prosenttista etanolia. Myös biokaasun käyttö vaatii joko uuden liikennevälineen hankkimisen tai nykyisen muuntamisen kaasukäyttöiseksi. Tämän lisäksi tarvitaan uutta biokaasun jakeluinfraa.

Keskeisin toimenpide uusiutuviin polttoaineisiin on fossiilisten liikennepolttoaineiden kieltäminen vuonna 2045, koska se ohjaa siirtymään uusiutuviin polttoaineisiin ja vaihtoehtoisin käyttövoimiin, minkä lisäksi se luo pitkän aikavälin näkymän muutoksesta. On myös huomattava, että koska työryhmän toimeksiantona oli löytää keinot liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen poistamiseksi kokonaan, fossiilisten polttoaineiden myyntikielto on looginen osa tätä kokonaisuutta. Nestemäisten biopolttoaineiden osalta jakeluelvoite on keskeinen, kun taas biokaasun osalta verovapauden jatkaminen on tärkeää. Kummassakin tarvitaan lisäksi tuotantokapasiteetin kasvattamista, ja tähän kohdistettavia tukia. Etanolipolttoaineen mahdollisuudet tulisi hyödyntää maksimaalisesti, mutta etanolin enimmäispitoisuutta ei voi lisätä ilman muutoksia nykyiseen polttoaineiden laatuasetukseen ja eurooppalaisiin polttoainestandardeihin.

Biopolttoaineet ja mahdollisesti muut uusiutuvat polttoaineet tulevat olemaan merkittävässä roolissa lento- ja vesiliikenteen päästövähennyksissä. Näiden käyttöönottoa tulisi edistää. Koska biopolttoaineiden kysynnän ennakoidaan koko liikennesektorilla kasvavan, tulisi suunnitella huolellisesti, miten tuotanto voidaan kestäväällä tavalla järjestää ja mihin liikennemuotoihin biopolttoaineita erityisesti tulisi ohjata. Tämän vuoksi tarvitaan kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden kestävästä tuotannosta.





Keskeiset toimenpiteet uusiutuvien polttoaineiden edistämiseksi. Pallon koko kuvastaa toimenpiteen arvioitua vaikuttavuutta. Tummillalla värillä on merkitty keskeisimmiksi arvioidut toimet.

## 4 Toimenpideohjelman vaikutusten arviointi

### 4.1 Kestävä liikkuminen

#### 4.1.1 Kestäviin liikkumismuotoihin siirtymisen mahdollisuudet ja haasteet

Tässä raportissa on asetettu tavoite, että henkilöautojen suoritteen eli ajoneuvokilometrien kasvu taittuu vuonna 2025, minkä jälkeen henkilöautojen suorite ei enää kasva. Myös keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman mukaan liikennejärjestelmään liittyvien toimenpiteiden päästövähennyspotentiaalin saavuttaminen edellyttää henkilöautoliikenteen suoritteen kasvun pysymistä lähellä nollaa. **Jotta tässä raportissa asetettu tavoite siirtymästä kestäviin kulkumuotoihin saavutettaisiin, raideliikenteen, linja-autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlasketun matkustus-suoritteen tulisi kaksinkertaistua vuoden 2017 tasosta vuoteen 2050 mennessä.**<sup>13</sup>

Jos tämä jaetaan kulkutapojen kesken samassa suhteessa kuin Liikenneviraston laatimassa valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa, tulisi raideliikenteen matkustussuoritteen kasvaa 143 %, linja-autoliikenteen 84 %, pyöräilyn 87 % ja kävelyn 75 % vuoteen 2050 mennessä. Henkilöliikenteen päästöt perusennusteeseen, eli ilman uusia politiikkatoimia tapahtuvaan kehitykseen, verrattuna vähenisivät 11 % (n. 0,5 Mt vuodessa) vuonna 2050. Mikäli kaupunkien linja-autoliikenne sähköistetään vuoteen 2050 mennessä, olisi päästövähennys noin 15 % (n. 0,7 Mt).

Matkamäärinä raideliikenteen matkat kasvaisivat vuoden 2016 noin 114 miljoonasta 284 miljoonaan vuonna 2050, linja-autoliikenteen matkat puolestaan 241 miljoonasta 534 miljoonaan, pyöräilyn 400 miljoonasta 624 miljoonaan ja kävelyn 1,1 miljardista 1,6 miljardiin. Raideliikenteen matkoista vuonna 2050 olisi 245 miljoonaa (102 milj. 2016) pääkaupunkiseudun sisäisiä matkoja ja 33 miljoonaa (9 milj. 2016) seutukun-

---

<sup>13</sup> Tasaisen kasvun oletuksella henkilöautoliikenteen suorite on vuonna 2025 noin 66 461 milj. hkm ja liikennesuorite 49 568 milj. km. Jos oletetaan, että kokonaissuorite kuitenkin kasvaa vuoteen 2050 ennusteen mukaisesti, kestävien kulkutapojen suoritteen tulisi olla vuonna 2050 jopa 23 024 milj. hkm, joka on 9 801 milj. hkm enemmän kuin ennustettu vuoden 2050 matkustussuorite ja 11667 milj. hkm suurempi kuin vuoden 2017 matkustussuorite.

tien välisiä matkoja. Tämä ei ole mahdollista ilman mittavia infrastruktuuri-investointeja (ml. kaupunkiseutujen raitiotieinvestoinnit). Myös linja-autoliikenteen kulkutapaosuuden kasvattaminen vaatii joukkoliikennekatujen ja kaistojen rakentamista, joiden kustannukset riippuvat siitä, otetaanko kaistoja pois henkilöautoliikenteestä vai rakennetaanko lisäkaistoja joukkoliikenteelle.

Jos siirtymä kestävään liikenteeseen halutaan ratkaista pitkälti raideliikenteellä, budjettineutraalin ratkaisun löytäminen on erittäin haastavaa. Raideliikenteen ulkopuoliset ratkaisut olisivat nopeammin ja edullisemmin toteutettavissa, mutta niiden houkuttelevuus ei ole kaikilta osin samaa luokkaa kuin raideliikenteen. Kaupunkiseuduilla haasteita voi syntyä myös tieliikenteen kapasiteetin riittävydestä.

Liikkumispalvelujen tarjontaa on välttämätöntä kehittää voimakkaasti, jotta kapasiteetti riittää palvelemaan muilla keinoin henkilöautoilusta saatavaa siirtymää. Tieliikenteen hinnoittelulla, pysäköintipolitiikalla ja polttoaineverotuksella pystytään tehokkaasti ohjaamaan matkoja kestäviin liikkumispalveluihin. Yksinomaan liikkumispalvelujen tarjontaa tai hinnoittelua kehittämällä saadaan aikaan pieniä muutoksia kulkutapaosuuksissa. Johdonmukaisella Informaatio-ohjauksella on myös tärkeä rooli liikkumistottumusten muutosten tukemisessa.

## 4.1.2 Kestävien liikkumispalvelujen tarjonnan kehittäminen

### Uudet liikkumispalvelut

Liikkumispalvelujen tarjonta on monipuolistumassa ja kasvamassa erityisesti jakamispalveluiden, niin sanottujen liikkumispakettien ja näihin liittyvien palveluiden osalta. Jakamispalveluissa kyseessä on liikennevälineiden, kuten autojen, pyörien tai muiden liikkumisvälineiden jaettu käyttö. Liikkumispaketeissa taas kuluttajalle tai yritykselle tarjotaan useista liikkumispalveluista koottu paketti, josta asiakas maksaa joko kiinteää kuukausihintaa ja/tai kiinteää hintaa tietystä palvelusta (esimerkiksi taksimatka tietyllä alueella tai reitillä). Erilaisten liikkumispalveluiden tarjonnan monipuolistuminen ja laajentuminen on tärkeää, jotta yksityisautoilulle on tarjolla kilpailukykyisiä vaihtoehtoja. Liikkumispalvelut ovat kilpailukykyisempiä yksityisautoilun kanssa kuin pelkkä joukkoliikenne, koska ne tarjoavat enemmän vaihtoehtoja käyttäjälle sekä niin sanotuja first and last mile -ratkaisuja, jolloin matka taittuu vaivattomasti ovelta ovelle.

Mahdollisuuksia erilaisiin asiakkaille räätälöityihin liikkumISRatkaisuihin jakamispalveluissa, liikkumispaketeissa ja muissa liikkumisen palveluissa on laajasti, eikä palveluiden koko kirjo ja niiden vaikutuksia voida kuvata tässä. Liikennepalvelulain

(320/2017) perustelujen ja lain nojalla annettujen asetusten käsitteistössä liikenteen palvelut ovat liikkumispalveluita tai yhdistämispalveluita, jotka voivat olla sekä henkilöliikenteen että tavaraliikenteen palveluita.<sup>14</sup> Liikkumispalveluja voidaan yhdistää matkakaketjuiksi ja palvelupaketeiksi yhdistämällä julkisen liikenteen palveluihin jaetun liikumisen palveluita. Tällaisia palveluita ovat esimerkiksi kaupunkipyörät, ajoneuvojen yhteiskäyttö- ja vuokrauspalvelut ja kutsuliikenne. Liikenteen uusien palveluiden markkina on vasta kehityksessä, minkä vuoksi vaikutuksista on käytettävissä vain vähän tutkittua tietoa.<sup>15</sup>

On huomattu, että omasta autosta luopumisella voi olla merkittävää päästövähennyspotentiaalia, sillä se muuttaa elämäntapaa ja vähentää päästöjä muillakin sektoreilla kuin liikenteessä esimerkiksi asumisvalintojen kautta. Autottomuus voi vähentää henkilön kasviuonekaasupäästöjä enemmän kuin pelkästään esimerkiksi sähköauton käyttöön siirtyminen, jopa 2,4 CO<sub>2</sub>-tonnia vuodessa, mutta osa päästövähennyksistä kohdentuu muille sektoreille kuin liikennesektorille.<sup>16</sup> Helsinkiin sovitetussa International Transport Forumin simuloinnissa todettiin, että mikäli Helsingissä siirryttäisiin täysin jaettuun liikkumiseen, voisivat liikenteen päästöt vähentyä 28 %.<sup>17</sup> Jos verotuksen työmatkakuluvähennyksestä luovuttaisiin kokonaan, jaetut kyydit, joukkoliikenne tai lähellä työpaikkaa asuminen muuttuisivat nykyistä houkuttelevimmiksi. Lievemässä muodossa työmatkakuluvähennys voitaisiin muuttaa joko kiinteäsummaiseksi tai kilometriperusteiseksi.

Mikäli jakamispalveluiden käyttöönotto korvaa ja vähentää yksityisauton käyttöä, vaikutukset ovat todennäköisesti liikennejärjestelmän ja ympäristön kannalta positiivisia. Kimpakyydeillä, joiden yleistymistä voidaan edistää mm. liikkumisen ohjauksella ja uusien teknologioiden käyttöönotolla, saadaan nostettua henkilöautomatkojen keski-kuormitusta ja siten vähennettyä henkilöautosuoritetta ja liikenteen kasviuonekaasupäästöjä. Esimerkiksi Helsingin seudulla henkilöautojen keski-kuormitus on vain noin 1,3 henkilöä. Jakamispalvelut voivat kuitenkin saada aikaan uutta liikkumista ja kuljetamista tai siirtymiä kestävästä kulkutavoista, kuten joukkoliikenteestä esimerkiksi yhteiskäyttöautojen käyttöön. Ratkaistavia kysymyksiä tulevaisuudessa jakamistalouden

---

<sup>14</sup> Liikenneviraston oppaita 1/2018. Henkilöliikenteen palveluiden sanasto

<sup>15</sup> Anu Tuominen, Heidi Auvinen, Elina Aittoniemi (2016). Esiselvitys liikenteen uusien palveluiden ympäristövaikutuksista ja niiden arvioinnista. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 28/2016. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123454/lts\\_2016-28\\_978-952-317-275-3.pdf?sequence=4](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123454/lts_2016-28_978-952-317-275-3.pdf?sequence=4)

<sup>16</sup> Seth Wynes and Kimberly A Nicholas (2017). Environ. Res. Lett. 12 074024. The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa7541>

<sup>17</sup> International Transport Forum (2017). Shared Mobility Simulations for Helsinki. Case-Specific Policy Analysis Reports. [online] OECD/ITF, pp.57-58. Saatavilla: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/shared-mobility-simulations-helsinki.pdf> [Accessed 2 Aug. 2018]

sääntelyn osalta ovat esimerkiksi ammatillisen ja ei-ammatillisen toiminnan rajanveto, verotus, kannusteet sekä työntekijän ja yrittäjyyden määrittely.

On arveltu, että sellaisen palvelun käyttöönotto, jossa kaikki liikkumispalvelut hankitaan yksittäisen sovelluksen kautta, mahdollistaa siirtymää henkilöautosta kestäviin kulkutapoihin. Eräässä tutkimuksessa arvioitiin, että edellä kuvatun kaltaisen sovelluksen käytön yleistymisellä voitaisiin saavuttaa 1,4 % vuosittainen vähennys CO<sub>2</sub>-päästöissä.<sup>18</sup> Eräässä kyselytutkimuksessa taas huomattiin, että ihmiset suosivat sellaisia liikkumispaketteja, jotka sisältävät paljon joukkoliikennettä. Ihmiset suhtautuvat avoimesti uudenlaisten liikkumistapojen kokeiluun, mikäli heidän liikkumispakettinsa sisältää niitä.<sup>19</sup> Liikkumispakettien sisällöllä voi siten olla suuri merkitys siihen, millä tavalla ja miten paljon pakettien ostajat liikkuvat. Tämän vuoksi on oltava käytössä keinoja, jotka tekevät kestäviä liikkumismuotoja suosivista liikkumispaketeista houkuttelevia sekä palveluntarjoajan että käyttäjän näkökulmasta. Liikkumispakettien ja muiden liikkumispalveluiden verotuskäytäntöjen tulee myös olla kuluttajille selkeitä, jotta he voivat ostaa niitä ilman riskiä lisäkustannuksista.

Yleisesti ottaen nykyiset toimintamallit ja tekniset ratkaisut eivät tue täysimääräisesti digitalisaation edistymistä eivätkä tiedon hyödyntämisen laajentumista yhteiskunnassa. Tiedon laajemmalla hyödyntämisellä päästään tehokkaampaan ja samalla ympäristöystävällisempään sekä turvallisempaan liikkumiseen ja tavaralogistiikkaan. Jos liikenteen ja liikkumisen tieto on avoimesti saatavilla ja myös yksityisen sektorin tiedon käyttöoikeuksiin on löydetty ratkaisu, tietoa voidaan käyttää yhä tehokkaammin liikenteen uusien ympäristöystävällisten palveluiden luomiseen sekä henkilö- että tavaraliikenteessä. Usein joukkoliikenne muodostaa olennaisen osan tällä hetkellä saatavilla tai kehitteillä olevista liikkumispaketeista. Jotta kestävätkä kulkumuodot, kuten joukkoliikenne, ovat houkuttelevia myös osana uusia liikkumispalveluja, palveluiden yhteentoinivuudesta tulee huolehtia (esimerkiksi avoimet ohjelmistorajapinnat, yhteiset matkaketjujen käytänteet).

## Joukkoliikenne

Kehitettäessä vähäpäästöisten liikkumispalveluiden kokonaisuutta tarvitaan vahva ja houkutteleva runkoliikenne, johon muilla erilaisilla palveluilla voidaan liittyä. Joukkoliikenteen kehittäminen on tämän vuoksi välttämätöntä. Joukkoliikenne on itsenäisesti-

---

<sup>18</sup> Wilson, C., Pettifor, H., Cassar, E., Kerr, L. ja Wilson, M. (2018). The potential contribution of disruptive low-carbon innovations to 1.5 °C climate mitigation. *Energy Efficiency*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12053-018-9679-8>.

<sup>19</sup> Matyas, M. & Kamargianni, M. (2018). The potential of mobility as a service bundles as a mobility management tool. *Transportation*. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9913-4>.

kin merkittävässä roolissa kestävässä liikkumisessa, joskaan joukkoliikennetoimenpiteet eivät yksittäisinä ja erillään muusta kokonaisuudesta toteutettuina riitä liikenteen päästöjen vähentämisessä. Niitä tukemaan tarvitaan esimerkiksi taloudellisia ohjauskeinoja, joilla edistetään siirtymää yksityisautoilusta kestäviin liikkumismuotoihin. Joukkoliikenteen edistämistoimet tulisi lisäksi kytkeä liikennejärjestelmätason muihin toimenpiteisiin, kuten maankäyttöön, kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen, palveluverkotarkasteluihin sekä pysäköintipolitiikkaan. On myös hyvä muistaa, että liikenteen päästöjen väheneminen on vain yksi monista joukkoliikenteen hyödyistä.<sup>20</sup>

Joukkoliikenteen palvelutason parantaminen käsittäen sekä investoinnit joukkoliikennepalveluihin että niitä palveleviin tie- ja raideliikenteen infrainvestointeihin ovat olennaisia, jotta joukkoliikenne on houkutteleva liikkumisvaihtoehto. Tässä yhteydessä tarkastellaan pelkästään investointeja joukkoliikennepalveluihin. Pitkän aikavälin infrastruktuuri-investointeja tarkastellaan erillisessä luvussa. Toimenpiteiden kirjo joukkoliikennepalveluihin panostamisessa on laaja. Kyse voi pienimmillään olla esimerkiksi yksittäisten lisävuorojen hankinnasta joillakin tuhansilla euroilla tai toisaalta hintojen alentamisesta tai palveluiden parantamisesta panostamalla informaatio- ja maksujärjestelmiin, markkinointiin tai vuorotarjonnan lisäämiseen. Lisäksi erilaiset joukkoliikenne-etuudet liikenteen ja sujuvien vaihtojen tarjoaminen ohjauksessa ovat keskeisiä toimenpiteitä.

Joukkoliikenteen palvelutason parantamisessa korostuvat tehokkaimpina toimenpiteet, joilla edistetään joukkoliikenteen nopeutta ja täsmällisyyttä suhteessa henkilöautoon. Näitä ovat erityisesti saumattomia matkaketjuja tukevat toimet sekä reaaliaikainen matkustajainformaatio. Yksittäisten joukkoliikennetoimenpiteiden vaikuttavuudesta on vähän tietoa, mutta HSL:n selvityksen mukaan esimerkiksi yksistään joukkoliikenteen lippujen alentamisella ei ole erityisen suurta vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.<sup>21</sup> Tampereen kaupunki ja Suomen ympäristökeskus aloittavat laskennan, jossa raitiotien ja sitä täydentävän joukkoliikennevyöhykkeen päästövähennyspotentiaali arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen YKR-DEMO hankkeessa vuonna 2019.

Joukkoliikenteen investoinnit kohdentuvat erityisesti kaupunkien ja kuntien vastuulle palvelutason parantamisen osalta. Lyhyen aikavälin toimenpiteitä ovat palvelutason

---

<sup>20</sup> Anu Tuominen, Heidi Auvinen, Elina Aittoniemi (2016). Esiselvitys liikenteen uusien palveluiden ympäristövaikutuksista ja niiden arvioinnista. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 28/2016. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123454/1/ts\\_2016-28\\_978-952-317-275-3.pdf?sequence=4](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123454/1/ts_2016-28_978-952-317-275-3.pdf?sequence=4)

<sup>21</sup> HSL (2017). MAL 2019 Liikennejärjestelmän tehokkaimmat keinot ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi Helsingin seudulla, 4.9.2017 luonnos. <https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/luonnos.pdf>

parantamiseen, maksu- ja informaatiojärjestelmiin sekä joukkoliikenne-etuksiin liittyvät toimet. Julkisen liikenteen subventioaste oli 13 % vuonna 2015 käsittäen kaikki liikennemuodot paitsi lentoliikenteen. Linja-autoalan kokonaissubventioaste oli 29 % ja rautatieliikenteen 13 % vuonna 2015. Subvention määrä vaihtelee liikennemuodon ja tyyppin sekä alueen mukaan huomattavasti.<sup>22</sup>

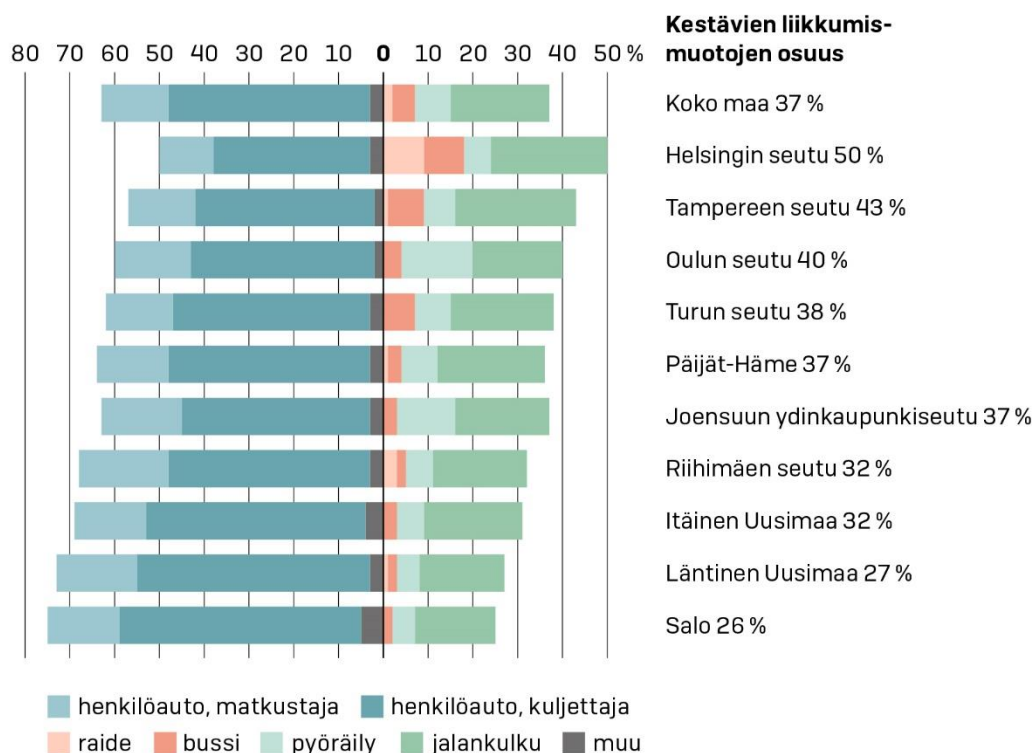
Yhteiskunnan panostus joukkoliikenteeseen oli 526 miljoonaa euroa vuonna 2015. Tämä luku käsittää liikennepalveluiden hankintakustannusten lisäksi matkakustannusten korvaukset ja se kattaa kuntien rahoituksen lisäksi valtion rahoituksen. Joukkoliikenteen järjestämistavan muutos vuodesta 2014 alkaen vaikutti merkittävästi monien seutujen joukkoliikenteen järjestämiseen. Joukkoliikennelain voimaantultua vuonna 2009 perustettiin toimivaltaiset viranomaiset, jotka ovat ottaneet liikenteet kilpailuttamalla haltuunsa tarpeelliseksi katsomassaan määrin. Etenkin kaupunkiseuduilla muutos on onnistunut erinomaisesti ja se on parantanut liikenteen tarjontaa ja kasvattanut merkittävästi matkustajamääriä, mikä puoltaa investointien kohdentamista julkisen henkilöliikenteen palveluiden oston jatkossakin. Keskisuurissa kaupungeissa linja-autoliikenteen matkustajamäärät nousivat noin 25 miljoonasta 33 miljoonaan vuosina 2014-2017.

Toisaalta järjestämistavan muutos on edellyttänyt etenkin keskisuurilta kaupunkiseuduilta kaupungin oman rahoitusosuuden merkittävää kasvattamista. Valtion rahoitusosuus keskisuurilla kaupunkiseuduilla on noin 15–25 % ja se on edelleen laskussa. Kokonaisrahoitus joukkoliikenteeseen keskisuurilla kaupunkiseuduilla oli 62 miljoonaa euroa vuonna 2015 ja vastaavasti suurilla kaupunkiseuduilla 214 miljoonaa euroa.<sup>23</sup> HSL-kuntayhtymän jäsenkunnat käyttivät seudun joukkoliikenteeseen vuonna 2017 yhteensä 282 miljoonaa euroa, sisältäen niin joukkoliikenteen operoinnin, kehittämisen kuin joukkoliikenteen infrakorvauksetkin. Kestävän liikkumisen osuudet matkoista ovat suurimpia niillä kaupunkiseuduilla, joissa joukkoliikenteen subventio-osuus on ollut suurin (vrt. esimerkiksi Henkilöliikennetutkimus 2016:n tulokset liikkumismuotojen osuuksista).

---

<sup>22</sup> Liikenteen hankinnan hinta vaihtelee n. 0,5 - 5 €/linjakm, esim. Tampereen seutu keskimäärin 0,8 €/linjakm. Yksittäiset hankinnat vaihtelevat yleensä kymmenistä tuhansista miljooniin kokonaisuuksista riippuen.

<sup>23</sup> Julkisen liikenteen suoritetilasto, <https://www.liikennevirasto.fi/tilastot/julkinen-liikenne>



Kulkutapaosuuksien jakautuminen (%) suurimmilla kaupunkiseuduilla ja muilla valituilla alueilla vuonna 2016 (Henkilöliikennetutkimus 2016).<sup>24</sup>

ELY-keskukset ovat käyttäneet viime vuosina runsaat 30 miljoonaa euroa joukkoliikenteen palvelujen hankintaan. Liikenteen järjestämistavan muutoksen myötä lisääntynyt tarjonta on vaikuttanut matkustajamääriin positiivisesti. Matkustajamäärät nousivat 40 miljoonasta noin 46 miljoonaan vuosina 2013-2016. Näissä luvuissa on ELY-liikenteen lisäksi myös pienten toimivaltakaupunkien tiedot. ELY-keskusten joukkoliikenerahoituksen päätarkoituksena on turvata maaseudun peruspalveluyhteyksien (opiskelu, koulussa- ja työssäkäynti, asiointi) olemassaolo.

## Liikenteen ohjaus

Liikenteen ohjauksella, kuten kaistaohjauksella, vaihtuvilla nopeusrajoituksilla, liityntäpysäköintiopastuksilla, valo-ohjauksella, liikennevaloetuksilla ja vastaavilla tieliikenteen ohjauksen keinolla on saavutettavissa muutamien prosenttien päästövähennyk-

<sup>24</sup> Henkilöliikennetutkimus 2016. Suomalaisten liikkuminen. Liikenneviraston tilastoja 1/2018. [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti\\_2018-01\\_henkiloliikennetutkimus\\_2016\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2018-01_henkiloliikennetutkimus_2016_web.pdf)



siä. Infran käytön ohjaamisen keinojen vaikutuksista ei ole tehty kattavaa vaikutusselvitystä (esimerkiksi sähköautokaistat). Rautatieliikenteessä rataverkon käytön ohjauksella voidaan vaikuttaa rataverkon liikenteeseen ja liikenteenhallintajärjestelmiä sekä automaatiota kehittämällä voidaan junaliikennettä optimoida reaaliaikaisesti ja vähentää näin turhista pysähtymisistä johtuvia päästöjä. Meriliikenteen ohjauksessa keskeisin päästöjä vähentävä keino on reittien optimointi. Kaikissa liikennemuodoissa keskeistä myös päästöjen vähentämisen näkökulmasta on tehokas häiriötilanteiden hallinta.<sup>25</sup>

## Kävely ja pyöräily

Kävelyllä ja pyöräiliikenteellä on suurin potentiaali lyhyillä, alle viiden kilometrin matkoilla, minkä vuoksi niiden edistäminen on olennaista etenkin kaupunki- ja taajama-alueilla. Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen parantaa tätä potentiaalia. Kävelyn erottaminen muusta liikkumisesta parantaa eri-ikäisten liikkujien turvallisuutta ja viihtyisyyttä. Kävelyyn, pyöräilyyn ja joukkoliikenteeseen siirtymistä kannustavia toimia pidetään yleisesti hyvin kustannustehokkaina ratkaisuna sekä ihmisille itselleen että valtiontaloudelle.<sup>26,27</sup> Yksittäiset toimet eivät kuitenkaan välttämättä yksinään ole riittäviä tai kustannustehokkaita. Esimerkiksi jaettujen pyörien lisäksi tarvitaan hyvä pyöräilyinfrastrukturi, jotta pyöräilyn suosio kasvaa.<sup>28</sup> Pyöräilyn kulkutapaosuutta pystytään tehokkaimmin kasvattamaan investoimalla pyöräilyväyliin sekä turvalliseen ja edulliseen, oikeilla sijainneilla sijaitsevaan pyöräpysäköintiin muun muassa asemilla.<sup>29</sup>

Suomessa kunnat panostavat pyöräilyyn niin kutsuttuihin laatukäytäviin, jolloin pyöräilysäde keskustasta kasvaa yli 8 kilometriin (yli 10 km matkat). Näillä matkoilla vaikuttavien liikkumisvälineiden olisi sähköavusteinen pyörä, jonka yleistymistä Suomessa hidastaa kallis hankintahinta.

<sup>25</sup> Schirokoff, A., Silla, A., Hänninen, S., Kallberg, V. & Askola, H. (2013). VTT Technology 111. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T111.pdf>

<sup>26</sup> Reducing UK emissions. 2018 Progress Report to Parliament. Committee on Climate Change. <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2018/06/CCC-2018-Progress-Report-to-Parliament.pdf>

<sup>27</sup> Pyöräilyn hyödyt ja kustannukset Helsingissä. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä 2014:5. [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los\\_2014-5.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los_2014-5.pdf)

<sup>28</sup> Wuppertal Institute (2018) Living. Moving. Breathing. Ranking of European Cities in Sustainable Transport.

<sup>29</sup> Santos, G., Maoh, H., Potoglou, D. and von Brunn, T. (2013), 'Factors influencing modal split of commuting journeys in medium-size European cities'. *Journal of Transport Geography*, Vol. 30, pp. 127-137. [https://www.researchgate.net/publication/279999818\\_Santos\\_et\\_al\\_2013](https://www.researchgate.net/publication/279999818_Santos_et_al_2013) [accessed Nov 26 2018]

Kävely- ja pyöräilymatkojen määrää voidaan kasvattaa myös ohjaamalla ja kannustamalla ihmisiä kestäviin liikkumistottumuksiin eri tahojen jakaman tiedon ja tätä tukevien palvelujen kehittämisen avulla. Koulujen, oppilaitosten ja työpaikkojen liikkumisen ohjauksen toimet ovat myös osa kestävästä liikkumisesta. Esimerkiksi työpaikoilla autopaikkojen osoittaminen pyöräpaikoiksi (noin 7-10 pyörää yhtä autopaikkaa kohti) on vaikuttava ohjauksellinen toimi.

Autoilun kustannusten on arvioitu olevan noin kuusinkertaiset pyöräilyyn verrattuna, kun ulkoisvaikutukset otetaan huomioon.<sup>30</sup> Pyöräilyllä on laajoja yhteiskuntataloudellisesti merkittäviä positiivisia vaikutuksia, kuten kansanterveyden parantuminen sekä liikenneuhkia, liikenneympäristön turvattomuutta, päästöjä ja melua vähentävät vaikutukset. Lisäksi pyöräilyn mahdollisuuksien lisääminen parantaa autottomien väestöryhmien yhdenvertaisuutta liikkumisessa ja palvelujen saatavuudessa autoilijoihin verrattuna.

Kaupunkialueilla kävelyomatkat ovat lyhyitä, jolloin autoliikenteen suoritteiden vähenemät ovat matkaa kohden pieniä. Päästövähennemät ovat kuitenkin merkittäviä, jos kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuutta pystytään merkittävästi kasvattamaan henkilöautoilun kustannuksella. Esimerkiksi Helsingin seudulla kävely- ja pyöräilymatkojen kasvattaminen 10 prosenttiyksiköllä vähentää liikenteen päästöjä noin 80 000 tonnia vuodessa. Valtakunnallisen kävely- ja pyöräilyohjelman toimenpiteet vaativat puolestaan noin 25-30 miljoonan euron investoinnit. Lisäksi on hyvä tunnistaa vaikutusmekanismi, jossa kävely tai pyöräily toimivat liityntäyhteytenä joukkoliikenteeseen, jolloin tällä kestävästä liikenteestä matkaketjulla voidaan korvata pidempiäkin henkilöautomatkoja.

## 4.1.3 Kestävät liikenneinfrainvestoinnit

### Tieliikenne

Keskkipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman mukaan liikennejärjestelmään liittyvien toimenpiteiden päästövähennyspotentiaalin saavuttaminen edellyttää henkilöautoliikenteen suoritteiden kasvun pysymistä lähellä nollaa. Tieinvestoinneissa saavutettava palvelutason parannus lisää tieliikenteen suoritteita ja siten päästöjä. Investointien vaikutus tieliikenteen suoritteeseen on suora ja voimakas, kuten useissa tutkimuksissa on

---

<sup>30</sup> Science for Environment Policy (2015). Individual and social costs of car travel more than six times those of cycling. Issue 418. [http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/transport\\_transitions\\_in\\_copenhagen\\_418na1\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/transport_transitions_in_copenhagen_418na1_en.pdf)

todettu.<sup>31</sup> Tieliikenteen osalta joukkoliikennettä palvelevan infrastruktuurin parannustoimenpiteet käsittävät esimerkiksi joukkoliikennekaistojen ja -katujen sekä solmupysäkkiratkaisujen toteuttamista tai esimerkiksi liityntäpysäköintiratkaisuja.

Automaattiajamisella on arvioitu olevan positiivisia vaikutuksia kasvihuonekaasu- ja ilmapäästöihin sekä turvallisuuteen. Erilaiset asteittain tulevat automaattiset ajoavustimet, kuten kaistanvaihdot tai ajoetäisyystutkat, optimoivat liikkumista ja tasoittavat ihmillistä ja polttoainetta kuluttavaa ajotapaa. Merkittävän päästövähennyspotentiaalinsa saavuttaminen edellyttää nykyistä suurempia kuormitusasteita ja riittävää penetraatioastetta. Automaation kehittyminen on merkittävä tekijä myös liikkumispalvelujen kehityksen kannalta, sillä automaatio tulee tekemään mahdolliseksi täysin uudenlaiset palveluratkaisut. Automaation vaikutuksia on kuitenkin lähes mahdotonta arvioida luotettavasti, sillä sääntely tulee pitkälti määrittämään, millaista liikennejärjestelmää ja millaisia liikenteen palveluita automaatio tulee edistämään. Toisaalta ajoneuvojen lukumäärä sekä kokonaissuorite saattavat myös kasvaa.

## Raideliikenne

Sähkövetoinen raideliikenne (juna-, metro- ja raitiotieliikenne) ei aiheuta hiilidioksidipäästöjä lainkaan.<sup>32</sup> Raideliikenteen kehittämisen avulla voidaan siten vähentää liikenteen päästöjä silloin, kun raideliikenteen kasvu tulee fossiilisia polttoaineita käyttävästä tieliikenteestä.

Raideliikenteen markkinaosuus henkilöliikenteestä on nykyisin noin 6 %, josta junaliikenteen osuus on 5 %.<sup>33</sup> Junaliikenteen markkinaosuuden lisääminen yhdellä prosenttiyksiköllä edellyttäisi, että junamatkojen henkilökilometrit lisääntyisivät noin 21 %. Jos tämän suuruinen lisäys junaliikenteessä olisi kokonaan siirtymää henkilöautoliikenteestä, vähenisivät henkilöautoliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöt noin 1,3 % eli noin 80 000 tonnia vuoden 2018 autokannalla.<sup>34</sup>

Kasvupotentiaalia on eniten suurten kaupunkien välisessä henkilöjunaliikenteessä sekä alueellisessa raideliikenteessä pääkaupunkiseudulla, Tampereella ja Turussa. Junien matka-aikojen merkittävä lyhentäminen ja junatarjonnan parantaminen lisäävät

---

<sup>31</sup> Ks esimerkiksi Susan Handy ja Marlon G. Boarnet (2014). Impact of Highway Capacity and Induced Travel on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions. Policy Brief. California Environmental Protection Agency. Air Resources Board.  
[https://www.arb.ca.gov/cc/sb375/policies/hwycapacity/highway\\_capacity\\_brief.pdf](https://www.arb.ca.gov/cc/sb375/policies/hwycapacity/highway_capacity_brief.pdf)

<sup>32</sup> Sähkön tuottamisesta aiheutuvat päästöt sisältyvät energiasektorin päästöihin.

<sup>33</sup> Osuus henkilökilometreistä

<sup>34</sup> Sähkön tuottamisesta aiheutuvat päästöt sisältyvät energiasektorin päästöihin.

junamatkustajien määrää. Matkustajamäärän kehitys riippuu kuitenkin myös paljon junamatkan hinnasta suhteessa henkilöautomatkan kustannuksiin sekä matkaketjujen toimivuudesta lähtö- ja määräpäässä.

Jos siirtymä tieliikenteestä on suuri, ei nykyisellä rataverkolla pystytä takaamaan riittävää palvelutasoa. Tämän takia rautateiden välityskykyä ja kapasiteettia lisäävät investoinnit ovat tarpeellisia. Keskeisimpien yhteysvälien kehittämisen kustannukset nousevat arviolta 15 miljardiin euroon vuoteen 2045 mennessä, jos laskelmassa huomioidaan muun muassa peruskorjaukset, ratapihojen parantamiset, lisäraiteet, ratojen oikaisut ja uudet ratayhteydet.

Alueellisen junaliikenteen kehittämis- ja käynnistämissuunnitelmia on eri puolella Suomea. Alueellisen junaliikenteen kehittäminen voi ensi vaiheessa olla yksittäisiä joidenkin miljoonien eurojen suuruisia toimia, kuten asemien ja seisakkeiden kehittämistä, turvalaitteita tai sähköistystä. Toisaalta tulevaisuudessa se voi vaatia satojen miljoonien eurojen hankkeita (esimerkiksi kehittyneen järjestelmän vaatimat lisäraiteet).

Rataverkon välityskyvyn lisäämisessä on huomioitava myös teknologinen kehitys. Kiinteään infrastruktuuriin kohdistettavien investointien rinnalla voidaan hyödyntää tietoon ja automaatioon perustuvia uutta teknologiaa hyödyntäviä ratkaisuja.

Rataverkon kehittämishankkeiden yhteiskuntataloudelliset hyödyt koostuvat pääosin muista tekijöistä kuin CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämisestä (esim. vaikutukset työmarkkinoihin ja maankäyttöön). Jos siirtymä tieliikenteestä olisi esimerkiksi miljoona matkaa vuodessa, vähentäisi tämä CO<sub>2</sub>-päästöjä noin 9 600 tonnia vuodessa.<sup>35</sup> Lisäksi ratakankkeet tiivistäisivät maankäyttöä ja vähentäisivät myös tätä kautta liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjä.

Paitsi rataverkon investoinneilla, myös raideliikenteen kilpailun avaamisella tähdätään rautatieliikenteen markkinaosuuden kasvuun. Henkilöjunaliikenteen avaaminen kilpailulle on lisännyt rautatieliikenteen matkustajamääriä useissa maissa. Suomessa rautateiden henkilöliikenteen kilpailulle avaamisen yhteydessä on päästövähennystavoitteisiin yhdistyten määritelty tavoite, jonka mukaan henkilöliikenteen markkinaosuuden tulisi kasvaa nykyisestä 5 prosentista 8 prosenttiin 2030-luvun kuluessa. Rataverkon matkamääriä tarkastellen tämä tarkoittaisi suuntaa antavasti matkamäärien kaksinkertaistumista siellä, missä matkoja tehdään jo nyt eniten. Kilpailun avaaminen ei yksin riitä tämän markkinaosuustavoitteen saavuttamiseen, vaan tarvitaan myös muita ohjaustoimia.

---

<sup>35</sup> Keskimatkaksi oletettu 150 km ja henkilöautojen keskimääräiseksi CO<sub>2</sub>-päästökseksi 40 g/hkm

Kilpailun avaaminen aloitetaan Etelä-Suomen taajamaliikenteestä ja sen uuden sopimuksen mukainen liikenne alkaisi tavoitteen mukaan kesällä 2022. Tavoitteena on avata kaukoliikenne kokonaan kilpailulle vaiheittain vuoteen 2026 mennessä.

Henkilöautosuoritteiden kasvun pysäyttäminen vuoden 2025 tasolle tarkoittaisi vielä suurempia rautatieliikenteen matkamääriä mitä tavoitteellinen 8 prosentin kulkumuutos tarkoittaisi. Tämä voi nostaa investointitarpeita 15 miljardista eurosta vielä miljardoilla. Edelleen on kuitenkin huomioitava, että tavoitteiden saavuttaminen vaatii monia erilaisia toimia kuin vain infrastruktuurin kehittämistä.

#### 4.1.4 Tiemaksut kaupunkiseuduilla

Tiemaksu on tehokas taloudellinen ohjauskeino, joka on jo käytössä muun muassa Tukholmassa ja Göteborgissa. Sen avulla pystytään tuomaan ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat ulkoisvaikutukset yksittäisen käyttäjän päätöksenteon piiriin ja siten vaikuttamaan liikkumisvalintoihin, mikä on liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta olennaista. Teknisesti tiemaksujen keräys voidaan järjestää nykyisin kustannustehokkaasti. Selvitysten mukaan tiemaksuilla voidaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen lisäksi kasvattaa joukkoliikenteen käyttöä, parantaa liikenneturvallisuutta, vähentää liikenteen aiheuttamia terveyshaittoja, lieventää ruuhkia, lyhentää matka-aikoja ja edistää tiiviin yhdyskuntarakenteen kehittymistä. Tiemaksujen käyttöönotolla voidaan saavuttaa siten laajahkoja yhteiskunnallisia hyötyjä, mutta vaikutuksen suuruus kuhunkin tekijään riippuu siitä, mitä maksuilla ensisijaisesti tavoitellaan. Ensisijainen tavoite, tässä tapauksessa päästöjen vähentäminen, määrittää sitä, miten järjestelmä rakennetaan. Tiemaksujen vaikutusten alueellisessa jakautumisessa voi olla eroja, mikä on myös otettava huomioon tiemaksujärjestelmää suunniteltaessa.

36 37 38

Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL 2019 –suunnitelmaluonnoksen vaikutusarvioinnin mukaan tiemaksuilla on merkittäviä vaikutuksia.<sup>39</sup> Tiemaksut nopeuttavat pääkaupunkiseudun aamuliikennettä yli 10 % vertailuvaihtoehtoon nähden. Kriittisesti kuormittuvan verkon (kapasiteetin käyttöaste yli 90 %) pituus pie-

<sup>36</sup> Congestion Pricing, Air Pollution and Children’s Health. NBER Working Paper No. 24410, March 2018. <http://www.nber.org/papers/w24410.pdf>

<sup>37</sup> HLJ 2015 Jatkoselvitys; Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys. [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl\\_julkaisu\\_4\\_2016\\_ajoneuvoliikenteen\\_hinnoitteluselvitys\\_teknistoiminnallinen.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl_julkaisu_4_2016_ajoneuvoliikenteen_hinnoitteluselvitys_teknistoiminnallinen.pdf)

<sup>38</sup> Oikeudenmukaista ja älykästä liikennettä. Työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 37/2013. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-372-5>

<sup>39</sup> HSL (2018). Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne MAL 2019 arviointiselostusluonnos, 30.10.2018. [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/18-10-30\\_vaikutusten\\_arviointiselostusluonnos\\_liitteinen.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/18-10-30_vaikutusten_arviointiselostusluonnos_liitteinen.pdf)

nenee noin kolmanneksella. Tieliikenteen ruuhkaviiveiden kokonaismäärä laskee lähes 30 %. Ruuhkien aiheuttamat kokonaisviivytykset jäävät nykyistä pienemmiksi. Matka-ajat henkilöautolla Helsingin keskustaan lyhenevät aamuisin pääkaupunkiseudun ulkopuolelta paikoin noin 7 minuuttia ja pääkaupunkiseudun sisältä paikoin noin 4 minuuttia.

Tiemaksut vähentävät henkilöautomatkojen määrää noin 6 % ja vastaavasti kestävien liikkumismuotojen matkamäärät kasvavat noin 5 %. Moottoriajoneuvoliikenteen kilometrisuorite Helsingin seudulla laskee 6 % verrattuna vertailuvaihtoehtoon. Eniten liikenteen suorite ja määrät laskevat Kehä I-II –vyöhykkeellä (n. 12 %). Helsingin kanta-kaupungissa autoliikennesuorite vähenee noin 9 %. Henkilömatkojen keskipituus lyhenee 2 %. Tieliikenteen henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vähenee noin 5 % luonnoksessa. Vuositasolla tiemaksut vähentävät liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjä Helsingin seudulla 60 000 tonnia.

Yleisesti ottaen tiemaksujen vaikutus yksittäisiin kotitalouksiin tai yrityksiin on havaittu suhteellisen pieneksi. Vaikutukset voivat kuitenkin olla keskimääräistä voimakkaampia joihinkin yksilöihin tai yrityksiin tietyillä alueilla, minkä vuoksi järjestelmän käyttöönotto tulee suunnitella huolellisesti. Tiemaksuihin suhtaudutaan usein varauksella ennen niiden käyttöönottoa. Kuitenkin niillä alueilla, joilla tiemaksut on otettu käyttöön, enemmistö on alkanut suhtautua niihin positiivisesti.<sup>40</sup>

## 4.1.5 Polttoaineveron nosto

Suomen veromalli on lähtökohdiltaan päästöohjaava, koska mukana on myös CO<sub>2</sub> komponentti. Tämän vuoksi myös nykyisen järjestelmän sisällä on mahdollista lisätä päästöohjaavuutta verojen tasoa säättämällä painottaen CO<sub>2</sub>-komponenttia.

Polttoaineen kulutus on suorassa yhteydessä CO<sub>2</sub>-päästöihin. Polttoaineveron vaikutus polttoaineen kulutukseen taas riippuu olennaisesti polttoaineen kysynnän hintajoustosta. Yksinkertaistaen ilmaistuna hintajousto kuvaa sitä, kuinka paljon kysyntä muuttuu, kun hinta muuttuu.<sup>41</sup> Jos kysyntä muuttuisi täysin samassa suhteessa kuin hinta, jousto olisi tasan yksi. Miinusmerkkinen hintajousto merkitsee tässä sitä, että polttoaineen kysyntä laskee, kun sen hinta nousee. Aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa arviot polttoaineen kysynnän lyhyen aikavälin hintajoustoista olivat välillä -0,20

<sup>40</sup> International Transport Forum (2018). The Social Impacts of Road Pricing Summary and Conclusions. ITF Roundtable 170. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/social-impacts-road-pricing.pdf>

<sup>41</sup> Kysynnän hintajoustolla mitataan tuotteen kysynnän joustoa eli suhteellista muutosta sen suhteellisen hinnan muuttuessa.

ja -0,35, kun taas tuoreemmassa tutkimuskirjallisuudessa lyhyen aikavälin hintajoustojen on arvioitu olevan välillä -0,03 ja -0,08<sup>42</sup>. Uusimmassa tutkimuskirjallisuudessa on puolestaan arvioitu, että bensiinin kysynnän lyhyen aikavälin hintajousto olisi puolestaan kokoluokkaa suurempi, luokkaa -0,27 ja -0,35.<sup>43</sup>

Joissain tutkimuksissa polttoaineveron korotuksen on arvioitu vaikuttavan huomattavasti voimakkaammin polttoaineen kysyntään kuin polttoaineen hinnan nousun, minkä on arvioitu johtuvan siitä, että polttoaineveron korotukset nähtäisiin pysyvämpinä muutoksina, niistä ollaan tietoisempia ja veronkorotuksiin suhtauduttaisiin vastahakoisemmin.<sup>44</sup> Joidenkin tutkimusten mukaan ero selittyisi pikemminkin tutkimuksessa käytetyillä menetelmillä.<sup>45</sup>

Päästöjen kannalta olennaisinta on pitkän aikavälin hintajousto, jonka voi olettaa lyhyen aikavälin hintajoustoja suuremmaksi, sillä pidemmällä aikavälillä talouden toimijoilla (kotitaloudet, yritykset jne.) on enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa polttoaineen kulutukseen, esimerkiksi hankkimalla energiatehokkaampi auto tai muuttamalla lähemmäksi työpaikkaa ja palveluita. Pidemmän aikavälin käyttäytymisvaikutusten suuruutta on kuitenkin vaikea arvioida ja pidemmän aikavälin hintajoustoista uskottavaa empiiristä tutkimuskirjallisuutta on varsin vähän. Pitkällä aikavälillä polttoaineen kysynnän hintajousto on arvioitu vaihtelevan -0,25 ja -0,8 välillä.<sup>46</sup> Pidemmän aikavälin hintajousto ovat todennäköisesti kuitenkin kasvamassa, sillä perinteisille bensiini- ja dieselkäyttöisille henkilöautoille on jo tullut ja on tulossa entistä enemmän varteenotettavia vaihtoehtoja (esimerkiksi sähköautot, uudet liikkumisen palvelut).

Polttoaineveron on todettu olevan tehokas keino myös auton hankinnan ohjauksessa. Toisaalta on huomattu, että ihmiset eivät välttämättä osaa ottaa huomioon täysimääräisesti polttoaineen hinnan vaikutusta tehdessään auton hankintapäätöstä. Sen

---

<sup>42</sup> Harju Jarkko, Topi Hokkanen, Marita Laukkanen, Kimmo Ollikka, Saara Tamminen, Vuoden 2011 energiaverouudistuksen arviointia, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 61/2016

<sup>43</sup> Levin Laurence, Matthew S. Lewis, and Frank A. Wolak, High Frequency Evidence on the Demand for Gasoline, *American Economic Journal, Economic Policy* 2017, 9(3): 314–347

<sup>44</sup> Tamminen, S. Haanperä, O. & Hietaniemi T. (2018). Harnessing economic instruments to tackle the climate crisis – Finland's experiences with economic instruments applied in climate policy. Sitra Memorandum. <https://media.sitra.fi/2018/10/04163645/harnessing-economic-instruments-to-tackle-the-climate-crisis1.pdf>

<sup>45</sup> Harju Jarkko, Topi Hokkanen, Marita Laukkanen, Kimmo Ollikka, Saara Tamminen, Vuoden 2011 energiaverouudistuksen arviointia, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 61/2016 ja Coglianese John, Lucas W. Davis, Lutz Kilian, James H. Stock, Anticipation, Tax Avoidance, and the Price Elasticity of Gasoline Demand, *Journal of Applied Econometrics* 2017, 32(1): 1-15

<sup>46</sup> Grigolon Laura, Reynaert Mathias, and Verboven Frank: "Consumer Valuation of Fuel Costs and Tax Policy: Evidence from the European Car Market", *American Economic Journal: Economic Policy* 2018, 10(3): 193–225

vuoksi voidaan tarvita muitakin ohjauskeinoja, kuten päästöraja-arvojen asettamista ja muiden päästöperusteisten verojen käyttämistä.<sup>47</sup> Yksittäisten veromuutosten vaikutusta autojen hankintaan on usein kuitenkin haastavaa empiirisesti tutkia, sillä samaan aikaan vaikuttaa myös monia muita tekijöitä.

Polttoaineen hinnan vaikutus liikennesuoritteen määrään on vähäisempi kuin polttoaineen kysyntään, koska polttoaineen kysyntään vaikuttaa liikennesuoritteen lisäksi mm. ajoneuvojen energiatehokkuuden muutokset. Yleisesti ottaen polttoaineen hinnannousun aiheuttaman liikennesuoritteen vähenemisen taustalla vaikuttavia käyttäytymismuutoksia on tutkittu vähän. Eräissä tutkimuksissa on todettu, että polttoaineen hinnan korotukset lisäävät joukkoliikenteen matkustajamääriä. On myös huomattu, että liikennesuoritteen muutos näkyy enemmän vapaa-ajan matkoissa kuin työmatkoissa.<sup>48</sup> Suomessa työmatkojen osuus henkilöliikennesuoritteesta oli noin 16 % ja työasiaan liittyvien matkojen osuus noin 9 % vuonna 2016.<sup>49</sup>

Lisäksi on syytä huomata, että polttoaineverojen ohjausvaikutus ajan myötä heikenee, jos nimelliset verotasot pysyvät samana. Esimerkiksi Sitran tarkastelussa esitetään, että ansiotasoindeksin kehityksen suhteutettuna dieselin verotus ei ole Suomessa juurikaan reaalisesti noussut vuosina 2005–2017.<sup>50</sup>

Mikäli polttoaineveron korotuksen hintajoustona käytetään -0,3, kahden prosentin korotus polttoaineen hintaan vähentäisi henkilöautojen liikennesuoritetta ja polttoaineen kulutusta noin 0,6 %. Tämä tarkoittaisi nykytasossa keskimäärin 2,5 sentin korotusta polttoaineiden valmisteverotasoihin. Arviossa ei ole otettu huomioon polttoaineveron korotusten pidemmällä aikavälillä realisoituvia vaikutuksia, kuten vaikutuksia ajoneuvokantaan ja yhdyskuntarakenteeseen.

Polttoaineerotuksen etuna on, että se on hallinnollisesti yksinkertainen toteuttaa ja sen vaikutus polttoaineen hintaan ja siten kustannuksiin kuluttajalle tai yritykselle on

---

<sup>47</sup> Anderson, S., T. ja Sallee, J.,M. (2016). Designing Policies to Make Cars Greener: A Review of the Literature. Annual Review of Resource Economics vol. 8

<sup>48</sup> Giovanni Circella and Susan Handy, University of California, Davis Marlon G. Boarnet (2014). Impacts of Gas Price on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions. Policy Brief. [https://www.arb.ca.gov/cc/sb375/policies/gasprice/gasprice\\_brief.pdf](https://www.arb.ca.gov/cc/sb375/policies/gasprice/gasprice_brief.pdf)

<sup>49</sup> Henkilöliikennetutkimus 2016. Suomalaisten liikkuminen. Liikenneviraston tilastoja 1/2018. [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti\\_2018-01\\_henkilöliikennetutkimus\\_2016\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2018-01_henkilöliikennetutkimus_2016_web.pdf)

<sup>50</sup> Tamminen, S. Haanperä, O. & Hietaniemi T. (2018). Harnessing economic instruments to tackle the climate crisis – Finland's experiences with economic instruments applied in climate policy. Sitra Memorandum. <https://media.sitra.fi/2018/10/04163645/harnessing-economic-instruments-to-tackle-the-climate-crisis1.pdf>



helppo ymmärtää. Veromuutosten vaikuttavuutta voidaan lisätä viestinnällä ja muutosten ennakoitavuudella.

Polttoaineveron muutosten vaikutusta liikennesuoritteeseen ja CO<sub>2</sub>-päästöjen määrään on tarkasteltu liikenneverkon rahoitusta arvioivan työryhmän työn yhteydessä.<sup>51</sup> Strafica arvioi, että vuoden 2030 tilanteessa liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrä olisi 3 snt/l korotuksen mukaisessa skenaariossa 9,1 milj.t/v ja 10 snt/l korotuksen mukaisessa skenaariossa 8,7 milj.t/v. Vertailukohtana käytetyn perusennusteen mukainen päästömäärä olisi 9,5 milj.t/v vuonna 2030. Liikennesuorite vähenee vuoden 2030 tilanteessa lievemmällä polttoaineveron korotuksella noin 1,3 % ja voimakkaammalla noin 4,9 % verrattuna perusskenaarioon. Kasvihuonekaasupäästöt laskevat 4,3 % ja 8,7 % suoritteiden laskun ja ajoneuvokannan muutoksen myötä.

Strafican tarkastelut on tehty käyttäen pitkän aikavälin laajoja vaikutuksia kuvaavaa liikkumisvalintojen yksilömallia. Ammatti- ja tavaraliikenteen vaikutusta ei ole arvioitu. Polttoaineveron korotusta on arvioitu osana energia- ja ilmastostrategian politiikkatoimiskenaariota. Ainoat muuttuvat tekijät suhteessa vertailukohtana käytettävään perusskenaarioon olivat ajoneuvokannan rakenne ja polttoaineveron määrä. Oletuksena oli, että polttoainevero ei aiheuta muutoksia ajoneuvokannassa. Tämä on puute tarkastelussa, sillä polttoaineveron korotuksilla on pidemmällä aikavälillä todennäköisesti vaikutusta juuri ajoneuvokantaan. Korotuksen euromääräisen vaikutuksen oletettiin olevan kaupunkiseuduilla asuville selvästi pienempi kuin maaseudulla asuville, kun tarkastelun kohteena olivat pelkät autoilun kustannukset.

Yleisesti ottaen polttoaineveron korotuksen vaikutukset eivät jakaudu tasaisesti eri toimijoiden kesken. Eri yhteydessä on alueellisen vaihtelun lisäksi tuotu esimerkiksi esille, että polttoaineveron korotuksen vaikutukset eivät jakaudu tasaisesti elinkeinonharjoittajien kesken. Toimija- ja aluekohtaisia vaikutuksia tulisi selvittää tarkemmin polttoaineveron korotusten tasosta päätettäessä.

#### 4.1.6 Pysäköintipolitiikalla vaikuttaminen

Pysäköintipolitiikka on osa yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän suunnittelua ja kehittämistä. Pysäköintipolitiikan ratkaisuissa haetaan tasapainoa kaupungin tavoitteiden, käyttäjien tarpeiden ja tasapuolisuuden, kulkutapojen ja liikkumispalveluiden tarjonnan, käyttäjien maksuhalukkuuden ja pysäköinnin kustannusten hallinnan välillä.

---

<sup>51</sup> Strafica (2017). Liikenneverkon rahoitusta arvioivan työryhmän työhön liittyvä vaikutustarkastelu polttoaineverotuksen osalta. [https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/7f574872-8fb8-4ab0-9a2f-235453593d73/3f59c791-4dca-45fb-b5cb-9d5fc0c9b99d/MUISTIO\\_20180301142000.pdf](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/7f574872-8fb8-4ab0-9a2f-235453593d73/3f59c791-4dca-45fb-b5cb-9d5fc0c9b99d/MUISTIO_20180301142000.pdf)

Suuri osa olemassa olevista pysäköintipaikoista sijaitsee tonteilla ja kiinteistöissä, joiden pysäköinnin järjestämisestä vastaavat muut tahot kuin kunta.

Nykyisellään pysäköinnistä perittävät maksut eivät useinkaan kata pysäköintipaikan kunnossapidon kustannuksia tai rakentamiskustannuksia. Pysäköintipaikka on siis kiinteistöön tai katu- ja tiealueeseen liittyvä saavutettu etu, jonka useimmiten maksaa muu kuin käyttäjä. Kaupunkien ydinrakenteessa autottomien talouksien määrän kasvaa, jolloin autopaikkojen kustannusten jyvitys tuottaa ylimääräistä maksutaakkaa autottomille kotitalouksille. Kiinteistöalan näkemyksen mukaan merkittävästi kevennetyt normit johtavat jonkin ajan kuluessa markkinaehtoisuuteen, esimerkiksi erillisten pysäköintilaitosten muodossa.

Pysäköintipaikkojen rakentamista edellyttävät autopaikkannormit nostavat nykyisellään kaupunkialueilla ja erityisesti olemassa olevassa rakenteessa asunto-, toimisto- ja palvelurakentamisen kustannuksia. Maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa pysäköintinormien tulee olla selvillä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa suhteessa alueen liikennejärjestelmään. Alueittain optimaalinen pysäköintinormi tukee monipuolista asuntotuotantoa ja kestävämmän liikkumisen edellytyksiä. Kaupunki- ja joukkoliikennevyöhykkeillä myös pysäköintitarve on hyvä arvioida vyöhykkeellisesti ja aluekohtaisesti ja edetä tarvittaessa rajoitusalueisiin. Kaikkiaan ratkaisujen tulee turvata esimerkiksi keskisuurissa kaupungeissa keskustojen vetovoima ja saavutettavuus.

Palveluistunut kaupunkiliikenne vähentää kuntien ja isojen institutionaalisten toimijoiden autopaikkavarauksia ja siten vapauttaa kaupunkitilaa muun muassa kestäville liikkumismuodoille. HSL:n ja MAL-verkoston vuonna 2017 julkaistun selvityksen mukaan jaetuilla liikkumisen palveluilla ja tehostetulla joukkoliikenteellä on mahdollista saavuttaa 70 prosentin vähennys autopaikkoihin nykytilaan verrattuna. Liikennepalvelutarjonnan monipuolistuminen, tehostuminen ja tasa-arvoistuminen pienemmällä kalustomäärällä tekee tämän mahdolliseksi (yhden yhteiskäyttöauton arvioidaan korvaavan laskennallisesti 8–25 omistusautoa). Useat kaupungit ovat jo tarjonneet pysäköintitietoja yhteiskäyttö- sekä sähkö- ja kaasuautoille muun muassa uusissa pysäköintilaitoksissa. Pysäköintipolitiikan ohella korostuu myös hyvien kävely- ja pyöräily-yhteyksien sekä joukkoliikennetarjonnan ja jaettujen liikkumispalveluiden merkitys. Kaavamitoituksen autopaikkamäärät on tärkeä mutta hidas keino päästöjen vähentämiseen.

Pysäköinnin hinnoittelulla voidaan vaikuttaa liikennesuoritteeseen. Esimerkiksi kaupunkialueilla työpaikkojen ilmaisesta autopysäköinnistä luopumisen ja maltillisen hinnoittelun on huomattu vähentävän muutamalla prosentilla henkilöautosuoritetta ja sitä kautta liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjä. Hinnoittelua nostamalla liikennesuoritetta voidaan vähentää vielä enemmän. On arvioitu, että jokainen kymmenen prosentin hinnankorotus vähentää parkkipaikkojen kysyntää noin kolmella prosentilla. Muutos on ollut kuitenkin

hidasta ja asiointi ja pysäköinti on lähinnä hakeutunut uusille alueille, kaupungin tai kaupunkiseudun toiselle puolelle. Työpaikkojen autopysäköinnin lisäksi älykkäällä pysäköinnin ohjauksella ja hinnoittelulla voidaan saavuttaa jonkin verran päästövähennyksiä, sillä se vähentää parkkipaikan etsintää ja siten liikennesuoritetta etenkin kaupunkien keskusta-alueilla. Lisäksi sen avulla voidaan vähentää ruuhkia.<sup>52</sup>

Odotettavissa on, että kysyntä uusille liikkumisen palveluille vauhdittuu lähitulevaisuudessa. Silloin nykyisten parkkialueiden ja pysäköintilaitosten muuntautumiskyky rakenteellisesti tai rahoituksellisesti herättää kysymyksiä. Kaupunkialueiden täydennys- ja kehittämishankkeissa pysäköintiin tulee suhtautua muuntojoustavasti ja edellyttää pysäköintiyksiköiden rakentajilta ja haltijoilta kykyä osoittaa paikat muuhun käyttöön, kuten työtiloiksi, asunoiksi tai uusiksi kaupallisten palveluiden alueiksi. Tällaisia suunnitelmia on jo edellytetty muun muassa kaupunkien arkkitehtuurikilpailuissa. Tätä varten kaavamääräyksiä pysäköinnin suhteen tulisi pystyä arvioimaan määräajoin tai nopeasti uudelleen. Useat kaupungit, kuten Helsinki, Tampere ja Jyväskylä ovat uusineet pysäköintipolitiikkansa äskettäin vastaamaan uusia vaatimuksia tai ovat sisällyttäneet kaavoihinsa erilaisia poikkeusmääräyksiä esimerkiksi intensiivisen joukkoliikenteen solmukohdista.

Tiemaksut ja pysäköinnin kustannuksia vastaava hinnoittelu yhdessä toimivat tehokkaina vaikutuskeinoina. Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL 2019 –suunnitelmaluonnoksessa pysäköintiin liittyviä toimenpiteitä ovat työpaikka-pysäköintiin ja työmatkaliikkumiseen vaikuttaminen, pysäköintivyöhykkeiden laajentaminen (maksullinen pysäköinti laajemmalla alueella ja nykyistä korkeammat pysäköinnin hinnat) sekä liityntäpysäköinnin lisääminen. Näiden toimien vaikutus liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseen on vuositasolla 36 000 tonnia.<sup>53</sup> Muiden suurten kaupunkiseutujen MAL-sopimuksessa on nostettu esiin tarve liityntäpysäköinnin kehittämiseksi raideliikenteen solmukohtiin.

## 4.1.7 Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen

Noin 85 % suomalaisista asuu kaupunkiseuduilla ja maaseudun taajamissa. Suurimilla kaupunkiseuduilla asuu noin puolet suomalaista. Väestönkasvu kohdistunee tu-

---

<sup>52</sup> Steven Spears, Marlon G. Boarnet, Susan Handy (2014). Impacts of Parking Pricing and Parking Management on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions. Policy Brief. California Environmental Protection Agency. [https://www.arb.ca.gov/cc/sb375/policies/pricing/parking\\_pricing\\_brief.pdf](https://www.arb.ca.gov/cc/sb375/policies/pricing/parking_pricing_brief.pdf)

<sup>53</sup> HSL (2018). Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne MAL 2019 arviointiselostusluonnos, 30.10.2018. [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/18-10-30\\_vaikutusten\\_arviointiselostusluonnos\\_liitteinen.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/18-10-30_vaikutusten_arviointiselostusluonnos_liitteinen.pdf)

levaisuudessa pääosin muutamalle kaupunkiseudulle ja niissä tapahtuvat merkittävimmät yhdyskuntarakenteen muutokset. Vaikuttamalla yhdyskuntarakenteeseen kasvavilla kaupunkiseuduilla vaikutetaan myös merkittävään osaan liikkumisesta.

Yhdyskuntarakenteella on vaikutusta sekä liikkumisen suoritteisiin, kestävien kulkutapojen käyttömahdollisuuksiin että autonomistukseen. Viimeisimmän henkilöliikennetutkimuksen (HLT 2016) mukaan tiiviissä yhdyskuntarakenteessa kotimaan matkasuorite oli noin 15 % keskimääräistä alhaisempi, kun taas väljässä rakenteessa se oli 10–20 % keskimääräistä korkeampi. Tiiviissä yhdyskuntarakenteessa henkilöautoilun suorite on Henkilöliikennetutkimuksen mukaan noin kolmanneksen keskimääräistä alhaisempi, kun taas väljässä yhdyskuntarakenteessa se on 25-40 % keskimääräistä suurempi. Tosin on huomattava, että tiiveimmilläkin alueilla kokonaissuoritteesta 60 % on peräisin henkilöauton käytöstä.

Auton omistavien asutokuntien osuuden tarkastelu suhteessa tiheyteen kertoo, miten yhdyskuntarakenteen vaikuttaa liikkumismahdollisuuksiin. Suomen ympäristökeskuksen BEMINE-tutkimushankkeessa tuottaman analyysin mukaan tiheyden kasvessa kahden auton asutokuntien osuus laskee ja autottomien osuus nousee kunnes tiheys on 50-60 astp/ha. Kahden tai useamman auton kotitaloudet ovat vielä enemmistönä, kun aluetiheys on alle 8 asukasta ja työpaikkaa hehtaarilla. Yhden auton asutokuntien osuus on korkeimmillaan tiheysmuuttujan ollessa noin 25 astp/ha. Tässä tiheydessä puolet asutokunnista omistaa yhden auton ja autottomien sekä kahden auton asutokuntien osuus on 25%. Suurempi tiheys kasvattaa autottomien osuutta vain vähän.<sup>54</sup>

Yhdyskuntarakenteen muuttuu hitaasti. Vaikka esimerkiksi ripeästi kasvavalla Helsingin seudulla tuotetaan noin 15 000 asuntoa vuodessa, se on vain 2 % nykyisestä rakennuskannasta. Vaikka melkein kaikki uudesta rakentamisesta vuoteen 2050 mennessä sijoittuisi saavutettavuudeltaan hyvillä alueilla, kaupunkiseutujen nyt olemassa olevat rakenteet vaikuttavat vielä pitkään liikkumiseen ja päästöihin. Yhdyskuntarakenteen on kansainvälisestikin arvioituna Suomessa hajaantunut ja hajaantumiskehitys on jatkunut aivan viime vuosiin asti.<sup>55</sup> Tämän vuoksi yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavien toimenpiteiden toteuttamisessa ei tulisi viivyttellä.

---

<sup>54</sup> Ville Helminen, Suomen ympäristökeskus, STN BEMINE hanke (Beyond MALPE-Coordination: Integrative Envisioning, 2016-2019): Analyysi Helsingin seudun 14 kunnan[1] alueelta. [Tiheys on määritelty asukkaiden ja työpaikkojen yhteenlaskettuna tiheytenä hehtaaria kohti (astp/ha).]

<sup>55</sup> Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet analyysit. SYKE: Ristimäki, M., Tiitu, M., Helminen, V., Nieminen, H., Rosengren, K., Vihanninjoki, V., Rehunen, A., Strandell, A., Kotilainen, A., Kosonen, L., Kalenoja, H., Nieminen, J., Niskanen, S., Söderström, P. 2017. Yhdyskuntarakenteen tulevaisuus kaupunkiseuduilla, kaupunkikudokset ja vyöhykkeet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2017. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/176782>.

Yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavien toimenpiteiden päästövähennysten arvioiminen tarkasti on haastavaa, koska vaikutukset tulevat useaa kautta (liikkuminen, rakentaminen, infrarakentaminen, purkaminen, lämmitys, palveluverkon tuottamat päästöt jne). Liikkumisen päästöjen osalta yhdyskuntarakenteen vaikutus on helposti selitettävissä, sillä tiivis rakenne mahdollistaa joukkoliikenteen järjestämisen, ja lyhyemmät etäisyydet tekevät mahdolliseksi useamman matkan tekemisen kävellen tai pyöräillen. Ihmisten asumisvalintoihin, palvelutarpeisiin ja elämäntapoihin liittyvät päästöihin vaikuttavat tekijät sekoittuvat kuitenkin helposti yhdyskuntarakenteen vaikutusten kanssa (esimerkiksi terveyttä edistävään liikkumiseen kannustaminen). Suuntaa antavia vaikutusarvioita on silti mahdollista esittää.

Helsingin seudun MAL-suunnittelun yhteydessä on arvoitu, että yhdyskuntarakenteesta (liikennehankkeet ja maankäytön tiivistäminen keskeisille paikoille) vuoteen 2030 mennessä saatavat kasvihuonepäästövähennykset ovat 23 000 tonnia vuodessa. On arvoitu, että yhdyskuntarakenteen toimenpiteiden vaikutus kotimaan henkilöliikenteen päästöihin voisi olla 3-4 %, eli noin 0,2 Mt vuodessa, jos yhdyskuntarakenteen kehittämisellä pystytään pitämään henkilöautosuoritteiden kasvu nollassa väestönkasvusta huolimatta.<sup>56</sup> Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman (KAISU) yhteydessä on arvoitu, että liikennejärjestelmän energiatehokkuuden parantaminen voisi tuottaa vuoteen 2030 mennessä 1 Mt CO<sub>2</sub> -päästövähennyksen, mistä yhdyskuntarakennetoimien osuus olisi 0,3-0,4 Mt. Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt -raportissa arvioitiin vaihtoehtoisia yhdyskuntarakenteellisia kehityskulkuja 34 suurimmalla kaupunkiseudulla.<sup>57</sup> Siinä erot kasvihuonekaasupäästöihin eri yhdyskuntarakenteellisten kehityskulkujen välillä arvioitiin enimmillään olevan noin 4%.

Tiivistyvä yhdyskuntarakenne mahdollistaa elämäntavan, jossa nykyistäkin suurempi osa liikkumissuoritteesta tehtäisiin kestävin kulkumuodoin. Se edellyttää määrätietoista yhdyskuntarakenteen tiivistämistä ja hyviä kestävien liikennemuotojen palveluja. Merkittävä henkilöautosuoritteiden vähentäminen vaatii myös ihmisten elämäntapojen ja palvelujen käytön muuttamista, jota ei ehkä saavuteta ilman muita toimia. Tällaisia olisivat liikkumisen hinnoittelussa tehtävät muutokset, kuten tienkäyttömaksu ja käyttö-

---

<sup>56</sup> Tuominen, Anu; Tervonen, Juha; Järvi, Tuuli; Mäkelä, Kari; Liimatainen, Heikki; Nykänen, Lasse; Rehunen, Antti (2015). Liikenteen energiatehokkuustoimenpiteet osana EU:n 2030 ilmasto- ja energiavoitteiden saavuttamista: vaikutukset, kustannukset ja työnjako. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2015. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-193-0>

<sup>57</sup> Lahti, Pekka; Moilanen, Paavo (2010). Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt. Kehitysvertailuja 2005-2050. Suomen ympäristö 12/2010. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/37964>

voiman hinta, mutta myös henkilöautoilun rajoitukset kuten pysäköintimääräykset, asiointi- ja palvelupisteiden saavutettavuuden rajoittaminen henkilöautolla ja liikenteen ohjaus.

## 4.1.8 Kannustaminen kestäviin liikkumisvalintoihin

Kestävempien liikennemuotojen valintaan viestinnän, markkinoinnin ja muiden keinojen avulla on saatu hyviä tuloksia erityisesti työpaikoilla. Toimenpiteillä on saavutettu jopa 38 prosenttiyksikön siirtymiä henkilöautoilusta kestävämpiin kulkutapoihin. Tulokset on saatu yhdistämällä laajasti erilaisia keinoja. Työpaikkojen kestävästi liikkumisen edistämisen toimet kuten joukkoliikenteen käyttöön kannustaminen, paikoitus, sosiaalilitat, joukkoliikennetuki, palkkaan tai verotukseen liittyvät kannustimet ovat tärkeitä, sillä reilu neljännes suomalaisten matkoista liittyy työhön, koulunkäyntiin tai opiskeluun. Matkasuoritteesta vastaava osuus on kolmannes. Matkasuoritteesta laskettuna henkilöautoilun osuus kuljettajana on suurin juuri työmatkoilla.<sup>58</sup>

Oleellista on tunnistaa, mikä motivoi ihmisiä muuttamaan tottumuksia kestäviä kulkutapoja suosivaksi. Syytä siirtyä henkilöautoilusta kestäviin kulkutapoihin käyttäjäksi ovat ainakin tarveperusteisuus (ei muuta vaihtoehtoa), taloudelliset ja/tai ympäristölliset syyt sekä sosiaalinen hyväksyttävyyden (yksittäisen palvelun kaupallinen läpimurto). Julkisella vallalla on keskeinen rooli asenteisiin ja liikkumistottumuksiin vaikuttamisessa. Julkinen valta voi kannustaa tai edellyttää muun muassa kouluja, oppilaitoksia, työpaikkoja ja muita suuria päivittäisen asioinnin keskittymiä kestävästi liikkumisen edistämiseen. Useissa Euroopan maissa on käytössä joko työnantajakohtaisia (suuret työnantajat) tai alueellisia sopimuksia ja ohjelmia liikkumisen ohjaamiseksi kestävämpiin kulkumuotoihin. Kaupungit ja yhteisöt voivat järjestää viimeisen kilometrin tempauksia ja huomioida suunnittelussaan joukkoliikenteen pysäkit ja -vyöhykkeet sekä solmut, samoin kuin yleisemmin turvalliset ja houkuttelevat liikkumisympäristöt.

## 4.2 Tehokkaat tavarakuljetukset

### 4.2.1 Polttoaineveron nosto

Dieselin polttoaineveroon esitetään tässä raportissa tehtävän samalla tavalla vuosittaiset korotukset kuin muihin fossiilisiin polttoaineisiin. Tällä hetkellä käytössä on alennettu dieselin verokanta, jonka kustannukset ovat valtiolle noin 100 miljoona euroa

---

<sup>58</sup> Pohjalainen, E. (2016). Liikkumisen ohjauksen keinojen vaikutukset kulkutapaan. Liikenneviestintäministeriön tutkimusraportti, Opinnäytetyö 9/2016. [http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123600/opin\\_2016-09\\_978-952-317-282-1.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123600/opin_2016-09_978-952-317-282-1.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

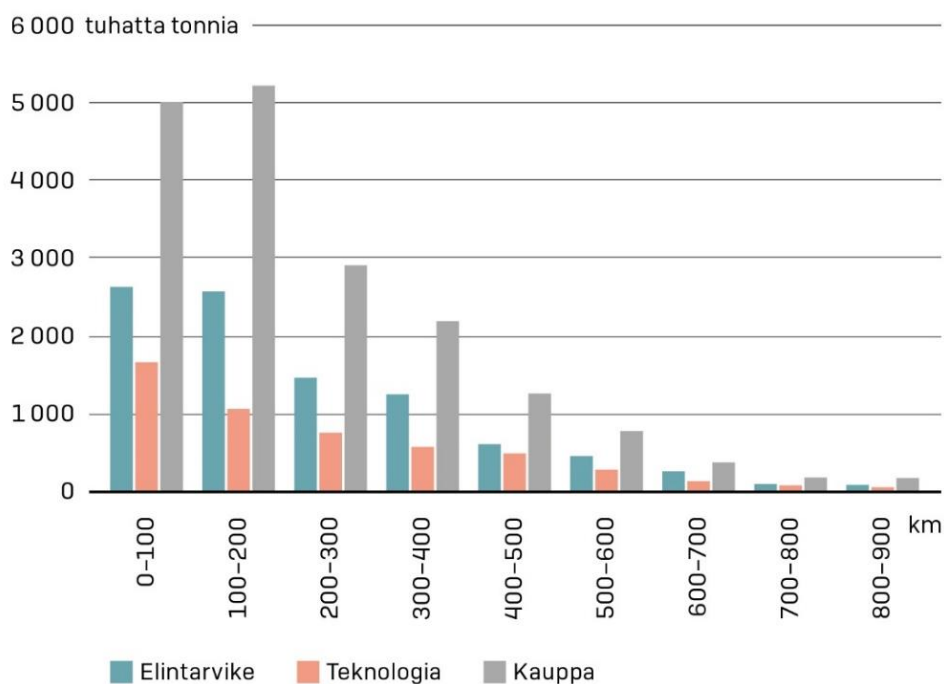
vuodessa. Tällä tuetaan kuljetusten ja elinkeinoelämän kilpailukykyä. Tuki on kuitenkin liikenteen päästövähennysnäkökulmasta väärään suuntaan ohjaava. Liikenteen fossiilisten polttoaineiden verotukseen sisältyvien verotukien ja niitä kompensoivien käyttövoimaverojen vaiheittaista poistamista tulisikin selvittää.

Laskelmien mukaan vuosittaiset 3, 6 tai jopa 9 sentin korotukset dieselveroon ovat pieniä suhteessa kuljetetun tavarahan arvoon, etenkin jos vuosittainen tasokorotus pidetään nimellisesti samansuuruisena. Esimerkiksi Uudenmaan kuntiin saapuvien elintarvikkeiden kuljetusten polttoaineen kustannukset kohoaisivat yhteensä noin 9 miljoonaa euroa vuodesta 2020 vuoteen 2029, jos 6 sentin vuosittaiset polttoaineeveron korotukset otettaisiin käyttöön vuodesta 2020 alkaen. Tämä kustannusten nousu olisi noin promille vuonna 2017 Uudenmaan kuntiin kuljetettujen elintarvikkeiden arvosta. Laskelma on tehty ottamatta huomioon inflaatiota tai tavarakuljetusten mahdollista uudelleen suuntautumista.<sup>59</sup>

Lisäksi melko suuri osuus tavaroista kuljetetaan suhteellisen lyhyitä matkoja (kuva), minkä vuoksi polttoaineeveron korotukset matkaa kohden eivät koho kovin korkeiksi. Joissakin tietyissä tavararyhmissä, kuten yhdyskuntien rakentamisen kategoriassa suuri osa matkoista on erittäin lyhyitä (alle 100 kilometriä).

---

<sup>59</sup> Laskelmat Weoptit (2018)



Esimerkki kuljetusmatkoista kolmessa tavararyhmässä vuonna 2017 (elintarvikkeet, teknologia ja kauppa).<sup>60</sup>

Polttoaineveron nostamisesta aiheutuvassa kustannusten nousussa olisi jonkin verran alueellista vaihtelua. Kustannukset nousisivat suhteessa enemmän Pohjois- ja Itä-Suomessa kuin muualla Suomessa. Kuljetusten kokonaisarvoon suhteutettuna erot eivät kuitenkaan ole kovin suuria.

## 4.2.2 Logistiikan tehostaminen

Tavaralogistiikan digitalisaatiolla voidaan EU:n tasolla arvioiden saada aikaan 15–30 %:n hiilidioksidipäästöjen vähennys.<sup>61</sup> Kaupunkien yhteisjakelun ja lastauspaikkojen kehittämällä taas voidaan merkittävästi vähentää liikennesuoritetta, poistaa haittoja jalankululle ja pyöräilylle ja kehittää sähkökuorma-autojen latausinfrastruktuuria. Kaupunkien yhteisjakelua kehittämällä on saavutettu noin 20 % vähenemiä kuorma-autojen liikennesuoritteessa kaupunkikeskustojen alueella. Jos oletetaan, että vastaavat vähenemät saataisiin aikaan jakelukuljetuksissa Suomen suurimmissa yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, voisi liikennesuoritteen vähenemä olla noin 60 milj. km ja

<sup>60</sup> Weoptit (2018)

<sup>61</sup> Valtioneuvoston periaatepäätös kehittämissuunnitelmaksi logistiikan ja kuljetussektorin sekä satamien digitalisaation vahvistamisesta (2018) <https://valtioneuvosto.fi/delegate/file/38827>



päästövähennemä noin 0,04 Mt. Asutus- ja muiden kuljetuskeskittymien lähistölle sijoitettaviin hubeihin voitaisiin keskittää tulevat ja lähtevät kuljetusvirrat. Tämä mahdollistaisi korkeamman täyttöasteen, paremman reittien optimoinnin sekä kuljetusten hoitamisen suurelta osin päästöttömillä (sähköisillä) kulkuvälineillä, koska kuljetusmatkat olisivat lyhyempiä. Tämä vähentäisi lähipäästöjä etenkin kaupungeissa ja parantaisi muun muassa pyöräilijöiden ja kävelijöiden liikenneturvallisuutta. Hubit olisivat yksi osa tehokasta, avointa kuljetusverkkoa.

Kuorma-autojen mittojen ja massojen kasvattamisella voidaan puolestaan vähentää pitkämatkaisten kuljetusten liikennesuoritetta. Sähkökuorma-autojen edistämisessä niiden maksimimassan korotus 5% diesel-kuorma-autoihin verrattuna olisi tärkeää, jotta voidaan kompensoida akkujen painon vähentävä vaikutus hyötykuormaan. Lapp&likkanen (2017) arvioivat liikennesuoritteiden väheneväksi jopa 9 % ja päästövähennemäksi 0,08 Mt vuodessa. Laskelmassa käytettiin kuitenkin tieliikenteen tavarankuljetustilaston suoritteita, jotka ovat noin puolet pienemmät kuin tietilastossa raportoidut ja VTT:n LIPASTO-päästölaskentajärjestelmässä käytetyt liikennesuoritteet.<sup>62</sup> Päästövähennemä voisi olla suuremmilla suoritteilla laskettuna noin 0,15 Mt vuodessa. Massojen kasvattaminen enintään 76 tonniin vuonna 2013 vähensi vuonna 2016 kuorma-autojen liikennesuoritetta noin 3,5 % ja päästöjä noin 0,07 Mt verrattuna tilanteeseen, jossa enimmäismassa olisi pidetty 60 tonnissa.<sup>63</sup>

Kuorma-autojen mittojen ja massojen nostamisen hyötyihin liittyy kuitenkin epävarmuuksia ja mahdollisia haittoja. Raskaan liikenteen ajosuoritteiden väheneminen edellyttää korkeita kaluston täyttöasteita. Liikenneturvallisuuden kannalta haasteellista on, että taajamissa risteysten laajentaminen nykyistä suuremmille ajoneuvoille voisi nostaa ajonopeuksia turvallisuuden kannalta kriittisissä paikoissa.

Tavaraliikenteessä letka-ajon yleistyminen voi vähentää jopa kymmeneksellä kasvihuonekaasupäästöjä ja se vähentää merkittävästi myös tavaraliikenteen kustannuksia.<sup>64 65</sup>

---

<sup>62</sup> Lapp, Tuomo ja likkanen, Pekka (2017). HCT-ajoneuvojen liikennejärjestelmävaikutukset. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2017. <http://www.doria.fi/handle/10024/147575>

<sup>63</sup> Liimatainen, H., Nykänen, L., Pöllänen, M. 2018. Impacts of increasing maximum truck weight - Case Finland. Case Studies in Transport Policy (under review).

<sup>64</sup> 2025 AD The Automated Driving Community. Infographic: How Truck Platooning Works – and What the Benefits Are. <https://www.2025ad.com/latest/truck-platooning-infographic/>  
<sup>65</sup> Alonso Raposo M., Grosso, M., Després, J., Fernández Macías, E., Galassi, C., Krasenbrink, A., Krause, J., Levati, L., Mourzouchou, A., Saveyn, B., Thiel, C. and Ciuffo, B (2018). An analysis of possible socio-economic effects of a Cooperative, Connected and Automated Mobility (CCAM) in Europe. Effects of automated driving on the economy, employment and skills. JRC Science for Policy Report. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bit-stream/JRC111477/kjna29226enn.pdf> [Viitattu 4.12.2018]

### 4.2.3 Raskaan liikenteen kilometripohjainen tiemaksu

Liikenteen ulkoisvaikutusten hallinnassa yhtenä vaikuttavimmaksi havaittuna keinona on pidetty liikenteen hinnoittelua. Raskaan liikenteen kilometripohjainen tiemaksu mahdollistaisi tehokkaan ympäristöperusteisen hinnoittelujärjestelmän rakentamisen. Kilometriperusteisen maksujärjestelmän luomisessa olisi kiinnitettävä erityistä huomiota ympäristövaikutuksiin ja sen tulisi kannustaa raskaan liikenteen käyttäjiä valitsemaan vähäpäästöisempiä ajoneuvoja ja päästöjä vähentäviä teknologioita sekä kuljetusten tehostamiseen.

EU-sääntelyssä on tunnistettu raskaan liikenteen aikaperusteiset maksujärjestelmät (ns. vinjetti), mutta niiden vaikutukset suhteessa päästötavoitteiden saavuttamiseen ovat rajallisemmat kuin kilometripohjaisissa järjestelmissä. Ilmastovaikutusten näkökulmasta on tärkeää luoda sellaisia kannustimia, jotka vaikuttavat monipuolisesti liikennejärjestelmän käyttäjiin. Aikaperusteisten maksujärjestelmien heikkoutena ovat heikko vaikuttavuus suoritteen kokonaismäärään sekä logistiikan tehostumiseen, sillä ne eivät vaikuta suoraan käyttäjien kohtaamaan rajakustannukseen.

### 4.2.4 Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen

Kuljetusten siirtymisessä tieliikenteestä rautateille ja vesiliikenteeseen voi olla esimerkiksi hallinnollisia, yleisiin käytänteisiin tai infrastruktuuriin liittyviä pullonkauloja. Myös säädösympäristön kehittämällä voitaisiin mahdollistaa nykyistä paremmin ympäristön kannalta vähemmän kuormittavien teknologioiden käyttöönotto. Viranomaisen keinoja rautatieliikenteen tavarakuljetusten osuuden kasvattamiseen ovat muun muassa sähköistyksen lisääminen ja akselipainojen nostamisen mahdollistaminen sekä verkon käytön ja rautatieliikenteen ohjauspalveluiden kehittäminen monitoimijaympäristölle suotuisaksi.

Tavaraliikenteessä junaliikenteellä on Suomessa noin 27 %:n markkinaosuus<sup>66</sup>, joka on eurooppalaisittain korkea. Junaliikenteen markkinaosuuden lisääntyminen yhdellä prosenttiyksiköllä edellyttäisi, että junaliikenteen tonnikipometrit lisääntyisivät noin 4 %. Jos tämän suuruinen lisäys junaliikenteessä olisi kokonaan siirtymää kuorma-autoliikenteestä, vähenisivät kuorma-autoliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöt noin 0,4 % (noin 13 000 tonnia) vuoden 2018 autokannalla<sup>67</sup>.

<sup>66</sup> Osuus tonnikipometreistä

<sup>67</sup> Kuorma-auton CO<sub>2</sub>-päästöt 30 g/tkm (LIPASTO)

Junaliikenteen suuren markkinaosuuden säilyttäminen tavaraliikenteessä edellyttää junaliikenteen kilpailukyvyn varmistamista. Keinovalikoimassa infraan tehtävillä investoinneilla voidaan varmistaa ratojen välityskyky ja kapasiteetti ja sen lisääminen sekä tarvittavat rataosien sähköistämiset ja akselipainojen korotukset. Rautateiden tavaraliikenteeseen ja logistiikkaketjuihin voi syntyä uusien toimijoiden myötä uudenlaisia palvelukonsepteja ja integroitua palvelutarjontaa myös uusille markkinasegmenteille. Vuonna 2016 vapautui lisäksi Suomen ja Venäjän välinen suora kansainvälinen rautatieliikenne, jossa kulkee kolmasosa Suomen rautateiden tavaraliikenteestä. Tilanne on potentiaalinen kysynnän kasvun suhteen<sup>68</sup>.

Sisävesiliikenteessä merkittäviä parannuksia voidaan saavuttaa kehittämällä infrastruktuuria sekä digitaalista tiedonhallintaa. Vesikuljetukset tulisi integroida paremmin osaksi multimodaalisia toimitusketjuja. Vesikuljetuksissa sisävesiliikenteen osuuden kasvattamispotentiaalia on lähinnä Saimaan alueella, jossa keinoja olisivat Saimaan kanavan sulkujen pidentäminen ja väylän ympärivuotisen käytön mahdollistaminen sekä laivakaluston uusiutuminen. Sisävesiverkosto on tärkeä osa Euroopan kuljetusjärjestelmää. Suomen sisävesiväylät ovat osa tätä kokonaisuutta. Suomen sisävesiltä pääsee nykyisellään vesiteitse Ruotsin suurille järville, Keski-Euroopan sisävesiverkoston sekä Mustallemerelle.<sup>69</sup> Sisävesiliikenteen energiankulutus kuljetettua tonnia kohden on arviolta alle viidennes tieliikenteen energiankulutuksesta, ja sen käyttö vähentää tieverkon kuormitusta sekä tieliikenteen päästöjä ja onnettomuuksia.<sup>70</sup>

## 4.2.5 Kuljetustuen kehittäminen

Työ- ja elinkeinoministeriön työryhmä selvittää alueellisen kuljetustuen kehittämistä. Jatkovalmistelussa selvitetään, voitaisiinko kuljetustuen myöntämisessä ottaa huomioon myös kasvihuonekaasupäästöt. Alueellista kuljetustukea myönnetään harvaan asuttujen alueiden pk-yrityksille tuotteiden pitkistä kuljetusmatkoista aiheutuvien kustannusten kompensoimiseksi. Nykyisin tuen suuruus on 9–20 % tuotteiden kuljetuslaskusta ja tukea myönnetään vuosittain noin 6 miljoonaa euroa noin 250 pk-yritykselle.

---

<sup>68</sup> Rataverkon kokonaiskuva, lähtökohtia ja näkökulmia. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 37/2018.

<sup>69</sup> Liikenneviraston selvitys sisävesiliikenteestä.

<sup>70</sup> European Commission. Inland Waterways. [https://ec.europa.eu/transport/modes/inland\\_en](https://ec.europa.eu/transport/modes/inland_en) [Viitattu 4.12.2018]

## 4.3 Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet

### 4.3.1 Nolla- ja vähäpäästöisiin liikennevälineisiin siirtymisen mahdollisuudet ja haasteet

Liikenteen sähköistyessä fossiilisten polttoaineiden kulutus korvataan sähköllä. Siirtyminen sähköautoihin vähentää merkittävästi liikenteen energiankulutusta, koska sähköautot ovat polttomoottoriautoja energiatehokkaampia. Lisäksi kasvihuonekaasupäästöt vähenevät radikaalisti, sillä sähköauton käytöstä johtuvat päästöt ovat Suomessa keskimäärin 15 g CO<sub>2</sub>/km ja sähköntuotannon päästöt alenevat edelleen tulevaisuudessa. Liikenteen käyttämä sähkö on päästökaupan piirissä. Kaasuautojen määrän kasvattamista puoltaa taas se, että jo nyt liikenteen käyttämästä kaasusta yli puolet on biokaasua, biokaasun tuotantoa voidaan kasvattaa nykyisestä kestävästi ja biokaasu voi olla etenkin paikallisesti tärkeä käyttövoima.

Vaikka liikenteen sähköistyminen kasvattaa sen sähkönkulutusta, ei sähköntuotannon tarve välttämättä nouse merkittävästi. Käytetyillä oletuksilla tavoitellun kokoinen sähköautokanta lisää sähkönkulutusta noin yhden terawattitunnin (TWh) verran vuodessa. Vaikka kaikki Suomen noin 2,6 miljoonaa henkilöautoa olisivat sähkökäyttöisiä, sähkönkulutus ei tyypillisenä vuotena nousisi huomattavasti yli huippuvuoden 2007 tason, jolloin sähköä kulutettiin yhteensä yli 90 TWh<sup>71</sup>.

Sähköautojen aiheuttama sähkönkulutuksen kasvu ajoittuu sen mukaan, miten ihmiset liikkuvat ja lataavat autojaan. Koska sähköautojen määrä on Suomessa vielä pieni, lataustottumuksista ei ole laajasti tietoa. Sähköautojen latauksen ajoittuminen samoille huippuhetkille muun sähkönkulutuksen kanssa voi lisätä tarvetta sähköverkon uusille investoinneille ja aiheuttaa lisäkustannuksia. Toisaalta niiden älykäs käyttö saattaa tulevaisuudessa auttaa tasaamaan kulutuspiikkejä. Tällä hetkellä autonvalmistajien näkökulmasta ei ole kiinnostavaa tarjota tällaista mahdollisuutta, jos sen katsotaan vaikuttavan akun toimintakykyyn tai käyttöikään. Latauksen huono ajoitus voi lisätä kalliimpien ja saastuttavampien laitosten käyttöä sähköntuotannossa ja näin kasvattaa tuotannon päästöjä. Kun sähköautojen määrä kasvaa, on niiden älykkäseen eli kontrolloituun lataamiseen kiinnitettävä huomiota.<sup>72</sup>

Akkumetallien saatavuuden ei nykyisellään ennusteta olevan ongelma sähköautojen tuotannolle. Tällä hetkellä tiedossa olevat litiumvarat riittäisivät korvaamaan maailman

<sup>71</sup> Sähköautoilun sähkömarkkina-ajurit ja hajautettu varastointi, Suomen ilmastopaneeli Raportti 1/2018

<sup>72</sup> Sähköautoilun sähkömarkkina-ajurit ja hajautettu varastointi, Suomen ilmastopaneeli Raportti 1/2018

kaikki 1,2 miljardia polttomoottorikäyttöistä autoa sähköautoilla. Sen sijaan tuotannon nopea kasvattaminen sekä muiden akuissa tarvittavien metallien tuotanto voi aiheuttaa pullonkauloja.

### 4.3.2 Sitovien CO<sub>2</sub>-raja-arvojen tiukentaminen

EU:n asetus uusien henkilö- ja pakettiautojen sitovista CO<sub>2</sub>-raja-arvoista (715/2007) ohjaa autoteollisuutta EU:ssa valmistamaan ja myymään vuosi vuodelta vähäpäästöisempiä autoja. Henkilö- ja pakettiautojen vuoden 2025 CO<sub>2</sub>-päästöjen raja-arvoksi on ehdotettu -15 prosenttia eli autoalan on laskettava hiilidioksidipäästöjä 15 prosenttia vuoden 2020 tasosta. Vuoden 2030 vastaavat raja-arvot ovat henkilöautoille -35 prosenttia ja pakettiautoille -30 prosenttia. Asetusehdotuksen käsittely EU:ssa on vielä kesken.

Kun kunkin autovalmistajan autokannan CO<sub>2</sub>-päästön keski-arvo lasketaan myydyistä, ei valmistetuista autoista, asetus tulee jatkossa vaikuttamaan myös myytävien ajoneuvojen hintoihin. Kun lisäksi akkujen hinnat laskevat, on esitetty, että keskikokoisen sähköauton tehdashinta tulisi samalle tasolle polttomoottoriautojen kanssa noin vuonna 2025<sup>73</sup>. Verotuksella ja hankintatuilla sähköauto voidaan saada hinnaltaan kilpailukykyiseksi jo aikaisemminkin, kuten Norjassa ja Tanskassa on tehty.

Koska sähköautojen käyttö on huomattavasti edullisempaa kuin polttomoottoriautojen, on todennäköistä, että valtaosa uusista autoista hankitaan vuoden 2025 jälkeen sähkökäyttöisinä. On arvioitu, että paljon ajavilla sähköautot ovat jo nyt hinnoiltaan kilpailukykyisiä polttomoottoriautojen kanssa, jos tarkastellaan auton hankinnan ja käytön kokonaiskustannuksia 10 vuoden pitoajalla<sup>74</sup>. Lisäksi on arvioitu, että jo nykyisillä sähköautoilla ja latausinfrastruktuurilla olisi mahdollista tehdä 85 prosenttia suomalaisten henkilöautomatkoista<sup>75</sup>.

VTT:n Gaselli-hankkeessa (2018) arvioitiin kuuden eri tekijän vaikutusta sähkö- ja kaasuautojen yleistymiseen. Arvioidut tekijät olivat hankintahinnan lasku, autoveron päästöporrastuksen jyrkkeneminen, täyssähköauton käyttövoimaveron poistaminen, kerrostalolatauksen tukeminen, yritysomisteisten täyssähköautojen houkuttavuuden

<sup>73</sup> Bloomberg EV Outlook 2018 <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>

<sup>74</sup> Trafi. Ajamisen hinta. [https://www.trafi.fi/muutosvoima/ajamisen\\_hinta](https://www.trafi.fi/muutosvoima/ajamisen_hinta). [Viitattu 4.12.2018]

<sup>75</sup> Sähköautoilun edistäminen vaatii latausmahdollisuuksien kehittämistä. Ilmastopaneelin Policy Brief 2018

lisääminen ja markkinointi. Hankintahinnan aleneminen oli merkittävin yksittäinen autojen yleistymiseen vaikuttava tekijä.<sup>76</sup>

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelun yhteydessä arvioitiin, että jos henkilö- ja pakettiautojen sitovaa CO<sub>2</sub>-raja-arvoa tiukennettaisiin niin, että näiden autojen energiatehokkuuden tulisi parantua 30 prosentilla vuoteen 2030 mennessä, liikenteessä saavutettava CO<sub>2</sub>-päästövähennys voisi Suomessa olla 0,6-0,9 miljoonaa tonnia. Myös raskaan kaluston sitova CO<sub>2</sub>-raja-arvo voisi aikaansaada Suomessa merkittävän päästövähennyksen, noin 0,6 Mt, jos uusien ajoneuvojen energiatehokkuus paranisi 30 prosentilla.

### 4.3.3 Hankintatuet uusille vähäpäästöisille liikennevälineille

#### Nollapäästöisten henkilöautojen hankintatuki

Monien tutkimusten mukaan hiilidioksidipäästöjen hinnoittelu esimerkiksi polttoaineve-  
ron kautta on tehokkain keino päästöjen vähentämiseen. Muut toimenpiteet, kuten eri-  
laiset **uuteen teknologiaan tai uusiutuvaan energiaan kohdentuvat tuet, ovat kui-  
tenkin tarpeen, jos hiilen hinnoittelu markkinoilla toimii epätäydellisesti tai jos  
korvaavan teknologian hinta on vielä liian kallis**<sup>77</sup>. Voidaan arvioida, että liiken-  
teessä toteutuvat tällä hetkellä molemmat yllä kuvatut seikat.

Tässä työssä on asetettu tavoitteeksi, että täyssähköautojen määrä henkilöautokan-  
nassa vuonna 2030 on 474 000 kappaletta ja vuonna 2045 lähes kaksi miljoonaa kap-  
palletta. Koska Suomen autokanta uusiutuu hitaasti, täyssähköautojen osuutta vuosit-  
tain ostettavista uusista henkilöautoista pitäisi jo nyt alkaa kasvattamaan. Koska säh-  
köautojen kokonaiskäyttökustannukset eivät vielä ole polttomoottoriauton kanssa sa-  
malla tasolla joitakin erityistapauksia lukuun ottamatta, sähköautojen hankintaa tulisi  
alkuun tukea. On arvioitu, että 2020-luvun puolivälissä täyssähköauto tulisi hankinta-  
hinnaltaan samalle tasolle polttomoottoriauton kanssa. Kun näin tapahtuu, täyssähkö-  
autojen hankintatuesta voidaan luopua<sup>78</sup>.

<sup>76</sup> Sähkö- ja kaasuautojen kustannustehokkaat edistämiskeinot (GASELLI) – Loppuraportti (2018)

<sup>77</sup> Ks esimerkiksi Fischer, C. & Nevell, R. G. (2008). Environmental and Technology Policies for Climate Mitigation. *Journal of Environmental Economics and Management* 55(2): 142–162. ja Unruh, (2002). Escaping carbon lock-in. *Energy Policy*, 2002, vol. 30, issue 4, 317-325.

<sup>78</sup> Ks. esim. Sähkö- ja kaasuautojen markkinanäkymät Suomessa (GASELLI) – Loppuraportti (2018)

Laskennallisesti myös biokaasulla tai kokonaan uusiutuvalla nestemäisellä polttoaineella toimiva auto on nollapäästöinen. Näiden autojen hinnat (myös kaasuautojen) ovat kuitenkin pääsääntöisesti kilpailukykyisiä perinteisten bensiini- ja dieselautojen hintojen kanssa<sup>79</sup>, minkä vuoksi ei ole perusteita esittää niille erillistä hankintatukea. Sen sijaan näiden autojen hankintoja tukee fossiilisten polttoaineiden verotuksen kiristyminen, biokaasun verottomuus, jakeluinfran kehittäminen ja informaatio-ohjaus.

Suomessa otettiin vuoden 2018 alussa käyttöön täyssähköautojen hankintatuki. Täyssähköauton ostamiseen tai pitkäaikaisvuokraamiseen tarkoitettu tuki on rajattu ainoastaan yksityisille henkilöille ja sen suuruus on 2000 euroa/auto. Tuki ei tällaisenaan ole ollut riittävän houkutteleva, sillä tuettuja täyssähköautoja on tähän mennessä saatu liikenteeseen vain noin 200 kappaletta. Marraskuussa 2018 hankinta- ja muunTOTUEN määrärahasta oli käytetty vain noin kymmenesosa.

On arvioitu, että minimissään sähköautotuen tulisi tämän hetkisillä sähköautohinnoilla olla noin 4000-6000 euroa/auto.<sup>80 81</sup> Tämä tukitaso toteutuu jo nyt monissa muissa maissa. Esimerkiksi Ruotsissa täyssähköauton tuki on 6000 euroa/auto.

Täyssähköautojen hankintatukea määriteltäessä tulisi ottaa huomioon asetettu tavoite eli kuinka monta täyssähköautoa tarvitaan liikenteen päästövähennyskokonaisuuden näkökulmasta, sähköautojen markkinahinta sekä siihen suhteutettu tukisumma/auto. Alla olevassa taulukossa on esitetty edellä mainittuihin tekijöihin perustuva arvio täyssähköautojen tukitarpeesta vuosina 2019-2025. Täyssähköautojen tavoiteltu osuus kaikista sähköautoista on tässä 2/3.

| Vuosi    | Täyssähköautojen osuus, % uusista autoista | Tuettavien autojen määrä, kpl | Tukimäärä / auto, € | Tukimäärä yhteensä, M€ |
|----------|--|-------------------------------|---------------------|------------------------|
| 2019     | 3,96                                       | 5 400                         | 6000                | 32,4                   |
| 2020     | 5,28                                       | 6 750                         | 6000                | 40,5                   |
| 2021     | 6,6  | 9 450                         | 6000                | 56,7                   |
| 2022     | 8,58                                       | 12 150                        | 4000                | 48,6                   |
| 2023     | 9,9  | 13 500                        | 4000                | 54                     |
| 2024     | 13,2                                       | 17 550                        | 3000                | 52,65                  |
| 2025     | 19,8                                       | 27 000                        | 2000                | 54                     |
| Yhteensä |  | 91 800                        |                     | 338,85                 |

<sup>79</sup> Ks. esim. Sähkö- ja kaasuautojen markkinanäkymät Suomessa (GASELLI) - Väliraportti 2 (2018)

<sup>80</sup> Ks. esim. Ilmastopaneelin Policy Brief: Sähköautoilun edistämisen ohjauskeinot (2018)

<sup>81</sup> Sähkö- ja kaasuautojen markkinanäkymät Suomessa (GASELLI) – Loppuraportti (2018)

Hankintatuen vaikuttavuutta on mahdollista arvioida muiden maiden kokemusten ja sähköautomäärän kehityksen pohjalta. EU:ssa erityisesti Ruotsin ja Alankomaiden toteuttamat tukitoimet ovat saaneet aikaan sähköautojen kysynnän kasvua.

Ruotsi on vuodesta 2012 tukenut uuden erittäin vähäpäästöisen auton ostoa hankintakannustimella. Kannustin oli 40 000 kruunua vuosina 2012–2015 alle 50 g/km päästötason autoille. Vuoden 2016 alusta tuki pienennettiin 20 000 kruunuun ladattaville hybrideille, täyssähköautojen tuki taas nostettiin 60 000 kruunuun vuonna 2018. Hankintatukea ovat hyödyntäneet pääosin yritykset. Ruotsissa sähkökäyttöisten autojen osuus uusista henkilöautoista on tällä hetkellä noin 7,2 %. Täyssähköautojen osuus on noin 1,4 % ja ladattavien hybridien osuus 5,8 %.

Alankomaissa hiilidioksidipäästöt vaikuttavat työsuhteautojen verotusarvoon. Työsuhteauton verotusarvo on 22 % auton yleisestä vähittäismyyntihinnasta, mutta 4 % täyssähköautoille ja polttokennoautoille<sup>82</sup>. Alankomaissa myös autoverotus ja vuosittain perittävä ajoneuvovero on porrastettu hiilidioksidipäästöjen suhteen. Sähköautot (hiilidioksidipäästöt 0 g/km) on vapautettu kokonaan autoverosta<sup>83</sup>. Alankomaissa sähkökäyttöisten autojen osuus uusista henkilöautoista on tällä hetkellä noin 4,1 %. Täyssähköautojen osuus on noin 3,6 % ja ladattavien hybridien osuus 0,5 %.<sup>84</sup>

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafic arvioi mukaan täyssähköautojen hankintatuella voitaisiin yllä mainituilla summilla saavuttaa noin 0,47 miljoonan tonnin päästövähennys vuosina 2019-2025.

## Raskaan kaluston hankintatuki

Kuorma-auto- ja bussiliikenne tuottavat yhdessä noin kolmasosan tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöistä. Raskaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on havaittu haastavaksi, eivätkä päästöt ole laskeneet merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Samaan aikaan raskaan tieliikenteen energiankulutuksen oletetaan jatkavan kasvuaan (VTT LIPASTO 2018).<sup>85</sup>

Raskaan kaluston hankintatuella voitaisiin tukea sekä sähkö-, kaasu- että vetokäyttöisten ajoneuvojen hankintoja Suomessa. Tuen kautta haettaisiin paitsi liikenteen

<sup>82</sup> ACEA, 2016. Tax Guide 2016. European Automobile Manufacturers' Association ACEA. ACEA, 2017b. Tax Guide 2017. European Automobile Manufacturers' Association ACEA.

<sup>83</sup> ACEA 2017b. Tax Guide 2017. European Automobile Manufacturers' Association ACEA.

<sup>84</sup> European Alternative Fuels Observatory, <http://www.eafo.eu>

<sup>85</sup> Voiko raskas tieliikenne siirtyä biokaasuun? EL-TRAN analyysi 6/2018 <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/104443/978-952-03-0879-7.pdf;sequence=1>



kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä, myös elinkeinoelämän tarvitsemien kuljetusten hintakilpailukykyä. Tukea voitaisiin ohjata myös linja-autoliikenteen siirtymiseen kohti vaihtoehtoisia käyttövoimia. Linja-autojen osalta tulisi kuitenkin huomioida myös muuttuvan lainsäädännön mukanaan tuomat uudet vaatimukset (julkisen sektorin puolta ajoneuvohankintoja koskeva lainsäädäntö).

Tällä hetkellä markkinoilla on sähkökuorma-autoja vain jakelukuorma-autojen kokoluokassa ja puoliperävaunujen kokoluokkaan on tulossa sähköisiä vaihtoehtoja lähivuosina. McKinsey & Company on arvioinut keskiraskaiden sähköajoneuvojen saavutettavan 20-30% ja raskaiden sähköajoneuvojen noin 5 % markkinaosuuden Euroopassa 2030 mennessä<sup>86</sup>. Kuorma-autoliikenteen sähköistämisessä on huomioitava, että kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän sähköistäminen vaatisi myös keskeisten tieosuuksien sähköistämistä.

Raskaita hyötyajoneuvoja on saatavana metaanikäyttöisinä. Yleisimmin maa- tai bio-kaasu on käytössä kaupunkibusseissa, mutta myös kevyitä tai keskiraskaita jakelu- ja jäteautoja on saatavilla kaasukäyttöisinä. Raskaissa kaasuautoissa, etenkin pitkän matkan liikenteessä, käytetään nykyään lähinnä nesteytettyä kaasua (liquified natural gas, LNG). LNG lisää huomattavasti varastoidun kaasun energiatiheyttä, ja siten pidentää toimintamatkaa.<sup>87</sup>

Hankintatuki sähkö-, vety- tai kaasukäyttöisille raskaan kaluston autoille nopeuttaisi näiden autojen yleistymistä autokannassa. Mikäli autokohtainen tuki olisi noin 50 % ”tavanomaisen” ajoneuvon hinnan ylittävästä osuudesta, tulisi kaasukäyttöisille autoille tukea noin 15 000 €/kuorma-auto. Sähkökuorma-autojen hinnoista ei ole vielä tarkkaa tietoa, mutta voidaan arvioida, että niiden hinta tulee olemaan 1,5-2-kertainen dieselkuorma-autoon verrattuna. Tällöin hankintatuki olisi noin 50 000 euroa/kuorma-auto.

Raskaan kaluston hankintatukea määriteltäessä tulisi ottaa huomioon asetettu tavoite eli kuinka monta sähkö- tai kaasukäyttöistä ajoneuvoa tarvitaan liikenteen päästövähennyskokonaisuuden näkökulmasta, ajoneuvojen markkinahinta sekä siihen suhteutettu ajoneuvokohtainen tukisumma. Alla olevassa taulukossa on esitetty tukien kokonaistarve vuosien 2019-2025 tavoitteita vastaaville automäärille (tukisummilla 15 000 € kaasulle ja 50 000 € sähkölle):

---

<sup>86</sup> McKinsey & Company. Bernd Heid, Russell Hensley, Stefan Knupfer, and Andreas Tschiesner (2017). What's sparking electric-vehicle adoption in the truck industry? <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/whats-sparking-electric-vehicle-adoption-in-the-truck-industry> [Viitattu 4.12.2018].

<sup>87</sup> Sähkö- ja kaasuautojen markkinanäkymät Suomessa (GASELLI) - Väliraportti 2 (2018)

| Vuosi | Kaasu | Sähkö | Tuki M€ |
|-------|-------|-------|---------|
| 2019  | 170   | 101   | 7.592   |
| 2020  | 224   | 135   | 10.13   |
| 2021  | 280   | 170   | 12.71   |
| 2022  | 334   | 202   | 15.09   |
| 2023  | 394   | 236   | 17.72   |
| 2024  | 450   | 271   | 20.3    |
| 2025  | 504   | 302   | 22.68   |
| 2026  | 561   | 337   | 25.26   |
| 2027  | 614   | 372   | 27.80   |
| 2028  | 674   | 406   | 30.43   |
| 2029  | 728   | 438   | 32.81   |
| 2030  | 788   | 473   | 35.44   |

Kaasu- ja sähkökuorma-autojen hankintatuella voitaisiin saada noin 3400 sähkökuorma-autoa ja 5700 kaasukuorma-autoa vuoteen 2025 mennessä. Mikäli oletetaan, että sähkökuorma-autot ajavat jakelukuljetuksissa ilman perävaunua noin 60 000 kilometriä vuodessa ja kaasukuorma-autot nesteytetyllä biokaasulla pitkämatkaisissa kuljetuksissa puoliperävaunun tai varsinaisen perävaunun kanssa noin 100 000 kilometriä vuodessa, sähkökuorma-autot voisivat vähentää vuonna 2030 kuljetusten päästöjä noin 0,12 Mt ja kaasukuorma-autot noin 0,6 Mt.

Raskaan kaluston hankintatukia on otettu käyttöön jo monissa EU-maissa. Esimerkiksi Saksassa myönnetään valtion tukea CNG-rekoille 8000 euroa/auto ja LNG-rekalle 12 000 euroa/auto.<sup>88</sup> Ruotsin Klimatklivetin kautta voi saada hankintatukea 40-60 % ajoneuvon lisähankintahinnasta. Tuen osuus riippuu yrityksen koosta<sup>89</sup>.

#### 4.3.4 Jakeluinfratuet vaihtoehtoisille käyttövoimille

Useilla markkina-alueilla on huomattu, että tukea kannattaa myöntää sähköautojen hankinnan lisäksi myös latauspisteiden perustamiselle. Jakeluinfratuki ei siis ole vaihtoehto hankintatuella, vaan se lisää hankintatuen tehokkuutta<sup>90</sup>. Ilmastopaneelin arvon mukaan latauspisteiden rakentamista kannattaisi tukea siellä, missä autojen kysynnän odotetaan olevan suurta ja latauspisteiden perustamisen kynnys on korkea.<sup>91</sup>

<sup>88</sup> Natural Gas for Trucks Promoted by German Transport Ministry, <http://www.ngvglobal.com/blog/natural-gas-for-trucks-promoted-by-german-transport-ministry-0617>, Richtlinie über die Förderung von energieeffizienten und/oder CO<sub>2</sub>-armen schweren Nutzfahrzeugen in Unternehmen des Güterkraftverkehrs <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Strasse/richtlinie-foerderung-von-energieeffizienten-nutzfahrzeuge.html>

<sup>89</sup> Klimatklivet stödjer teknikskifte för tunga transporter, <https://www.naturvardsverket.se/Nyheter-och-pressmeddelanden/Klimatklivet-stodjer-teknikskifte-for-tunga-transporter/> [Viitattu 4.12.2018]

<sup>90</sup> Ks. esim. Sierzchula et al. 2014, Mersky et al. 2016

<sup>91</sup> Ilmastopaneelin Policy Brief: Sähköautoilun edistämisen ohjauskeinot (2018)

Julkisten latauspisteiden rakentaminen on Suomessa edennyt nopeammin kuin sähköautojen yleistyminen autokannassa eli latauspisteiden perustamisen kynnyks ei näyttäisi olevan liian korkea. Ongelmia on sen sijaan jo nyt ollut yksityisten latauspisteiden rakentamisen osalta. Joissakin taloyhtiöissä latauspisteiden rakentaminen on päätetty kieltää, jos samalla on arvioitu, että ilman mittavaa sähköjärjestelmien remonttia samaa latausmahdollisuutta ei voida kaikille tarjota.<sup>92</sup> Näistä syistä johtuen liikennesähkön jakeluinfratuki olisi syytä kohdentaa kiireellisimpänä taloyhtiöiden latauspistehankkeiden rahoittamiseen. Julkisten latauspisteiden osalta tilanne on sähköautojen määrään nähden toistaiseksi hyvä, mutta autojen määrien kasvaessa myös latauspisteiden määrää on kasvatettava. Latauspisteiden määrän ja asiakastarpeiden lisäksi tulee seurata, miten latauspisteverkoston maantieteellinen kattavuus kehittyy. Jos verkosto ei markkinaehtoisesti näytä kehittyvän riittävästi, käyttöön tulee ottaa uusia toimia.

Kaasuasemien rakentamisen tukeminen on tärkeä tukimuoto biokaasukäyttöisten ajoneuvojen käytön yleistymiselle, mukaan lukien raskas liikenne. Marraskuussa 2018 Suomessa oli 42 liikennekaasun tankkausasemaa, joista vain neljä on suunniteltu raskaan liikenteen käyttöön.<sup>93</sup> Vertailuna vuoden 2017 lopussa Suomessa oli 1848 huolto- tai automaattiasemaa sekä 679 raskaan kaluston jakelupistettä.<sup>94</sup>

### 4.3.5 Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistaminen

#### Autoveron keventäminen

Suomessa on jo nyt käytössä auton CO<sub>2</sub>-päästöjen mukaan porrastettu auto- ja ajoneuvovero. Nolla- ja vähäpäästöisten autojen autoveroa laskemalla olisi mahdollista alentaa näiden autojen hintaa ja siten lisätä niiden houkuttelevuutta kuluttajien keskuudessa.<sup>95</sup> Autoveron poistaminen suuripäästöisiltä autoilta ei sen sijaan auttaisi ilmastotavoitteiden saavuttamista, päinvastoin.

Kaikkein puhdasoppisinta päästöjen vähentämisen näkökulmasta olisi ehdottaa, että ainoastaan nollapäästöisiltä ajoneuvoilta alennetaan autoveroa. Tällä hetkellä kuitenkin

<sup>92</sup> Sähkö- ja kaasuautojen markkinanäkymät Suomessa (GASELLI) - Väliraportti 1 (2018)

<sup>93</sup> Voiko raskas tieliikenne siirtyä biokaasuun? EL-TRAN analyysi 6/2018 <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/104443/978-952-03-0879-7.pdf;sequence=1>. Päivitetty Gasumin tiedoilla 11/2018.

<sup>94</sup> Öljy- ja biopolttoaineala ry. Huoltoasemien määrä. <http://www.oil.fi/fi/tilastot-4-huoltoasemat/41-huoltoasemien-maara> [viitattu 4.12.2018]

<sup>95</sup> Ks. esim. Ilmastopaneelin Policy Brief: Sähköautoilun edistämisen ohjaukset (2018)

kin nollapäästöisten täyssähköautojen valikoima on kapeampi ja hankintahinta korkeampi kuin ladattavien hybridien ja vähäpäästöisten polttomoottoriautojen. Lisäksi sähköautojen kotilatausverkosto on puutteellinen. Näiden erojen merkittävään kaventamiseen menee vielä vuosia, jopa vuosikymmen. Uusien autojen kaupassa tarvitaan siksi myös vähäpäästöisiä polttomoottoriautoja nollapäästöisten autojen rinnalla vielä useita vuosia.

Autoveron tasoa alentamalla voitaisiin mahdollisesti vaikuttaa myös käytettyjen autojen maahantuontiin. Tällä erää Suomeen tuodaan käytettyjä autoja enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Valtaosa näistä autoista on kohtuullisen kookkaita ja melko suuripäästöisiä dieselautoja. Autoveroa peritään myös käytettyinä maahantuoduista autoista. Autoveron muutokset voisivat näin ollen vaikuttaa myös käytettyinä tuotujen autojen ominaisuuksiin. Muita mahdollisia ohjauskeinoja käytettyjen autojen ongelman ratkaisemiseksi olisivat fossiilisen liikennepolttoaineen veron korottaminen sekä ajoneuvoveron korottaminen suuripäästöisiltä autoilta.

Autoveron keventämisen vaikuttavuutta on arvioitu useissa eri selvityksissä. Arvioiden mukaan autoveron keventäminen pienentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä, josta vaikutus ei ole suuri.<sup>96</sup> Autoveron keventäminen pienentää liikenteen päästöjen lisäksi myös valtion verotuloja. On esitetty arvio, että jo nykyinen auto- ja ajoneuvoveromalli on pudottanut valtion auto- ja ajoneuvoverotuottoa jopa 9,5 %.<sup>97</sup> Valtion verotulojen menetys tulee huomioida liikenteen päästövähennystoimien kokonaisuudessa.

VTT:n Gaselli-hankkeen mukaan autoveron keventäminen voimistaisi jonkin verran verottomien hintojen muutoksia.<sup>98</sup>

## Ajoneuvoveron korottaminen

Autojen kysyntää on mahdollista ohjata myös niiden käyttöön liittyvillä veroilla. Vuositain maksettava ajoneuvovero koostuu päästöperusteisesta perusverosta ja käyttövoimaverosta, jota maksetaan auton painon mukaan muulla kuin bensiinillä kulkevista autoista. Ajoneuvoveron perusveron korottamisella suuripäästöisten autojen osalta voidaan vähentää näiden autojen hankinnan houkuttelevuutta sekä uusina että käytettyinä. Näin ollen ajoneuvoveron korotuksilla voisi olla positiivinen vaikutus uusien autojen ominaisuuksien lisäksi käytettynä maahantuotujen autojen ominaisuuksiin.

<sup>96</sup> Ks. esim. Stitzing (2016). Essays on Empirical Microeconomics. Väitöskirja, Aalto-yliopisto

<sup>97</sup> Perrels and Tuovinen (2012). The Effectiveness of Differentiation of the Finnish Car Purchase Tax according to Carbon Dioxide Emission Performance; Stitzing (2016). Essays on Empirical Microeconomics. Väitöskirja, Aalto-yliopisto

<sup>98</sup> Sähkö- ja kaasuautojen markkinanäkymät Suomessa (GASELLI) – Loppuraportti (2018)

Kuten autoveron kohdalla, myös ajoneuvoveron kohdalla veronkorotuksen täsmällinen määrä tulee päättää osana liikenteen verotuksen kokonaisuutta. Veronkorotuksissa on kuitenkin otettava huomioon, että suuripäästöiset ajoneuvot ovat pääasiassa vanhempaa autokantaa ja näin ollen veronkorotus todennäköisesti kohdistuisi suurelta osin pienituloisiin. Kuten polttoaineveron korotuksen kohdalla, myös ajoneuvoveron korotuksen kohdalla tulisi päättää erilaisista kompensatiokeinoista (esim. ansiotyön verotuksen keventäminen tai muu vastaava kompensatio).

Nykyisessä ajoneuvoverossa (perusvero) ajoneuvon käyttäminen liikenteessä on etukäteen maksettu eli ajoneuvoa oletetaan käytettävän seuraavat 365 päivää. Tämä osaltaan kannustaa käyttämään autoa pyöräilyn, kävelyn tai julkisen liikenteen sijaan, koska sen käyttö on jo maksettu. Ajoneuvoa ei kannata pitää pääasiallisesti liikennekäytöstä poistettuna ja käyttää vain tarvittaessa, koska liikennekäytöstä poisto ilmoituksen tekeminen lyhyiltä ajanjaksoilta ei ole kannattavaa. Vero lyhyiltä käyttöjaksoilta on aina 10 euroa ja rekisteri-ilmoitusten maksu 3 euroa.

Nykyisellä ajoneuvoveromallilla ”käyttäjä maksaa” ja ”saastuttaja maksaa” verotukseen siirtyminen ei ole käytännössä mahdollista. Jos ajoneuvoveroa kannettaisiin etukäteen veron sijaan jälkikäteen tietyltä seurantajaksoilta, käyttöpäivien, käyttötuntien, ajettujen kilometrien tai näiden yhdistelmien ja CO<sub>2</sub>-päästön mukaisesti, voisi tämä vähentää ajoneuvon käyttöä, sillä vero vastaisi paremmin todellista käyttöä. Lisäksi hallinnolliset kulut laskisivat merkittävästi.

Todelliseen käyttöön perustuvan verotusmallin kokeileminen voisi antaa arvokasta tietoa siitä millaiset todelliset vaikutukset ajoneuvojen käyttöön ja liikenteen päästöihin ”käyttäjä maksaa” ja ”saastuttaja maksaa” tyyppisellä verotuksella olisi. Kyseinen kokeilu tulisi rakentaa huolellisesti siten, että kokeilussa olisi mahdollisimman laajasti edustettuna muun muassa erilaiset ajoneuvot, alueet ja käyttötarpeet. Veron peruste tulisi määritellä tarkasti siten, että menettelyllä ei syrjitä tavanomaisen ajoneuvoveron piirissä olevia verovelvollisia.

Joissain yhteyksissä väliaikaisen liikennekäytöstä poiston on nähty olevan yksi ajoneuvokannan vanhentumiseen vaikuttava tekijä ja on ehdotettu, että ajoneuvoveroa kannettaisiin myös liikennekäytöstä poiston ajalta tai vaihtoehtoisesti ajoneuvolta kannettaisiin rekisterissäpitovero kerran vuodessa. Päästöjen kannalta ei kuitenkaan ole olennaista, onko ajoneuvoliikennerekisterissä liikennekäytöstä poistettuja ajoneuvoja, vaan miten paljon ajoneuvoilla ajetaan. Tällä hetkellä liikennekäytöstä poiston verotto muus omalta osaltaan kannustaa olemaan käyttämättä ajoneuvoa. Jos ajoneuvon käyttämättömyydellä ei olisi merkitystä veroon, voisi tämä kannustaa pitämään vanhoja ajoneuvoja käytössä ja näin ollen tällä voisi olla negatiivinen vaikutus liikenteen päästöihin.

## 4.3.6 Polttoaineveron nosto

Polttoaineerotuksen muutoksen vaikutuksia on käsitelty luvuissa 4.1.5 ja 4.2.1.

## 4.3.7 Julkiset ajoneuvo- ja kuljetushankinnat

Julkisen sektorin ajoneuvo- ja liikennepalveluhankinnoilla on oma tärkeä roolinsa Suomen autokannan uusiutumisessa. Julkisen sektorin osuus uusien autojen hankinnoista ei ole suuri, mutta julkisen sektorin autohankinnat voivat toimia näkyvänä esimerkkinä muille auton ostajille. Vielä merkittävämpi on julkisen sektorin rooli joukkoliikenteen ja muiden julkisten liikennepalveluiden tilaajana. Julkinen sektori käyttää Suomessa vuosittain 300-400 miljoonaa euroa erilaisiin liikennepalveluihin. Tämän rahan tai osan siitä kohdentaminen nolla- ja vähäpäästöisiin ajoneuvoihin olisi suuri merkitys liikenteen päästövähennystavoitteiden saavuttamiselle. Laki (1509/2011) ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa velvoittaa julkisia hankintayksiköitä huomioimaan tieliikenteen moottoriajoneuvojen energiatehokkuuden ja ympäristövaikutukset ajoneuvojen ja henkilökuljetuspalveluiden hankinnoissa. On havaittu, että lain vaatimista energia- ja ympäristövaatimuksista parhaiten on osattu soveltaa typenoksidi-, hiilivety- ja hiukkaspäästöjä kuvaavaa Euro-päästoluokitusta. Huomattavasti vähemmän julkisissa hankinnoissa oli asetettu vaatimuksia energiankulutukselle ja/tai hiilidioksidipäästöille.<sup>99</sup>

EU:ssa on parhaillaan valmisteilla direktiivi puhtaiden ja energiatehokkaiden tieliikenteen moottoriajoneuvojen edistämisestä annetun direktiivin 2009/33/EY muuttamisesta. Direktiiviehdotuksen yleisenä tavoitteena on lisätä puhtaiden eli vähäpäästöisten ja päästöttömien ajoneuvojen markkinaosuutta julkisissa hankinnoissa ja siten vähentää liikenteen kokonaispäästöjä ja parantaa kilpailukykyä ja kasvua liikenteen alalla. Julkiset hankinnat ovat olennaisia kysyntää edistäviä toimenpiteitä. Ehdotetun direktiivin vaikutukset julkisen sektorin ajoneuvohankintoihin olisivat huomattavat erityisesti linja-autojen osalta. Alkuperäisessä ehdotuksessa sähkön, vedyn ja kaasun osuus julkisella rahalla hankitusta bussiliikenteestä nousisi 46 prosenttiin vuonna 2025 ja 69 prosenttiin vuonna 2030. Ehdotus on kuitenkin jo käsittelyn aikana jonkin verran muuttunut.

---

<sup>99</sup> Selvitys energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa – Ajoneuvot ja kuljetuspalvelut (2017). [https://www.motiva.fi/ajankohtaista/julkaisut/hankinnat/selvitys\\_energia-ja\\_ymparistovaikutusten\\_huomioon\\_ottamisesta\\_julkisissa\\_hankinnoissa\\_ajoneuvot\\_ja\\_kuljetuspalvelut.10735.shtml](https://www.motiva.fi/ajankohtaista/julkaisut/hankinnat/selvitys_energia-ja_ymparistovaikutusten_huomioon_ottamisesta_julkisissa_hankinnoissa_ajoneuvot_ja_kuljetuspalvelut.10735.shtml)

## 4.3.8 Romutuspalkkiot ja konversiotuet

### Romutuspalkkiot

Suomessa on ollut käytössä romutuspalkkiokokeiluja, joista viimeisin päättyi elokuussa 2018. Romutuspalkkiokokeilujen tavoitteena on ollut uudistaa Suomen eurooppalaisittain iäkästä autokantaa, jotta liikenteessä olevat autot olisivat nykyistä ympäristöystävällisempiä ja turvallisempia. Vuoden 2015 romutuspalkkion saamisen ehtona oli, että uuden auton on oltava vähäpäästöinen ja romutettavaksi vietävän auton piti olla vähintään 10 vuotta vanha. Romutuspalkkion uuden henkilö- tai matkailuauton hankintaa varten sai, jos viralliseen vastaanottopisteeseen vei romutettavaksi oman yli 10 vuotta vanhan auton ja osti tilalle enintään 120 g/km hiilidioksidia päästävän auton. Vuoden 2018 kokeilussa romutuspalkkion sai, jos romutetun auton tilalle osti enintään 110 g/km hiilidioksidia päästävän auton.<sup>100</sup>

Vuoden 2015 kokeilun aikana romutettiin noin 17 prosenttia enemmän henkilöautoja kuin vastaavaan aikaan edellisen vuoden aikana. Koko vuonna henkilöautojen romutusmäärä oli 7 prosenttia edellistä vuotta suurempi. Romutuspalkkiokokeilussa romutettujen autojen keski-ikä oli noin 18,6 vuotta, joka on noin 2,5 vuotta alempi kuin samaan aikaan romutettujen muiden henkilöautojen keski-ikä. Noin 70 prosenttia kokeilussa romutetuista autoista oli liikennekäytössä. Kokeilussa romutettujen autojen keskimääräinen ajosuorite oli edellisenä vuonna noin 12 800 km. Noin 80 prosenttia kokeilun yhteydessä romutetuista autoista oli romutuspalkkion hyödyntäjän tai hänen perhe- tai ystäväpiirinsä omistuksessa ennen kokeilun alkua. Kyselytutkimuksen tulosten perusteella vain noin 10 prosenttia romutetuista autoista olisi päätyneet romutukseen ilman kokeilua. Romutuspalkkiolla hankittujen uusien autojen hiilidioksidipäästöt olivat 107,3 g/km, kun kaikilla uusilla samaan aikaan rekisteröidyillä autoilla päästöt olivat keskimäärin 122 g/km. Romutuspalkkiolla hankittiin selvästi keskimääräistä enemmän pienikokoisia (B-segmentin) autoja.<sup>101</sup>

---

<sup>100</sup> Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi henkilöautojen romutuspalkkiosta ja sähkökäyttöisten henkilöautojen hankintatuesta sekä henkilöautojen kaasui- tai etanolikäyttöisiksi muuntamisen tuesta, [https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/KasittelytiedotValtiopaivaasia/Sivut/HE\\_156+2017.aspx](https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/KasittelytiedotValtiopaivaasia/Sivut/HE_156+2017.aspx) ja <https://www.trafi.fi/tieliikenne/romutuspalkkio> [Viitattu 4.12.2018]

<sup>101</sup> [https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE\\_156+2017.aspx](https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_156+2017.aspx)

## Henkilöautojen kaasu- tai etanolikäyttöiseksi muuntamisen tuki

Koska uusien (nolla- ja vähäpäästöisten) autojen hankintahinta on monille kuluttajille liian kallis, vähäpäästöisen liikenteen tukitoimia tulee ulottaa myös erilaisten konversioiden tukemiseen. Tällä hetkellä muuntotukea myönnetään 1 000 euroa henkilöauton muuntoon kaasukäyttöiseksi ja 200 euroa henkilöauton muuntoon etanolikäyttöiseksi.

Konversiolla ei ole tähän mennessä saavutettu laajaa vaikuttavuutta. Konversiotuki-instrumenttia tulisi jollain tavalla kehittää, sillä konversioiden määrä on pysynyt suhteellisen alhaisena. Muuntotukea on esimerkiksi tammikuu-lokakuussa 2018 myönnetty 1122 kappaletta (etanoli 1040 ja kaasu 82). On arveltu, että henkilöautojen muuntamista kaasukäyttöiseksi hidastaa kaasuautojen käyttövoimaveron käyttövoimaveron vaikutus on erilainen ammatti- kuin yksityisliikenteessä, sillä ammattiliikenteessä kertyy keskimäärin enemmän ajoneuvokilometrejä kuin yksityisliikenteessä. Mitä enemmän ajoneuvokilometrejä kertyy, sitä vähäisempi suhteellinen vaikutus käyttövoimaverolla on kustannuksiin.

Etanolikonversioiden osalta eräs ongelma on konversion mahdollinen vaikutus auton muihin pakokaasupäästöihin. Bensiiniauton voi nykyinsäädännön puitteissa konvertoida etanolikäyttöiseksi, jos se täyttää oman aikansa pakokaasupäästö määräykset *myös muutostyön jälkeen*. Uudemmissa autoissa pakokaasupäästö määräykset ovat tiukemmat kuin vanhemmissa. Tämän hetken tiedon mukaan muutossarjat heikentävät aina auton pakokaasupäästöjen säätöä, jolloin raja-arvot ylittyvät helposti uudemmissa päästöluokissa. Siksi viranomaisten suositus on ollut, että muutostöitä tehtäisiin lähinnä vain ennen vuotta 2007 rekisteröityihin autoihin. Eräiden toimijoiden mukaan muutossarjoissa olisi kuitenkin viime aikoina tapahtunut niin merkittävää teknistä kehitystä, että ohjeistusta pitäisi muuttaa. Aiheesta voitaisiin käynnistää selvitystyö vuonna 2019.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafín mukaan kaasu- ja etanolikonversioiden tukemisella voitaisiin vuosina 2018-2030 aikaansaada yhteensä noin 0,13 miljoonan tonnin päästövähennys, jos vuosittain konvertoitaisiin saman verran autoja kuin vuonna 2018 (noin 1000 etanolikonversiota ja alle 100 kaasukonversiota). Tukea näille autoille tarvittaisiin noin 0,3 miljoonaa euroa / vuosi. Autokohtaisten tukien määrää olisi mahdollista myös korottaa konvertoitujen autojen määrän kasvattamiseksi.

### 4.3.9 Ajoneuvohankintojen neuvonta

Uudet käyttövoimat ja teknologiat ovat monesti kuluttajille hyvin vaikeaselkoisia. Myös autojen verotuksesta ja käyttö- ja huoltokustannuksista tiedetään yllättävän vähän. Harva autoilija pystyy arvioimaan autonsa kokonaiskustannuksia autokaupassa autoa



valitessaan. Siirtymää nolla- ja vähäpäästöisiin ajoneuvoihin tulisi siksi helpottaa ajoneuvohankintojen neuvontapalveluita ja -aineistoja kehittämällä.

Eräiden laskelmien mukaan jopa kalliina pidetyt sähköautot ovat jo nyt tietyillä käyttöta-voilla kustannuksiltaan kilpailukykyisiä tai lähes kilpailukykyisiä perinteisten polttomoottoriautojen kanssa<sup>102</sup>. Siten korkeammasta hankintahinnasta sähköautoilu voi tulla kokonaiskustannuksiltaan kannattavaksi yleisesti luultua aiemmin. Kustannusrakenteessa sähköauton toistaiseksi korkeampaa hankintahintaa kompensoivat pienemmät käyttö- ja ylläpitokulut. Näiden arviointi on tavalliselle kuluttajalle haastavaa.

Kaasuautojen hankinta- ja käyttökustannukset ovat jo nyt täysin kilpailukykyiset perinteisten bensiini- ja dieselautojen kustannusten kanssa. Hankintoja hidastavat kuitenkin vähäiset tiedot kaasuautoista sekä tankkausasemien toistaiseksi pienehkö määrä.

### 4.3.10 Bensiini- ja dieselkäyttöisten uusien henkilöautojen myynti päättyy 2035.

Useissa maissa on poliittisella tasolla tehty jonkinasteinen sitoumus uusien bensiini- ja dieselkäyttöisten (henkilö)autojen tulevasta myyntikiellosta.<sup>103</sup> On epävarmaa, onko tällainen myyntikielto mahdollisesti ristiriidassa EU:n perusvapauksiin kuuluvan tavaran vapaan liikkuvuuden kanssa. Toisaalta esimerkiksi kivihiilen käyttö energiantuotannossa on päätetty kieltää Suomessa lailla vuodesta 2029 alkaen.<sup>104</sup> Tärkeintä bensiini- ja dieselkäyttöisten autojen myyntikiellossa ei ole se, millä tavalla kiello viedään lopulta lainsäädäntöön, vaan viesti, jonka se lähettää kuluttajille ja yrityksille pitkän aikavälin tavoitteesta.

Kieltoa voisivat edeltää esimerkiksi alueelliset CO<sub>2</sub>-päästörajat tai CO<sub>2</sub>-päästörajojen vaiheittainen tiukentaminen tieliikenteen ajoneuvoliikennerekisterissä. Jos Suomeen ensirekisteröitäville ajoneuvoille haluttaisiin asettaa rajoitus siten, että tietyn CO<sub>2</sub>-rajan ylittäviä ajoneuvoja ei enää saisi rekisteröidä Suomeen, tällä voisi olla CO<sub>2</sub>-päästöjä vähentäviä vaikutuksia. Uusien Suomeen rekisteröitävien ajoneuvojen osalta ohjausvaikutus saattaisi kuitenkin olla vähäinen, sillä pääosa uusista ajoneuvoista on jo lähtökohtaisesti suhteellisen pienipäästöisiä. Rajoituksella voisi olla merkitystä käytettynä

<sup>102</sup> Ks. esim. Trafi. Ajamisen hinta. [https://www.trafi.fi/muutosvoima/ajamisen\\_hinta](https://www.trafi.fi/muutosvoima/ajamisen_hinta). [Viitattu 4.12.2018]

<sup>103</sup> Reducing UK emissions, 2018 Progress Report to Parliament Committee on Climate Change (June 2018) <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2018/06/CCC-2018-Progress-Report-to-Parliament.pdf>

<sup>104</sup> [https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset\\_publisher/1410877/ministeri-tiilikainen-kivihiilen-kielto-2029-kannustepaketti-nopeille-luopujille](https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/1410877/ministeri-tiilikainen-kivihiilen-kielto-2029-kannustepaketti-nopeille-luopujille)

maahantuotujen autojen päästöihin, mutta tämä voisi olla EU-oikeudellisesti ongelmallista. Aluekohtaisesti määräytyvät CO<sub>2</sub>-päästörajat voisivat olla hallinnollisesti helpompia toteuttaa kuin ajoneuvoliikennerekisteriä koskevat.

## 4.4 Uusiutuvat polttoaineet

### 4.4.1 Biopolttoaineiden mahdollisuudet ja haasteet

Pelkästään siirtymällä kestäviin liikkumismuotoihin, tehostamalla tavarakuljetuksia tai autokannan uusiutumisen vauhdittamisella ei saavuteta liikenteen päästövähennystavoitteita. Tämän vuoksi sekä nestemäiset että kaasumuotoiset biopolttoaineet ovat merkittävässä roolissa liikenteen päästövähennyksissä koko liikennesektorilla. Nestemäisiin biopolttoaineisiin siirtymisen etuna on, että toimenpiteet eivät vaadi radikaaleja muutoksia ihmisten tai yritysten toimintatavoissa. Biokaasun etuna taas on, että se kotimaisena polttoaineena parantaa energiaomavaraisuutta ja hyödyttää perinteisen energiantuotannon ulkopuolisia toimijoita kuten maatiloja ja jätteenkäsittelyä, ja edistää kierto- ja biotalouden tavoitteita.

Koska kysynnän odotetaan kasvavan tulevaisuudessa, biopolttoaineiden keskeiseksi haasteeksi muodostuvat kestävästi tuotettujen biopolttoaineiden saatavuus ja hinta. Esimerkiksi tällä hetkellä uusiutuvan dieselin maailmanlaajuisesta tuotannosta noin 40 prosenttia ohjautuu Suomeen, Ruotsiin ja Norjaan. Näiden kolmen maan suunnitellamat biopolttoainetavoitteet vuodelle 2030 nostaisivat pohjoismaisen kysynnän kaksin- tai jopa kolminkertaiseksi. Maakohtaiseen kulutukseen suhteutettuna eniten liikenteen biopolttoaineita käytetään EU:ssa Ruotsissa ja Suomessa.<sup>105</sup> Jos rajalliset biopolttoainevarat käytetään henkilöautoliikenteessä, ei niitä riitä raskaaseen tieliikenteeseen tai lento- ja meriliikenteeseen. Arviot nestemäisten biopolttoaineiden hintakehityksestä vaihtelevat, mutta hintoihin kohdistuu nyt jo merkittävää nousupainetta.

### 4.4.2 Jakeluelvoitteen jatkaminen

Kansallista liikenteen nestemäisten biopolttoaineiden jakeluelvoitetta korotetaan portaittain siten, että biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineista on 30 prosenttia vuonna 2030 ja 100 prosenttia vuonna 2045. Tavoitteena on, että nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttinen määrä ei nouse vuoden 2030 jälkeen, vaikka niiden suhteellinen osuus voi kasvaa. Tämä vaatii toteutuakseen liikenteen energiankulutuksen

---

<sup>105</sup> Maa- ja metsätalousministeriö. Liikenteen biopolttoaineet ja bionesteet. <https://mmm.fi/metsat/puun-kaytto/liikenteen-biopolttoaineet> [Viitattu 4.12.2018]

huomattavan laskun muilla keinoilla, kuten nolla- ja vähäpäästöisten ajoneuvojen merkittävän osuuden lisäämisen sekä henkilöautokilometrien kasvun taittamisen. Pidemmällä aikavälillä biopolttoaineet tulee ohjata ensisijaisesti raskaan liikenteen ja lentoliikenteen käyttöön, jossa vaihtoehtoisten käyttövoimien valikoima tämän hetken tiedon mukaan on rajallinen. Meriliikenteessä biokaasu tulee todennäköisesti olemaan merkittävämmässä roolissa kuin nestemäiset biopolttoaineet.

Energia- ja ilmastostrategiassa sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa vuoteen 2030 asetettiin tavoite biopolttoaineiden osuuden nostamisesta 30 prosenttiin tieliikenteen nestemäisissä polttoaineissa vuoteen 2030 mennessä. Tällä arvioitiin saavutettavan 1,5 Mt:n päästövähennykset, jos samaan aikaan toteutetaan liikenteen ja liikennevälineiden energiatehokkuutta parantavia toimia.<sup>106</sup>

Biopolttoaineiden jakeluvaihteen vaikutuksia on arvioitu myös lokakuussa 2018 julkaistussa selvityksessä.<sup>107</sup> Nestemäisten biopolttoaineiden tarpeeseen eli kysyntään vaikuttavat kolme tekijää: tavoiteltu päästövähennystaso, liikennejärjestelmän energiatehokkuuden kehittyminen ja sähköautojen lukumäärä. Vuonna 2030 nestemäisiä biopolttoaineita tarvittaisiin 1537 ktoe, jos tavoitteena on 50 prosentin päästövähennys liikenteessä eikä sähköautojen määrää tai liikennejärjestelmän energiatehokkuutta kasvateta. Vastaavasti biopolttoaineita tarvittaisiin vain 440 ktoe, jos sähköautojen määrä kasvaisi 600 000 sähköautoon ja liikennejärjestelmän energiatehokkuus parantuisi energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden mukaisella tavalla. Energia- ja ilmastostrategian sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman mukaisessa biopolttoaineiden toteutuspolussa, jonka mukaan vuonna 2030 olisi saavutettu 250 000 sähköautoa, 50 000 kaasuautoa, 50 prosentin päästövähennys ja parantunut energiatehokkuus, nestemäisten biopolttoaineiden tarve olisi 799 ktoe. Biopolttoaineiden tuotanto perustuisi lähes pelkästään tuontiraaka-aineisiin, sillä vaikka kotimaista uusiutuvan dieselin tuotantoa onkin käytössä ja suunnitteilla yli kotimaisen tarpeen, raaka-aineista valtaosa olisi tuonin varassa.

Kotimainen arvioitu biopolttoaineiden kokonaiskapasiteetti oli toukokuussa 2018 kotimaassa 535 ktoe ja ulkomailla 2 300 ktoe. Tuotanto perustui pääosin ulkomaisiin jätteöljyihin ja –rasvoihin ja jossain määrin tuotuihin mänty- ja kasviöljyihin. Biopolttoaineiden kokonaiskapasiteetin odotetaan kasvavan kotimaassa 1 000 ktoe:lla ja ulkomailla 1 640 ktoe:lla vuoteen 2025 mennessä. Kotimaisten biopolttoaineiden tuottajien

---

<sup>106</sup> Energia- ja ilmastostrategia 2016, Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma KAISU 2017

<sup>107</sup> Sipilä ym. 2018. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018.

lopputuotteet koostuisivat vuonna 2025 uusiutuvasta dieselistä, bensiinistä ja etanolista. Käytettäviä raaka-aineita olisivat erilaiset biojätteet, biomassapohjaiset öljyt, puupohjaiset biomassat ja prosessitähteet.<sup>108</sup>

Metsien rooli ilmastotavoitteiden saavuttamisessa on toimia hiilen nieluna ja uusiutuvana raaka-ainelähteenä. Keskimäärin metsien hiilinielu on ollut noin 50 % kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä Suomessa, mutta nielun koko on vaihdellut hakkuiden johdosta. Lisääntyneiden hakkuiden seurauksena metsien hiilinielu on vuosina 2013 ja 2014 pienentynyt ollen nykyisin noin 28 milj. t CO<sub>2</sub> ekv. vuodessa. Biopolttoaineiden merkittävin suomalainen raaka-aine tulevaisuudessa on metsäpuiden biomassassa. Biopolttoaineita voidaan valmistaa muiden puusta tehtävien tuotteiden valmistuksen tähteistä (sivutuotteet), metsien hakkuutähteistä (metsähake) ja varta vasten biopolttoaineiden valmistusta varten kaadetuista puista. Puubiomassan korjaaminen metsistä pienentää metsien puuston ja maaperän hiilinielua.<sup>109</sup> Vaikutus vaihtelee biopolttoaineiden raaka-aineiden mukaan. Jos biopolttoaineiden valmistusta varten joudutaan käyttämään runkopuuta, voi pahimmillaan hiilinielu pienentyä enemmän kuin liikenteen päästöt Suomessa.<sup>110</sup>

Kehittyneiden biopolttoaineiden kysynnän odotetaan kasvavan, kun uusi uusiutuvan energian direktiivi ja siinä olevat kehittyneiden biopolttoaineiden alatavoitteet tulevat voimaan koko Euroopassa. Tarjonnan niukkuudesta johtuen kehittyneiden biopolttoaineiden hinnat nousisivat vuonna 2030 dieselpolttoaineille arviolta tasolle 1 800 EUR/t (noin 1 720 EUR/toe) ja kehittyneen etanolin kohdalla tasolle 1 100 EUR/t (noin 1 780 EUR/toe). Kehittyneiden biopolttoaineiden hintataso olisi siis selvästi korkeampi kuin perinteisten biopolttoaineiden (FAME 630 EUR/t) tai uusiutuvan dieselin (HVO 1070 EUR/t) hinnat. Fossiilisen dieselin ja bensiinin hintatasoksi vuonna 2030 on arvioitu noin 700 EUR/t. Tarjontarajoitteinen markkinahinta asettuu lähelle asetettuja sakkotai veroetuja. Täten voidaan olettaa, että pahimmassa tapauksessa jäsenvaltiot kilpailevat ohjauskeinojen avulla samoista niukoista kehittyneiden biopolttoaineiden tuotantomääristä.<sup>111</sup> Keskimääräiseksi 30 prosentin jakeluvälvoitteen kustannukseksi on myös toisaalla arvioitu 110 euroa/tCO<sub>2</sub>.<sup>112</sup>

<sup>108</sup> Sipilä ym. 2018. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018.

<sup>109</sup> Lehtonen ym. 2016. Skenaariolaskelmiin perustuva puuston ja metsien kasvihuonekaasutaseen kehitys vuoteen 2045 : Selvitys maa- ja metsätalousministeriölle vuoden 2016 energia- ja ilmastostrategian valmistelua varten. Luonnonvarakeskus.

<sup>110</sup> Esim. Kallio ym. 2013 Sequester or substitute—Consequences of increased production of wood based energy on the carbon balance in Finland

<sup>111</sup> Sipilä ym. 2018. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018.

<sup>112</sup> Cost-efficient emission reduction pathway to 2030 for Finland, Sitra Studies 140.

Energia- ja ilmastostrategian mukaisella tavoitepolulla (energiatehokkuuden parantuminen ja 250 000 sähköautoa) jakeluelvoitteen suoran vaikutuksen polttoainesekoitteen keskimääräiseen hintaan arvioitiin olevan -3:n ja +14 prosentin välillä vuonna 2030. Keskiarvoisilla hintaennusteilla vaikutus on suurimmillaan +9 prosenttia. Polttoaineiden hinnan nousun ollessa maksimissaan noin 12 prosenttia keskimääräiselle kotitaloudelle tämä tarkoittaa maksimissaan noin 200 euron nousua vuosittaisissa polttoainekustannuksissa, koska keskimääräisesti kotitaloudet käyttävät noin 1100-1400 euroa polttoaineiden ostamiseen vuodessa. Maaliikennepalvelujen kustannusten nousu on keskiarvoisesti alle 1 prosenttia. Muiden sektorien kustannusnousu jäisi keskimäärin 0-0,5 %:iin ja kuluttajien noin 0,1-0,3 %:iin vuonna 2030. Jakeluelvoitteen noston valtiontaloudelliset vaikutukset jäisivät myös alle 0,3 %:iin verokertymästä, koska valmisteverokertymien laskiessa arvonlisäkertymät polttoaineista nousisivat keskiarvoisesti yhtäaikaisesti. Suorissa hintaennusteissa on huomattavaa vaihtelua riippuen siitä, miten paljon erilaisia biopolttoaineita kunakin vuonna sekoitettaisiin kokonaisuuteen ja miten paljon sähköautoja on saatu käyttöön. Mikäli sähköautoja on käytössä vain 120 000 (eikä energia- ja ilmastostrategiassa tavoiteltu 250 000), jakeluelvoitteen aiheuttamat lisäkustannukset nousevat merkittävästi.<sup>113</sup> Biopolttoaineista aiheutuvaa lisäkustannusta on vastaavasti mahdollista pienentää sähköautojen määrää kasvattamalla.

Biopolttoaineiden käytön lisäämisen nettovaikutuksen työllisyyteen ei odoteta olevan merkittävä. Tämä johtuu siitä, että työpaikkojen määrä lisääntyisi biopolttoaineiden tuotannossa ja toimitusketjussa, mutta vähenisi muilla sektoreilla.<sup>114</sup>

#### 4.4.3 Investointituet tuotannolle

Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on linjattu, että uusiutuvan energian investointitukia kohdennetaan ensisijaisesti esimerkiksi liikenteen kehittyneitä biopolttoaineita tuottaviin laitoksiin ja liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien yleistymiseen. Tavoitteena on, että tuista eri teknologioille luovutaan teknologian kehittyessä, kustannusten alentuessa ja kilpailukyvyn parantuessa. Investointien syntymistä voidaan edesauttaa kehittämällä kansallisia säännöksiä ja sujuvoittamalla lupamenettelyjä. Yksi keino on vaikuttaminen EU-tason toimiin sekä valtiontukisuuntaviivoihin.

On arvioitu, että tavoitteena olevan kotimaisen biopolttoainetuotannon investointikustannukset olisivat noin 1,5 mrd. euroa ennen vuotta 2030. Samalla on myös arvioitu

<sup>113</sup> Sipilä ym. 2018. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018.

<sup>114</sup> Metsäbiomassan kustannustehokas käyttö, Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 23/2017

tarvittavien investointitukien määrä. Arvion mukaan investointitukien tarve lähivuosina olisi 40–50 miljoonaa euroa / vuosi. Osa tästä pyritään saamaan EU:n rahoitusinstrumenteista.<sup>115</sup>

#### 4.4.4 Biokaasun verovapauden jatko

Biokaasulla on merkittävä rooli liikenteen päästövähennyksissä. Sillä voidaan tämän raportin pohjalla olevan laskelman mukaan korvata kestävästi fossiilisten liikennepolttoaineiden käyttöä energiamäärältään lähes yhtä paljon kuin nestemäisillä biopolttoaineilla vuoteen 2045 mennessä.

Tämän raportin tärkeimpinä biokaasun käytön edistämistoimenpiteinä esitetään biokaasun verovapautta ja tuotantolaitostukia. Verovapaus on erittäin merkittävässä roolissa biokaasun käytön edistämiseksi. Verovapautuksen jatko arvioidaan EU:n valtiotukisääntelyn valossa. Nestemäisistä biopolttoaineista uusiutuvaa dieseliä voidaan käyttää sellaisenaan nykyisen kaltaisissa autoissa ja etanolia bensiinin seassa, mutta biokaasuun siirtyminen vaatii joko auton muuntamisen kaasukäyttöiseksi tai kaasukäyttöisen auton hankinnan. Työryhmä ei ole ehdottanut kaasuhenkilöautoille erillistä hankintatukea, koska niissä on mahdollista käyttää myös fossiilisia polttoaineita. Biokaasun sisällyttämistä biopolttoaineiden jakeluvelvoitteeseen ei pidetä tehokkaana edistämiskeinona, sillä jo nyt liikenteen polttoaineena käytettävästä kaasusta biokaasun osuus on reilusti yli jakeluvelvoitteeksi kaavailun 30 prosentin. Nykyinen hankinta- ja käyttöverotus perustuu maakaasun CO<sub>2</sub>-päästöihin, vaikka todellisuudessa kaikesta myydystä liikennekaasusta yli puolet on selvästi vähäpäästöisempää biokaasua.<sup>116</sup>

Biokaasu voi olla paikallisesti merkittävä käyttövoima liikenteessä, minkä lisäksi se vähentää painetta lisätä nestemäisten biopolttoaineiden osuutta liikenteen päästövähennyksissä. Nestemäisten biopolttoaineiden esitettyä laajempaan käyttöön liittyisi riskejä sekä niiden hintakehitykseen että hiilinieluihin liittyen. Biokaasun raaka-aineena käytetään maatalouden, jätevesilaitosten, kotitalouksien ja teollisuuden biojätettä. Orgaanisen aineksen mädäntyessä syntyvä metaani on noin 20 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu kuin hiilidioksidi, joten metaanin polttamista liikennekäytössä hiilidioksidiksi voidaan pitää ilmaston kannalta parempana ratkaisuna. Biokaasun etuina voidaan pitää myös kierrätysravinteita eli biomassan mädätysjäännöksestä

<sup>115</sup> Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 (2016)

<sup>116</sup> Rautio, E. (2018) Biokaasua tankkiin – selvitys maatalouden liikennebiokaasun tuotannosta ja jakelusta. <https://mmm.fi/documents/1410837/5810863/Biokaasua+tankkiin+%E2%80%93selvitys+maatalouden+liikennebiokaasun+tuotannosta+ja+jakelusta/97ecbe1d-322d-4e4a-973f-81e38d540945/Biokaasua+tankkiin+%E2%80%93selvitys+maatalouden+liikennebiokaasun+tuotannosta+ja+jakelusta.pdf>

syntyviä lannoitteita, joilla voidaan korvata mineraalisista ja fossiilista lähteistä peräisin olevia lannoitteita. Biokaasu ei sisällä rikkiä, pölyä tai raskasmetalleja, ja kaasuautosta syntyy hyvin vähän hiukkaspäästöjä.

Toukokuussa 2018 käytössä tai käyttöönottovaiheessa olevia biokaasuntuotantolaitoksia oli Suomessa 59, joiden lisäksi kaasua kerättiin 36 kaatopaikalla. Liikennekaasua jalostettiin 13 laitoksella, joiden yhteenlaskettu tuotantokapasiteetti oli 19 ktoe/a. Uusia laitoksia, jotka jalostavat biokaasua tieliikennekäyttöön, on suunnitteilla seitsemän. Näiden yhteenlaskettu tuotantokapasiteetti on 16 ktoe/a.<sup>117</sup> Suomen teoreettista biokaasupotentiaalia on selvitetty useissa eri raporteissa. Laskelmien mukaan biokaasun (metaani) teoreettinen energiapotentiaali vaihtelee 14–95 TWh:n välillä. Eri selvityksissä on jonkin verran eroja raaka-ainemäärien ja metaanipotentiaalilähtöarvoissa. Tähti ja Rintala (2010) tutkimuksessaan päätyivät siihen, että Suomessa teoreettinen tuotantopotentiaali on 24,4 TWh.<sup>118</sup> Biokaasualue on arvioinut, että vuoteen 2030 mennessä biokaasuntuotanto ja liikennekäyttö voisi kasvaa 2,5 TWh:iin ja vuoteen 2045 mennessä 10TWh:iin vuodessa.

Jos vuonna 2030 tieliikenteessä korvataan biokaasulla 2,5TWh:n energiamäärä fossiilisia polttoaineita (n. 0,75 MtCO<sub>2</sub>) ja lasketaan päästövähennys RED:n mukaisen fossiilisen polttoaineen kasvihuonekaasupäästön vertailuluvun avulla (83,8 g/MJ) sekä oletetaan, että biokaasun avulla saavutettava vertailukelpoinen päästövähennys on 85 % (kuten esim. Gasumin Energiaviraston hyväksymän kestävyysjärjestelmän ja RED:n mukaisen laskennan perusteella), saadaan päästövähennys 0,64 MtCO<sub>2</sub>. Vuonna 2045 päästövähennys olisi noin 2,56 MtCO<sub>2</sub>, jos tieliikenteessä käytettäisiin 10TWh biokaasua.<sup>119</sup>

Jatkossa olisi hyvä selvittää, millä muilla toimenpiteillä biokaasun liikennekäyttöä voitaisiin edistää. Biokaasun tarjontaa sekä paikallisesti että valtakunnallisesti voitaisiin parantaa mm. luomalla uusia kannusteita investoinneille. Paikallisen tuotannon lisääminen on tärkeää, jotta biokaasun tankkausmahdollisuudet paranisivat nykyisestä.

---

<sup>117</sup> Sipilä ym. 2018. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018.

<sup>118</sup> Mielonen, K. (2007). Biokaasun käyttö liikenteen polttoaineena. Kandidaatintyö. Oulun yliopisto, teknillinen tiedekunta. Oulu. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201704071440.pdf>

<sup>119</sup> Gasumin arvio (11/2018)

#### 4.4.5 Bensiiniä korvaavien uusiutuvien polttoaineiden edistäminen

Bensiinin tärkein biokomponentti on nykyisin etanoli. Bioetanoli on maailmanlaajuisesti tunnetuin ja eniten käytetty biopolttoaine. Suomessa etanolia tuotetaan elintarvike- ja leipomoteollisuuden biojätteistä ja sivuvirroista hajautetun tuotannon menetelmällä. Myös erilliskerätyjä kotitalouksien, kauppojen ja teollisuuden biojätteitä ja -tähteitä käytetään kotimaisessa etanolituotannossa nestemäisen liikennepolttoaineen raaka-aineena.<sup>120</sup>

Polttoaineiden laatuasetuksen ja standardien mukaan etanolin enimmäispitoisuus bensiinissä on tällä hetkellä 10 tilavuusprosenttia.<sup>121</sup> Standardipäivityksen valmistelu on käynnistynyt etanolin enimmäispitoisuuden nostoksi 20-25 tilavuusprosenttiin. Tässä raportissa on lähdetty liikkeelle siitä, että sallittu pitoisuus on saatu kansainvälisen vaikuttamisen tuloksena nostettua 20 prosenttiin 2020-luvulla ja 30 prosenttiin 2030-luvun aikana. Tämän lisäksi tarvitaan bensiiniä, johon etanoli voidaan sekoittaa. Raportti lähete siitä, että 2045 tämä tarve voidaan kattaa uusiutuvilla tai synteettisillä bensiineillä, jotka voivat pohjautua sekä uusiutuvan dieselin valmistuksen ohessa syntyvään tuotteeseen että kokonaan uusiin tuotantoprosesseihin.

#### 4.4.6 Lento- ja vesiliikenteen päästöttömyyden edistäminen

Lento- ja vesiliikenteen päästöttömyyden edistäminen käydään tarkemmin läpi luvussa 7 Kansainvälisen liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen.

#### 4.4.7 Kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden kestävästä tuotannosta

Biopolttoaineiden tuotannon edistämistä on käsitelty esimerkiksi osana kansallista energia- ja ilmastostrategiaa, mutta siitä ei ole laadittu erillistä kansallista suunnitelmaa. Tarvitaan kokonaiskuva siitä, millä keinoin on mahdollista edistää uusiutuvien

---

<sup>120</sup> Öljy- ja biopolttoaineala ry. Nestemäisten polttoaineiden biokomponentit, <http://www.oil.fi/fi/biopolttoaineet-biopolttoaineet-liikenteessa/nestemaisten-polttoaineiden-bio-komponentit> [Viitattu 4.12.2018]

<sup>121</sup> Jääskeläinen, S. (2017). Liikenteen vaihtoehtojen käyttövoimien jakeluverkko. Suomen kansallinen ohjelma. Liikenne- ja viestintäministeriö. Raportit ja selvitykset 4/2017. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79530/Raportit%20ja%20selvitykset%204-2017.pdf?sequence=1>



nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden kestävää tuotantoa sekä valtakunnallisesti että paikallisesti. Lisäksi huomioitavaksi tulee RED II-direktiivin mahdolliset vaikutukset. Suunnitelmassa tulisi tarkastella laaja-alaisesti muun muassa biopolttoaineiden materiaalivirtoihin liittyviä haasteita ja ratkaisuja niihin. Tämä edellyttää muun muassa laajaa vuoropuhelua ja toimijoiden osaamisen kasvattamista. Biopolttoaineiden, niin nestemäisten kuin kaasumaisten, tuotanto ja kysyntä ovat liikennesektoria laajempi ja kansainvälinen kysymys. Liikenne on kuitenkin merkittävä biopolttoaineiden hyödyntäjä.

Samassa yhteydessä olisi mahdollista käsitellä muiden kuin biomassasta valmistettujen uusiutuvien polttoaineiden tuotantomahdollisuudet ja näkymä tulevasta kysynnästä. Paljon mielenkiintoa ja tutkimustoimintaa sekä odotuksia kohdistuu niin sanottuihin sähköpolttoaineisiin. Perustana on, että päästöttömästi tuotetulla sähköllä elektrolyysiprosessissa vedestä tuotetaan kestävää vetyä. Nykyisin teollisuuden käyttämä vety tehdään pääosin maakaasusta ja tämä aiheuttaa CO<sub>2</sub>-päästöjä. Kestävä vety voidaan käyttää suoraan polttokennoissa, sekoitettuna pienessä määrin maakaasuverkkoon tai jopa sille suunnitelluissa polttomoottoreissa. Vetyä voidaan myös syöttää nestemäisten biopolttoaineiden tuotantoprosessiin. Vedystä voidaan valmistaa ilmakehästä tai savukaasuista erotetun CO<sub>2</sub>:n kanssa kestävää metaania (CH<sub>4</sub>) ja tästä edelleen monimutkaisempia hiilivetyjä, esimerkiksi dieseliä vastaavaa tuotetta. On hyvä huomata, että jokaisessa prosessivaiheessa hyötysuhde on selvästi alle yhden ja moniportaiseen lopputuotteen valmistamiseen voi mennä paljonkin energiaa lopputuotteen nähden.

#### **4.4.8 Fossiilisten liikennepolttoaineiden myyntikielto 2045**

Jotta liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä voitaisiin päästä työryhmän toimeksiannon mukaisesti kokonaan eroon vuonna 2045, fossiiliset liikennepolttoaineet kotimaan liikenteessä tulisi kokonaan kieltää. Fossiilisten liikennepolttoaineiden myynnin kieltäminen on vahva toimenpide, mutta myös nykyhetken vaikuttava viestinnällinen työkalu. Se luo pitkän aikavälin näkymää fossiilisten polttoaineiden käytöstä luopumiseen. Kieltoa voidaan saattaessa tulisi tarkasti määritellä, miten se kohdennetaan eri liikennemuodoille ja miten esimerkiksi työkoneiden tai kansainvälisen liikenteen polttoaineen myyntiin otetaan kantaa. Lisäksi kiellon vaikutukset esimerkiksi BKT:n kasvuun ja huoltovarmuuteen tulisi huolellisesti selvittää.

Suomessa on tehty päätös koskien kivihiilen käytön kieltä energiantuotannossa vuodesta 2029 alkaen.<sup>122</sup> Fossiilisten liikennepolttoaineiden kieltä koskevia sitoumuksia on tehty toistaiseksi kansainvälisesti vähän. Fossiilisten liikennepolttoaineiden kieltä antaisi kansainvälisesti vahvan signaalin Suomen sitoutumisesta päästöttömyyteen. Yleensä kiellot tai poliittisella tasolla tehdyt sitoumukset koskevat konventionaalisten fossiilista polttoainetta käyttävien ajoneuvojen kieltämistä.<sup>123</sup> Suunnitelmia ja strategioita fossiilittomasta liikenteestä löytyy esimerkiksi Ruotsista.<sup>124</sup>

Fossiilisten liikennepolttoaineiden kieltä voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa siten, että muilla toimilla varmistetaan fossiilisen liikennepolttoaineen marginaalinen rooli. Esimerkiksi pelkästään jakeluväliteiden nostaminen sataan prosenttiin johtaa lähtökohdaisesti siihen, että fossiilisia polttoaineita ei ole juuri saatavilla. Myöskin fossiilisen polttoaineen vuosittaisilla korotuksilla, mikäli ne asetetaan tarpeeksi korkeiksi, voidaan pitkällä aikavälillä tehdä fossiilisen polttoaineen käytöstä taloudellisesti kannattamatonta.

---

<sup>122</sup> [https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset\\_publisher/1410877/ministeri-tiilikainen-kivihiilen-kielto-2029-kannustepaketti-nopeille-luopujille](https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/1410877/ministeri-tiilikainen-kivihiilen-kielto-2029-kannustepaketti-nopeille-luopujille)

<sup>123</sup> Reducing UK emissions, 2018 Progress Report to Parliament Committee on Climate Change (June 2018) <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2018/06/CCC-2018-Progress-Report-to-Parliament.pdf>

<sup>124</sup> Esim. Sweden's integrated national energy and climate plan (Draft 2018) <https://www.aktuell-hallbarhet.se/wp-content/uploads/2018/03/energi-och-klimatplan.pdf> ja Strategy for a fossil-fuel free Stockholm by 2040 <https://international.stockholm.se/globalassets/rapporter/strategy-for-a-fossil-fuel-free-stockholm-by-2040.pdf>

## 5 Päästöttömään kotimaan liikenteeseen jo vuonna 2035?

Toimenpideohjelma 2045:ssä on tarkasteltu, miten liikenteestä voitaisiin poistaa kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 2045 mennessä. On kuitenkin mahdollista, että liikenteen päästöjen poistamisen aikataulu kiristyy. Tämän vuoksi on tehty lyhyt tarkastelu, millaisiin toimiin tulisi ryhtyä, mikäli liikenteen kasvihuonekaasupäästöt pyrittäisiin poistamaan kokonaan jo vuoteen 2035 mennessä.

Fossiilisten liikennepolttoaineiden myynnin kieltö tulisi saattaa voimaan jo vuonna 2035. Tätä pitäisi edeltää uusien bensiini- ja dieselkäyttöisten autojen myyntikielto viimeistään vuonna 2025. Aikataulu on haastava etenkin bensiiniautojen osalta, sillä Suomessa henkilöautot romutetaan keskimäärin vasta 20 vuoden jälkeen käyttöönotosta ja teknisesti bensiiniä ei voida korvata kokonaan tällä hetkellä markkinoilla olevilla uusiutuvilla polttoaineilla. Autokannan uusiutumista tulisi vauhdittaa tuen ja verohelpotuksin todella voimakkaasti, sillä toimenpideohjelma 2045:ssä on jo kunnianhimoiset tavoitteet autokannan uudistamiseksi. Biopolttoaineita on mahdollista ottaa käyttöön enemmän kuin toimenpideohjelma 2045:ssä on arvioitu, mutta laajamittaiseen käyttöönottoon liittyy riskejä etenkin biopolttoaineiden hintakehityksen ja hiilinielujen suhteen.<sup>125</sup> Teknisesti fossiilista dieseliä on mahdollista korvata uusiutuvalla dieselillä sataprosenttisesti, mutta bensiiniä ei voida korvata etanolilla enempää kuin 2045 –skenaariossa on esitetty. Tämän vuoksi bensiinin kulutusta voi vähentää vain siirtymällä vaihtoehtoisia käyttövoimia hyödyntäviin liikennevälineisiin, kuten sähkö- tai kaasuautoihin, tai pienentämällä bensiiniautojen liikennesuoritetta.

Monipuolisesti käyttöön otettavat jaetut liikkumisen palvelujen ratkaisut sekä voimakas liikenteen hinnoittelu voisi väliraportissa esitetyn arvion perusteella pudottaa henkilöautosuoritteiden tarvetta jopa puoleen (PALVELU-skenaario).<sup>126</sup> Liikkumisen palvelujen tarjonnan kasvattaminen olisi todennäköisesti mahdollista toteuttaa laajemmassa mittakaavassa kaupunkiseuduilla ja kaupunkiseutujen välisessä liikenteessä. Haja-asutusalueilla ja maaseudulla heikkenevän liikkumisen palvelutason parantaminen on haastavampaa, mutta jossain määrin mahdollista. Se edellyttää rohkeutta ja kannusteita uusien julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyömallien sekä digitaalisten

<sup>125</sup> Esim. Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 63/2018 ja Suomen ilmastopaneeli (2018). Ilmastopaneelin näkemykset pitkän aikavälin päästövähennystavoitteen asettamisessa huomioon otettavista seikoista. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Ilmastopaneelin-muistio\\_hyvaksyty\\_4.6.2018.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Ilmastopaneelin-muistio_hyvaksyty_4.6.2018.pdf)

<sup>126</sup> Särkijärvi, Johanna, Jääskeläinen, Saara ja Lohko-Soner, Katja (2018). Hiiletön liikenne 2045 – polkuja päästöttömään tulevaisuuteen. Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän väliraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 9/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-555-2>

teknologioiden käyttöönotossa. Näin tulisi aktiivisesti pyrkiä mahdollistamaan kustannustehokkaiden, kysynnän ja tarjonnan mukaan joustavien, käyttäjälähtöisten ja kutsuohjautuvien sekä jaettujen liikkumispalveluiden yleistymisen osaksi joukkoliikennejärjestelmää.

Liikkumisen ostaminen palveluna siirtäisi painopistettä autojen ja muiden liikennevälineiden yksityisomistuksesta yritysomistukseen. Voimakas palveluistuminen voisi pitkässä juoksussa johtaa kokonaisautomäärän laskuun, mikä voi tuoda merkittäviä positiivisia vaikutuksia mm. kotitalouksien talouteen ja elinympäristöjen viihtyisyyteen. Tällöin autojen ja muiden liikennevälineiden käyttöaste olisi korkeampi ja ne vaihdettaisiin nykyistä nopeammin uusiin. Tämä edistäisi autokannan uusiutumisen nopeutumista. Jopa massiivisen sähköautomäärän, uusiutuvan dieselin käytön ja lisääntyvän liikenteen palveluvaltaistumisen jälkeen liikenteeseen jäisi tarve suhteellisen suurelle määrälle fossiilista bensiiniä vuonna 2035, jollei bensiiniä korvaavaa uusiutuvaa polttoainetta tule markkinoille. Hiilettömyyteen voitaisiin päästä vain kieltämällä fossiilisen liikennepolttoaineen myynti. Kielto olisi hyvin ongelmallinen tilanteessa, jossa auto- ja muu liikennevälinekanta olisi edelleen isolta osin riippuvainen näistä polttoaineista.

## 6 Taloudellisen kasvun mahdollisuudet

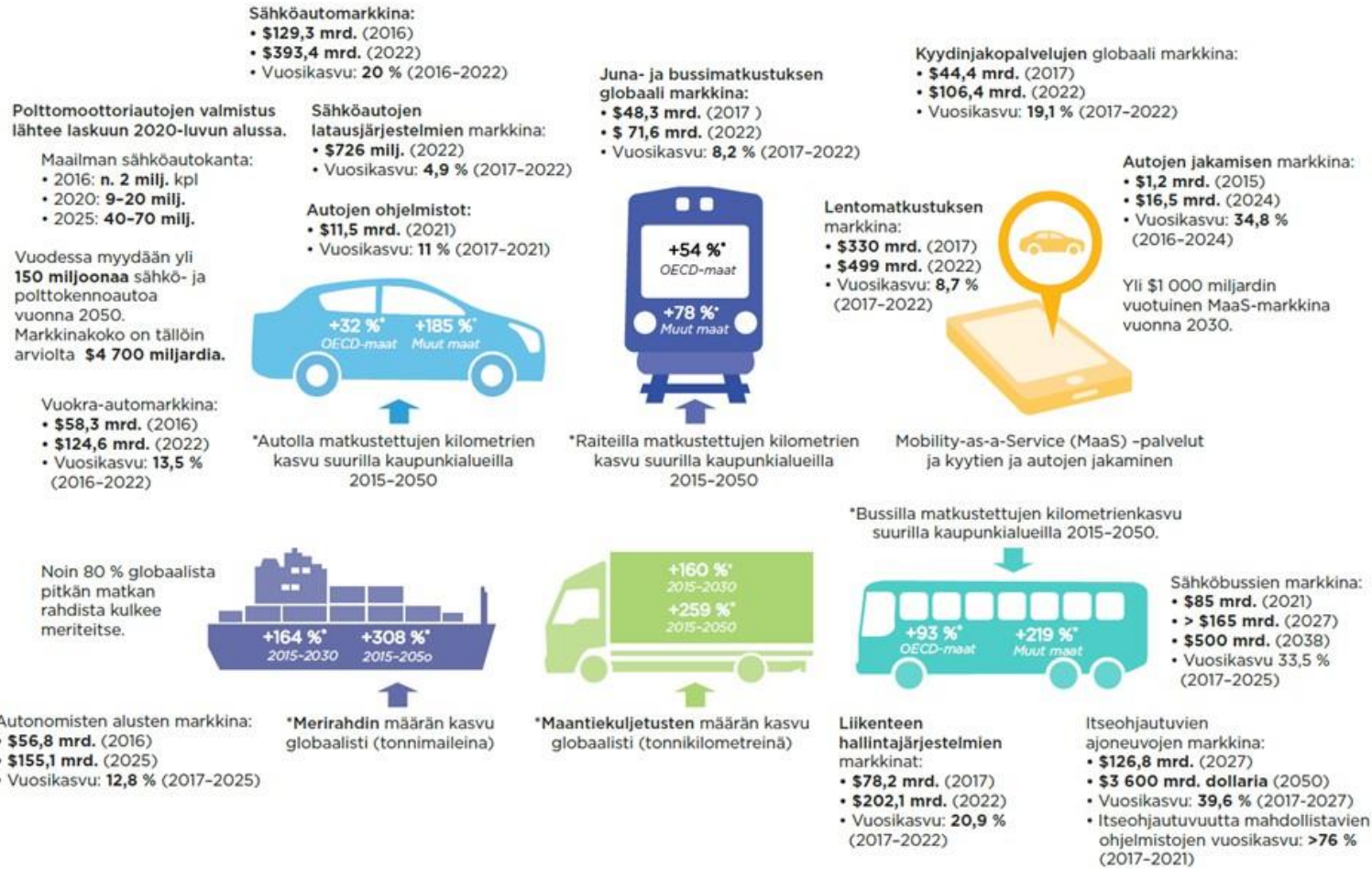
### 6.1 Yleistä

Viime vuosituhatosen loppupuolella alettiin laajemmin tiedostaa liikenteen kasvun haikat ja se, että ilmastonmuutos on todellinen uhka yhteiskunnalle. Liikennealan liiketoiminnan kasvun mahdollisuudet olivat pitkään sidoksissa liikenteen kasvumääriin. Nyt liikenteessä suurimmat liiketoimintamahdollisuudet ovat ilmastonmuutokseen liittyvien ongelmien ratkaisemisessa. Tämä koskee koko liikennejärjestelmää ja kaikkia liikennemuotoja.

Liikennealan kokonaismarkkinat ovat valtavat. Suomessa liikenteen vuotuinen kokonaismarkkina on noin 30 miljardia euroa. Maailmalla liikenteen kokonaismarkkina laskeaan tuhansissa miljardeissa euroissa. Markkina tulee olemaan erittäin suuri jatkosakin, mutta markkinat ovat jakautumassa uudelleen. Voittajia tulevat olemaan etenkin päästöttömyyttä edistävät ratkaisut. Liikenneala on palveluistumassa, sähköistymässä ja automatisoimassa. Nämä muutosvoimat näkyvät sekä henkilö- että tavara- liikenteessä ja koskevat kaikkia liikkujia ja liikennevälineitä.

Suomalaisten yritysten näkökulmasta mahdollisuuksia löytyy etenkin yhdistämällä digitalisaation mukanaan tuomia mahdollisuuksia vahvaan tekniseen osaamiseen. Suomessa on maailmanluokan osaamista mm. meriteollisuudessa, autoteollisuuden digitaalisissa ratkaisuisissa, sähköisessä joukkoliikenteessä, sähköautojen latausjärjestelmissä, liikenteen automaatiassa ja liikenteen palveluissa. Suomalainen osaaminen digitalisaation saralla on edelleen maailman kärkeä ja digitaalinen inframme on osoittautunut kansainvälisessä vertailussa erittäin kilpailukykyiseksi. Liikenteen päästövähennysnäkökulmasta toinen vahva osaamisalue Suomessa on biopolttoaineala.

Oheinen kuva esittää liikennealan keskeiset kasvualueet, ja huomattavaa on, että liikenteen päästöttömyyttä edistävillä markkinoilla voidaan nähdä suurimpia kasvuprosentteja. Suomi on osaamisen puolesta erinomaisesti asemoitunut juuri näillä markkinoilla.



Kasvua ja liiketoimintamahdollisuuksia laajalla rintamalla. 127

127 Kuva: Liikennealan kansallinen kasvuohjelma. <https://tem.fi/liikenteen-kasvuohjelma>

## 6.2 Ennakoitava sääntely luo liiketoimintamahdollisuuksia

Työryhmä järjesti marraskuussa 2018 erityisesti yrityksille suunnatun avoimen keskustelutilaisuuden, jonka työpajaosuudessa kerättiin näkemyksiä työryhmän syyskuussa julkaiseman väliraportin toimenpiteistä. Osallistujia pyydettiin pohtimaan mitkä toimenpiteet tarjoavat liiketoimintamahdollisuuksia kotimaassa tai vientiin sekä mitkä toimenpiteet nähdään mahdollisena uhkana liiketoiminnalle.

Keskeisenä seikkana työpajassa nostettiin esille ennakoitava sääntely, joka luo liiketoimintamahdollisuuksia. EU-vaikuttamista pidettiin yritysten näkökulmasta tärkeänä, sillä EU-lainsäädännöllä on laajoja vaikutuksia yritysten toimintaan ja toimintaympäristöön. Kansallisesti nähtiin muun muassa tarvetta kehittää liikenteen ja liikkumisen verotusta (harmonisointi). Merkittävimpiä liiketoimintamahdollisuuksia nähtiin biopolttoainoiden kiertotalousratkaisuissa, käyttövoimien jakeluinfran rakentamisessa sekä eri toimenpiteiden edellyttämien järjestelmien kehittämisessä. Myös akkuraaka-aine- sekä ajoneuvoteollisuus ovat kasvusektoreita. Palveluiden puolella liikenteen älykkäiden järjestelmien kehittäminen ja integrointi eri aloihin nousivat esiin. Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ja vaikuttaminen EU-lainsäädäntöön nähtiin laajasti vaikuttavina toimenpiteinä.

Yleisesti todettiin, että väliraportissa toimenpiteet on esitelty sellaisella tarkkuudella, että ei ole mahdollista kattavasti tunnistaa vienti- ja liiketoimintamahdollisuuksia. Myös negatiiviset vaikutukset voivat jäädä osin piiloon. Jatkotyössä tulisi selvittää laajemmin valittujen toimenpiteiden vaikutuksia liiketoimintaan ja osaamisen kehittämistarpeisiin.

## 7 Kansainvälisen liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen

Tässä raportissa liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä käsitellään ainoastaan taakanjakosektorin ja kotimaan liikenteen näkökulmasta. Kuitenkin kansainvälisessä liikenteessä käytetään pääosin samasta raaka-ainepohjasta valmistettuja uusiutuvia polttoaineita kuin kotimaan liikenteessä. Tämän vuoksi kansainvälistä meri- ja lentoliikennettä käsitellään tässä lyhyesti. Kansallinen toimenpidevalikoima kansainvälisen liikenteen päästövähennyksiin on kapea, sillä kansainvälisen meri- ja lentoliikenteen päästöjen vähentämisestä sovitaan pääosin kansainvälisessä yhteistyössä.

Maailman merenkulun päästöistä ja ympäristökysymyksistä päätetään pitkälti YK:n alaisessa kansainvälisessä merenkulkujärjestössä IMOssa. IMO:n alustavasta kasvihuonekaasustrategiasta päästiin sopuun keväällä 2018. Strategian mukaan tavoitteena on vähentää meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä 50 prosenttia vuoteen 2050 mennessä vuoden 2008 tasosta. Meriliikenne halutaan täysin päästöttömäksi tämän vuosisadan aikana. Lisäksi päästöjen tulee kääntyä laskuun mahdollisimman pian Pariisin sopimuksen lämpötilatavoitteen mukaisesti.<sup>128</sup>

Meriliikenteessä nähdään useita vaihtoehtoisia polkuja päästöjen vähentämiseen. Tällä hetkellä vaikuttaa siltä, että etenkin biokaasulla ja pidemmällä aikavälillä vedyllä on todennäköisesti merkittävä rooli meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Biokaasun saatavuuden lisääntyessä LNG-käyttöiset alukset tulevat käyttämään biokaasua joko osittain sekoitettuna tai kokonaan, jos se on kustannustehokasta. Merenkulussa biokaasun käytön odotetaan yleistyvän nopeammin kuin nestemäisten biopolttoaineiden. Lisäksi erilaiset energiatehokkuutta parantavat teknologiat, kuten tuuli-, aalto- ja aurinkoenergian hyödyntäminen ovat osa ratkaisua. Näitä voidaan yhdistää jo lyhyellä aikavälillä fossiilisten polttoaineiden käyttöön. On hyvä huomioida, että tässä raportissa biokaasun kansallinen tunnistettu tuotantopotentiaali on arvioitu käytettävän lähes täysimääräisesti tieliikenteessä. Mikäli merenkulussa siirryttäisiin lähivuosina suuressa mittakaavassa biokaasun käyttöön, niin riskinä on, että kysyntä saattaa ylittää tarjonnan.

---

<sup>128</sup> International Maritime Organization IMO. Greenhouse Gas Emissions. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/GHG-Emissions.aspx> [Viitattu 4.12.2018]



Kansainvälisen meri- ja lentoliikenteen nk. bunkkeripolttoaineiden kulutus kuuluu Suomen kasvihuonekaasuinventaarion raportointiin<sup>129</sup>. Jos merenkulun polttoaineenkulutuksen vuosittaiseksi kasvuksi oletetaan 2 prosenttia, eikä energiatehokkuuden kehittymistä oteta huomioon, vuonna 2030 merenkulun kulutus voisi olla luokkaa 15 000 TJ (noin 359 ktoe) ja vuonna 2045 luokkaa 20 000 TJ (noin 484 ktoe). On huomioitava, että merenkulun polttoainekulutus vaihtelee herkästi suhdanteiden mukaan ja lisäksi valtaosa bunkrauksista tapahtuu muissa kuin Suomen satamissa ulkomaanliikenteen osalta.

Vastaavasti jos lentoliikenteen polttoaineenkulutuksen vuosittaiseksi kasvuksi oletetaan 3 prosenttia eikä energiatehokkuuden kehittymistä oteta huomioon, voisi Suomessa kansainvälisen lentoliikenteen tarpeisiin käytetyn polttoaineen kulutus vuonna 2030 olla luokkaa 41 000 TJ (noin 971 ktoe) ja vuonna 2045 luokkaa 63 000 TJ (noin 1 513 ktoe)<sup>130</sup>. Tämän polttoainemäärän korvaaminen kokonaan uusiutuvilla polttoaineilla on haastavaa. Tämän raportin lähtökohtana käytetyssä laskelmassa on oletettu, että käytettävissä on yhteensä noin 720 ktoe nestemäisiä biopolttoaineita vuonna 2030. Tämä on huomattavasti vähemmän kuin lentoliikenteen polttoainetarve, mikäli lentoliikenteessä siirryttäisiin kokonaan biopolttoaineiden käyttöön vuoteen 2045 mennessä. Mikäli tieliikenteessä jouduttaisiin nojaamaan biopolttoaineisiin voimakkaammin kuin mitä tässä raportissa on oletettu, tämänhetkisen näkymän perusteella kestävästi tuotettuja biopolttoaineita ei olisi välttämättä tarpeeksi saatavilla. Kysynnän lisääntyessä myös riskit biopolttoaineiden hinnannousulle ja hiilinielujen pienentymiselle kasvavat.

Maailman lentoliikenteen päästöistä ja ympäristökysymyksistä päätetään pitkälti YK:n alaisessa kansainvälisessä siviili-ilmailujärjestössä ICAOssa. Kansainvälisen lentoliikenteen päästöjärjestelmän CORSIAn (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) tavoitteena on, että vuodesta 2020 alkaen lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt eivät kasva verrattuna vuosien 2019–2020 päästöjen keskiarvoon. Lentoyhtiöt hyvittävät mahdollisen kasvun hankkimalla päästöyksiköitä hiilimarkkinoilta. Päästöjen raportointivelvoite tulee voimaan 2019 alusta ja hyvitysvelvoite vuodesta

---

<sup>129</sup> Finland's Seventh National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change, [https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/fi\\_nc7\\_final.pdf](https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/fi_nc7_final.pdf)

<sup>130</sup> Hiiletön liikenne 2045 – polkuja päästöttömään tulevaisuuteen. Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän väliraportti, LVM:n julkaisuja 9/2018.

2021.<sup>131</sup> Lisäksi lentoliikenne on ollut mukana EU:n päästökauppajärjestelmässä vuodesta 2012 saakka, eikä toistaiseksi ole selvillä, jääkö päästökauppa voimaan taloudellisena ohjauskeinona CORSIAN rinnalle.<sup>132</sup>

Uusiutuvat polttoaineet nähdään tässä vaiheessa pääasiallisena ratkaisuna päästöttömään lentoliikenteeseen pyrittäessä, sillä lentoliikenteen sähköistymiskehitys tulee kaupallisessa mittakaavassa vaatimaan aikaa huomattavasti tieliikennettä pidempään. Biopolttoaineiden ei nykyisellään kuitenkaan uskota voivan olla lentämisen ainoa polttoaine ilman, että uhataan ravinnontuotantoa. Välivaiheessa kehitetään hybridimenetelmiä ja energiatehokkuuden odotetaan edelleen paranevan teknologian keinoin. Uusiutuvien lentopolttoaineiden käyttöönoton suurin haaste on moninkertainen hinta<sup>133</sup> fossiiliseen kerosiiniin verrattuna, mutta tämän odotetaan jonkin verran muuttuvan uusien polttoaineiden hyväksynnän (standardointiprosessi), valmistusmenetelmien kehittämisen ja CORSIAN käyttöönoton myötä. Myös jakeluverkoston kehittämisessä on haasteita. Toistaiseksi uusiutuvien lentopolttoaineiden käyttö on vähäistä; Yhdysvalloissa on pienimuotoista, jatkuvaa jakelua ja Norja on suunnitellut ottavansa vuonna 2020 käyttöön 0,5 %:n uusiutuvan polttoaineen sekoitevelvollisuuden koskien kaikkea Norjassa tankattavaa lentopolttoainetta. Suomessa on kansainvälisesti tarkastellen merkittävää teknologista edelläkävijyyttä uusiutuvien lentopolttoaineiden kehittämisessä ja valmistuksessa. Biopolttoaineisiin siirtyminen lentoliikenteessä sisältää siten myös huomattavia etuja viennin edistämisen näkökulmasta.

Suomessa on käyty keskustelua Helsinki-Vantaan lentoasemasta niin sanottuna Green Hub´na, jossa uusiutuvaa lentopolttoainetta olisi kaikkien operaattoreiden saatavilla tai valmiiksi sekoitettuna asemalla tankattavaan polttoaineeseen. Finnair aikoo ottaa alkuvuodesta 2019 käyttöön kuluttajille suunnatun mahdollisuuden lentolipun varauksen yhteydessä maksaa uusiutuvan polttoaineen lisämaksu. Mahdollisuuden käyttöä on tarkoitus laajentaa myös yksityisen ja julkisen sektorin liikematkoihin. Valtio voisi osaltaan harkita uusiutuvan polttoaineen käyttöä tukevan lisämaksun sisällyttämistä valtion virkamatkoihin. Toinen vaihtoehto voisi olla esimerkiksi jakelun palveluun ulottaminen lentoliikenteen biopolttoaineisiin. Asiaa tulisi kuitenkin huolellisesti selvittää ennen päätöksentekoa.

Lentoliikenteen ilmastovaikutuksiin liittyvässä keskustelussa on tuotu esille myös mahdollinen lentovero yhtenä toimenpiteenä. Ruotsissa lentovero otettiin käyttöön

---

<sup>131</sup> ICAO. Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA).

<https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx> [Viitattu 4.12.2018]

<sup>132</sup> Trafi. Päästökauppa. <https://www.trafi.fi/ilmailu/ymparistoasiat/paastokauppa> [Viitattu 4.11.2018]

<sup>133</sup> Selvitys lentoliikenteen biopolttoaineiden käyttöönotosta Suomessa, LVM:n julkaisu 34/2014

huhtikuun 2018 alussa ja sillä tavoitellaan lentomatkustamisen vähentämistä ympäristösyiden takia. Lentoveron suuruus vaihtelee Ruotsissa kohdevaltion eli pääsääntöisesti matkan pituuden mukaan. Pienimmillään se on 60 SEK eli vajaa 6 euroa ja suurimmillaan 400 SEK eli noin 39 euroa. Lentoveron ilmasto-ohjaavuudesta on esitetty erilaisia näkemyksiä. Lentovero saattaa pahimmassa tapauksessa johtaa lentomatkan pidentymiseen ja päästöjen kasvamiseen, jos veroa välttääkseen matka aloitetaan verottavan valtion rajojen ulkopuolelta tai matkustetaan kiertäen. Lentoveron käyttöön- otosta kasvihuonekaasupäästöjä ohjaavana instrumenttina on kuitenkin toistaiseksi vähän kokemuksia kansainvälisesti. Lentoveron käyttöönotto voidaan toteuttaa monella tavalla. Lentoveron hyväksyttävyyttä<sup>134</sup> ja ilmasto-ohjaavuutta lisäisi sen tuottojen korvamerkintä päästöjen vähentämiseen sekä veron määräytyminen päästöperusteisesti matkan pituuden sijaan.

---

<sup>134</sup> Sonnenschein & Smedby (2018): Designing air ticket taxes for climate change mitigation: insights from a Swedish valuation study, *Climate Policy*, <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1547678>

## 8 Yhteenveto

### 8.1 Yleistä

Työryhmän tehtävänä oli selvittää ja arvioida keinoja, joilla liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan pidemmällä aikavälillä poistaa. Tässä raportissa on esitelty toteutuskelpoinen toimenpideohjelmaehdotus kotimaan liikenteen päästöjen poistamiseksi vuoteen 2045 mennessä.

Tarvittavat toimenpiteet on jaoteltu neljään kokonaisuuteen:

1. Kestävä liikkuminen
2. Tehokkaat tavarakuljetukset
3. Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet
4. Uusiutuvat polttoaineet

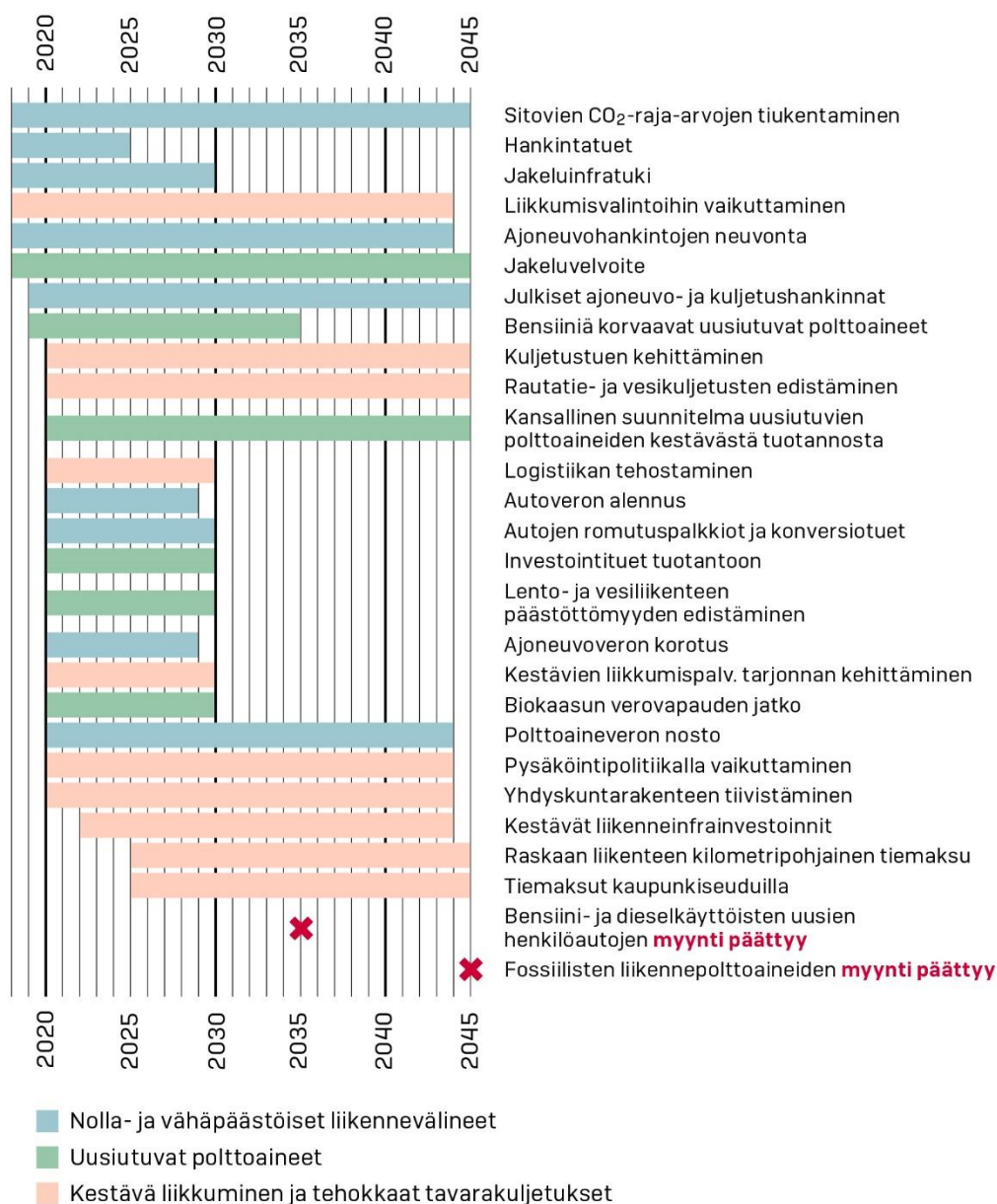
Jokaista kokonaisuutta tarvitaan liikenteen päästöjen vähentämiseksi ja pitkällä aikavälillä poistamiseksi kokonaan. **Raportin tavoitteisiin pääseminen vaatii tieliikenteen energiankulutuksen puolittumista vuodesta 2017 vuoteen 2045.** Tämä vaatii merkittäviä toimia sekä tieliikenteen suoritteiden kasvun taittamiseksi että liikennevälineiden energiatehokkuuden parantamiseksi. Liikenteen energiankulutus on suorassa suhteessa kasvihuonekaasupäästöjen määrään, mikäli käytössä on fossiilisia polttoaineita. Tämän vuoksi energiankulutuksen vähentäminen vähentää merkittävästi myös CO<sub>2</sub>-päästöjä. Tässä raportissa energiankulutuksen pienenemisestä johtuva CO<sub>2</sub>-päästöjen vähenemä on arviolta 50 prosenttia vuodesta 2017 vuoteen 2045. Loppuosa päästövähennyksestä vuonna 2045 katetaan uusiutuvilla polttoaineilla ja sähköllä.

Ohjelman toimenpide-ehdotuksista on tehty vaikutusarvio olemassa olevan tiedon pohjalta. Raportissa ei ole kuitenkaan otettu suoraa kantaa toimenpiteiden tarvittaviin tasoihin. Ohjelman valmistelun tueksi on teetetty laskelmia, joissa on arvioitu liikenteen energiantarve vuosina 2018-2045, biopolttoaineiden tuotantopotentiaali Suomessa, liikennesuoritteiden kehittyminen, siirtymät eri liikennemuotojen välillä, energiatehokkuuden paraneminen ja vaihtoehtoisten käyttövoimien yleistymisen mahdollisuudet nykyisellä autokannan uusiutumisen vauhdilla. Tällaista kokonaisarviota ei aiemmin ole tehty.

Tässä luvussa on esimerkinomaisesti tarkasteltu mahdollisuuksia eri toimenpiteiden tuomien uusien kustannusten rahoittamiseksi toisten toimien aikaansaamilla uusilla tuotoilla.

Edellä mainittujen seikkojen lisäksi työn aikana tarkasteltiin ehdotetun toimenpideohjelman hyväksyttävyyttä kokonaisuutena. Työryhmässä on nähty tärkeänä, että liikenteen päästöjä ei lähdetäisi vähentämään pelkästään liikenteen verotusta kiristämällä. Tarvitaan myös erilaisia tukia ja kannusteita, joiden avulla siirtymää hiilettömään liikenteeseen voidaan tukea ja nopeuttaa.

Suurin osa toimenpiteistä on ajoitettu toteutettavaksi seuraavien kahden hallituskauden aikana. Pidemmän aikavälin toimenpiteet ja erityisesti niiden vaikutusten arviointi on hyvin haastavaa, sillä teknologian, markkinoiden ja monien muiden tekijöiden kehitys voi olla toisenlaista, kuin mitä tällä hetkellä on arvioitu. Työryhmä on kuitenkin esittänyt muutamia pidemmän aikavälin toimenpiteitä, jotka tekisivät ennakkoinnin nykyistä helpommaksi muun muassa investointipäätöksissä: polttoaineveron vuosittaiset tasonostot, biopolttoaineiden jakeluvuorituksen korottaminen, uusien bensiini- ja dieselkäyttöisten henkilöautojen myynnin päättymisen vuonna 2035 ja fossiilisten liikennepolttoaineiden myyntikielto vuonna 2045. Kaikki pidemmän aikavälin toimenpiteet ovat sellaisia, että ne alkavat siirtää toimintaa pois fossiilisiin polttoaineisiin perustuvista ratkaisuista jo paljon ennen niiden varsinaista toteuttamista tai voimaantuloa.



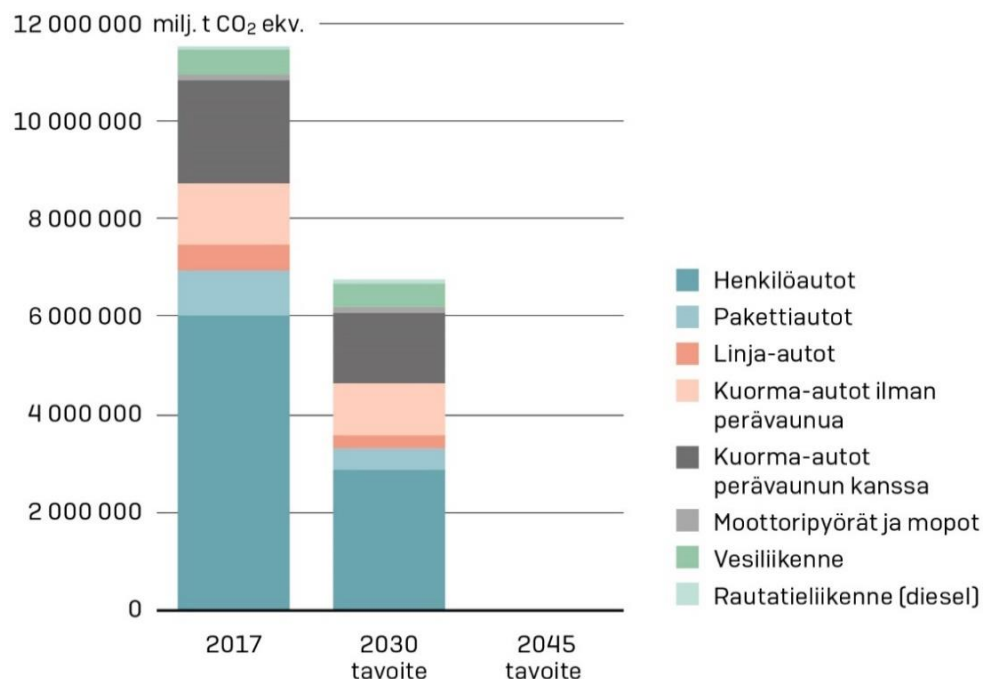
Koonti toimenpiteiden viitteellisestä aikatauluksesta. Erilaiset tukitoimenpiteet on esitetty määräaikaisina. Muut edistämistoimet voivat jatkaa vielä tukitoimien päättymisen jälkeen.

Liikenteen päästövähennystavoitteen saavuttaminen edellyttää laajan toimenpideyhdistelmän toteuttamista. Se edellyttää myös laajaa yhteistyötä kaikkien niiden tahojen kesken, joilla on mahdollisuus vaikuttaa päästöjen vähentämiseen. Toimenpiteitä on tehtävä kaikilla osa-alueilla. Kokonaiskuvan ymmärtäminen on tärkeää ja osaopti-

mointeja tulee välttää. Vaikutusten arvioinnin haasteena on, että yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksista on varsin vähän tietoa tai vaikutuksia ei voida arvioida irrallaan muista toimenpiteistä.

On myös huomattava, että toimenpiteillä voi olla ristikkäisiä vaikutuksia, joita ei voida täysin välttää. Esimerkiksi nollapäästöisen auton hankintaan liittyvät kannusteet eivät kannusta siirtymään yksityisautoilusta liikkumisen palvelujen käyttämiseen. Työryhmä on kuitenkin tunnistanut, että siirtyminen liikenteen palvelumarkkinoihin ei ole mahdollista nopeassa tahdissa koko maassa. Sen vuoksi tarvitaan kannusteita nolla- tai vähäpäästöisen auton hankintaan. Suomessa on laajoja alueita, joissa oma auto on pääasiallinen kulkumuoto ja joissa uusia liikkumispalveluja on hyvin rajallisesti saatavissa. Autokannan uusiutumisen vauhdittaminen erilaisilla taloudellisilla ohjaukeinoilla onkin eräs keskeisimmistä toimenpidekokonaisuuksista.

Alueellisesti neljän kokonaisuuden päästövähennyspotentiaali voi jakautua hyvin eri tavalla kuin koko maan tasolla. Esimerkiksi liikkumisen palveluilla on todennäköisesti huomattavasti suurempi merkitys kaupunkiseuduilla kuin haja-asutusalueilla. Kaupunkiseutujen välillä ja sisälläkin voi olla suuria eroavaisuuksia siinä, millä keinoin liikenteen päästöjä voidaan vähentää.



**Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen vuoteen 2045 mennessä. Päästövähennämä vuonna 2030 on noin 50 prosenttia verrattuna vuoteen 2005.**

**Liikenteen päästövähennysten keskiössä on kulutuksen ohjaaminen pois fossiilista liikennepolttoaineista muun muassa verotuksen keinoin.** Koska liikenteen verotus on jo valmiiksi korkealla tasolla, vastapainoksi tarvitaan verojen korotuksilla kerättävien verotuottojen suuntaamista kestävästi liikuttamisen ja kestävien kuljetusten kannusteisiin, kuten puhtaisten ajoneuvojen hankintatukiin ja kestävien kulkumuotojen ja logistiikan edistämiseen. Riippuen veronkorotusten tasosta lisätuottojen suuntaaminen kestävästi liikenteen edistämiseen tulisi tehdä joko täysimääräisesti tai osittain. Kannusteet tehostavat verojen korottamisen vaikutusta ja lisäävät toimien hyväksyttävyyttä. Lisäksi tarvitaan erilaisia kompensatiokeinoja, joiden kautta turvataan myös vähävaraisempien talouksien ja ammattiliikenteen toimintaedellytykset fossiilisten polttoaineiden muuttuessa entistä kalliimmiksi.

## 8.2 Kestävä liikkuminen

Tehokkain ja tärkein keino vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrää on vaikuttaa liikenteen kysyntään. Tässä raportissa on asetettu tavoite, että henkilöautojen suoritteiden eli ajoneuvokilometrien kasvu taittuu ja kääntyy hienoiseen laskuun vuonna 2025. Jotta tavoite siirtymästä kestäviin kulkumuotoihin saavutettaisiin, raide liikenteen, linja-autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlasketun matkustussuoritteiden tulisi samalla kaksinkertaistua vuoden 2017 tasosta vuoteen 2045 mennessä.

Kestävien liikkumisen palvelujen käyttämiseen siirtyminen on osa laajempaa järjestelmätason ja rutiinien muutosta. Yhteiskuntamme on rakentunut vuosikymmenten saatossa pääosin yksityisautoilun varaan. Muutos vie aikaa ja vaatii monien tekijöiden muutoksia. Muun muassa suunnittelukäytännöissä, investoinneissa ja hinnoittelussa olisi ryhdyttävä priorisoimaan kestäviä liikkumismuotoja yksityisautoilun sijaan (vrt. esimerkiksi pysäköintipolitiikka, infrastruktuuri-investoinnit).

Liikenteen kysyntään voimakkaimmin vaikuttava toimenpide lyhyellä aikavälillä on tiemaksujen käyttöönotto kaupunkiseuduilla ja pitkällä aikavälillä investoinnit kestävästi liikennejärjestelmään. Polttoaineveron korotuksella on vaikutusta liikennesuoritteeseen, mutta vielä voimakkaammin se ohjaa ajoneuvon valintaa. Yksinään käytettynä polttoaineveron ja tiemaksun kaltaiset taloudelliset ohjauskeinot voisivat rajoittaa liikkumismahdollisuuksia. Sen vuoksi niiden rinnalla tulee panostaa kestävästi liikuttamisen edellytyksiin.

Lyhyellä aikavälillä tulisi parantaa kestävien liikkumispalvelujen tarjontaa ja mahdollisuuksia kävelyyn ja pyöräilyyn joko itsenäisinä kulkumuotoina tai osana liikkumispalveluja. Yhdyskuntarakenteella on käytännössä suuri merkitys sekä kulkutapavalintaan



että liikennesuoritteeseen. Monipuolisella toimenpidevalikoimalla systeemitason muutos ja siirtyminen henkilöautoilusta kestävään liikkumiseen on mahdollista. Useiden toimenpiteiden vaikutusta on mahdollista vahvistaa viestinnän, markkinoinnin ja muiden keinojen avulla.

Tehokkaimmat toimenpiteet ovat erilaisia eri tyyppisillä alueilla. Suurin potentiaali päästövähennyksiin on suurilla ja keskisuurilla kaupunkiseuduilla ja kaupunkien välisessä liikkumisessa. Haasteena on henkilöautoliikenteen korvaamisen vaikeus alueilla, joilta matkat palveluihin ja työpaikoille ovat pitkiä ja joilla asukasmäärä ei mahdollista houkuttelevan joukkoliikennepalvelun tarjoamista. Näille alueille ei todennäköisesti synny ainakaan tarpeeksi laajamittaisesti myöskään uusia liikkumispalveluja lähiaikoina, jotta oman auton korvaaminen olisi mahdollista.

Kestävän liikkumisen keskeiset toimenpiteet ja niiden arvioidut vaikutukset. Päästövähennyspotentiaalit on poimittu luvusta 4. Kustannusvaikutusarviot ovat esimerkinomaisia ja esitetty ainoastaan tässä taulukossa. Summat ovat tavoitteeseen suhteutettuja arvioita. Osa kustannuksista kohdentuu valtiolle, osa kunnille ja osa muille toimijoille. Tällä hetkellä esimerkiksi valtion budjetista rahoitetaan liikenteen infrastruktuurin uusinvestointeja arviolta 300-400 miljoonalla eurolla vuosittain. Kestävän liikenteen investointitarpeet ovat niin suuret, että kaikki liikenneinvestoinnit pitäisi tulevaisuudessa suunnata kestävään liikenteeseen, ja silti lisärahaakin tarvittaisiin. Taulukkoon ei ole sisällytetty toimenpiteiden kaikkia kustannuksia (esimerkiksi mahdolliset tutkimus-, kehittämis- ja innovaatioinvestoinnit).

| Tavoite: Henkilöautojen suoritteen (=ajoneuvokilometrit) kasvu taittuu vuoden 2025 jälkeen. |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| Toimet  | Vaikutusmekanismi   | Päästö-<br>vähennys  | Kustannusvaikutus valtiolle tai kunnille   | Vaikutukset kotitalouksille tai elinkeinoelämälle   |
| Kestävien liikkumispalvelujen tarjonnan kehittäminen  | Liikkumispalvelujen tarjonnan kehittäminen on välttämätöntä, jotta kapasiteetti riittää palvelemaan muilla keinoin henkilöautoilusta saatavaa siirtymää.  | Päästövähennys syntyy liikkumisen siirtymästä, johon ohjataan muilla keinoilla (mm. tiemaksut, polttoainevero) | Julkisen rahoituksen vuosittaista tasoa tulisi nostaa nykytasosta jopa 460 M€ vuodessa.  | Merkittävät liiketoimintamahdollisuudet uusissa liikkumisen palveluissa. Kestävän liikkumisen palvelutaso paranee.  |
| Polttoaineveron nosto.  | 3 snt/l/v. korotus polttoaineveroon -> 0,6 % vähenemä liikennesuoritteeseen/v. (hintajoustolla -0,3)  | Päästövähennys on suoraan verrannollinen kulutetun fossiilisen polttoaineen määrään.                           | +100 M€/v, jos fossiilisen polttoaineen veronkorotus 3 snt/l/v.  | Bensiinin ja dieselin hinnan nousu esimerkiksi 3, 6 tai 9 snt/l/v.  |
| Tiemaksut kaupunkiseuduilla.  | Tiemaksut vähentävät henkilöautomatkojen määrää alueella noin 6 %   | Päästövähennys pelkästään Helsingin seudulla 0,06 Mt /vuosi  | Tiemaksujen nettotuloarvio Helsingin seudulla +150 M€/v.   | Kaupungeissa liikenne nopeutuu ja ruuhka-ajan viiveet vähenevät. Autoilun kustannusten nousu ja kohdentuminen riippuu toteutusmallista.   |
| Kestävät liikenneinfrainvestoinnit  | Raideliikenteen, linja-autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlaskettu matkustussuorite kaksinkertaistuu vuoden 2017 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Kestävien kulutapojen kapasiteetti mahdollistaa matkojen siirtymisen henkilöautoilusta. | Henkilöautoliikenteen päästövähennys n. 11 %, yht. 0,5 Mt/vuosi  | Investointikustannukset voivat nousta jopa 17 mrd euroon. Tähän voidaan merkittävästi vaikuttaa sillä, mihin investoinnit kohdennetaan. Valtakunnallisen kävely- ja pyöräilyohjelman toimenpiteet n. 30 milj.euroa | Rataverkon kehittämishankkeiden yhteiskuntataloudelliset hyödyt koostuvat pääosin muista tekijöistä kuin CO <sub>2</sub> -päästöjen vähentämisestä (esim. vaikutukset työmarkkinoihin ja maankäyttöön). |

|  |   |               |  |   |
|--|---|---------------|--|---|
| Pysäköintipolitiikalla vaikuttaminen         | Työpaikkojen ilmaisesta autopysäköinnistä luopumisen ja maltillisen hinnoittelun on huomattu vähentävän muutamalla prosentilla henkilöautosuoritetta. Kannustaa autottomaan elämäntapaan ja uusien liikkumispalvelujen nopeampaan käyttöönottoon. | ~ 0,1 Mt      | Investoinnit liityntäpysäköintiin. Toisaalta pysäköintimaksut lisäävät vähän kuntien tuloja, mutta eivät kata investointikustannuksia. | Pysäköinti muuttuu maksulliseksi, pysäköintipaikkojen määrä vähenee ja sitä keskitetään etenkin kaupungeissa. Vapauttaa kaupunkitilaa muuhun, tuottavampaan käyttöön. |
| Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen.           | Yhdyskuntarakenne vaikuttaa useaa eri kautta mahdollistamalla kestävästi liikennejärjestelmän ja liikkumisen.   | 0,2-0,4 Mt/v. | Mahdollistaa joukkoliikenneyhteyksien ja matkaketjujen järjestämisen entistä kustannustehokkaammin ja sujuvammin.                      | Mahdollistaa autottoman elämäntavan ja luo edellytyksiä kestävästi liikkumiseen.  |
| Kannustaminen kestäviin liikkumisvalintoihin | Vähentää liikennesuoritetta edistämällä siirtymää henkilöautoilusta kestävämpiin kulkutapoihin. Vahvistaa muiden toimenpiteiden vaikutusta.   |               | ~1,5 M€/vuosi  |   |

## 8.3 Tehokkaat tavarakuljetukset

Tavaraliikenteessä ja logistiikassa tavoitteena on kuljetusten tehostaminen. Jos tehostamisessa onnistutaan, paketti- ja kuorma-autojen suorite eli ajoneuvokilometrit kasvaisivat vuoteen 2045 mennessä vain vähän. Kotimaan vesi- ja raideliikenteessä suoritteet pysyisivät lähellä nykytasoa tai mahdollisesti kasvaisivat hieman, jos osa kuljetuksista siirtyisi vesiteille tai raiteille.

Tehokkain työryhmän tunnistama yksittäinen toimenpide, joka ohjaa energiatehokkaisiin kuljetusratkaisuihin, on polttoaineveron eli tässä tapauksessa erityisesti fossiilisen dieselin verotason nosto. Sillä on vaikutusta koko logistiseen ketjuun. Samansuuntainen vaikutus on raskaan liikenteen kilometripohjaisella tiemaksulla. Tiemaksussa merkityksellistä on, millainen järjestelmä otetaan käyttöön.

Digitalisaatiota hyödyntämällä voidaan optimoida koko logistista ketjua, millä saadaan laskettua sekä logistiikkakustannuksia että vähennettyä liikenteen päästöjä. Asutus- ja muiden kuljetuskeskittymien lähistölle sijoitettaviin hubeihin voitaisiin keskittää tulevat ja lähtevät kuljetusvirrat, mikä mahdollistaisi korkeamman täyttöasteen, paremman reittien optimoinnin sekä kuljetusten hoitamisen suurelta osin päästöttömillä kulkuvälineillä. Tieliikenteen energiatehokkuutta voidaan lisätä myös kasvattamalla mittoja ja massoja sekä letka-ajolla. Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen taas tukee kuljetusten siirtymistä vähäpäästöisempiin kuljetusmuotoihin. Toimenpiteiden toteutumista voidaan edistää verkostoyhteistyöllä ja kokeiluilla. Uudenlaisia ratkaisuja vähäpäästöisiin kuljetuksiin voidaan kehittää ja ottaa käyttöön myös hyödyntämällä tutkimus-, kehittämisen- ja innovaatiorahoitusta.

Polttoaineveron nosto lisää painetta tehostaa kuljetusketjua ja siirtyä vähäpäästöisiin ratkaisuihin. Tämä ei välttämättä suju kitkattomasti etenkin pienissä yrityksissä. Kohonneita kustannuksia tulisikin kompensoida raskaalle liikenteelle verotuksessa tai muilla keinoilla, jotta siirtymä vähäpäästöiseen liikenteeseen onnistuu. Tehokkaimmat kompensatiokeinot löytyvät todennäköisesti liikenteen verotuksen ulkopuolelta eikä niitä ole sen vuoksi käsitelty tässä yhteydessä.

**Tehokkaiden tavarakuljetusten keskeiset toimenpiteet ja niiden arvioidut vaikutukset.**

| Tavoite: Ajoneuvokilometrit tieliikenteessä (kuorma-autot ja pakettiautot) kasvaisivat vuoteen 2045 mennessä vain vähän. Raideliikenteen ja vesiliikenteen osalta varaudutaan maltilliseen kasvuun. |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| Toimet  | Vaikutusmekanismi  | Päästö-<br>vähennys   | Kustannusvaikutus valtiolle tai kunnille  | Vaikutukset kotitalouksille tai elinkeinoelämälle   |
| Polttoaineveron nosto.  | Päästövähennys tulisi pääosin sitä kautta, että kustannustason nousu ohjaisi kuljetusten ja logistiikan tehostamiseen sekä siirtymään pidemmällä aikavälillä puhtaampiin kalustoihin.                                    | Päästövähennys on suoraan verrannollinen kulutetun fossiilisen polttoaineen määrään.  | Lisäisi valtion verotuottoja (määrä riippuu korotuksen tasosta ja vaikutuksesta polttoaineen kulutukseen).              | Lisää elinkeinoelämän kuljetuskustannuksia (rasitus riippuu korotuksen määrästä). Muutamien senttien vuosittaiset korotukset olisivat joitakin promilleja kuljetetun tavarán arvosta.                                   |
| Logistiikan tehostaminen  | Kuljetusten ja koko logistisen ketjun tehostamista voidaan tehdä monin eri keinoin, millä saadaan vähennettyä polttoaineen kulutusta ja siten samassa suhteessa khk-päästöjä.  | Kokonaisarvio -15-30 %. Kaupunkien yhteisjakelun kehittäminen 0,04 Mt.<br>Mittojen ja massojen kasvattaminen 0,08-0,15 Mt.<br>Letkassa ajavien päästöistä jopa -10 %.   | Kustannuksia infrainvestoinneista ja jakelukeskuksista  | Vaatii jonkin verran investointeja kuljetus- ja logistiikka-alan yrityksiltä, mutta toisaalta säästöjä syntyy logistiikan tehostuessa. Lähipäästöt vähenevät, jos kaupunkilogistiikassa sähköiset ajoneuvot yleistyvät. |
| Raskaan liikenteen kilometripohjainen tiemaksu  | Vaikutusmekanismi samankaltainen kuin polttoaineveron nostossa, mutta mahdollisuudet säättää järjestelmää ovat monipuolisemmat.  |   |   |   |
| Rautatie- ja vesikuljetusten edistäminen  | Nykyisellään rautatie- ja vesiliikenteessä päästöt tonnia kohden ovat hyvin pienet verrattuna tieliikenteeseen. Tämän vuoksi kuljetusten siirtyminen tieliikenteestä rautateille ja vesiliikenteeseen vähentää päästöjä. | Päästövähennemä ei välttämättä kovin suuri, koska nykyisessä infrastruktuurissa ja nykyisellä kalustolla potentiaalisten siirtyvien kuljetusten määrät eivät ole suuria | Mikäli vaatii kapasiteetin kasvattamista ja siten infra- ja kalustoinvestointeja, kustannukset voivat olla merkittäviä. | Yrityksillä käytössä laajempi valikoima kuljetusvaihtoehtoja.   |
| Kuljetustuen kehittäminen   | Jos päästöohjaavuus on mahdollista sisällyttää alueelliseen kuljetustukeen, voisi ohjata mm. kalustovalintoja.   |   |   |   |

## 8.4 Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet

Koska liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen liikennesuoritetta pienentämällä on arvioitu haastavaksi toteuttaa ja koska biopolttoaineiden raaka-aineita kestävään tuotantoon on saatavilla vain rajallinen määrä, päähuomio liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä keskipitkällä aikavälillä kohdentuu liikennevälineisiin. Tavoitteena on, että liikennevälineiden uusiutuminen nopeutuu huomattavasti ja että nolla- ja vähäpäästöisten ajoneuvojen osuus ajoneuvokannasta kasvaa nykyisestä muutamasta prosentista sataan vuoteen 2045 mennessä.

Lukumääräiset tavoitteet nolla- ja vähäpäästöisille liikennevälineille on arvioitu seuraavien oletusten pohjalta: henkilöautosuoritetta lukuun ottamatta liikennesuoritteet kasvavat yhä, biokaasua otetaan käyttöön niin paljon kuin se Suomessa on teknis-taloudellisesti mahdollista, ja nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttista määrää tielikenteessä ei enää vuoden 2030 jälkeen kasvateta. Loput tarvittavasta päästövähennyksestä katetaan liikennevälineisiin vaikuttamalla. Tämän vuoksi tavoitteena on noin 670 000 sähköautoa ja noin 130 000 kaasuautoa vuonna 2030 ja noin 2 miljoonaa sähköautoa ja noin 250 000 kaasuautoa vuonna 2045. Raskaassa kalustossa vastaavat tavoitteet ovat noin 7 000 sähkö- ja noin 6 000 kaasuautoa vuonna 2030 ja noin 42 000 sähkö- ja 22 000 kaasuautoa vuonna 2045. Sähkökäyttöisiä pakettiautoja tarvittaisiin liikenteeseen noin 50 000 kappaletta vuonna 2030 ja 164 000 kappaletta vuonna 2045, kaasukäyttöisiä 14 000 ja 41 000 kappaletta.

Työryhmän arvion mukaan vaikuttavimmat toimenpiteet nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden osuuden kasvattamiseksi ovat polttoaineveron korotus ja hankintatuet, koska ne ohjaavat etenkin uuden ajoneuvon hankintapäätöstä. Merkittävää on myös EU-tasolla vaikuttaminen uusien henkilö- ja pakettiautoja sekä raskasta kalustoa koskeviin sitoviin CO<sub>2</sub>-raja-arvoihin, sillä ne ohjaavat Euroopan tasolla myyntiin tulevien ajoneuvojen ominaisuuksia. Mitä tiukemmat raja-arvot ovat, sitä enemmän myyntiin tulee nolla- ja vähäpäästöisiä ajoneuvoja. Sähkö- ja kaasuautojen osalta tarvitaan hankintapäätökseen vaikuttamisen lisäksi jakeluinfran saamista asiakastarpeisiin vastaavaan kuntoon. Sen vuoksi myös jakeluinfran rakentamisen tuet ovat ainakin alkuvaiheessa tarpeen.

Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistamisella voidaan voimistaa polttoaineveron ja hankintatukien vaikutusta. Liikenteen verotuksen tulisi johdonmukaisesti ja selkeästi ohjata vähäpäästöisten liikennevälineiden hankintaan ja käyttöön. Koska valtaosa ajoneuvon elinkaaren aikaisista päästöistä syntyy ajoneuvon käytöstä, tulisi siirtyä nykyistä vahvemmin hankinnan verottamisesta käytön verottamiseen. Kaikkien

toimenpiteiden vaikutusta voidaan vahvistaa viestinnällisin keinoin, etenkin panostamalla autohankintojen neuvontaan. Lisäksi uusien teknologioiden hankintoja voidaan merkittävästi nopeuttaa ohjaamalla julkisia hankintoja lainsäädännöllä kohti nolla- ja vähäpäästöisiä ratkaisuja.

Koska polttoaineveron korotukset nostavat erityisesti vanhoilla, suuripäästöisillä autoilla liikkumisen hintaa, ja koska vanhojen autojen omistajilla ei aina ole mahdollisuutta hankkia uutta, vähäpäästöistä ajoneuvoa, on tarjottava välineitä myös vanhojen autojen muuntamiseen vähäpäästöisemmiksi ja/tai vanhojen autojen romuttamiseen ja siirtymiseen kokonaan muihin liikkumismuotoihin. Näitä välineitä ovat esimerkiksi vanhojen autojen konversiotuet sekä erilaiset romutuspalkkiokampanjat. Vähävaraisten talouksien kohoavia polttoainekustannuksia olisi mahdollista kompensoida myös muilla keinoin, esimerkiksi ansiotyön tuloverotusta muuttamalla. Näitä keinoja on jatkossa pohdittava osana laajempaa verouudistusta.

Nolla- ja vähäpäästöisten liikennevälineiden keskeiset toimenpiteet ja niiden vaikutukset. Päästövähennyspotentiaalit on poimittu luvusta 4. Kustannusvaikutusarviot ovat esimerkinomaisia ja esitetty ainoastaan tässä taulukossa. Summat ovat tavoitteeseen suhteutettuja arvioita. Polttoaineveron ja ajoneuvoveron korotukset vastaavat tukien kokonaissummaa. Laskelma on suuntaa antava esimerkki siitä, kuinka tukien rahoitus olisi mahdollista hoitaa.

| Tavoite: Liikennevälineiden uusiutuminen nopeutuu huomattavasti ja nolla- ja vähä-päästöisten ajoneuvojen osuus ajoneuvokannasta kasvaa nykyisestä muutamasta prosentista sataan. |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Toimet  | Vaikutusmekanismi   | Päästö-<br>vähennys  | Kustannusvaikutus valtiolle tai kunnille   | Vaikutukset kotitalouksille tai elinkeinoelämälle  |
| Sitovien CO <sub>2</sub> -raja-arvojen tiukentaminen  | Uusien autojen energiatehokkuus paranee henkilöautoilla 35 % vuoteen 2030 mennessä ja 30 % pakettiautoilla ja raskaalla kalustolla. Sähköautojen tarjonta paranee ja hinnat laskevat. | 0,6-0,9 Mt v. 2030 (henkilö- ja pakettiautot)<br>0,7 Mt v. 2030 (raskas kalusto) | -  | Autojen hankintahinta saattaa kasvaa, mutta käyttökustannukset sähköllä ja kaasulla ajettaessa pienenevät.   |
| Hankintatuet uusille autoille (henkilöautot, pakettiautot, raskas kalusto), ja sähköpyörille  | Ajoneuvokannan uusiutuminen nopeutuu. Sähköautot ja puhtaat raskaan kaluston ajoneuvot tulevat hinnaltaan kilpailukykyisiksi.   | 0,47 Mt v. 2019-2025 (henkilöautot)<br>0,7 Mt v. 2019-2030 (raskas kalusto)      | 32-57 M€/vuosi vuosina 2019-2025 (henkilöautot)<br>8-35 M€/vuosi vuosina 2019-2030 (raskas kalusto)<br>~3-6 M€ sähköpyörille | Tukia sekä kotitalouksille että yrityksille ajoneuvohankintoihin.  |
| Jakeluinfratuki   | Tuki erityisesti sähköautojen latausmahdollisuuksien varmistamiseen taloyhtiöissä sekä biokaasuasemien rakentamiseen. Lisää hankintatuen tehokkuutta                                  | Välillinen vaikutus päästöihin, jos sähköautojen hankinnat samalla kasvavat.     | ~25 M€/vuosi   | Tukee uusien teknologioiden käyttömahdollisuutta eri puolilla Suomea   |
| Nolla- ja vähäpäästöisten autojen autoveroa lasketaan.  | Ajoneuvokannan uusiutuminen nopeutuu.   | Selvitettävä erikseen  | ~25 M€/vuosi   | Uusien autojen hankintahintojen alentuminen.   |
| Suuripäästöisten henkilöautojen ajoneuvoveroa korotetaan.   | Todennäköisesti ajoneuvokantaa uudistava vaikutus. Positiivinen vaikutus myös ulkomailta tuotaviin autoihin ja niiden päästöihin.   | Selvitettävä erikseen  | +50 M€/v.  | Vaikutus kohdistuisi ensisijaisesti vanhempaan autokantaan ja pienituloisiin, jolla negatiivisia vaikutuksia esim. työvoiman liikkuvuuteen. Kompensatiot esim. työn verotuksen puolelta? |



|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| Polttoaineveron nosto   | Polttoaineveron korotuksen on arvioitu vaikuttavan jopa enemmän autovalintoihin kuin liikkumisen määrään. Ks myös taulukko luvussa 8.2 Kestävä liikkuminen        | Päästövähennys on suoraan verrannollinen kulutetun fossiilisen polttoaineen määrään. | +100 M€/v, jos fossiilisen polttoaineen veronkorotus 3 snt/l/v.                                   | Bensiinin ja dieselin hinnan nousu esimerkiksi 3, 6 tai 9 snt/l/v.                   |
| Julkisen sektorin ajoneuvo- ja kuljetushankinnat                  | Direktiivin määrittämä minimiosuus julkisen sektorin ajoneuvo- ja kuljetuspalveluhankinnoista kohdentuu jatkossa vaihtoehtoisin käyttövoimiin.                    | Riippuu direktiivin lopullisista muotoiluista  | Hankintakustannukset voivat ainakin aluksi kasvaa, mutta käyttökustannukset vastaavasti pienyvät. | -  |
| Vanhojen autojen konversiotuet ja romutuspalkkiot                 | Konversiotuet etanolille ja kaasulle, romutuspalkkiot mahdollisesti myös ilman uuden auton ostovelvoitetta.   | 0,13 Mt (v. 2019-2030)   | ~1-2 M€/vuosi (konversiotuet) + romutuspalkkiokampanjat   | Tuki auttaisi vähävaraisempien talouksien siirtymistä kohti päästötöntä liikennettä. |
| Ajoneuvohankintojen neuvonta                                      | Neuvonnalla voidaan tukea ja nopeuttaa siirtymää nolla- ja vähäpäästöisiin autoihin.  |  | ~1,5 M€/vuosi   |  |
| Bensiini- ja dieselkäyttöisten henkilöautojen myynti päättyy 2035 | Ajoneuvojen ja käyttövoimien hinnoittelulla tähdätään tilanteeseen, jossa bensiini- tai dieselkäyttöisten henkilöautojen hankinta ei enää houkuttele vuonna 2035. |  | -   |  |

## 8.5 Uusiutuvat polttoaineet

Biopolttoaineilla on mahdollista saada aikaan nopeita päästövähennyksiä, sillä niiden käyttöönotto ei vaadi merkittävää käyttäytymisen muutosta. Lisäksi järjestelmätason muutokset ovat vähäisiä verrattuna siihen, että siirrytään laajassa mittakaavassa kestäviin liikkumismuotoihin tai sähköautoihin. Nestemäiset biopolttoaineet sopivat pitkälti nykyiseen kalustoon ja niitä voidaan käyttää useissa liikennemuodoissa sekä kuljetuksissa että liikkumisessa.

Raportin lähtökohtana on ollut, että biopolttoaineiden osuus kaikista nestemäisistä polttoaineista nousisi 30 % vuonna 2030 ja 100 % vuonna 2045 kotimaisessa liikenteessä. Suhteellisen määrän noususta huolimatta niiden absoluuttinen määrä tieliikenteessä ei kuitenkaan saisi nousta vuoden 2030 jälkeen. Lisäksi tavoitteena on kotimaassa tuotetun biokaasun osuuden kasvattaminen voimakkaasti liikenteessä. Nykyisen tietämyksen perusteella biokaasua voitaisiin käyttää liikenteessä energiamäärältään lähes yhtä paljon kuin nestemäisiä biopolttoaineita vuonna 2045. Pidemmällä aikavälillä biopolttoaineet tulisi ohjata etenkin raskaan liikenteen ja lentoliikenteen käyttöön, sillä niissä vaihtoehtoisia käyttövoimaratkaisuja on vähemmän näköpiirissä kuin henkilöauto- ja meriliikenteessä.

Vaikuttavin toimenpide uusiutuviin polttoaineisiin liittyen on fossiilisten liikennepolttoaineiden kielto kotimaan liikenteessä vuonna 2045. Kielto luo liikenteen käyttövoimien valinnoille pitkän aikavälin näkymän ja on vahva viestinnällinen työkalu. Jakeluvelvoitteen jatkaminen ja prosentuaalinen lisääminen edistää nestemäisten biopolttoaineiden osuuden kasvua. Biokaasulle verovapauden jatkaminen on tärkeää. Sekä nestemäisten että kaasumaisten biopolttoaineiden tuotannon kasvattamista edistetään tukemalla investointeja. Fossiilista bensiiniä korvaavan uusiutuvan bensiinin kehittäminen on tärkeää hiilettömyyteen pääsemiseksi, sillä etanolia voidaan sekoittaa bensiiniin vain rajallinen määrä.

Biopolttoaineisiin siirtymistä tulee edistää myös lentoliikenteessä, jossa käyttövoimavalikoima on rajallinen ja hintaero fossiilisen ja biopolttoaineen välillä on nykyisellään moninkertainen. Koska uusiutuville polttoaineille odotetaan olevan kasvavaa kysyntää kaikissa liikennemuodoissa, tarvitaan kansallinen suunnitelma siitä, kuinka kestävä tuotanto aiotaan toteuttaa ja missä liikennemuodoissa niitä jatkossa käytettäisiin eniten.

**Uusiutuvien polttoaineiden keskeiset toimenpiteet ja niiden arvioidut vaikutukset. Toimenpiteiden kustannuksia on arvioitu suhteessa tavoitteisiin.**

| Tavoite: Biopolttoaineiden osuus kaikista nestemäisistä polttoaineista on 30 % vuonna 2030 ja 100 % vuonna 2045 kotimaisessa liikenteessä. Biopolttoaineiden absoluuttinen määrä ei kasva vuoden 2030 jälkeen. Kasvatetaan voimakkaasti kotimaassa tuotetun biokaasun käyttömääriä liikenteessä. |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
| Toimet   | Vaikutusmekanismi   | Päästö-<br>vähennys   | Kustannusvaikutus valtiolle tai kunnille   | Vaikutukset kotitalouksille tai elinkeinoelämälle  |
| Jakeluvuorituksen jatkaminen   | Varmistaa, että biopolttoaineiden osuus jaelluista nestemäisistä tieliikenteen polttoaineista nousee jatkuvasti ja ennakoitavasti.  | 1,5 Mt vuoteen 2030 mennessä  | Jakeluvuorituksen noston valtiontaloudelliset vaikutukset jäisivät alle 0,3 %:iin verokertymästä, koska valmisteverokertymien laskiessa arvonlisäkertymät polttoaineista nousisivat. | Vaikutus polttoainehintaan arviolta -3:n ja +14 % välillä v. 2030. Riippuu kysynnästä, mihin vaikuttaa mm. sähköautojen määrä. Maaliikennesektorin kustannusnousu n. 1 %, muiden sektorien n. 0-0,5 % ja kuluttajien n. 0,1-0,3 % v. 2030. |
| Investointituet tuotannolle  | Tuilla edistetään tuotantokapasiteetin käynnistämistä ja nostamista riittävälle tasolle sekä valtakunnallisesti että alueellisesti. |   | Tukisumma 40–50 milj. euroa/ vuosi lähivuosina. Tuotannon investointikustannukset noin 1,5 mrd. euroa ennen 2030.  | Tuki mahdollistaa toimijoille liikenteen biopolttoaineiden tuotantoa ja edistää saatavuutta.   |
| Biokaasun verovapauden jatko   | Parantaa biokaasun kilpailukykyä ja luo pitkän tähtäimen näkymää tuotannolle.   | Mikäli biokaasulla korvattaisiin 10 TWh tieliikenteen fossiilista polttoainetta, CO <sub>2</sub> -vähennys olisi noin 2,56 Mt vuonna 2045. (Gasumin arvio)                | Verokertymän pienentyminen   | Varmistaa osaltaan kilpailukykyisen liikennepolttoaineen tarjonnan kuluttajille ja ammattiliikenteelle. Edesauttaa elinkeinoelämän investointeja koko arvoketjuun ja varmistaa tarjonnan sekä päästövähennämät.                            |
| Bensiiniä korvaavien uusiutuvien polttoaineiden edistäminen  | Korvaa fossiilista bensiiniä.   | Mikäli bensiiniä sellaisenaan korvaavia uusiutuvia polttoaineita saadaan markkinoille kohtuulliseen hintaan, ne voisivat tulevaisuudessa vähentää merkittävästi päästöjä. | Ei merkittävää vaikutusta  | Mahdollistaa bensiinikäyttöisten ajoneuvojen käytön käyttöiän loppuun.   |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| Lento- ja vesiliikenteen päästöttömyyden edistäminen                      | Päästövähennystoimien määrittäminen kansainvälisessä yhteistyössä. Lisäksi lentoliikenteessä uusiutuviin polttoaineisiin siirtyminen vaiheittain (sekoitussuhteen vähittäinen nosto) | Uusiutuvan polttoaineen tuoma päästövähennys riippuu sekoitussuhteesta ja korvattavan fossiilisen polttoaineen määrästä. | Riippuu mahdollisesta uusiutuvien polttoaineiden oston tuen määrästä | Mahdollistaa osaltaan uusiutuvan lentopolttoaineen tuotannon käynnistämisen tuottajille ja käyttöönoton lentoyhtiöille.  |
| Kansallinen suunnitelma uusiutuvien polttoaineiden kestävästä tuotannosta | Tunnistetaan nykyistä paremmin uusiutuvien polttoaineiden tuotannon mahdollisuudet, haasteet ja pullonkaulat sekä tehokkaat edistämistoimenpiteet                                    |  |  |  |
| Fossiilisten liikennepolttoaineiden myyntikielto 2045                     | Vaikuttaa viestinnällisesti nykyhetken valintoihin ja vähentää fossiilisten liikennepolttoaineiden houkuttelevuutta jo paljon ennen vuotta 2045.                                     |  |  | Pitkän aikavälin vaikutuksia vaikea arvioida, koska vaihtoehtoisten polttoaineiden ja käyttövoimien pitkän aikavälin teknologisesta ja hintakehityksestä ei varmuutta. Suuntaa uudelleen joidenkin yritysten liiketoimintaa. |

## 9 Jatkotoimenpiteet

Tässä raportissa on luotu yleiskatsaus siihen, miten liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan pidemmällä aikavälillä poistaa. Työryhmä ei ole ottanut suoraan kantaa päästövähennystoimenpiteiden tasoihin, mutta on esittänyt joitakin esimerkkilaskelmia toimenpiteiden toteutettavuuden ja vaikutusten arvioimiseksi. Useiden toimenpiteiden vaikutusarvioita tulisi entisestään syventää ja toimenpiteiden vaikuttavuuden mittarointia ja seurantaa kehittää. Lisäksi liikenteen verotuksen kokonaisuudistuksesta ja sen mahdollisuuksista liikenteen päästövähennyksissä tulisi tehdä itsenäinen ja laajempi selvitys kuin tässä yhteydessä on ollut mahdollista. Liikenteen verotus on keskeisessä roolissa päästövähennysten saavuttamisessa ja sen uudistaminen tulisi tehdä huolelliseen valmisteluun nojautuen.

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen tulee edellyttämään fossiilisten polttoaineiden käytön tekemistä huomattavasti nykyistä kalliimmaksi ja väärään suuntaan ohjaavien tukien karsimista. Polttoaineen hinnan nousua, ajoneuvoveron mahdollisia korotuksia ja muita toimia, jotka nostavat fossiilisilla polttoaineilla liikkumisen hintaa, tulee kompensoida tai vaikutusta lieventää toimenpiteillä, joiden kautta voidaan turvata myös vähävaraisempien talouksien työssäkäynti- ja asiointimahdollisuudet ja onnistunut siirtyminen kohti vähäpäästöistä ja lopulta päästötöntä liikennettä. Kompensointitoimien ja vaikutusten lieventämisen laajempaa tarkastelua tarvitaan myös tarakuljetusten osalta, jotta kuljetusten kustannukset ja sitä kautta elinkeinoelämän kustannukset eivät nousisi kohtuuttomasti. Näitä mahdollisuuksia tulisi selvittää liikenteen verotuskokonaisuuden ohella ja tunnistaa tehokkaimmat keinot kompensointeihin. Kompensointimahdollisuuksien tunnistamisessa on hyvä huomioida, että kyse on liikennettä laajemmasta kokonaisuudesta.

Kompensoinneista puhuttaessa tarkoitetaan toisinaan myös kasvihuonekaasupäästöjen kompensointia. Tällaisessa hyvittämisessä on kyse siitä, että vastineeksi aiheutetuista päästöistä rahoitetaan päästöjä vähentäviä hankkeita toisaalla, kuten esimerkiksi hiilinielujen kasvattamista metsityshankkeiden kautta. Tällaisilla kompensoinneilla voi olla merkittävä rooli päästöjen poistamisessa ilmakehästä, mutta päästöjen vähentämisellä on etenkin seuraavien kahden tai kolmen vuosikymmenen aikana huomattavasti suurempi rooli. Tässä raportissa ei ole käsitelty päästöjen hyvittämistä.

Kompensaatioiden lisäksi yhteiskunnallisessa keskustelussa on tuotu esille päästökaupan mahdollista ulottamista laajemmin liikennesektorille kuin ainoastaan lentoliikenteeseen. Tässä kiintoisa vertailukohta on Kalifornian malli, jossa päästökaupasta on tehty niin sanottu perälauta, jolla varmistetaan päästöjen väheneminen. Kaliforniassa päästökaupan osuus päästövähennyksistä on kasvanut vuosittain. Mallin mahdollisuuksia voisi tarkastella myöhemmin EU-tasolla. Laajemminkin olisi mahdollista tarkastella

joustoja eri sektoreiden välillä ja erilaisten hiilimarkkinoiden mahdollisuuksia liikenteen päästöjen vähentämisessä.

Jatkotyön kannalta on tunnistettava, että teknologinen ja markkinoiden muutos on niin nopeaa, että toteutunut kehitys voi olla osin toisenlaista, kuin mitä tässä on oletettu. Näitä muutoksia on seurattava jatkuvasti. Tämän vuoksi tarvitaan joustavuutta toimista päätettäessä ja niitä mitoitettaessa. Toimien toteutumista tullaan seuraamaan vuosittain osana ilmastolain mukaista ilmastovuosikertomusta. Samassa yhteydessä tulisi arvioida, ovatko esitetyt toimenpiteet riittäviä ja onko toimenpiteet toteutettu riittävällä tasolla (esimerkiksi polttoaineveron nosto). Pitkän aikavälin tavoitteen ja keskeisten kehittämisperiaatteiden tulisi pysyä ennakoitavina, mutta yksittäisiä toimenpiteitä tulisi voida säätää tarpeen mukaan. Toimenpiteiden säätämisestä riippumatta päästövähennyksiä edistävän liiketoiminnan ja päästöjä vähentävien kuluttajavalintojen tulisi lähtökohtaisesti olla aina kannattavampia kuin päästöjä aiheuttavan.

Liikenteen ilmastopolitiikan pitäisi jatkua ennakoitavana ja määrätietoisena aina vuoteen 2045 asti. Veromuutoksista, tuista ja niiden vaikutuksista tulee viestiä kuluttajille ja muille kohderyhmille säännöllisesti ja näkyvästi, jotta nämä voivat jo hyvissä ajoin ennakoida muutoksia ja siirtyä kohti kestävämpiä vaihtoehtoja liikenteessä.

Tämä on työryhmän ehdotus toimenpiteistä, joilla kotimaan liikenteen päästövähennystavoite voitaisiin saavuttaa. Varsinaiset päätökset toimenpiteiden mahdollisesta täytäntöönpanosta tehdään normaalien hallinnollisten ja poliittisten prosessien mukaisesti.

## Liitteet

### Taustalaskelmat autokannan kehittymisestä

Laskelmat tätä työtä varten on laatinut Juhani Laurikko, VTT. Laskelmien pohjalta on lisäksi arvioitu liikenteen kokonaisenergiankulutus vuosina 2017-2045. Laskelmat saa käyttöön ottamalla yhteyttä liikenne- ja viestintäministeriöön.

Henkilöautojen käyttövoimajakauma uusmyynnissä ja kannan kehittyminen.

| HA            | Käyttövoimajakauma uusmyynnissä |            |                |                |                 |                 |                |               |                  |  |             |       |  |
|---------------|---------------------------------|------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|--|-------------|-------|--|
| käytt. ottov. | bens.                           | FFV        | dies.          | kaasu          | PHEV(BE)        | PHEV(DI)        | sähkö          | vety          | Tarkistussumma   |  |             |       |  |
| 2015          | 65,9 %                          | 0,10 %     | 33,2 %         | 0,19 %         | 0,36 %          | 0,02 %          | 0,27 %         | 0 %           | 100 %            |  |             |       |  |
| 2016          | 67,6 %                          | 0,01 %     | 31 %           | 0,1 %          | 0,94 %          | 0,10 %          | 0,22 %         | 0 %           | 100 %            |  |             |       |  |
| 2017          | 68,2 %                          | 0,00 %     | 29 %           | 0,4 %          | 2,03 %          | 0,13 %          | 0,42 %         | 0 %           | 100 %            |  |             |       |  |
| 2018          | 66,0 %                          | 0,0 %      | 27 %           | 2,0 %          | 3,0 %           | 0,1 %           | 2,1 %          | 0,000 %       | 100 %            |  |             |       |  |
| 2019          | 65,4 %                          | 0,0 %      | 25 %           | 3,0 %          | 3,0 %           | 0,1 %           | 3,96 %         | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2020          | <b>65,2 %</b>                   | 0,0 %      | <b>22 %</b>    | <b>4,0 %</b>   | 3,0 %           | <b>0,1 %</b>    | 5,28 %         | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2021          | 65,0 %                          | 0,0 %      | 20 %           | 5,0 %          | 3,0 %           | 0,1 %           | 6,60 %         | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2022          | 63,7 %                          | 0,0 %      | 18 %           | 5,5 %          | 4,0 %           | 0,1 %           | 8,58 %         | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2023          | 63,0 %                          | 0,0 %      | 16 %           | 6,0 %          | 5,0 %           | 0,1 %           | 9,90 %         | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2024          | 59,4 %                          | 0,0 %      | 14 %           | 6,5 %          | 7,0 %           | 0,1 %           | 13,20 %        | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2025          | <b>51,5 %</b>                   | 0,0 %      | <b>12 %</b>    | <b>7,0 %</b>   | 10,0 %          | <b>0,1 %</b>    | 19,80 %        | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2026          | 43,0 %                          | 0,0 %      | 10 %           | 7,6 %          | 13,0 %          | 0,1 %           | 26,84 %        | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2027          | 34,5 %                          | 0,0 %      | 7 %            | 8,2 %          | 16,0 %          | 0,1 %           | 33,88 %        | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2028          | 29,0 %                          | 0,0 %      | 5 %            | 8,8 %          | 16,0 %          | 0,1 %           | 40,92 %        | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2029          | 23,5 %                          | 0,0 %      | 3 %            | 9,4 %          | 16,0 %          | 0,0 %           | 47,96 %        | 0,00 %        | 100 %            |  |             |       |  |
| 2030          | <b>20,0 %</b>                   | 0,0 %      | <b>0 %</b>     | <b>10,0 %</b>  | <b>15,0 %</b>   | <b>0,0 %</b>    | <b>55,0 %</b>  | <b>0,00 %</b> | 100 %            |  |             |       |  |
| 2031          | 15,0 %                          | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 16 %            | 0 %             | 59 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2032          | 10,0 %                          | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 17 %            | 0 %             | 63 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2033          | 5,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 18 %            | 0 %             | 67 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2034          | 2,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 17 %            | 0 %             | 71 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2035          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 15 %            | 0 %             | 75 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2036          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 8 %             | 0 %             | 82 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2037          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 6 %             | 0 %             | 84 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2038          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 4 %             | 0 %             | 86 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2039          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 2 %             | 0 %             | 88 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2040          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2041          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2042          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2043          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2044          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2045          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2046          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2047          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2048          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2049          | 0,0 %                           | 0 %        | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
| 2050          | 0,0 %                           | 0,0 %      | 0 %            | 10,0 %         | 0 %             | 0 %             | 90 %           | 0,0 %         | 100 %            |  |             |       |  |
|               | <b>bens.</b>                    | <b>FFV</b> | <b>dies.</b>   | <b>kaasu</b>   | <b>PHEV(BE)</b> | <b>PHEV(DI)</b> | <b>sähkö</b>   | <b>vety</b>   | <b>PEV</b>       |  | <b>yht.</b> |       |  |
| 2017          | 1 916 658                       | 3 845      | 731 886        | 3 324          | 5 303           | 362             | 1 496          | 1             | 7 161            |  | 2 662 875   | 100 % |  |
| 2020          | 1 927 665                       | 3 693      | 798 124        | 17 979         | 19 843          | 971             | 28 345         | 1             | 49 159           |  | 2 796 621   | 105 % |  |
| 2025          | 1 745 294                       | 2 840      | 732 984        | 64 549         | 68 020          | 1 506           | 139 682        | 1             | 209 208          |  | 2 754 876   | 103 % |  |
| 2030          | <b>1 406 558</b>                | <b>0</b>   | <b>522 555</b> | <b>132 831</b> | <b>189 952</b>  | <b>1 620</b>    | <b>474 461</b> | <b>1</b>      | <b>666 032</b>   |  | 2 727 977   | 102 % |  |
| 2035          | 937 715                         | 0          | 291 865        | 198 929        | 309 219         | 1 153           | 1 004 916      | 0             | 1 315 287        |  | 2 743 796   | 103 % |  |
| 2040          | 486 231                         | 0          | 122 294        | 239 493        | 276 376         | 604             | 1 580 254      | 0             | 1 857 234        |  | 2 705 252   | 102 % |  |
| 2045          | 181 318                         |            | 34 777         | <b>253 156</b> | 170 039         | 208             | 1 978 890      | 0             | <b>2 149 137</b> |  | 2 618 388   | 98 %  |  |
| 2050          | 51 746                          |            | 7 470          | 257 650        | 78 415          | 52              | 2 199 502      | 0             | 2 277 968        |  | 2 594 834   | 97 %  |  |

Pakettiautojen käyttövoimajakauma uusmyynnissä ja kannan kehittyminen.

| PA<br>käytt. ottov. | Käyttövoimajakauma uusmyynnissä |            |              |              |                 |                 | sähkö         | vety        | Tarkistussumma  |
|---------------------|---------------------------------|------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------|
|                     | bens.                           | FFV        | dies.        | kaasu        | PHEV(BE)        | PHEV(DI)        |               |             |                 |
| 2015                | 0,6 %                           | 0 %        | 95,8 %       | 1,3 %        | 0,0 %           | 0,00 %          | 2,4 %         | 0 %         | 100 %           |
| 2016                | 0,5 %                           | 0 %        | 92,9 %       | 1,8 %        | 0,0 %           | 0,00 %          | 4,7 %         | 0 %         | 100 %           |
| 2017                | 0,5 %                           | 0 %        | 90,0 %       | 2,4 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 7,1 %         | 0 %         | 100 %           |
| 2018                | 0,5 %                           | 0 %        | 87,1 %       | 3,0 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 9,4 %         | 0 %         | 100 %           |
| 2019                | 0,4 %                           | 0 %        | 84,2 %       | 3,6 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 11,8 %        | 0 %         | 100 %           |
| 2020                | 0,4 %                           | 0 %        | 81,3 %       | 4,2 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 14,1 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2021                | 0,3 %                           | 0 %        | 78,4 %       | 4,8 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 16,5 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2022                | 0,3 %                           | 0 %        | 75,5 %       | 5,3 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 18,8 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2023                | 0,3 %                           | 0 %        | 72,6 %       | 5,9 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 21,2 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2024                | 0,2 %                           | 0 %        | 69,7 %       | 6,5 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 23,5 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2025                | 0,2 %                           | 0 %        | 66,8 %       | 7,1 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 25,9 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2026                | 0,2 %                           | 0 %        | 63,9 %       | 7,7 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 28,2 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2027                | 0,1 %                           | 0 %        | 61,0 %       | 8,3 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 30,6 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2028                | 0,1 %                           | 0 %        | 58,1 %       | 8,8 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 32,9 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2029                | 0,0 %                           | 0 %        | 55,2 %       | 9,4 %        | 0,0 %           | 0,0 %           | 35,3 %        | 0,00 %      | 100 %           |
| 2030                | 0,0 %                           | 0 %        | 50,0 %       | 10,0 %       | 0,0 %           | 0,0 %           | <b>40,0 %</b> | 0,00 %      | 100 %           |
| 2031                | 0,0 %                           | 0 %        | 46,7 %       | 11 %         | 0 %             | 0 %             | 43 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2032                | 0,0 %                           | 0 %        | 43,3 %       | 11 %         | 0 %             | 0 %             | 45 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2033                | 0,0 %                           | 0 %        | 40,0 %       | 12 %         | 0 %             | 0 %             | 48 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2034                | 0,0 %                           | 0 %        | 36,7 %       | 13 %         | 0 %             | 0 %             | 51 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2035                | 0,0 %                           | 0 %        | 33,3 %       | 13 %         | 0 %             | 0 %             | 53 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2036                | 0,0 %                           | 0 %        | 30,0 %       | 14 %         | 0 %             | 0 %             | 56 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2037                | 0,0 %                           | 0 %        | 26,7 %       | 15 %         | 0 %             | 0 %             | 59 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2038                | 0,0 %                           | 0 %        | 23,3 %       | 15 %         | 0 %             | 0 %             | 61 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2039                | 0,0 %                           | 0 %        | 20,0 %       | 16 %         | 0 %             | 0 %             | 64 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2040                | 0,0 %                           | 0 %        | 16,7 %       | 17 %         | 0 %             | 0 %             | 67 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2041                | 0,0 %                           | 0 %        | 13,3 %       | 17 %         | 0 %             | 0 %             | 69 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2042                | 0,0 %                           | 0 %        | 10,0 %       | 18 %         | 0 %             | 0 %             | 72 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2043                | 0,0 %                           | 0 %        | 6,7 %        | 19 %         | 0 %             | 0 %             | 75 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2044                | 0,0 %                           | 0 %        | 3,3 %        | 19 %         | 0 %             | 0 %             | 77 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2045                | 0 %                             | 0 %        | 0,0 %        | 20 %         | 0 %             | 0 %             | 80 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2046                | 0,0 %                           | 0 %        | 0,0 %        | 20 %         | 0 %             | 0 %             | 80 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2047                | 0,0 %                           | 0 %        | 0,0 %        | 20 %         | 0 %             | 0 %             | 80 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2048                | 0,0 %                           | 0 %        | 0,0 %        | 20 %         | 0 %             | 0 %             | 80 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2049                | 0,0 %                           | 0 %        | 0,0 %        | 20 %         | 0 %             | 0 %             | 80 %          | 0,0%        | 100 %           |
| 2050                | 0,0 %                           | 0 %        | 0,0 %        | 20 %         | 0 %             | 0 %             | 80 %          | 0,0%        | 100 %           |
|                     | <b>bens.</b>                    | <b>FFV</b> | <b>dies.</b> | <b>kaasu</b> | <b>PHEV(BE)</b> | <b>PHEV(DI)</b> | <b>sähkö</b>  | <b>vety</b> | <b>yhteensä</b> |
| 2020                | 3 423                           |            | 305 630      | 1 857        |                 |                 | 5 469         |             | 316 378         |
| 2030                | 1 665                           |            | 247 671      | 13 842       |                 |                 | 50 028        |             | 313 206         |
| 2035                | 972                             |            | 201 469      | 22 533       |                 |                 | 85 853        |             | 310 827         |
| 2040                | 511                             |            | 154 286      | 32 224       |                 |                 | 126 010       |             | 313 031         |
| 2045                | 239                             |            | 104 405      | 41 485       |                 |                 | 164 321       |             | 310 449         |
| 2050                | 98                              |            | 61 635       | 49 204       |                 |                 | 196 072       |             | 307 009         |



Linja-autojen käyttövoimajakauma uusmyynnissä ja kannan kehittyminen.

| LA   | Käyttövoimajakauma uusmyynnissä |       |         |        |          |          |          |       | Tarkistussumma |
|------|---------------------------------|-------|---------|--------|----------|----------|----------|-------|----------------|
|      | käytt. ottov.                   | bens. | ED95    | dies.  | kaasu    | PHEV(BE) | PHEV(DI) | sähkö |                |
| 2015 | 0 %                             | 0 %   | 100,0 % | 0,0 %  | 0 %      | 0 %      | 0,0 %    | 0 %   | 100 %          |
| 2016 | 0,0 %                           | 0,0 % | 99,0 %  | 0,50 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 0,50 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2017 | 0,0 %                           | 0,0 % | 97,5 %  | 1,5 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 1,0 %    | 0,0 % | 100 %          |
| 2018 | 0,0 %                           | 0,0 % | 95,6 %  | 2,4 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 2,0 %    | 0,0 % | 100 %          |
| 2019 | 0,0 %                           | 0,0 % | 92,6 %  | 3,4 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 4,0 %    | 0,0 % | 100 %          |
| 2020 | 0,0 %                           | 0,0 % | 87,6 %  | 4,4 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 8,0 %    | 0,0 % | 100 %          |
| 2021 | 0,0 %                           | 0,0 % | 82,7 %  | 5,3 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 12,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2022 | 0,0 %                           | 0,0 % | 78,7 %  | 6,3 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 15,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2023 | 0,0 %                           | 0,0 % | 72,8 %  | 7,3 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 20,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2024 | 0,0 %                           | 0,0 % | 66,8 %  | 8,2 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 25,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2025 | 0,0 %                           | 0,0 % | 60,8 %  | 9,2 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 30,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2026 | 0,0 %                           | 0,0 % | 54,9 %  | 10,1 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 35,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2027 | 0,0 %                           | 0,0 % | 48,9 %  | 11,1 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 40,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2028 | 0,0 %                           | 0,0 % | 42,9 %  | 12,1 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 45,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2029 | 0,0 %                           | 0,0 % | 37,0 %  | 13,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 50,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2030 | 0,0 %                           | 0,0 % | 31,0 %  | 14,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 55,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2031 | 0,0 %                           | 0,0 % | 24,0 %  | 16,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 60,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2032 | 0,0 %                           | 0,0 % | 17,0 %  | 18,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 65,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2033 | 0,0 %                           | 0,0 % | 10,0 %  | 20,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 70,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2034 | 0,0 %                           | 0,0 % | 3,0 %   | 22,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2035 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2036 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2037 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2038 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2039 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2040 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2041 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2042 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2043 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2044 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2045 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2046 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2047 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2048 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2049 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
| 2050 | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 %   | 0,0 % | 100 %          |
|      |                                 |       |         |        |          |          |          |       |                |
|      | bens.                           | FFV   | dies.   | kaasu  | PHEV(BE) | PHEV(DI) | sähkö    | vety  | yhteensä       |
| 2020 |                                 |       | 12 787  | 152    |          |          | 86       |       | 13 026         |
| 2030 |                                 |       | 9 906   | 806    |          |          | 2 403    |       | 13 116         |
| 2035 |                                 |       | 6 809   | 1 448  |          |          | 4 750    |       | 13 007         |
| 2040 |                                 |       | 3 886   | 2 186  |          |          | 6 970    |       | 13 042         |
| 2045 |                                 |       | 1 831   | 2 715  |          |          | 8 448    |       | 12 994         |
| 2050 |                                 |       | 810     | 3 001  |          |          | 9 172    |       | 12 983         |

Perävaunuttomien kuorma-autojen käyttövoima uusmyynnissä ja kannan kehittyminen.

| käytt. ottov. | Käyttövoimajakauma uusmyynnissä |       |        |        | PHEV(BE) | PHEV(DI) | sähkö  | vety  | Tarkistussumma |
|---------------|---------------------------------|-------|--------|--------|----------|----------|--------|-------|----------------|
|               | bens.                           | ED95  | dies.  | kaasu  |          |          |        |       |                |
| 2015          | 0 %                             | 0 %   | 99,9 % | 0,1 %  | 0 %      | 0 %      | 0,0 %  | 0 %   | 100 %          |
| 2016          | 0,0 %                           | 0,0 % | 99,0 % | 0,5 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 0,50 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2017          | 0,0 %                           | 0,0 % | 98,0 % | 1,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 1,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2018          | 0,0 %                           | 0,0 % | 96,0 % | 2,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 2,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2019          | 0,0 %                           | 0,0 % | 94,0 % | 3,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 3,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2020          | 0,0 %                           | 0,0 % | 92,0 % | 4,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 4,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2021          | 0,0 %                           | 0,0 % | 90,0 % | 5,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 5,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2022          | 0,0 %                           | 0,0 % | 88,0 % | 6,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 6,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2023          | 0,0 %                           | 0,0 % | 86,0 % | 7,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 7,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2024          | 0,0 %                           | 0,0 % | 84,0 % | 8,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 8,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2025          | 0,0 %                           | 0,0 % | 82,0 % | 9,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 9,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2026          | 0,0 %                           | 0,0 % | 79,0 % | 10,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 11,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2027          | 0,0 %                           | 0,0 % | 77,0 % | 11,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 12,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2028          | 0,0 %                           | 0,0 % | 75,0 % | 12,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 13,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2029          | 0,0 %                           | 0,0 % | 73,0 % | 13,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 14,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2030          | 0,0 %                           | 0,0 % | 71,0 % | 14,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 15,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2031          | 0,0 %                           | 0,0 % | 67,0 % | 16,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 17,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2032          | 0,0 %                           | 0,0 % | 62,0 % | 18,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 20,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2033          | 0,0 %                           | 0,0 % | 57,0 % | 20,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 23,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2034          | 0,0 %                           | 0,0 % | 52,0 % | 22,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 26,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2035          | 0,0 %                           | 0,0 % | 45,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 30,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2036          | 0,0 %                           | 0,0 % | 40,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 35,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2037          | 0,0 %                           | 0,0 % | 35,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 40,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2038          | 0,0 %                           | 0,0 % | 30,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 45,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2039          | 0,0 %                           | 0,0 % | 25,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 50,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2040          | 0,0 %                           | 0,0 % | 20,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 55,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2041          | 0,0 %                           | 0,0 % | 15,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 60,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2042          | 0,0 %                           | 0,0 % | 10,0 % | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 65,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2043          | 0,0 %                           | 0,0 % | 5,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 70,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2044          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2045          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2046          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2047          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2048          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2049          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2050          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
|               |                                 |       |        |        |          |          |        |       |                |
|               | bens.                           | ED95  | dies.  | kaasu  | PHEV(BE) | PHEV(DI) | sähkö  | vety  | Yht.           |
| 2020          |                                 |       | 68 003 | 554    |          |          | 167    |       | 68 724         |
| 2030          |                                 |       | 63 057 | 1 938  |          |          | 3 422  |       | 68 416         |
| 2035          |                                 |       | 56 737 | 4 205  |          |          | 7 304  |       | 68 246         |
| 2040          |                                 |       | 45 726 | 7 886  |          |          | 14 465 |       | 68 076         |
| 2045          |                                 |       | 30 020 | 13 735 |          |          | 24 376 |       | 68 131         |
| 2050          |                                 |       | 18 844 | 15 226 |          |          | 33 793 |       | 67 863         |

Perävaunullisten kuorma-autojen käyttövoimajakauma uusmyynnissä ja kannan kehityminen.

| käytt. ottov. | Käyttövoimajakauma uusmyynnissä |       |         |        | PHEV(BE) | PHEV(DI) | sähkö  | vety  | Tarkistussumma |
|---------------|---------------------------------|-------|---------|--------|----------|----------|--------|-------|----------------|
|               | bens.                           | ED95  | dies.   | kaasu  |          |          |        |       |                |
| 2015          | 0 %                             | 0 %   | 100,0 % | 0 %    | 0 %      | 0 %      | 0,0 %  | 0 %   | 100 %          |
| 2016          | 0,0 %                           | 0,0 % | 99,0 %  | 0,5 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 0,5 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2017          | 0,0 %                           | 0,0 % | 98,0 %  | 1,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 1,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2018          | 0,0 %                           | 0,0 % | 96,0 %  | 2,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 2,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2019          | 0,0 %                           | 0,0 % | 94,0 %  | 3,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 3,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2020          | 0,0 %                           | 0,0 % | 92,0 %  | 4,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 4,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2021          | 0,0 %                           | 0,0 % | 90,0 %  | 5,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 5,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2022          | 0,0 %                           | 0,0 % | 88,0 %  | 6,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 6,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2023          | 0,0 %                           | 0,0 % | 86,0 %  | 7,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 7,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2024          | 0,0 %                           | 0,0 % | 84,0 %  | 8,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 8,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2025          | 0,0 %                           | 0,0 % | 82,0 %  | 9,0 %  | 0,0 %    | 0,0 %    | 9,0 %  | 0,0 % | 100 %          |
| 2026          | 0,0 %                           | 0,0 % | 79,0 %  | 10,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 11,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2027          | 0,0 %                           | 0,0 % | 77,0 %  | 11,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 12,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2028          | 0,0 %                           | 0,0 % | 75,0 %  | 12,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 13,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2029          | 0,0 %                           | 0,0 % | 73,0 %  | 13,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 14,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2030          | 0,0 %                           | 0,0 % | 71,0 %  | 14,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 15,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2031          | 0,0 %                           | 0,0 % | 67,0 %  | 16,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 17,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2032          | 0,0 %                           | 0,0 % | 62,0 %  | 18,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 20,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2033          | 0,0 %                           | 0,0 % | 57,0 %  | 20,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 23,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2034          | 0,0 %                           | 0,0 % | 52,0 %  | 22,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 26,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2035          | 0,0 %                           | 0,0 % | 45,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 30,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2036          | 0,0 %                           | 0,0 % | 40,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 35,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2037          | 0,0 %                           | 0,0 % | 35,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 40,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2038          | 0,0 %                           | 0,0 % | 30,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 45,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2039          | 0,0 %                           | 0,0 % | 25,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 50,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2040          | 0,0 %                           | 0,0 % | 20,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 55,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2041          | 0,0 %                           | 0,0 % | 15,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 60,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2042          | 0,0 %                           | 0,0 % | 10,0 %  | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 65,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2043          | 0,0 %                           | 0,0 % | 5,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 70,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2044          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2045          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2046          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2047          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2048          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2049          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
| 2050          | 0,0 %                           | 0,0 % | 0,0 %   | 25,0 % | 0,0 %    | 0,0 %    | 75,0 % | 0,0 % | 100 %          |
|               | bens.                           | ED95  | dies.   | kaasu  | PHEV(BE) | PHEV(DI) | sähkö  | vety  | yht.           |
| 2020          |                                 |       | 26 446  | 99     |          |          | 65     |       | 26 609         |
| 2030          |                                 |       | 24 522  | 576    |          |          | 1 330  |       | 26 429         |
| 2035          |                                 |       | 22 064  | 1 408  |          |          | 2 840  |       | 26 313         |
| 2040          |                                 |       | 17 782  | 2 708  |          |          | 5 625  |       | 26 116         |
| 2045          |                                 |       | 11 300  | 5 306  |          |          | 9 479  |       | 26 085         |
| 2050          |                                 |       | 6 670   | 5 910  |          |          | 13 142 |       | 25 722         |

## Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmä

### Organisointi

#### **Puheenjohtaja ja jäsenet:**

Liikenne- ja viestintäministeriö

puheenjohtaja Juhapekka Ristola, osastopäällikkö, ylijohdaja  
varapuheenjohtaja Sabina Lindström, osastopäällikkö, ylijohdaja  
jäsen Susanna Niinivaara, yksikön johtaja, viestintäjohtaja  
jäsen (8.11.2018 alkaen) Päivi Antikainen, yksikön johtaja, viestintäneuvos

Ympäristöministeriö

jäsen Magnus Cederlöf, ympäristöneuvos  
varajäsen Petteri Katajisto, ympäristöneuvos

Valtiovarainministeriö

jäsen Ilari Valjus, erityisasiantuntija

Työ- ja elinkeinoministeriö

jäsen Petteri Kuuva, teollisuusneuvos  
varajäsen Timo Ritonummi, teollisuusneuvos

Ilmatieteen laitos

jäsen Juhani Damski, pääjohtaja  
varajäsen (8.11.2018 alkaen) Hannele Korhonen, toimialajohtaja, professori

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

jäsen Mia Nykopp, pääjohtaja

Liikennevirasto

jäsen Mirja Noukka, toimialajohtaja  
varajäsen (8.11.2018 alkaen) Asta Tuominen, yksikön päällikkö

Viestintävirasto

jäsen Jarno Ilme, johtaja

Helsingin seudun liikenne

jäsen Sini Puntanen, osastonjohtaja  
varajäsen Aarno Kononen, ryhmäpäällikkö

Sitra

jäsen Mari Pantsar, johtaja  
varajäsen Oras Tynkkynen, vanhempi neuvonantaja

ITS Finland

jäsen Karri Salminen, hallituksen puheenjohtaja (ITS Finland), johtaja (CGI)  
varajäsen Marko Forsblom, toiminnanjohtaja

Helsingin yliopisto

jäsen Markku Ollikainen, professori

Tampereen teknillinen yliopisto

jäsen Heikki Liimatainen, assistant professor

varajäsen Riku Viri, tutkija

Neste Oyj

jäsen Seppo Loikkanen, Head of Environmental and Energy Policy

Gasum Oy

jäsen Matti Oksanen, johtaja

Fortum Oyj

jäsen (8.11.2018 alkaen) Sami Saarilahti, liiketoimintavastaava (Fortum Charge & Drive Suomi)

Teknoliateollisuus

jäsen Heikki Karsimus, johtava asiantuntija

varajäsen Matti Rae, toimialaryhmän puheenjohtaja (Teknoliateollisuus),  
uuden teknologian johtaja (Ensto Oy)

#### **Sihteeristö:**

Liikenne- ja viestintäministeriö

Johanna Särkijärvi, neuvotteleva virkamies

Saara Jääskeläinen, liikenneneuvos

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

Katja Lohko-Soner, johtava asiantuntija

Työryhmässä mukana olivat lisäksi Liikenneviraston varajäsenenä Arto Hovi ja Fortumin jäsenenä Tero Era 7.11.2018 saakka.

Koko työryhmän työskentelyn ajan työn tukena ovat toimineet erittäin aktiiviset alatyöryhmät. Alatyöryhmiin joko väliraportin tai loppuraportin kirjoittamisen aikana on osallistunut työryhmän jäsenten ja varajäsenten lisäksi Johanna Vilkuna (Kuntaliitto), Kalle Luoma (Kuntaliitto), Kati-Jasmin Kosonen (MAL-verkosto), Outi Vilen (ympäristöministeriö), Heikka Sorasahi (Sitra), Saara Tamminen (Sitra), Mariko Landström (Sitra), Tuire Valkonen (HSL), Saara Reinimäki (liikenne- ja viestintäministeriö), Henri Ahlqvist (LIMOWA), Jari Liski (Ilmatieteen laitos), Virpi Komulainen (liikenne- ja viestintäministeriö), Elsa Mustaparta (liikenne- ja viestintäministeriö), Janne Mänttari (liikenne- ja viestintäministeriö), Laura Sarlin (liikenne- ja viestintäministeriö), Altti Iiskola (liikenne- ja viestintäministeriö) ja Veli-Matti Syrjänen (liikenne- ja viestintäministeriö). Lisäksi useat muut asiantuntijat etenkin Liikennevirastosta, Trafista, Ilmatieteen laitokselta, liikenne- ja viestintäministeriöstä ja Sitrasta ovat tuottaneet tietoa väliraportin kirjoittamista varten sekä aktiivisesti kommentoineet tekstiä.

## Lista taustamuistioista

Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän työn aikana laadittiin useita taustamuistioita, jotka on tallennettu valtioneuvoston hankeikkunaan. <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM028:00/2018>

| Muistio   | Tekijät  |
|---|--|
| Automaatio palveluistuvassa liikennejärjestelmässä                          | Liikennevirasto / Anni Hytti   |
| Henkilöautojen tuotannon ja ajonaikaisten kasvihuonekaasupäästöjen vertailu | Trafi / Aki Tilli ja Katja Lohko-Soner   |
| Käyttätymismuutokseen vaikuttaminen   | Liikennevirasto / Tytti Viinikainen  |
| Päästökaupan mahdollisuuksista ja haasteista tieliikenteessä                | Viestintävirasto / Jarno Ilme<br>Trafi / Tiia Jyräsalo<br>Helsingin yliopisto / Markku Ollikainen<br>Liikenne- ja viestintäministeriö / Janne Mänttari |
| Sähköautojen kansainvälinen näkymä  | Sitra / Mariko Landström, Outi Haanperä, Saara Tamminen.<br>Trafi / Aki Tilli, Outi Ampuja.  |
| Sähköautot osana älykästä energijärjestelmää                                | Teknologiateollisuus / Heikki Karsimus   |

## Sidosryhmätilaisuudet ja muu vuorovaikutus

Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmä järjesti avoimia sidosryhmätilaisuuksia työnsä aikana, minkä lisäksi väliraportista tehtiin kysely. Avoimessa kyselyssä sai ottaa kantaa väliraportissa esitettyihin toimenpiteisiin ja jättää yleistä palautetta työryhmälle. Lisäksi työryhmä on kuullut asiantuntijoita kokouksissaan. Työryhmän varsinaisten kokousten lisäksi järjestettiin kaksi tapaamista, joista toisessa käsiteltiin sähköpolttoainneiden mahdollisuuksia (esittelijöinä Juha Pyrhönen ja Petteri Laaksonen Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta) ja toisessa taloudellisia ohjauskeinoja (esittelijöinä valtiovarainministeriön edustajia, Kati-Jasmin Kosonen MAL-verkostosta, Sini Punta- nen HSL:stä, Juhani Laurikko VTT:ltä ja Saara Tamminen Sitrasta).

Koosteet tilaisuuksista ja kyselyn tuloksista on tallennettu valtioneuvoston hankeikkunaan, <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM028:00/2018>

Työn aikana keskustelua on käyty myös sosiaalisessa mediassa tunnisteella #ilmo45.

| Tapahtuma   | Päivämäärä     |
|---|----------------|
| Hiiletön liikenne 2045. Keskustelutilaisuus liikenteen ilmastopolitiikasta  | 15.5.2018      |
| Hiiletön liikenne 2045. Keskustelutilaisuus 2 liikenteen ilmastopolitiikasta  | 3.10.2018      |
| Hiiletön liikenne 2045 – uudet liiketoimintamahdollisuudet. Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän ja liikennealan kansallisen kasvuohjelman yhteinen keskustelutilaisuus | 12.11.2018     |
| Avoin kysely työryhmän väliraportista.  | 14.9–8.10.2018 |

5.12.2018

## Eriävä mielipide

Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän (ILMO) loppuraportissa esitetään eri painopistealueiden ja teemojen alle ryhmiteltyjä toimenpiteitä, joiden tavoitteena on kotimaan liikenteen päästöjen poistaminen vuoteen 2045 mennessä. Raportin mukaan nämä toimenpiteet ja ohjaukset yhdessä muodostavat toteuttamiskelpoisen toimenpideohjelman, joka koostuu vaikuttavimmista ja kustannustehokkaimmista liikenteen toimenpiteistä ja ohjauksista.

Toisin kuin loppuraportissa tuodaan esiin, ehdotettujen toimenpiteiden ja ohjauksien ei voida katsoa muodostavan toteuttamiskelpoista ohjelmaehdotusta, joka poistaisi liikenteen päästöt kokonaan vuoteen 2045 mennessä kustannustehokkaalla tavalla. Keskeisesti tämä johtuu siitä, että valtaosa toimenpiteistä ja ohjauksista on sen verran täsmennyttä, ettei niiden aikaansaamista päästövähennyksiä ja käyttöönotosta aiheutuvista kustannuksista pystytä esittämään arvioita. Nämä puutteet myös tunnustetaan loppuraportissa. Siinä muun muassa todetaan, että työryhmä ei ota toimenpiteiden yksityiskohtaisiin sisältöihin tai tasoihin kantaa, ja viitataan siihen, että raportin vaikutusarviot ovat monilta osin puutteellisia ja pintapuolisia.

Vaikka loppuraportissa tuodaan esiin sen yhteydessä laadittuihin vaikutusarvioihin liittyviä puutteita ja epävarmuuksia, samalla raportissa kuitenkin annetaan ymmärtää, että työryhmä olisi pystynyt todentamaan pääosin laadullisen analyysin tukeutuen, miten ja mihin suuntaan liikennesektorin toimenpiteitä tulisi kehittää, jotta päästövähennyksiä liikennesektorilla saadaan aikaan kustannustehokkaalla tavalla. Tämä ei voi pitää paikkaansa jo siitä syystä, että raportin toimenpiteet on valittu edistämään liikennesuoritetta, liikennevälineiden energiatehokkuutta ja liikenteessä käytettyjä polttoaineita koskevia alatavoitteita ja tavoitepolkuja, joiden määrittämisen yhteydessä ei ole arvioitu sitä, onko nimenomaan näihin alatavoitteisiin pyrkiminen kustannustehokasta päästöjen vähentämistä vai ei. Esimerkiksi loppuraportissa on yhdeksi keskeiseksi alatavoitteeksi valittu autokannan uusiutumisen huomattava nopeutuminen, vaikka loppuraportissa ei ole käytännössä lainkaan analysoitu autokannan uusiutumisen nopeuteen vaikuttavia asioita eikä uusiutumisen nopeuden merkitystä kasvihuonekaasupäästöjen kannalta.

Arvioitaessa loppuraportin toimenpidelistausta on myös huomattava, että toimenpidelistausta käsittelevän vaikutusarviointiluvun teksteistä osa käsittelee todellisuudessa arvioita päästövähennyspotentiaaleista, joita eri painopistealueilla voi olla mahdollista saavuttaa, eikä sitä, missä määrin näitä potentiaaleja voidaan realisoida toimenpide-



5.12.2018

listauksen toimenpiteillä. Silloinkin kun toimenpiteitä koskevia laadullisia arvioita esitetään, kyse on yleensä vaikutussuuntien tunnistamisesta, eikä sen arvioinnista, kuinka suuria vaikutuksia tai kustannuksia toimenpiteestä voisi aiheutua.

Loppuraportissa on myös muita puutteita, jotka nakertavat pohjaa päätelmältä, että työryhmä olisi pystynyt määrittämään, miten ja mihin suuntaan liikennesektorin toimenpiteitä tulisi kehittää liikenteen päästöjen kustannustehokkaaksi vähentämiseksi. Loppuraportti ei esimerkiksi sisällä nykyisten päästöjen vähentämiseen tähtäävien rakenteiden vaikutusten arviointia, mikä on edellytys sille, että voidaan esittää arvioita siitä, paljonko raportissa ehdotetut (lisä-)toimenpiteet ja -ohjaukset vaikuttaisivat. Esimerkiksi verotusta koskevien toimenpide-ehdotusten tulisi pohjautua käsitykseen nykyisestä tieliikenteen verotuskokonaisuudesta ja sen toimivuudesta päästöjen vähentämisen kannalta.

Puutteena loppuraportissa voidaan myös pitää sitä, ettei se sisällä juurikaan analyysia, joka vertailisi toimenpidelistauksen toimenpiteitä ja ohjauksia toisiinsa, eikä analyysia, joka tarkastelisi toimenpiteiden keskinäistä yhteensopivuutta liikenteen päästövähennystavoitteen ja kustannustehokkuuden periaatteen soveltamisen näkökulmasta. Loppuraportti myös sisältää joitakin toimenpide-ehdotuksia, joiden toteutavuutta ja muita vaikutuksia kuin päästövähennysvaikutuksia tulisi selvittää tarkemmin, ennen kuin niitä ehdotetaan suoraan käyttöön otettavaksi, kuten loppuraportissa on tehty. Tarve tällaiselle tarkemmalle selvittämiselle on ilmeinen esimerkiksi tuloverotusta koskevien ehdotusten ja biokaasun verottomuutta koskevan ehdotuksen kohdalla.

Loppuraportti sisältää myös toimenpide-ehdotuksia, jotka voivat olla ongelmallisia, kun asiaa tarkastellaan laajemmin julkisten varojen käytön näkökulmasta. Päästöjen vähentämisen edistämiseksi loppuraportissa esimerkiksi esitetään useita tietynlaiseen kulutukseen suunnattuja tukia, esimerkiksi sähköautojen hankintatukia. Kulutustukia voidaan pitää yleisellä tasolla ongelmallisina politiikkainstrumentteina, koska sektorirajat ylittävästä näkökulmasta katsottuna epäselväksi usein jää, miksi juuri tiettyä kotitalouksien kulutusta pitäisi tukea veronmaksajien rahoilla jonkin toisen kulutuksen sijaan. Kulutuskohteita, joita voidaan jostakin näkökulmasta pitää jonkin hyväksi katsotun politiikkatavoitteen mukaisena, on eri sektoreilla valtava määrä. Kuten tuet yleensäkin, myös kulutustuet pitää viime kädessä rahoittaa joko menoleikkauksilla toisaalla tai veronkorotuksilla. Kulutustukiin myös tyypillisesti liittyy tehottomuutta tavoitteen saavuttamisen kannalta. Ensinnäkin osa tuen kohteena olevasta kulutuksesta olisi tapahtunut ilman tukeakin, jolloin tuen myöntäminen aiheuttaa rahoitusmielessä ns. ”kuollutta painoa”, jonka suuruus on analysoitava. Toiseksi, tukea voi myös kanavoitua kuluttajahinnan korotusten kautta tuottajille/maahantuojaile tilanteissa, joissa tarjontaa ei joustaa.

5.12.2018

Loppuraportin toimenpidekokoelmaa tulee kokonaisuudessaan pitää vain kartoituksenä siitä, millaisia liikenteen päästövähennystoimenpiteitä ja -ohjauskeinoja on olemassa, eikä toteuttamiskelpoisena ohjelmana, joka vähentää liikenteen päästöjä kustannustehokkaasti. Jotta päätöksentekijät pystyisivät tekemään valistuneita päätöksiä muutoksen vauhdittamiseksi, jota kunnianhimoiseen päästöttömän liikenteen tavoitteeseen pääseminen edellyttää, toimenpiteisiin ja ohjauskeinoiniin liittyviä valintoja, mitoitusta, vaikutuksia, riskejä ja näkökohtia tulee jatkotyössä selvittää huolellisemmin kuin työryhmän loppuraportissa on pystytty tekemään. Työryhmän loppuraportti muodostaa kuitenkin luontevan lähtöpisteen sekä ohjauskeinokatsauksen näille jatkoselvityksille.

Loppuraportissa ehdotetaan autoverotuksen bonus –malus –mallin selvittämistä ja tuodaan esiin vaihtoehtona, että lentoverotuotot korvamerkittäisiin päästöjen vähentämiseen. Tällaisia korvamerkintämekanismia sisältäviä toteuttamismalleja voidaan jatkoselvityksissä tarkastella, mutta on hyvä huomata jo tässä vaiheessa, että tällaiset korvamerkintämekanismit voivat olla sekä julkisten varojen tehokkaan käytön että päästövähennyksiin suunnattujen toimien allokaation näkökulmasta epätoivottavia, vaikka niitä ehkä voidaan puoltaa liikennesektorin näkökulmista käsin.

Ilari Valjus  
Erityisasiantuntija  
Valtiovarainministeriö