

# Liikenteen uusiutuvien polttoaineiden jakelovelvoitejärjestelmän uudistaminen

RED III direktiivimuutoksen kansallinen  
toteutus ja vaikutusarviot

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA  
TUTKIMUSTOIMINNAN JULKAISUSARJA 2023:50

[tietokayttoon.fi](https://tietokayttoon.fi)

# Liikenteen uusiutuvien polttoaineiden jakeluvelvoitejärjestelmän uudistaminen

RED III direktiivimuutoksen kansallinen  
toteutus ja vaikutusarviot

Valtioneuvoston kanslia  
CC BY-ND 4.0

ISBN pdf: 978-952-383-011-0  
ISSN pdf: 2342-6799

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2023

## Liikenteen uusiutuvien polttoaineiden jakeluelvoitejärjestelmän uudistaminen RED III direktiivimuutoksen kansallinen toteutus ja vaikutusarviot

### Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:50

**Julkaisija** Valtioneuvoston kanslia

**Tekijä/t** Esa Sipilä, Anna Lilja, Henna Poikolainen, Tomi Ogata, Siiri Kalliovalkama

**Kieli** suomi

**Sivumäärä**

88

### Tiivistelmä

RED III -direktiivimuutos aiheuttaa vain pieniä muutostarpeita Suomen nykyiseen jakeluelvoitejärjestelmään. Merkittävimpiä muutoksia ovat RFNBO-polttoaineille asetettava vähimmäisosuusvelvoite sekä liikennesähkön liittäminen osaksi järjestelmää. Suomen ei tarvitse muuttaa nykyistä energiapohjaista velvoitetta KHK-intensiteetin vähennysvelvoitteeksi, koska tällä muutoksella ei nähdä suoria vaikutuksia liikenteen päästöihin. KHK-intensiteetin vähentämisvelvoitetta kuitenkin tukee mahdollisuus kehittää uusia keinoja liikenteen päästötavoitteiden saavuttamiseksi.

RED III -direktiivi velvoittaa jäsenmaita liittämään vähintään julkisten latausasemien kautta jaetun liikennesähkön osaksi jakeluelvoitetta erillisen hyvitysjärjestelmän avulla. Työssä suositellaan lähettävän liikkeelle vain julkisesta latauksesta, koska se ei aiheuta suuria taloudellisia vaikutuksia, mutta luo tarpeen järjestelmän uudistamiselle. Polttoaineiden hinnannousu sekä kustannusvaikutus kuluttajalle on suurimmillaan, kun koko uusiutuva liikennesähkö otetaan mukaan järjestelmään.

### Klausuuli

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa. (tietokayttoon.fi) Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

### Asiasanat

tutkimus, tutkimustoiminta, polttoaineet, päästölähteet, jakeluelvoite, uusiutuvat polttoaineet, liikenteen päästöt

**ISBN PDF** 978-952-383-011-0

**ISSN PDF**

2342-6799

**Julkaisun osoite** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-011-0>

## Förnyelse av trafikens förnybara bränslens distributionsskyldighetssystem RED III direktivförändringens nationella genomförande och konsekvensanalys

---

### Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2023:50

**Utgivare** Statsrådets kansli

---

**Författare** Esa Sipilä, Anna Lilja, Henna Poikolainen, Tomi Ogata, Siiri Kalliovalkama  
**Språk** finska **Sidantal** 88

---

#### Referat

RED III -direktivförändringen resulterar endast i små förändringsbehov i Finlands nuvarande distributionsskyldighetssystem. De mest betydande förändringarna är införandet av en minimiandelsskyldighet för RFNBO-bränslen och tillägget av elektricitet för transporter till i systemet. Finland behöver inte ändra den nuvarande energibaserade plikten till en växthusgasintensitetsreduktionsplikt, eftersom detta inte skulle ha en direkt inverkan på trafikutsläppen. En växthusgasintensitetbaserad reduktionsplikt stöds dock av möjligheten att utveckla nya metoder för att nå trafikens utsläppsmål.

RED III -direktivet förpliktigar medlemsländerna att tillägga elektricitet för transporter distribuerat från åtminstone allmänna laddningsstationer till distributionsskyldigheten. Detta skulle ske med hjälp av ett separat kompensationsystem. Arbetet rekommenderar att börja med endast allmän laddning, eftersom detta inte medför betydande ekonomiska följder, men ger upphov till att förnya systemet. Bränslets prishöjning och kostnadseffekt är som störst för konsumenten, då hela förnybara elektriciteten för transporter tas med i systemet.

**Klausul** Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan. (tietokayttoon.fi) De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

**Nyckelord** forskning, forskningsverksamhet, bränslen, utsläppskällor, distributionsskyldighet, förnybara bränslen, trafikutsläpp

---

**ISBN PDF** 978-952-383-011-0 **ISSN PDF** 2342-6799

---

**URN-adress** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-011-0>

---

## Renewal of renewable fuel distribution obligation system National implementation and impact assessment of RED III

---

### Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2023:50

**Publisher** Prime Minister's Office

---

**Author(s)** Esa Sipilä, Anna Lilja, Henna Poikolainen, Tomi Ogata, Siiri Kalliovalkama  
**Language** Finnish **Pages** 88

---

#### Abstract

RED III directive revision only necessitates minor changes to the current distribution obligation. The most significant changes include the minimum share obligation for RFNBO fuels and the incorporation of renewable electricity into the system. The current energy-based obligation in Finland doesn't have to be changed to GHG intensity reduction obligation, as this change is not expected to have direct effects on transport emissions. However, the GHG intensity-based obligation supports the possibility of developing new means to achieve transport emission targets.

The RED III directive obligates member states to include electricity distributed through public charging stations as part of the distribution obligation, using a separate crediting system. This report creates and evaluates three different options for integrating electricity into Finland's distribution obligation: public charging only, public charging and centralized charging for buses and trucks, or all renewable electricity for transport. The recommendation is to start with public charging only, as it doesn't have significant economic impacts but creates a need for system reform. The greatest increase in fuel prices and costs for consumers occurs when all renewable electricity for transport is included in the system. The impact of the crediting system on the charging price of electricity is difficult to assess.

**Provision** This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research. (tietokayttoon.fi) The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.

**Keywords** research, research activities, fuels, emission sources, distribution obligation, renewable fuels, transport emissions

---

**ISBN PDF** 978-952-383-011-0 **ISSN PDF** 2342-6799

---

**URN address** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-011-0>

---

# Sisältö

<b>Esipuhe</b> .....	8
<b>1 Johdanto</b> .....	9
1.1 Tausta .....	9
1.2 Tavoitteet ja menetelmät.....	10
<b>2 Liikennesektorin jakeluelvoitejärjestelmä</b> .....	11
2.1 Suomen nykyinen jakeluelvoitejärjestelmä.....	11
2.1.1 KHK-vähennelmä nykyisellä jakeluelvoitejärjestelmällä .....	14
2.2 Jakeluelvoitteen muuttaminen kasvihuonekaasuintensiteetin vähentämisvelvoitteeksi .....	17
2.3 KHK-intensiteettiin perustuvat jakeluelvoitejärjestelmät .....	19
2.3.1 Saksa.....	21
2.3.2 Ruotsi .....	24
<b>3 Päivitetty uusiutuvan energian direktiivi (RED III)</b> .....	30
3.1 RED III:n tavoitteet.....	30
3.1.1 Suomen jakeluelvoitejärjestelmän suhtautuminen RED III:n tavoitteisiin .....	32
3.1.2 Kehittyneiden biopolttoaineiden, biokaasun ja RFNBO-polttoaineiden lisävelvoitteet .....	39
3.1.3 RFNBO-polttoaineiden vaikutus liikenteen päästöihin .....	41
3.2 Muut keskeiset EU-lainsäädännöt .....	42
<b>4 Liikennesähkö osana jakeluelvoitejärjestelmää</b> .....	44
4.1 RED III:n vaatimukset liikennesähkölle.....	44
4.2 Esimerkkejä toteutuksesta .....	45
4.2.1 Alankomaat .....	45
4.2.2 Saksa.....	51
4.2.3 Ranska .....	53
4.3 Sähkö osana Suomen jakeluelvoitetta .....	57

<b>5</b>	<b>Vaikutusarviot</b> .....	68
5.1	Uusiutuvan energian kulutuksen lisääntyminen liikennesektorilla .....	68
5.1.1	KHK-intensiteetin vähentämisvelvoite .....	68
5.1.2	Liikennesähkön hyvitysjärjestelmä .....	69
5.2	Uusien teknologioiden käyttöönotto ja investoinnit .....	70
5.3	Kustannusvaikutukset polttoaineen jakelijalle ja loppukäyttäjälle .....	71
5.3.1	Taustaa ja käytetyt oletukset .....	71
5.3.2	Kuluttajahintavaikutukset .....	73
5.4	Vaikutusarviot kansantalouteen ja valtiontalouteen .....	79
<b>6</b>	<b>Suosituks</b> .....	82
<b>7</b>	<b>Johtopäätökset</b> .....	84
<b>8</b>	<b>Lähteet</b> .....	86



## ESIPUHE

Tämä selvitys on toteutettu osana Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoimintaa helmikuun 2022 ja elokuun 2023 aikana. Työn päätarkoituksena oli selvittää uusiutuvan energian direktiivin muutosten vaikutuksia Suomen jakeluvelvoitelakiin sekä arvioida muutosten vaikutuksia. Direktiivin lopullisten neuvotteluiden aikataulu venyi kevääseen 2023, jolloin työn loppuun saattaminen siirtyi sen mukaisesti kesään 2023. Siirron takia tässä selvityksessä ei ole huomioitu kesän 2023 uuden hallitusohjelman kirjauksia, vaan työ on tehty voimassa olevan lainsäädännön mukaan.

Esa Sipilä, AFRY Management Consulting Oy

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Euroopan unionin jäsenmaat, parlamentti ja komissio saivat neuvoteltua kompromissin 30. maaliskuuta 2023 uusiutuvan energian direktiivin muutoksista (RED III), jossa yhtenä keskeisenä muutoksena on velvoittaa jäsenvaltiot lisäämään uusiutuva sähkö osaksi kansallista liikenteen uusiutuvan energian mekanismia. Direktiivi velvoittaa jäsenvaltioita perustamaan järjestelmän, jossa vähintään julkisten latausasemien kautta toimitettu uusiutuva sähkö olisi osana kansallista järjestelmää.

Muita merkittäviä muutoksia RED III -direktiivissä on uusiutuvan energian sitovan tavoitteen nostaminen 32 prosentin energiaperusteisesta 42,5 prosentin energiaperusteiseen tavoitteeseen, liikennesektorin tavoitteen laajentaminen tie- ja raideliikenteestä myös lento- ja meriliikenteeseen sekä tieliikenteen energiaperusteisen velvoitteen laajentaminen myös kasvihuonekaasuperusteiseksi (KHK). RED III -direktiivi ei kuitenkaan velvoita jäsenmaita muuttamaan velvoitetta KHK-perusteiseksi vaan vain raportoimaan molemmat laskelmat erikseen. Liikennesektorin tavoitteeksi on asetettu 14,5 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennys tai vaihtoehtoisesti liikenteen uusiutuvan energian osuuteen (RES-T) perustuva 29 prosentin tavoite. RED III -direktiivissä päivitettiin myös kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden alavelvoite siten, että siihen yhdistettiin muuta kuin biologista alkuperää olevat uusiutuvat nestemäiset ja kaasumaiset liikenteen polttoaineet (RFNBO-polttoaineet) samaan 5,5 prosentin alavelvoitteeseen sekä asetettiin erillinen 1 prosentin alavelvoite RFNBO-polttoaineille vuodelle 2030.

Suomen lakia uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä (446/2007) uudistettiin 20. joulukuuta 2022. Jakeluelvoitteen tasoja päivitettiin vuosille 2024–2029. Vuoden 2023 tavoitetta alennettiin, ja vuosien 2024–2029 tavoitteita korotettiin, jotta väliaikaisen laskun (vuodet 2022 ja 2023) aiheuttamat päästölisäykset pystytään kompensoimaan. Lisäksi vuoden 2030 jakeluelvoitetta nostettiin 30 prosentista 34 prosenttiin.

Tässä selvityksessä on arvioitu RED III -direktiiviin muutosten vaikutuksia Suomen uusiutuvien polttoaineiden jakeluelvoitejärjestelmään, eli miten jakeluelvoitteen muuttaminen KHK-pohjaiseksi tai uusiutuvan sähkön lisääminen osaksi jakeluelvoitetta muuttaisivat järjestelmää. Lisäksi selvityksessä on tarkasteltu, miten muut RED III -direktiivin päivitykset vertautuvat Suomen nykyiseen jakeluelvoitejärjestelmään. Selvityksessä on tarkasteltu RED III -direktiivin muutosten vaikutusten lisäksi tiedossa olevia liikennesähkön hyvitysjärjestelmiä keskeisissä EU-maissa sekä jäsenvaltioita, joissa on kasvihuonekaasuperustainen velvoitejärjestelmä.

Tämä selvitys on toteutettu osana Valtioneuvoston tutkimus- ja selvitystoimintaa vuoden 2022 ja kevään 2023 aikana. Selvitys on laadittu tukemaan poliittista päätöksentekoa ja valtioneuvoston ja erityisesti ministeriöiden (TEM, LVM, YM, VM ja MMM) lainsäädäntötyötä sekä tarjoamaan tietoa Suomen nykyisen jakeluelvoitteen muutostarpeista suhteessa RED III -direktiiviin. Tämän työn ohjausryhmässä ovat olleet Harri Haavisto (TEM), Tuula Savola (TEM), Nicoleta Kaitazis (TEM) Hanne Siikavirta (YM), Jussi Kiviluoto (VM), Leo Parkkonen (VM), Veli-Pekka Reskola (MMM), Mari Tenhovirta (EV), Saara Jääskeläinen (LVM).

## 1.2 Tavoitteet ja menetelmät

Työn tavoitteena oli arvioida kasvihuonekaasuintensiteettiin perustuvan vähentämiselvoitteen vertautumista Suomen nykyiseen jakeluelvoitejärjestelmään sekä RED III -direktiivin vaikutuksia kansalliseen jakeluelvoitteeseen mukaan lukien liikennesähkön hyvitysjärjestelmän liittäminen nykyiseen ja ehdotettuun KHK-intensiteettiin perustuvaan jakeluelvoitejärjestelmään. Työssä on myös vertailtu vaihtoehtoja, joissa vain julkinen uusiutuvan sähkön lataaminen tai julkinen ja yksityinen lataus liitettäisiin osaksi järjestelmää.

Työ toteutettiin vuorovaikutuksessa laajennetun ohjausryhmän ja keskeisten sidosryhmien kanssa. AFRY haastatteli alan toimijoita elo-lokakuussa 2022 sekä järjesti sidosryhmätilaisuuden alustavista tuloksista 3. maaliskuuta 2023. AFRY:n haastattelemiin toimijoihin kuuluivat Gasum, K-Auto, Liikennevirta, NEOT, Neste, Parkkisähkö, Plugit, SEO, S-ryhmä, St1, Tesla ja UPM. Laajennettuun ohjausryhmän kokoonpanoon kuului tilaajien lisäksi Energiavirasto. Työn aikana järjestettiin seitsemän ohjausryhmäkokousta, jossa keskusteltiin työn tavoitteista, menetelmistä, tuloksista ja työsuunnitelmasta.

Liikenteen päästöintensiteetin vähennykseen liittyvissä laskelmissa hyödynnettiin liikenne- ja viestintäministeriön 29. lokakuuta 2021 päivättyä WAM-ennustetta (With Additional Measures, eli ns. politiikkaskenaario), jota on myös käytetty Fossiilittoman liikenteen tiekartan vaikutusarvioissa. Tilastokeskuksen tilastoja hyödynnettiin raide- ja meriliikenteen energiankulutuksen arvioinnissa sekä AFRYn selvitystä (4/2020) uusiutuvien lentopolttoaineiden jakeluelvoitteesta lentoliikenteen kulutuksen osalta. Muiden maiden, kuten Saksan, Alankomaiden, Ranskan ja Ruotsin järjestelmän kuvaukset perustuvat kansalliseen lainsäädäntöön ja julkisiin tilastoihin. Jakeluelvoitteen vaikutukset pumppuhintoihin perustuvat liikenne- ja viestintäministeriön WAM-ennusteen energiankulutus määriin tieliikenteessä sekä AFRYn kehittämiin hintamalleihin. Vaikutusarviot kansantalouteen ja valtiontalouteen toteutettiin vain suorille vaikutuksille.

## 2 Liikennesektorin jakeluelvoitejärjestelmä

### 2.1 Suomen nykyinen jakeluelvoitejärjestelmä

Suomessa on laki (13.4.2007/446) uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä. Lain tarkoituksena on edistää uusiutuvien polttoaineiden käyttöä moottoribensiinin, dieselöljyn ja maakaasun korvaajana liikenteessä. Jakeluelvoitteen alaisia toimijoita ovat nestemäisten polttoaineiden jakelijat, joiden kalenterivuoden aikana kulutukseen toimittamien moottoribensiinin, dieselöljyn, biopolttoaineiden ja muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien nestemäisten liikenteen polttoaineiden määrä on yli miljoonaa litraa tai kaasumaisten polttoaineiden jakelijat, joiden kalenterivuoden aikana kulutukseen toimittamien maakaasun, biokaasun ja muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien kaasumaisten liikennepolttoaineiden määrä on yli 9 gigawattituntia.

Suomen nykyistä jakeluelvoitejärjestelmää päivitettiin 20. joulukuuta 2022. Jakeluelvoitetta laskettiin vuosille 2022 ja 2023 7,5 prosenttiyksikköä polttoaineiden nopeasti nousseiden hintojen laskemiseksi. Vuonna 2023 Suomen jakeluelvoite on 13,5 prosenttia. Jakeluelvoitteen lasku vaikuttaa liikenteen päästöihin niitä kasvattaen, koska uusiutuvan polttoaineen käyttö vähenee ja korvautuu fossiilisilla polttoaineilla. Päästöjen kasvaessa väliaikaisesti vuosien 2024–2029 jakeluelvoitetta päätettiin nostaa, jotta lisääntyneet päästöt saadaan kompensoitua. Lisäksi jakeluelvoitetasoa vuodelle 2030 nostettiin 30 prosentista 34 prosenttiin. Jakeluelvoitteen noston taustalla vaikuttivat mm. biokaasun sisällyttäminen jakeluelvoitteeseen ja liikennettä koskevat päästövähennystavoitteet.

### **13.4.2007/446 Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä, 2 luku, jakeluvuote**

#### **5 § (29.6.2021/603) Uusiutuvien polttoaineiden kulutukseen toimittaminen**

Jakelija on velvollinen toimittamaan uusiutuvia polttoaineita kulutukseen. Uusiutuvien polttoaineiden energiasällön osuus jakelijan kulutukseen toimittamien moottoribensiinin dieselöljyn, maakaasun, biopolttoaineiden, bio-kaasun ja muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien nestemäisten ja kaasumaisten liikenteen polttoaineiden energiasällön kokonaismäärästä (*jakeluvuote*) tulee olla vähintään:

20,0 prosenttia vuonna 2020;

18,0 prosenttia vuonna 2021;

12,0 prosenttia vuonna 2022;

13,5 prosenttia vuonna 2023;

28,0 prosenttia vuonna 2024;

29,0 prosenttia vuonna 2025;

29,0 prosenttia vuonna 2026;

30,0 prosenttia vuonna 2027;

31,0 prosenttia vuonna 2028;

32,0 prosenttia vuonna 2029;

34,0 prosenttia vuonna 2030 ja sen jälkeen

### **13.4.2007/446 Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä, 2 luku, jakelovelvoite**

#### **5 § (29.6.2021/603) Uusiutuvien polttoaineiden kulutukseen toimittaminen**

Jakeluelvoitteesta on täytettävä liitteen A osassa tarkoitetuista raaka-aineista tuotetuilla tai valmistetuilla biopolttoaineilla tai biokaasulla, taikka muuta kuin biologista alkuperää olevilla uusiutuvilla nestemäisillä ja kaasumaisilla liikenteen polttoaineilla (*lisävelvoite*):

2,0 prosenttiyksikköä vuosina 2021–2023;

4,0 prosenttiyksikköä vuosina 2024 ja 2025;

6,0 prosenttiyksikköä vuosina 2026 ja 2027;

8,0 prosenttiyksikköä vuonna 2028;

9,0 prosenttiyksikköä vuonna 2029;

10,0 prosenttiyksikköä vuonna 2030 ja sen jälkeen.

Liitteen A osassa tarkoitetuista raaka-aineista tuotettujen tai valmistettujen biopolttoaineiden ja biokaasun osuus tulee olla kuitenkin vähintään (*vähimmäisosuusvelvoite*):

0,2 prosenttiyksikköä vuosina 2022–2024;

1,0 prosenttiyksikköä vuosina 2025–2029;

3,5 prosenttiyksikköä vuonna 2030 ja sen jälkeen.

## 2.1.1 KHK-vähennemä nykyisellä jakeluelvoitejärjestelmällä

Suomen jakeluelvoitelaisissa (13.4.2007/446) määrätään tieliikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuudeksi vähintään 34 prosenttia energiaperusteisesti vuonna 2030. Lisäksi RED II -direktiivin liite IX osa A:n raaka-aineista tuotettujen tai valmistettujen biopolttoaineiden ja biokaasun osuus jakeluelvoitteesta tulee olla vähintään 10 prosenttia. Näitä raaka-aineita ovat muun muassa mäntyöljy, lanta ja metsätalouden ja siihen perustuvan teollisuuden jätteistä ja tähteistä saatava biomassaosuus. Suomen jakeluelvoitteessa ei ole rajoitettu liite IX osa B:n raaka-aineista tuotettujen tai valmistettujen biopolttoaineiden ja biokaasun osuutta. Liite IX osa B:n raaka-aineita ovat käytetty ruokaöljy ja eläinrasvat.

Nykyisellä liikenteen jakeluelvoitteella Suomi saavuttaisi 36,5 prosentin päästöintensiteetin vähennyksen tieliikenteessä vuonna 2030 käyttäen RED III laskentasääntöjä. Päästöintensiteettilaskelmissa on lähtöarvoina käytetty liikenne- ja viestintäministeriön (29. lokakuuta 2021) WAM-ennustetta fossiilisten polttoaineiden ja sähkön kulutuksesta tieliikenteessä vuonna 2030. Laskelmissa on huomioitu Suomen jakeluelvoitteen 10 prosentin kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisäelvoite, 2,6 prosentin enimmäisosuus ravinto- ja rehukasveista tuotetuille biopolttoaineille ja biokaasulle. Biokaasu on laskettu mukaan kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden osuuteen, jolloin kehittyneiden biopolttoaineiden määrä on 320 ktoe kokonaisuudessaan. Lisäksi laskelmissa on oletettu, että Suomen jakeluelvoitteesta 2,6 prosenttia on ravinto- ja rehukasveista tuotettuja biopolttoaineita.

Biokaasun osalta laskenta perustuu 2,5 TWh kokonaistavoitteeseen, joka on tavoitteena myös Fossiilittoman liikenteen tiekartassa. Tästä tavoitteesta noin puolet oli arvioitu henkilöautojen kulutukseksi ja toinen puoli pääosin kuorma-autojen kulutukseksi. EU:n uusien henkilö- ja pakettiautojen CO<sub>2</sub>-päästöjä koskeva asetus kuitenkin jätti (bio-)kaasuajoneuvot ulos puhtaiden ajoneuvojen määritelmistä, sillä päästöt mitattaisiin yhä edelleen pakoputken päästä, jolloin uusiutuvilla polttoaineilla ei voisi vähentää ajoneuvovalmistajan CO<sub>2</sub> päästöjä. Tästä johtuen biokaasun määrä voi jäädä merkittävästi alemmaksi kuin WAM-skenaariossa, mutta sitä ei ole otettu laskelmissa tarkemmin huomioon.

**Taulukko 1.** WAM-skenaarion mukaiset polttoainemäärät vuonna 2030.

<b>Polttoainemäärät</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>34 % jakeluvaihte</b>
Fossiilinen bensiini	Ktoe	775
Fossiilinen diesel	Ktoe	1 170
Uusiutuva diesel	Ktoe	720
Kehittynyt diesel ja bensiini	Ktoe	72
Etanoli	Ktoe	57
Biokaasu (100 % biometaan)	Ktoe	222
Sähkö	Ktoe	256

EU:ssa biopolttoaineiden, bionesteiden ja biomassapolttoaineiden on täytettävä RED II -direktiivissä säädetyt kestävyyskriteerit, jotta ne lasketaan mukaan uusiutuvan energian tavoitteeseen. Kestävyyskriteereihin kuuluu useita eri osa-alueita muun muassa kasvi-huonekaasupäästövähennys, maankäytön muutokset sekä jäljitettävyyden. RED II -direktiivissä on eritelty oletusarvot sekä tyypilliset arvot biopolttoaineille ja bionesteille, jotka on valmistettu tai tuotettu eri raaka-aineista. Lisäksi vertailuluvuksi, johon uusiutuvien polttoaineiden kasvihuonekaasupäästöjä verrataan, on määritetty fossiiliselle bensiinille ja dieselille 94 gCO<sub>2</sub>/MJ. Päästöintensiteetilaskelmissa on käytetty kasvihuonekaasujen tyypillistä päästöarvoa ja sen vertautumisista fossiilisen bensiinin ja dieselin vertailulukuihin. RED III -direktiivi ei esittänyt muutoksia uusiutuvien polttoaineiden päästövähennyksiin.



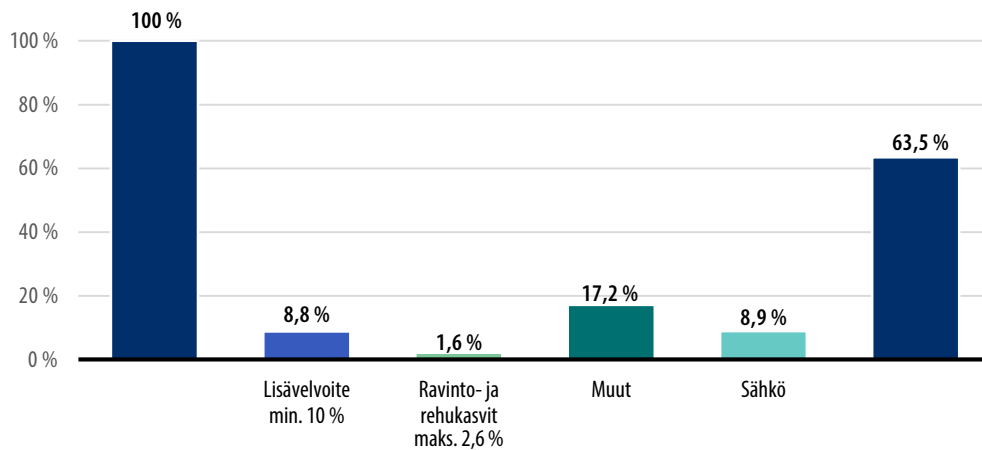
**Taulukko 2.** KHK-päästölaskelmat perustuen RED II -direktiivin KHK-päästöväheneisiin ja WAM-skenaarioiden polttoainemääriin vuonna 2030.

Elinkaaren KHK-päästöt	Kasvihuonekaasujen päästöt – tyypillinen arvo (gCO <sub>2</sub> ekv/MJ)	Kasvihuonekaasu päästöt – oletusarvo (gCO <sub>2</sub> ekv/MJ)
Etanoli sokerijuurikkaasta keskiarvo	27,3	33,5
Etanoli maissista keskiarvo	44,2	50,9
Biodiesel rapsista	45,5	50,1
Biodiesel jäte/tähde	11,2	14,9
HVO kasviöljyistä keskiarvo	46,7	52,3
HVO käytetystä ruokaöljystä	11,9	16
HVO eläinrasvoista	16	22
HVO liite IX A (POME, CTO)	11,9	16
FT diesel liite IX A	9,35	9,35
FT bensiini liite IX A	9,35	9,35
Biokaasu	0	0

Suomen nykyisellä jakeluvaihteen kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisävelvoitteella (10 %) saavutetaan noin 9 prosentin päästöintensiteetin vähennys. Päästövähenemänä on käytetty RED II -direktiivin tyypillistä vähenemää vetykäsitetylle kasviöljylle (HVO) 82,10 g CO<sub>2</sub> eq/MJ. Suomen jakeluvaihte rajoittaa ravinto- ja rehu- kasveista tuotettuja biopolttoaineita RED II -direktiivin mukaisesti enintään yhtä prosenttiyksikköä suuremmaksi kuin niiden osuus vuoden 2020 kulutukseen toimitetuista liikennepolttoaineista (*kuitenkin enintään 7 %*). Kesäkuussa 2021 Energiavirasto vahvisti Suomen enimmäisosuuden määräksi 2,6 prosenttia (*sis. sallitun 1 %-yksikön noston*) (Energiavirasto, 2140/750/2021 ). Suomen ravinto- ja rehu- kasveista tuotettujen biopolttoaineiden rajoittamisella 2,6 prosenttiin saavutetaan noin 1,6 prosentin päästövähenemä. Suomen tieliikenteen päästöintensiteetin vähennyksessä muilla raaka-aineilla, jotka eivät ole liite IX osa A:n raaka-aineista tai ravinto- ja rehu- kasveista tuotettuja uusiutuvia polttoaineita, on merkittävä vaikutus. Muista raaka-aineista tuotettujen uusiutuvien polttoaineiden vaikutus päästöintensiteetin vähennykseen on noin 17 prosenttia. Näitä polttoaineita ovat liite IX osa B:n raaka-aineista tuotetut uusiutuvat polttoaineet ja raaka-aineet, jotka eivät ole liite IX osa A:n tai B:n raaka-aineita eivätkä ravinto- tai rehu- kasveja, mutta ovat raaka-aineita, jotka täyttävät RED II -direktiivin asettamat kestävyyskriteerit.

Uusiutuvan sähkön vaikutus päästöintensiteetin vähennykseen on merkittävä, noin 9 prosenttia. Suomessa uusiutuvan sähkön osuus olisi noin 57 prosenttia vuonna 2030 perustuen VTT:n HIISI-jatkohankkeen uusiutuvan sähkön osuuteen ja kahden edellisen vuoden keskiarvoon. Nykyisellä jakeluvolvoitteella Suomi saavuttaa RED III -direktiivin asettamat päästöintensiteettitavoitteet, mutta tieliikenteen sähköistyminen vaikuttaa merkittävästi saavutettuun päästöintensiteettiin.

**Kuvio 1.** Suomen tieliikenteen päästöintensiteetin vähennys vuonna 2030.

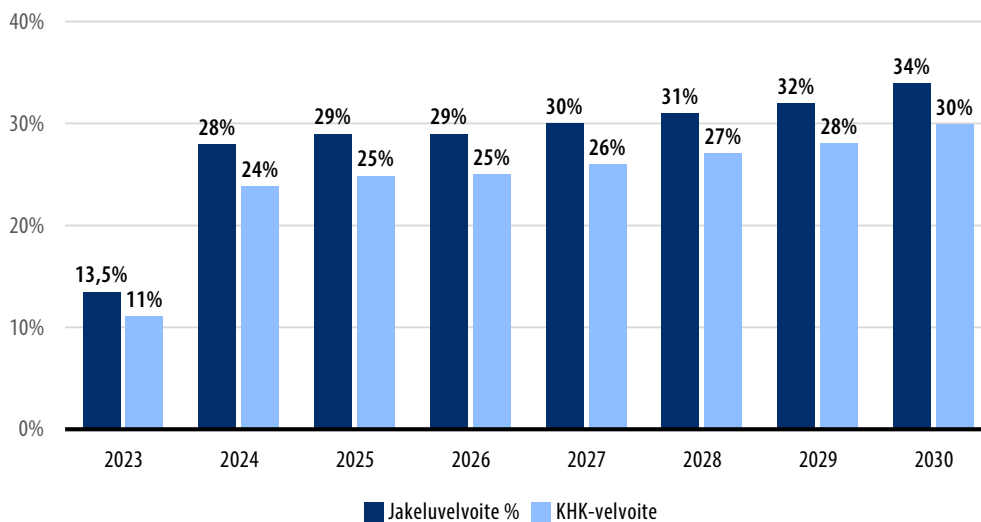


## 2.2 Jakeluvolvoitteen muuttaminen kasvihuonekaasuintensiteetin vähentämisvelvoitteeksi

RED III -direktiivin alkuperäisessä komission ehdotuksessa olisi jäsenmaita velvoitettu muuttamaan liikenteen jakeluvolvoitteet vain KHK-vähennykseen perustuviksi, mitä perusteltiin järjestelmien yhtenäistämällä ja vertailtavuuden parantamisella. Tämä ehdotus on kuitenkin muuttunut lopullisessa luonnoksessa neuvoston ja jäsenmaiden toiveesta niin, että kansalliset jakeluvolvoitteet saisivat edelleen olla energia-, KHK- tai tilavuusperusteisia. Lisäksi velvoitteita voidaan kohdentaa erikseen eri tuotteille, kuten bensiinille ja dieselille, erisuuruuksina.

Kasvihuonekaasupohjainen jakeluelvoite tukee niiden raaka-aineiden käyttöä, joilla on suurin kasvihuonekaasupäästövähennys elinkaaren aikana. Suomen jakeluelvoitteen muuttaminen kasvihuonekaasupohjaiseksi on mahdollista siten, että nykyinen malli korvataan päävelvoitteen osalta KHK-vähennysvelvoitteella ja lisävelvoite pidettäisiin yhä energiapohjaisena, kuten direktiivissäkin. Suomen nykyinen 34 prosentin velvoitetaso vuonna 2030 olisi noin 30 prosenttia siirryttäessä KHK-pohjaiseen velvoitteeseen, kun muutoksen ei odoteta vaikuttavan merkittävästi käytettäviin polttoaineisiin tai niiden raaka-aineisiin. Tämä taso on laskettu käyttäen edellä kuvattuja tyypillisiä päästöarvoja eri uusiutuville polttoaineille, vaikkakin polttoainetyyppien sisällä voi olla huomattaviakin eroja KHK-intensiteetissä riippuen polttoaineiden tuotantoketjun päästöistä ja käytetyistä energialähteistä. Erona edellä mainittuun liikenteen KHK-pohjaiseen vähennykseen tie- liikenteessä on se, ettei nykyinen jakeluelvoite ota huomioon sähköä osana järjestelmää, kuten RED III -laskenta olettaa. Liikennesähkön lisäämistä niin energia- kuin KHK-pohjaiseen velvoitteeseen on tutkittu tarkemmin kappaleessa 4.3. Alla olevassa kuvassa on esitetty mahdollinen KHK-pohjaisen velvoitteen tasot vuoteen 2030.

**Kuvio 2.** Suomen nykyiset jakeluelvoitetasot muutettuna KHK-pohjaiseksi.



Suomen nykyisen jakeluelvoitteen on arvioitu johtavan pääosin uusiutuvan dieselin ja mahdollisesti uusiutuvan bensiinin kulutuksen kasvuun, joiden tuotanto perustuu erilaisiin jätteisiin ja tähteisiin. Näiden polttoaineiden KHK-päästövähennys on tyypillisesti yli 80–85 prosenttia, jolloin velvoitetyypin vaihto tuskin vaikuttaa merkittävästi siihen, millaisia polttoaineita Suomessa jaeltaisiin. KHK-intensiteetin vähentämisvelvoite poistaisi suoran yhteyden jakeluelvoitteen ja liikenteen päästövähennysten väliltä, kun jakelijoille

tulisi tarve vähentää polttoaineen koko elinkaaren aikaisia päästöjä riippumatta siitä, missä ne on tuotettu, eikä vain suoria päästöjä Suomessa. Kun Suomessa ei kuitenkaan ole juurikaan jaeltu matalan vähenemän ruoka- ja rehupohjaisia biopolttoaineita, ei ero energia- ja KHK-intensiteettivelvoitteen välillä johtaisi merkittäviin vaikutuksiin liikenteen päästöissä. Tämän työn tekijöiden näkemyksen mukaan jakeluelvoitteen muutos energia-pohjaisesta KHK-intensiteetin vähenemisvelvoitteeksi ei juurikaan vaikuttaisi jakeluelvoitteeseen tai Suomen liikenteen päästöihin, jos muutos tehtäisiin yllä mainituilla tasoilla, eikä muita muutoksia tehtäisi.

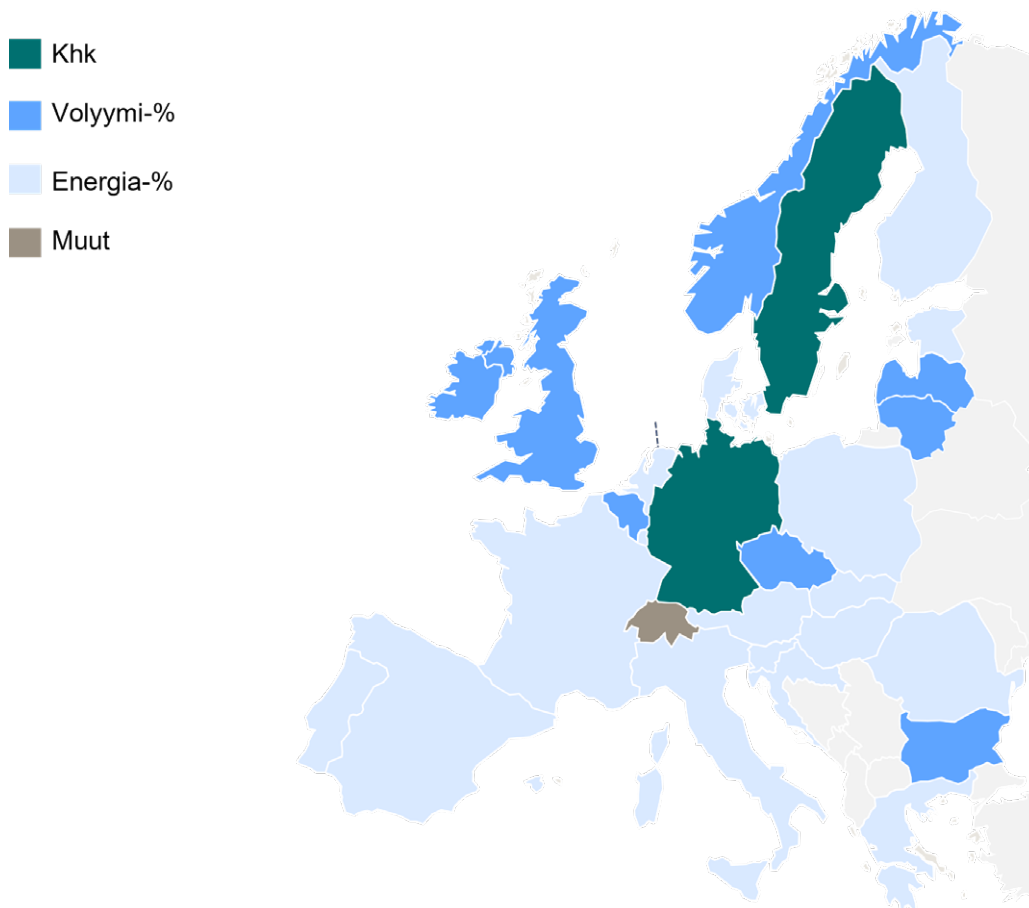
Suurempi periaatteellinen muutos olisi se, että suorasta energiavelvoitteesta siirryttäisiin KHK-velvoitteeseen, jolla nähdään myös yhteys muihin taakanjakosektorin päästövähennystoimiin. Jotkin tahot ovat aktiivisesti esittäneet, että liikenteen jakeluelvoitetta pitäisi pystyä täyttämään myös liikenteen ulkopuolisilla keinoilla. Tämän näkemyksen pohjaksi olisi tärkeää saada myös velvoite KHK-pohjaiseksi. Tämä tavoite on osittain ristiriitainen nykyisten ilmastotavoitteiden ja -laskentasääntöjen osalta, mutta tässä asiassa on jäsenmailla vapauksia muokata omaa jakeluelvoitettaan. RED -direktiivi antaa vain säännöt, miten siinä mainittuihin tavoitteisiin päästään ja millaisia laskusääntöjä tunnuslukuihin tulee soveltaa. Jakeluelvoitteen laajentaminen liikenteen ulkopuolelle (lähinnä muihin taakanjakosektorin osiin) on paljon laajempi kokonaisuus, johon ei tässä työssä ole ollut mahdollisuutta tutustua tarkemmin huomioiden rajalliset resurssit. Yhtenä tekijöiden pääviestinä voidaan kuitenkin todeta, että jakeluelvoite on parhaimmillaan täsmätoimi liikenteen päästötavoitteiden saavuttamiseen, jolloin sen kytkemistä liikenteen ulkopuolisiin päästötoimiin tulisi tarkastella huolellisesti erityisesti taloudellisten vaikutusten osalta. Muut jakeluelvoitteen ulkopuoliset taakanjakosektorin päästötoimet voivat olla edullisempia kuin uusiutuvan polttoaineen lisääminen liikenteen polttoaineisiin, kun toimia arvioidaan CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämisen rajakustannusten kautta. Nämä toimet voisit olla parempi toteuttaa jakeluelvoitteen ulkopuolella. Mikäli tehdyt toimet osoittautuvat kannattaviksi ja määrältään suuriksi, voitaisiin silloin liikenteen päästötavoitteita ja siten jakeluelvoitetta laskea.

## 2.3 KHK-intensiteettiin perustuvat jakeluelvoitejärjestelmät

RED II -direktiivin tavoitteet ovat energiaperusteisia, mutta jäsenvaltioilla on ollut vapaus implementoida direktiivin tavoitteet kansalliseen lainsäädäntöön eri tavoin. Implementoinnin tulee tapahtua kuitenkin niin, että jäsenmaa saavuttaa direktiivin asettamat tavoitteet. Jäsenmaille annettu vapaus implementoida RED II -direktiivi on johtanut erilaisiin jakeluelvoitejärjestelmiin Euroopassa.

Erilaiset uusiutuvan energian velvoitteet vaikuttavat siihen, mistä raaka-aineista tuote-  
tuilla uusiutuvilla polttoaineille velvoitetta täytetään. Energiaperusteinen jakelovelvoite  
on kaikista yleisin Euroopassa ja se on käytössä Suomessa, Virossa, Puolassa, Alankomaissa,  
Ranskassa, Espanjassa, Italiassa, Itävallassa, Kroatiaassa, Tanskassa, Kreikassa, Unkarissa,  
Portugalissa, Romaniassa, Slovakiassa, Sloveniassa ja Luxemburgissa. Volyymi-perusteinen  
velvoite taas on käytössä Norjassa, Iso-Britanniassa, Bulgariassa, Irlannissa, Belgiassa,  
Tšekissä, Liettuaassa ja Latviassa. Sveitsissä on erilainen systeemi ns. CO<sub>2</sub>-vaihtojärjestelmä.  
Tällä hetkellä ainoastaan Ruotsissa ja Saksassa on kasvihuonekaasuintensiteettiin perustuva  
jakelovelvoitejärjestelmä.

**Kuvio 3.** Uusiutuvan energian velvoitteet Euroopassa.



### 2.3.1 Saksa

Saksan tavoitteena on vähentää liikenteen päästöjä 25 prosenttia KHK-perusteisella vähentämistavoitteella verrattuna vuoteen 2005 ja saavuttaa 32 prosentin uusiutuvan energian osuus tieliikenteessä vuoteen 2030 mennessä. Saksan asettamat tavoitteet voidaan saavuttaa sekä nestemäisten että kaasumaisten uusiutuvien polttoaineiden avulla tai sähköenergialla tieliikenteessä. Saksan KHK-perusteinen jakeluelvoite muodostuu erilisestä päävelvoitteesta ja kehittyneiden biopolttoaineiden alavelvoitteesta. Kehittyneiden biopolttoaineiden alavelvoitteen ylittävä osuus lasketaan kaksinkertaisena pois lukien palmuöljypuristamoiden jäteliitteestä ja tyhjästä palmuhedelmäterttujen raaka-aineista valmistetut uusiutuvat polttoaineet. Sähkö lasketaan jakeluelvoitteessa kolminkertaisena sen energiatehokkuuden huomioon ottamiseksi ja RFNBO-polttoaineet kaksinkertaisena.

Saksan jakeluelvoitteessa on määritelty 4,4 prosentin energiaperusteinen raja ravinto- ja rehupohjaisista raaka-aineista tuotetuille uusiutuville polttoaineille. Lisäksi palmuöljyn käyttö raaka-aineena on kielletty vuodesta 2023 alkaen. Palmuöljy on jo ollut rajattu 0,9 prosenttiin vuodesta 2020. Liitteen IX osa B:n raaka-aineista tuotetut uusiutuvat polttoaineet on myös rajoitettu 1,9 prosenttiin energiaperusteisesti. Lisäksi Saksassa on käytössä erilaisia kertoimia, kuten kehittyneiden polttoaineiden alavelvoitteen ylittävän osan laskeminen kaksinkertaisena, sähkön kolminkertaisena ja RFNBO-polttoaineiden kaksinkertaisena. Saksassa on määritelty euromääräinen sakko velvoitteen täyttämättä jättämisestä. Vuonna 2023 sakko on päävelvoitteelle 600 EUR/tonni CO<sub>2</sub>ekv ja kehittyneiden polttoaineiden alavelvoitteelle 45 EUR/GJ. (Bundesministerium de Justiz, 2023)

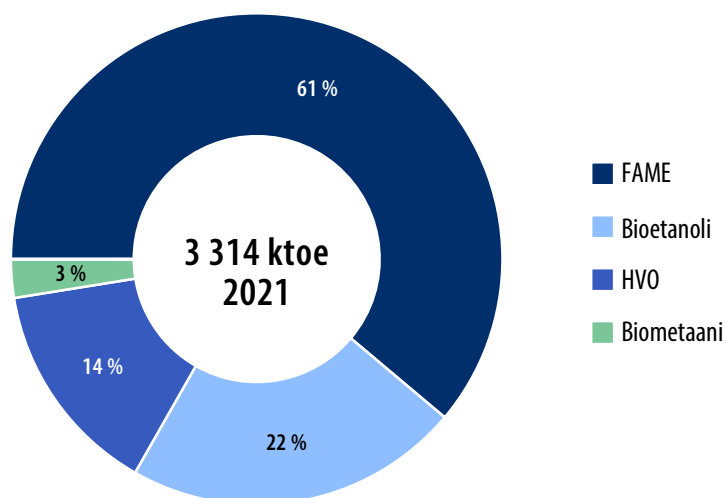
**Taulukko 3.** Saksan tieliikenteen uusiutuvan energian jakeluelvoite.

Velvoitevuosi	Päävelvoite (KHK-%)	Kehittyneiden polttoaineiden alavelvoite (energia-%)	Sähkön osuuden kynnyspiste (PJ)	RES-T-osuus (%)
2015–16	3,5			
2017–19	4,0			
2020	6,0	0,05		10 %
2021	6,0	0,05		
2022	7,0	0,2	5	
2023	8,0	0,3	9	
2024	9,25	0,4	13	
2025	10,5	0,7	19	

Velvoitevuosi	Päävelvoite (KHK-%)	Kehittyneiden polttoaineiden alavelvoite (energia-%)	Sähkön osuuden kynnyspiste (PJ)	RES-T-osuus (%)
2026	12,0	1,0	25	
2027	14,5	1,0	38	
2028	17,5	1,7	53	
2029	21,0	1,7	71	
2030	25,0	2,6	88	32 %

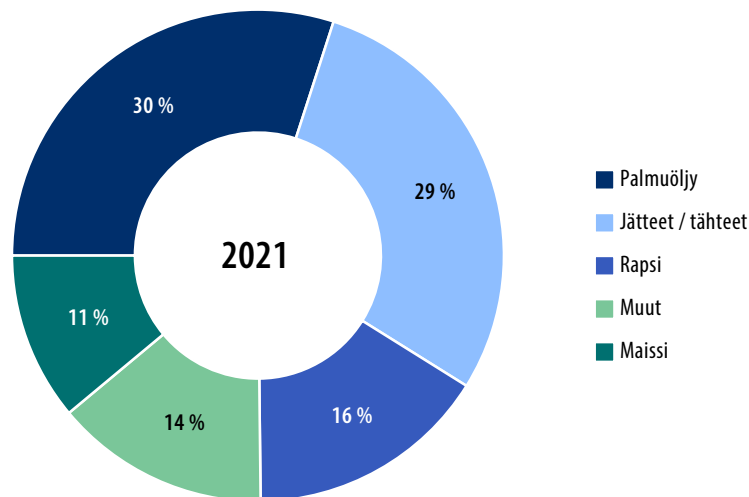
Saksassa jaeltiin vuonna 2021 uusiutuvia biopolttoaineita 3 314 ktoe, joista suurin osa oli FAME:a, noin 61 prosenttia. Lisäksi bioetanolia oli 22 prosenttia ja HVO:ta 14 prosenttia. Saksan jakeluvelvoitejärjestelmä, jossa on raja ravinto- ja rehupohjaisille uusiutuville polttoaineille ja liite IX osa B:n raaka-aineista tuotetuille uusiutuville polttoaineille sekä matala kehittyneiden polttoaineiden alavelvoite suhteessa päävelvoitteeseen, on johtanut siihen, että rajoitusten jälkeen jakeluvelvoite täytetään mahdollisimman edullisilla raaka-aineilla ja nestemäisillä uusiutuvilla polttoaineilla. Päävelvoitteen tasojen noustessa HVO:n rooli jakeluvelvoitteessa tulee kasvamaan, koska FAME:n sekoitusrajat tulevat vastaan.

**Kuvio 4.** Uusiutuvien polttoaineiden osuudet Saksassa vuonna 2021.

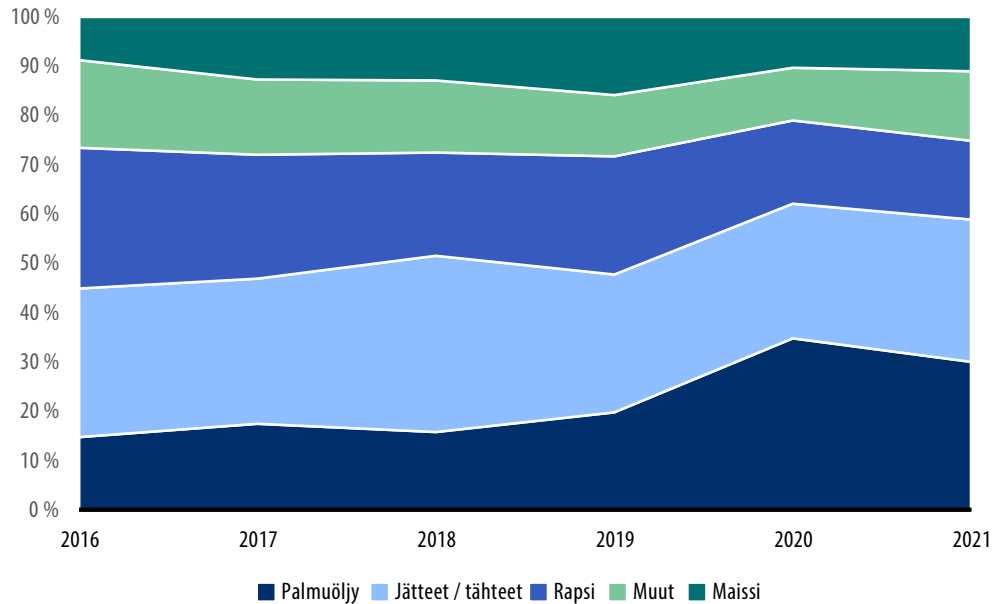


Vuonna 2021 palmuöljyn käyttö jakeluelvoitteen täyttämässä oli Saksassa peräti 30 prosenttia, mutta vuodesta 2023 alkaen palmuöljyn käyttö on kiellettyä. Palmuöljyn lisäksi merkittäviä raaka-aineita jakeluelvoitteessa ovat olleet jätteet ja tähteet, rapsi, maissi ja muut raaka-aineet, kuten rehujuurikkaat, ohra, erilaiset viljakasvit, nurmi, etiopialainen sinappi, ruis, soija, säiliörehuksi tarkoitettu maissi, auringonkukka, ruisvehnä, vehnä, sokerijuurikas ja sokeriruoko. Viimeisien vuosien aikana raaka-ainejakauman kehityksessä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Jätteiden ja tähteiden osuus on pysynyt noin 30 prosentissa ja maissin osuus on ollut lähes sama, kuten rapsinkin. Ainoastaan palmuöljyn käyttö on kasvanut viimeisinä vuosina.

**Kuvio 5.** Saksan biopolttoaineiden raaka-ainejakauma vuonna 2021.





**Kuvio 6.** Saksan biopolttoaineiden raaka-ainejakauman kehitys vuosina 2016–2021.

### 2.3.2 Ruotsi

Ruotsissa on ollut vuodesta 2018 asti voimassa oleva biopolttoaineiden KHK-vähennysvelvoite. Kotimaisen liikennesektorin (pl. lentoliikenne) on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjä 70 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2010. Vuonna 2021 hyväksyttiin lentoliikenteelle vähennystaso, joka nousee 27 prosenttiin vuonna 2030. Ruotsin jakeluelvoitteessa niin bensiinin kuin dieselinkin jakelijat ovat velvoitettuja vähentämään KHK-päästöjä, eli velvoite velvoittaa sekoittamaan biopolttoaineita niin bensiiniin kuin dieseliinkin. Ruotsin KHK-vähennysvelvoitteessa ei ole erikseen lisävelvoitetta kehittyneille biopolttoaineille eikä yleisvelvoite sisällä kaksinkertaista laskentaa. Velvoitteessa on 7 prosentin raja ruoka- ja rehupohjaisista raaka-aineista tuotetuille uusiutuville polttoaineille. Lisäksi palmuöljypohjaiset biopolttoaineet on kielletty vuodesta 2022 alkaen. Palmuöljypohjaisilla biopolttoaineilla tarkoitetaan biopolttoaineita, jotka on tuotettu palmuöljyalostuksen prosessitähteistä ja joiden myyntihinta on 40 prosenttia tai yli palmuöljyn hinnasta. Kielto ei siis koske kaikkia jätevirtoja tai puhdasta palmuöljyä.

Jakeluelvoitetta voidaan täyttää ensimmäisen ympäristöluokan polttoaineilla, eli bensiini MK1 ja diesel MK1 uusiutuville osilla, sekä RFNBO-polttoaineilla. Ympäristöluokka 1 (MK1) on korkein ympäristöluokka, johon luokitellut polttoaineet vähentävät erityisesti hiukkaspäästöjä, haitallisia hiilivetyjä ja rikkiyhdisteitä. Veloitteen saavuttamatta jättämisestä

seuraa sakko perustuen jokaiseen vähennysveloitteen ylittävään hiilidioksidiekvivalenttikiloon. Sakko on erikseen määritelty dieselille 4 SEK/kg, bensiinille 5 SEK/kg ja lentopolttoaineelle 6 SEK/kg.

**Taulukko 4.** Ruotsin liikenteen uusiutuvan energian jakeluväite.

KHK-% (poislukien 2-kertainen laskenta)	Dieselin KHK- vähennys	Bensiinin KHK- vähennys
2018	19,3 %	2,6 %
2019	20,0 %	2,6 %
2020	21,0 %	4,2 %
2021	26,0 %	6,0 %
2022	30,5 %	7,8 %
2023	30,5 %	7,8 %
2024	40 %	12,5 %
2025	45 %	15,5 %
2026	50 %	19 %
2027	54 %	22 %
2028	58 %	24 %
2029	62 %	26 %
2030	66 %	28 %

Ruotsissa polttoaineiden päästövähennys lasketaan RED II -direktiivin mukaisesti, mutta fossiilisten polttoainekomponenttien kasviuonepäästöt eroavat hieman RED II -direktiivistä. Päästövähennys lasketaan vertailemalla biopolttoaineen päästöt fossiilisen bensiinin tai dieselin päästöihin. Laskennassa käytetään fossiilisen bensiinin ja dieselin painotettuja vakioarvoja, joissa on otettu huomioon vähennysveloitteet, kestävyyskriteerit ja biopolttoaineiden KHK-päästöt.

**Taulukko 5.** Fossiilisten polttoaineiden KHK-päästöt ja energiasältö.

Fossiilinen polttoaine-komponentti	KHK-päästöt (gCO <sub>2</sub> ekv/MJ)	Energiasältö (MJ/L)
Bensiini	93,3	32,2
Diesel	95,1	35,3
Lentopolttoaine	89	34,6

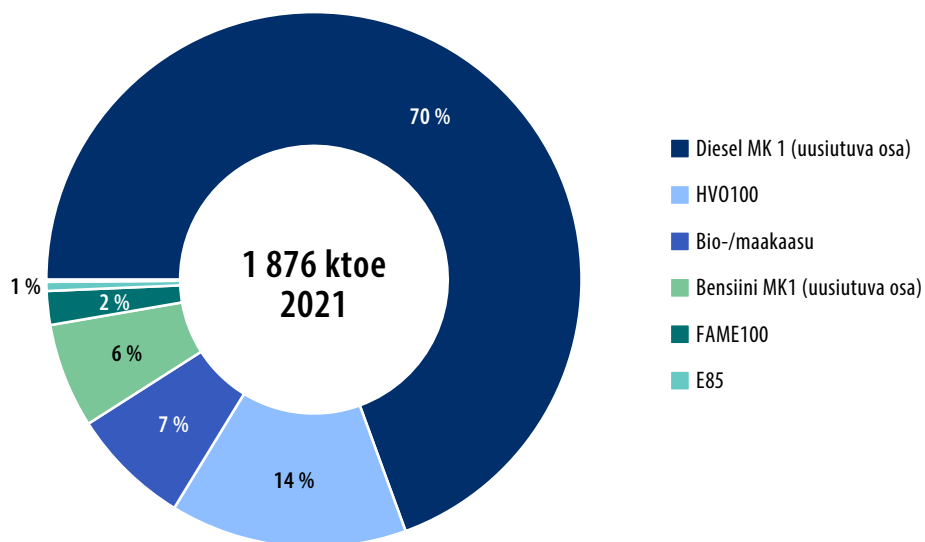
**Taulukko 6.** Polttoaineiden päästövähennemälaskenta Ruotsissa.

Laskentakohde	Kaava	Selitykset
Vähennettävän energiamäärän laskeminen	$\sum E_b + \sum E_f = E_d$	<b>E<sub>b</sub></b> – Biopolttoaineen energiasältö <b>E<sub>f</sub></b> – Fossiilisen komponentin energiasältö
KHK-päästöjen ja CO <sub>2</sub> -ekvivalenttien laskeminen	$\frac{(E_f \cdot U_f) + (E_b \cdot U_b)}{E_d} = U_d$	<b>U<sub>b</sub></b> – Laskennallinen päästökerroin biopolttoainekomponenteille <b>U<sub>f</sub></b> – Standardoitu päästökerroin fossiilisille komponenteille <b>U<sub>d</sub></b> – Kokonaispäästöt polttoaineelle
Polttoaineen päästövähennys	$\frac{(U_f - U_d)}{U_f}$	Päästövähennys (%)

KHK-vähennysveloitteen lisäksi Ruotsissa on verokannustin, mikä vaikuttaa muiden kuin vähennysveloitteen alaisten uusiutuvien polttoaineiden käyttöön tieliikenteessä. Näitä polttoaineita ovat muun muassa HVO100, FAME100, E85 ja ED95. Puhtaat ja korkeasekoitteiset biopolttoaineet ovat CO<sub>2</sub>- tai energiaveron ulkopuolella vuoden 2026 loppuun asti. Biopolttoaineista ei tarvitse maksaa ollenkaan CO<sub>2</sub>- tai energiaveroa. Veroalennusta pidennettiin neljällä vuodella vuoden 2022 lopusta vuoden 2026 loppuun. Ei-ruoka-pohjaisista raaka-aineista tuotetulle tai valmistetulle biokaasulle sovelletaan myös energiaveroalennusta vuoteen 2030 asti. Matalasekoitteisia biopolttoaineita, kuten bensiini MK1 ja diesel MK1, verotetaan samalla tavalla kuin fossiilisia polttoaineita.

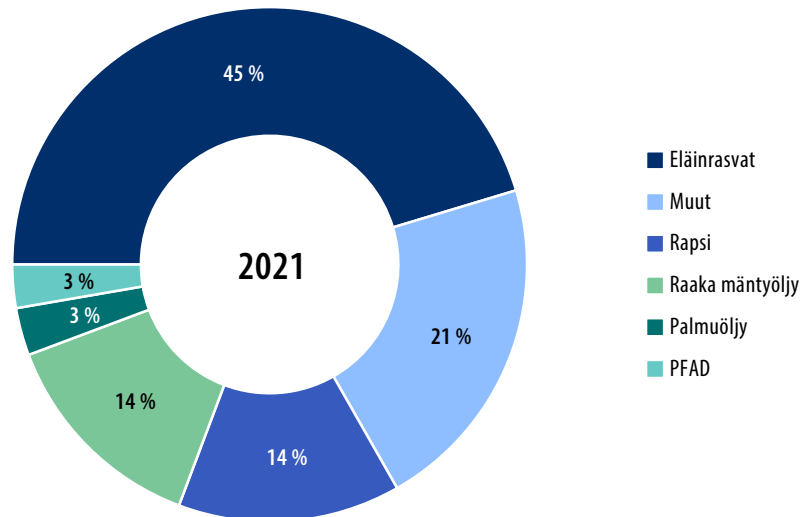
Ruotsissa oli 26 prosentin dieselin ja 6 prosentin bensiinin KHK-vähennysveloitetasot vuonna 2021. Palmuöljypohjaisten biopolttoaineiden kieltö astui voimaan vasta vuonna 2022, joten muiden kuin ravinto- ja rehupohjaisten raaka-aineiden käyttöä ei ollut rajoitettu. Vuonna 2021 noin 1 876 ktoe:ta uusiutuvia polttoaineita jaeltiin osana jakeluelvoitetta. Suurin osa, noin 70 prosenttia, oli dieseliin sekoitettavaa uusiutuvaa polttoainetta.

**Kuvio 7.** Uusiutuvien polttoaineiden osuudet Ruotsissa vuonna 2021.

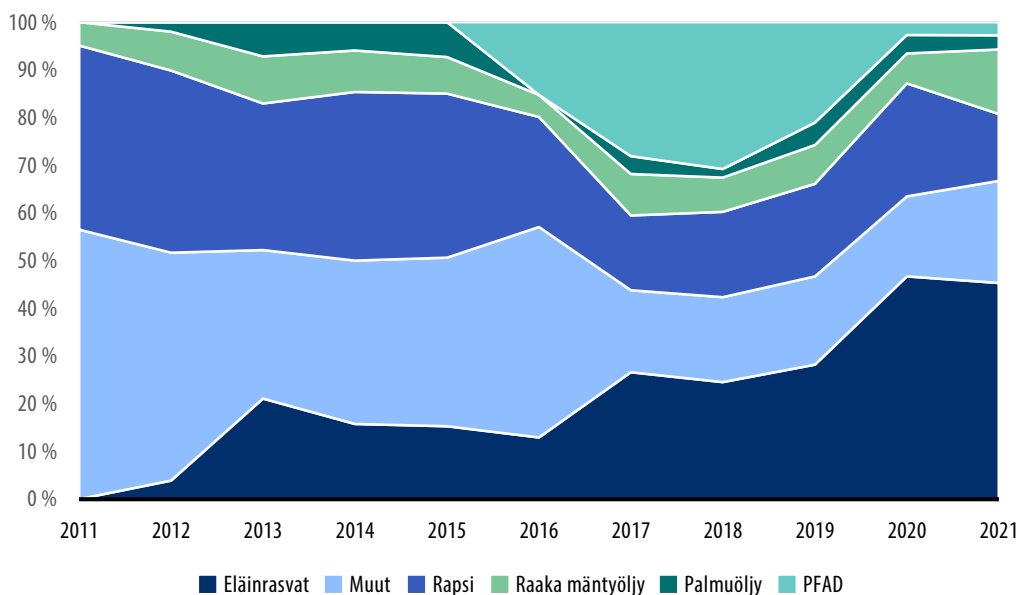


Ruotsin korkea kasvihuonekaasupohjainen vähennysveloite on johtanut pääasiassa sellaisten raaka-aineiden käyttöön, joilla on korkea kasvihuonekaasu päästövähennys. Yksittäisistä raaka-aineista eläinrasvat ovat suurin 45 prosentin osuudella, mitä seuraavat rapsi ja mäntyöljy. Muihin raaka-aineisiin kuuluvat maissi, sokerijuurikas, sokeriruoko, vehnä, tekninen maissiöljy, kasvi- ja eläinperäinen jäteöljy, elintarvike- ja rehuteollisuuden jätteet, elintarvikejätteet, jätevesiliete ja lanta.

Ruotsissa ei ole eikä ole ollut erillistä alavelvoitetta kehittyneille uusiutuville polttoaineille. Ruotsissa on luotettu siihen, että EU:n asettama kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden tavoite saavutetaan ilman erillistä alavelvoitetta. Viime vuosina näin on käynytkin. Esimerkiksi mäntyöljy on luokiteltu kehittyneeksi raaka-aineeksi ja sen osuus on kasvanut viime vuosina.

**Kuvio 8.** Ruotsin biopolttoaineiden raaka-ainejakauma vuonna 2021.

Ruotsin biopolttoaineiden raaka-ainejakauma on muuttunut viime vuosina johtuen siitä, että Ruotsi on rajoittanut palmuöljypohjaisten raaka-aineiden käyttöä ja kieltänyt ne vuoden 2022 jälkeen. Aikaisemmin PFAD (Palm Fatty Acid Distillate; suomeksi *palmuöljyn rasvahappotisle*) on ollut merkittävä biopolttoaineiden raaka-aine Ruotsissa, mutta sen osuus on vähentynyt selvästi vuoden 2019 jälkeen. Toisaalta eläinrasvojen käyttö on nousut merkittävästi korvaamaan vähentynyttä PFAD käyttöä.

**Kuvio 9.** Ruotsin biopolttoaineiden raaka-ainejakauman kehitys vuosina 2011–2021.

Kasvihuonekaasu perustainen vähennysvelvoite vaikuttaa raaka-aineiden käyttöön siltä osin, että korkeamman kasvihuonekaasu päästövähennemän uusiutuvalla polttoaineella saavutetaan nopeammin asetettu tavoite. Kansallisilla raaka-aine rajoituksilla sekä kertomilla on myös merkittävä vaikutus raaka-aineiden käyttöön, kuten huomaamme Ruotsin kohdalla.

Ruotsin hallitus on ilmoittanut toukokuussa 2023, että KHK-vähennysvelvoite lasketaan 6 prosentin tasolle sekä bensiinin että dieselin osalta vuoden 2024 alussa. Hallitus perustelee velvoitteen laskua sillä, ettei vähennysvelvoite ole tehokas ilmastotoimi ja he ilmoittivat valinneensa kotitalouksien suojelemisen hinnannousun ja inflaation taloudellisilta vaikutuksilta (Dagens Nyheter , 2023). Ruotsin hallitus on omien arvioidensa mukaan tavoittelemassa 5,5 kruunun alennusta polttoaineiden kuluttajahintoihin, joka vastaa nykykursilla noin 47 senttiä litralta euroina. Vähennysvelvoitteen laskun vaikutuksista Ruotsin taakanjakosektorin päästötavoitteisiin tai RED-direktiivin vähimmäisvaatimuksiin ei ole julkaistu virallisia vaikutusarvioita, joten muutoksen kokonaisvaikutukset olivat vielä hyvin epäselvät tätä raporttia kirjoitettaessa. Laskulla voi kuitenkin olla jonkinlainen vaikutus uusiutuvien polttoaineiden markkinoihin vuoden 2024 alusta, kun Euroopan johdava uusiutuvan dieselin markkina käytännössä katoaa. Vie todennäköisesti oman aikansa, kun markkina löytää uuden tasapainon, mutta pidemmällä aikavälillä uusiutuvien polttoaineiden kysynnän nähdään yhä kasvavan ilmastotavoitteiden vetämänä ja hintojen nousevan. Suurin vaikutus Ruotsin päätöksellä näyttääkin olevan investoijien ja rahoittajien luottamukseen, sillä Ruotsi on ollut edelläkävijä liikenteen päästötavoitteissa ja pyrkinyt erittäin korkeisiin liikenteen päästövähennyksiin vuosikymmenen loppuun mennessä. Ruotsilla kuten Suomellakin tärkein ajuri liikenteen päästövähennyksille on maiden korkeat taakanjakosektorin päästötavoitteet, joissa liikenteen rooli on suurin yksittäisistä aloista.

## 3 Päivitetty uusiutuvan energian direktiivi (RED III)

### 3.1 RED III:n tavoitteet

RED III -direktiivistä saavutettiin kompromissi kolmikantakeskusteluissa 30.3.2023. Lopullinen hyväksyntä EU:n eri toimielimissä kestää syksyyn 2023. Direktiivin muutos tulee toimeenpanna jäsenmaissa kesään 2025 mennessä. RED III -direktiivi muuttaa joiltain osin aiempaa RED II-direktiiviä, pääpainona kunnianhimon nosto sekä 55 valmiuspaketin toimeenpano uusiutuvan energian osalta. RED III -direktiivin tavoitteena on, että vähintään 42,5 prosenttia kaikesta energian kulutuksesta EU:ssa on uusiutuvista energialähteistä peräisin vuonna 2030. RED II -direktiivi asetti 14 prosentin uusiutuvan energian osuuden liikenteelle (tie- ja raideliikenne), kun taas RED III -direktiivi asettaa 14,5 prosentin kasvihuonekaasuperusteisen velvoitteen tai 29 prosentin energiapohjaisen velvoitteen koko EU:n liikennesektorille (tie-, raide-, lento-, ja meriliikenne).

Energiaperusteisen velvoitteen muuttaminen KHK-perusteiseksi on merkittävä muutos RED II – ja RED III -direktiivin välillä, joskaan jäsenmaiden ei tarvitse muuttaa jakelovelvoitetta KHK-perusteiseksi, vaan huomioida tämä vain, kun liikenteen uusiutuvan energian osuus raportoidaan Euroopan komissiolle. RED III -direktiivi asetti myös korkeamman energiaperusteisen alatavoitteen, 5,5 prosenttia, kehittyneille uusiutuville polttoaineille sekä RFNBO-polttoaineille. Alavelvoite sisältää edelleen kaksinkertaisen laskennan. Muita merkittäviä RED III -direktiivin muutoksia ovat RFNBO-minimivelvoite sekä julkiseen lataukseen perustuvan uusiutuvan sähkön hyvitysjärjestelmän lisääminen osaksi jakelovelvoitejärjestelmää.

**Taulukko 7.** RED II ja RED III-direktiivien velvoitteet.

Velvoitteet	Velvoitteen peruste	RED II	RED III
Uusiutuvan energian tavoite	energia-%	32 %	42,5 %
Liikennesektorin osuus (tie-, raide-, lento- ja meriliikenne)		14 energia-%(tie- ja raideliikenne)	14,5 KHK-% tai 29 energia-%(koko liikennesektori)
Kehittyneiden polttoaineiden alavelvoite(Liite IX A)	energia-%	3,5 %	5,5 %(sis. 1 %-yks. RFNBO:ille)
2-kertainen laskenta		Kyllä	Kyllä
Liite IX B	energia-%	Maks. 1,7 %	Maks. 1,7 %
Ravinto- ja rehukasvit	energia-%	Maks. 7 %	Maks. 7 %

**Taulukko 8.** RED II ja RED III direktiivien kertoimet.

Kertoimet	RED II	RED III
Uusiutuva sähkö	4x tie 1,5x raide	4x tie 1,5x raide
RFNBO, kehittyneet uusiutuvat polttoaineet ja biokaasu lento- ja meriliikenteessä	1,2x (muut paitsi ruoka- ja rehupohjaiset)	1,5x RFNBO 1,2x kehittyneet

RED III -direktiivi asetti RED II -direktiivin tavoin liite IX osa B:n raaka-aineista tuotetuille uusiutuville polttoaineille 1,7 prosentin energiaperusteisen enimmäisrajan, jonka ylitykselle jäsenmaat voivat hakea hyväksynnän komissiolta, huomioiden raaka-aineiden saatavuuden. Lisänä komissiolle annettiin oikeus nostaa tätä 1,7 prosentin rajaa raaka-aineiden saatavuuden arvioinnin perusteella. Uutena RED III -direktiivi asetti RFNBO-polttoaineille 1 prosentin energiaperusteisen alavelvoitteen, jonka lisäksi lento- ja meriliikenteeseen jaellut RFNBO-polttoaineet laskettaisiin 1,5 kertaisina liikenteen tavoitteeseen sekä RFNBO alavelvoitteeseen. RFNBO-polttoaineilla tarkoitetaan uusiutuvasta sähköstä valmistetuja polttoaineita, jotka täyttävät niille asetetut kestävyyskriteerit. Myös lento- ja meriliikenteeseen jaellut kehittyneet uusiutuvat polttoaineet lasketaan 1,2 kertaisina liikenteen tavoitteeseen ja alavelvoitteeseen.



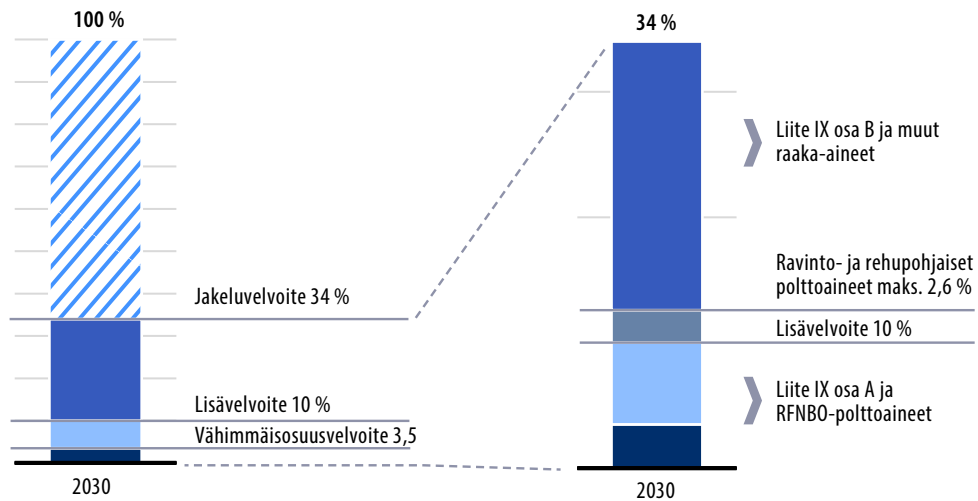
### RED III – liite IX osa b

”Liite IX osa B raaka-aineista tuotettujen biopolttoaineiden, biokaasun ja sähkön osuus on rajoitettava 1,7 prosenttiin liikenteeseen toimitetusta polttoaineista ja sähköstä. Jäsenmaat voivat perustellusta syystä nostaa tätä rajaa, huomioiden raaka-aineiden saatavuuden. Jokainen tällainen muutos tulee ilmoittaa Komissiolle yhdessä noston perustelujen kanssa. Jokainen tällainen muutos on alisteinen Komission hyväksynnälle.” – Epävirallinen käänös RED III, artikla 27, osa 1 c

### 3.1.1 Suomen jakeluelvoitejärjestelmän suhtautuminen RED III:n tavoitteisiin

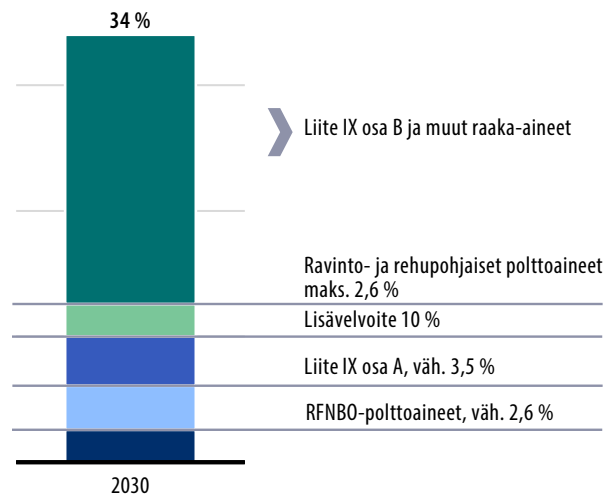
Työssä on arvioitu Suomen nykyisen jakeluelvoitejärjestelmän suhtautumista RED III -direktiivin tavoitteisiin. Tieliikenteen osalta Suomen jakeluelvoitejärjestelmän vertaustamista RED III -direktiivin tavoitteisiin on laskettu perustuen liikenne- ja viestintäministeriön (LVM) Fossiilittoman liikenteen tiekartan WAM-ennusteessa arvioituun liikenteen energiankulutukseen sekä Suomen jakeluelvoitteeseen. Suomen jakeluelvoite velvoittaa energiaperusteisesti jakeluelvollisia toimijoita jakelemaan 34 prosenttia uusiutuvia nestemäisiä polttoaineita tai uusiutuvaa metaania tieliikenteeseen, josta vähintään 10 prosenttia tulee olla kehittyneistä raaka-aineista tuotettuja tai valmistettuja uusiutuvia polttoaineita tai RFNBO-polttoaineita ja enintään 2,6 prosenttia ravinto- ja rehuksveista tuotettuja uusiutuvia polttoaineita.

Energiavirasto julkaisee vuosittain tiedot jakeluelvoitelain alaisten liikenteen biopolttoaineiden ja biokaasun raaka-aineista ja maantieteellisestä alkuperästä. Energiavirasto julkaisee tiedot jakelijakohtaisesti, mutta eri raaka-aineiden osuudet jaellusta uusiutuvasta polttoaineesta eivät ole julkista tietoa Suomessa. Suomessa raaka-aineiden osuudet jakeluelvoitteessa on luokiteltu liikesalaisuudeksi, koska Suomessa on vain muutama jakeluelvoitteen alainen toimija.

**Kuvio 10.** Suomen nykyinen jakeluelvoite (energia-%).

Koska raaka-aineiden osuudet ovat salattuja Suomessa, on Suomen tieliikennesektorin päästöintensiteettivähennemää laskettaessa huomioitu Suomen lisävelvoite ja enimmäisosuusvelvoite. On oletettu, että nykyisellä jakeluelvoitteella 10 prosentin lisävelvoite täytetään kehittyneillä uusiutuvilla polttoaineilla ja enintään 2,6 prosenttia on ravinto- ja rehupohjaisia uusiutuvia polttoaineita. Nämä huomioon ottaen Suomen jakeluelvoitteesta yli 21 prosenttia voidaan täyttää liite IX osa B:n raaka-aineilla tai muilla raaka-aineilla. Kun liite IX osa B:n raaka-aineet rajoitetaan 1,7 prosenttiin EU:n raportoinnissa, ei se nykytiedon valossa vaikuta merkittävästi Suomen päästövähennemään, sillä suurin osa Suomessa kulutetusta uusiutuvasta dieselistä on perustunut palmuöljyn rasvahappotisleeseen, joka ei ole liitteen IX B osassa rajoitettu. Suomessa ei kuitenkaan ole julkista tietoa siitä, kuinka suuri osuus käytetyistä polttoaineista on liite IX osa B:n raaka-aineista tuotettuja biopolttoaineita, joten nykytilan arvio perustuu NEOT:n kestävyysraporttiin, toimijahaastatteluihin sekä AFRYn asiantuntijanäkemykseen.

**Kuvio 11.** Suomen jakeluelvoitteeseen on lisättävä toinen vähimmäisosuusvelvoite, jotta Suomi saavuttaa RFNBO-tavoitteensa.



LVM:n WAM-ennusteessa on arvioitu fossiilisen bensiinin ja dieselin, uusiutuvan dieselin, etanolin, biokaasun ja sähkön kulutus Suomessa vuonna 2030. WAM-ennusteeseen pohjautuen tässä työssä on arvioitu, että ravinto- ja rehupohjaisista raaka-aineista valmistettujen tai tuotettujen uusiutuvien polttoaineiden määrä on 18 ktoe. Lisäksi on oletettu, että 57 ktoe etanolia on ravinto- ja rehupohjaista raaka-aineista valmistettua uusiutuvaa polttoainetta, jolloin ravinto- ja rehupohjaisten uusiutuvien polttoaineiden osuus olisi 2,6 prosenttia. Kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden kulutuksen on arvioitu olevan 294 ktoe, kun oletetaan, että biokaasu on tuotettu raaka-aineista, jotka on luokiteltu kehittyneiksi RED II -direktiivissä. Toimintaympäristö on muuttunut merkittävästi viimeisimmän WAM-ennusteen jälkeen, muun muassa Euroopan unionin auton valmistajien CO<sub>2</sub>-päästörajoja on päivitetty. Biokaasun rooli WAM-ennusteessa on suuri verrattuna tämänhetkiseen kulutukseen. Vaikka biokaasun osuus jäisi huomattavasti alhaisemmaksi kuin WAM-ennusteessa on arvioitu, se ei vaikuta merkittävästi Suomen päästöintensiiteetti-vähennykseen tieliikenteessä, koska on ajateltu, että jakeluelvoite täytetään sitten neste-mäisillä uusiutuvilla polttoaineilla biokaasun sijaan.

## Suomen tieliikenteen päästöintensiteettilaskennan perusteet.

### Tieliikenne

LVM:n WAM-ennuste vuodelle 2030

- **775** ktoe – Fossiilinen bensiini
- **1 170** ktoe – Fossiilinen diesel
- **647** ktoe – Uusiutuva diesel
- **72** ktoe – Kehittynyt diesel
- **57** ktoe – Etanoli
- **222** ktoe – Biokaasu
- **256** ktoe – Sähkö

Suomen jakeluelvoite **34** energia-%

- **10** energia-% – Kehittyneet biopolttoaineet
- **2,6** energia-% – Ravinto- ja rehukasveista tuotetut uusiutuvat polttoaineet

Suomen raideliikenteen energiankulutus perustuu Tilastokeskuksen liikenteen energiankulutustilastoihin ja niiden keskiarvoon vuosina 2015–2020 (Tilastokeskus, 2023). Suomen raideliikenteen energiakulutus ei ole muuttunut suuresti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Lisäksi covid-19 pandemia on vaikuttanut hieman raideliikenteen energiankulutukseen viime vuosina. Suomessa ei ole ennustetta raideliikenteen energiankulutuksen kehityksestä vuoteen 2030, joten tässä työssä on käytetty raideliikenteen energiankulutuksen keskiarvoa vuosina 2015–2020.

## Suomen raideliikenteen päästöintensiteettilaskennan perusteet.

### Raideliikenne

Raideliikenteen energiankulutuksen keskiarvo vuosina 2015–2020 (Tilastokeskus)

- **22** ktoe – Kevyt polttoöljy
- **64** ktoe – Sähkö

Suomen kotimaisen ja kansainvälisen lentoliikenteen energiankulutus perustuu AFRYn selvitykseen (4/2020) uusiutuvien lentopolttoaineiden jakeluelvoitteesta, jossa on ennustettu, että Suomen lentoliikenteen fossiilisen polttoaineen kulutus olisi 986 ktoe vuonna 2030 (AFRY, 2020). Suomessa ei ole arviota Suomen lentoliikenteen energiankulutuksen kehittymisestä tässä muuttuvassa maailmanpoliittisessa tilanteessa, joten Suomen lentoliikenteen kehitykseen liittyy epävarmuustekijöitä.

Päästöintensiteettilaskemat perustuvat Euroopan komission ReFuelEU lentoliikennealoitteeseen, joka esittää vähimmäisosuusvelvoitetta kestäväälle lentopolttoaineelle unionin lentokentillä ilma-aluksen käyttäjille. Euroopan komission aloite esittää 2030 alkaen vähintään 6 prosenttia kestäviä lentopolttoaineita, joista vähintään 0,7 prosenttia tulisi olla synteettisiä lentopolttoaineita. RED III -direktiivi asetti synteettisille lentopolttoaineille 1,5-kertaisen laskennan, kun ne lasketaan mukaan uusiutuvan energian direktiivin osuuteen. Lentoliikenteen päästöintensiteettilaskelmissa on huomioitu RED III -direktiivin asettamat kertoimet, kun lasketaan Suomen saavuttamaa päästöintensiteetti vähenemää.

Lentoliikenteen päästöintensiteettilaskelmissa on käytetty käytetystä ruokaöljystä ja eläinrasvoista tuotettujen biopolttoaineiden tyypillistä keskiarvoa RED II -direktiivin mukaan. Lentoliikenteen velvoite tullaan täyttämään pääosin liite IX osa B:n raaka-aineista tuotetuista biopolttoaineista, ja koska se on edullisempi vaihtoehto kuin kehittyneet biopolttoaineet, koska Euroopan komission ReFuelEU Aviation -aloite ei rajoita liite IX osa A:n tai B:n raaka-aineiden käyttöä. Ravinto- ja rehupohjaisista raaka-aineista valmistetut tai tuotetut uusiutuvat polttoaineet eivät kelpaa osaksi velvoitetta. Kestäväksi lentopolttoaineeksi ehdotuksessa määritellään kehittyneet biopolttoaineet tai liite IX osa B:n raaka-aineista tuotetut biopolttoaineet, jotka täyttävät kestävyyskriteerit.

## Suomen kotimaisen ja kansainvälisen lentoliikenteen päästöintensiteettilaskennan perusteet.

### Lentoliikenne

Fossiilisen lentopolttoaineen kulutus perustuu AFRYn selvitykseen uusiutuvien lentopolttoaineiden jakeluelvoitteesta vuonna 2030

- **927** ktoe – Fossiilinen lentopolttoaine
- **51** ktoe – Biopolttoaine
- **8** ktoe – RFNBO

### ReFuelEU Lentoliikenne

- **6** energia-% – Päävelvoite
- **0,7** energia-% – RFNBO-polttoaineet (1,5-kertainen laskenta)

Suomen meriliikenteen energiankulutus perustuu Suomen kotimaisen ja ulkomaisen meriliikenteen energian kulutukseen vuonna 2019. Vuonna 2019 kotimainen meriliikenteen energian kulutus oli 134 ktoe ja ulkomainen 335 ktoe. (Tilastokeskus, 2023) Suomessa ei ole virallista ennustetta meriliikenteen energiankulutuksen kehitykselle vuoteen 2030. Lisäksi Suomen meriliikenteen kulutus ei ole merkittävästi vaihdellut viimeisten vuosien aikana ja vuosina 2020–2021 covid-19 pandemia vaikutti hieman meriliikenteeseen, joten tässä työssä on valittu vuoden 2019 energiankulutus.

Euroopan komission FuelEU Maritime -ehdotus ehdottaa uusiutuvien polttoaineiden käyttöä meriliikenteessä vähentämään meriliikenteen päästöjä. Ehdotus tavoittelee kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä verrattuna vuoden 2020 referenssiarvoon, jota ei ole vielä määritelty. FuelEU Maritime -ehdotus ehdottaa portaittain tiukentuvaa KHK-intensiteettiä vähentämään vuodesta 2025 alkaen vuoteen 2050 asti. Vuodelle 2030 FuelEU Maritime -ehdotus esittää 6 prosentin kasvuhuonekaasu päästövähennystä.

FuelEU Maritime-ehdotus ei esitä rajoitteita liite IX osa B:n tai A:n raaka-aineista tuotettujen uusiutuvien polttoaineiden käytölle, mutta ravinto- ja rehu pohjaisista raaka-aineista tuotetut uusiutuvat polttoaineet eivät ole sallittuja. Meriliikenteen päästöintensiteetti-laskemissa on käytetty käytetystä ruokaöljystä ja eläinrasvoista tuotettujen biopolttoaineiden tyyppillistä keskiarvoa RED II -direktiivin mukaan. Meriliikenteen velvoitteen täyttöön liittyy epävarmuuksia, koska vielä ei ole varmuutta FuelEU Maritime -ehdotuksen implementoinnista kansalliseen lainsäädäntöön. Sillä on merkittäviä vaikutuksia, tuleeko FuelEU Maritime -velvoitteen niin sanotusta tikettikaupasta vain kansallista vai EU:n laajuista.

## Suomen kotimaisen ja kansainvälisen meriliikenteen päästöintensiteetti-laskennan perusteet.

### Meriliikenne

Polttoaineen kulutus vuonna 2019 perustuu kotimaan ja ulkomaan vesiliikenteen osalta Tilastokeskuksen lukuihin

- **437** ktoe – Fossiilinen polttoaine
- **32** ktoe – Biopolttoaine

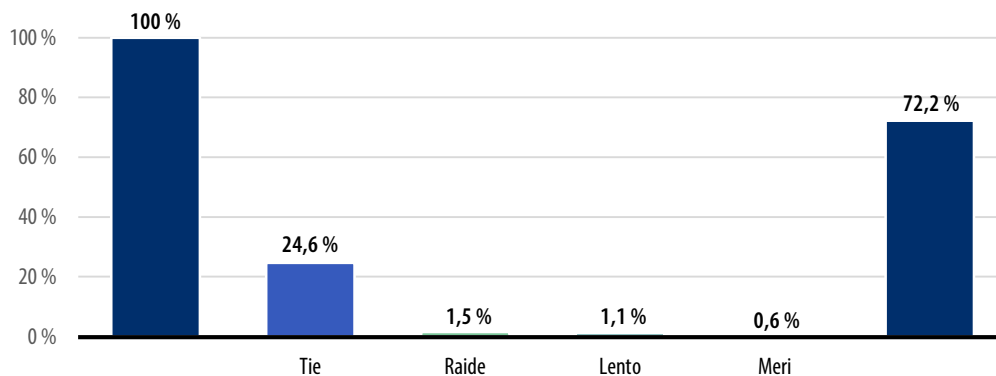
FuelEU Maritime

- **-6** KHK-% – Päävelvoite

Suomen nykyisellä 34 prosentin jakelovelvoitteella, mukaan lukien sähköajoneuvot WAM-ennusteen perusteella ja Euroopan komission ReFuelEU Aviation ja FuelEU Maritime -ehdotukset, Suomi saavuttaisi 28 prosentin KHK-perusteisen päästövähennemmän koko liikennesektorilla vuonna 2030. RED III -direktiivin tavoite KHK-päästövähennemälle on 14,5 prosenttia, jonka Suomi siis ylittäisi kaksinkertaisesti. Tieliikenteen rooli päästöintensiteetin vähennyksessä on merkittävä ja varsinkin korkea uusiutuvan sähkön osuus yhdistettynä 750 000 sähköajoneuvoon kasvattaa Suomen laskennallista vähennystä. Tieliikenteen osuudessa on huomioitu WAM-ennusteen arvioidut sähköautomäärät ja sähköenergian määrä. Sähkön lisääminen jakelovelvoitteeseen ei siis suoranaisesti

lisää päästöintensiteetin vähennystä, koska WAM-ennusteen arvioitu määrä on jo laskettu mukaan tieliikenteen päästöintensiteetin vähenemään riippumatta siitä, kuuluuko sähkö velvoitteeseen vai ei. Sähkön määrä pitäisi olla suurempi kuin 256 ktoe, jotta sillä olisi lisäävä vaikutus tieliikenteen päästöintensiteetin vähennykseen. Sähkö on laskettu mukaan tieliikenteen päästöintensiteetin vähennykseen Suomen kahden edeltävän vuoden keskiarvon ja RED II -direktiivin tyyppillisen vähenemän mukaan.

**Kuvio 12.** Suomen koko liikenteen KHK-päästöintensiteetin vähennys vuonna 2030.



Suomi saavuttaa 44 prosentin uusiutuvan energian osuuden (RES-T) vuonna 2030, joka ylittää merkittävästi asetetun 29 prosentin tavoitteen, kun otetaan huomioon tie-, raide-, lento- ja meriliikenne. RES-T-tavoite on laskettu perustuen Suomen jakeluelvoitteeseen, raideliikenteen energian kulutukseen, ReFuelEU Aviation ja FuelEU Maritime -aloitteisiin. Muilla kuin liite IX osa A:n raaka-aineista tuotetuilla uusiutuvilla polttoaineilla on suurin vaikutus RES-T-osuuteen. Muiden raaka-aineiden rooli on peräti 14 prosenttia. Tähän vaikuttaa Suomen jakeluelvoitteen lisäksi se, että ReFuelEU Aviation ja FuelEU Maritime -ehdotuksissa ei ole rajoitettu liite IX osa B:n käyttöä. Muista raaka-aineista tuotettujen uusiutuvien polttoaineiden lisäksi uusiutuvalla sähköllä on 13 prosenttiyksikön osuus RES-T-osuudessa. Sähköautojen lisääntyminen ja uusiutuvan sähkön osuus vaikuttavat sähkön avulla saavutettavaan RES-T-osuuteen.

**Taulukko 10.** Suomi saavuttaa 44 % RES-T-osuuden vuonna 2030.

Liikenteen energian kulutus RES-T	Osuudet
Fossiilinen polttoaine	66,0 %
Maks. 10 % (Liite IX osa A)	6,0 %
Maks. 2,6 % ravinto- ja rehukasvit	1,5 %
Muut	14,0 %
57 % uusiutuvaa sähköä	13,0 %
RFNBO	0,2 %

### 3.1.2 Kehittyneiden biopolttoaineiden, biokaasun ja RFNBO-polttoaineiden lisävelvoitteet

#### Nykyisen lain Lisävelvoite ja vähimmäisosuusvelvoite

*”Jakeluvelvoitteesta on täytettävä liitteen A-osassa tarkoitettuista raaka-aineista tuotetuilla tai valmistetuilla biopolttoaineilla tai biokaasulla, taikka muuta kuin biologista alkuperää olevilla uusiutuvilla nestemäisillä ja kaasumaisilla liikenteen polttoaineilla (lisävelvoite) -10,0 prosenttiyksikköä vuonna 2030 ja sen jälkeen.*

*Liitteen A-osassa tarkoitettuista raaka-aineista tuotettujen tai valmistettujen biopolttoaineiden ja biokaasun osuus tulee olla kuitenkin vähintään (vähimmäisosuusvelvoite) – 3,5 prosenttiyksikköä vuonna 2030 ja sen jälkeen.”*

#### RED III – kehittyneiden ja RFNBO alavelvoite

*”Yhteinen osuus liikenteen energiankulutuksesta kehittyneille biopolttoaineille ja biokaasulle liitteen IX A osan raaka-aineista sekä RFNBO tulee olla vähintään 1 % vuonna 2025 ja 5,5 % vuonna 2030, josta vähintään 1 % RFNBO vuonna 2030” – Epävirallinen käännös RED III, artikla 25, osa 1 b*



RED III -direktiivin lopullisessa versiossa kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden vähimmäistavoite yhdistettiin RFNBO-polttoaineiden kanssa. Tämä muutos sopii hyvin Suomen jakeluelvoitteeseen, jossa nämä polttoaineet ovat jo nykyisin osa kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisävelvoitetta. Lisäksi Suomen jakeluelvoitteessa on nykyisin vähimmäisosuusvelvoite liite IX osa A:n raaka-aineista valmistetuille nestemäisille tai kaasumaisille polttoaineille, joka on 3,5 prosenttia vuonna 2030. RED III-direktiivin perusteella jakeluelvoitteessa ei ole välttämätöntä enää olla erillistä vähimmäisvelvoitetta kehittyneille IX osa A:n polttoaineille, mutta RFNBO-polttoaineille sellainen olisi lisättävä. Uusi direktiivi huomioi kaikissa tunnusluvuissaan koko liikenteen eikä vain tieliikennettä, kuten Suomen jakeluelvoite, joten lisävelvoitteen asettaminen ei ole täysin suoraviivaista. Nykyinen 10 prosentin lisävelvoite ja esitetyt vähimmäistasot lentoliikenteessä johtaisivat RED III:n laskentasäännöillä noin 13 prosenttiin, sisältäen myös tuplalaskennan kehittyneille ja RFNBO-polttoaineille. RFNBO-polttoaineille tulisi siis lisätä oma vähimmäisosuus, joka olisi tieliikenteessä vähintään noin 0,5 prosenttia vuonna 2030. Toisaalta helmikuussa hyväksytyssä Valtioneuvoston periaatepäätöksessä sähköpolttoaineille asetettiin vähintään 3 prosentin tavoite liikenteessä vuonna 2030 (TEM/2023/14).

Kehittyneiden lisävelvoite olisi hyvä pitää nykyisessä 10 prosentissa niin, että kehittyneille uusiutuville polttoaineille ja RFNBO-polttoaineille määritettäisiin erilliset vähimmäisosuudet, esimerkiksi nykyinen 3,5 prosenttia liite IX osa A:n raaka-aineista valmistetuille polttoaineille ja 0,5 prosenttia RFNBO-polttoaineille. Kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisävelvoite on vahvin tuki kotimaisille uusiutuvien polttoaineiden investoinneille, joihin nyt myös sähköpolttoaineet kuuluvat. Kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden osalta suurin osuus on oletettu tulevan kotimaisesta biokaasusta, jonka lisäksi puutähteistä valmistetut polttoaineet ja sähköpolttoaineet ovat viime aikoina herättäneet paljon kiinnostusta hankekehittäjien piirissä. Vähimmäisosuuksien jälkeen lisävelvoitteesta suurin osa jäisi markkinoiden vapaasti valittaviksi siltä osin, mikä tai mitkä polttoaineet ovat kaikkein kustannustehokkaimpia. Tämä vapaus edistäisi teknologianeutraalia lähestymistapaa sekä antaisi jakelijoille liikkumavaraa velvoitteen täyttöön.

Kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisävelvoitteelle on asetettu jakeluelvoitteessa myös seuraamusmaksu, joka on 0,03 euroa megajoulelta. RFNBO-polttoaineille lisättävän vähimmäisosuusvelvoitteen osalta tulee päätettäväksi, tuleeko sille asettaa oma korkeampi seuraamusmaksu vai käytetäänkö vain yhtä koko lisävelvoitteelle. Tämänhetkisten markkina-arvioiden perusteella RFNBO-polttoaineet tarvitsevat ainakin tuon seuraamusmaksun suuruisen lisähinnan, sillä niiden tuotantokustannukset ovat vähintäänkin yhtä korkeat kuin kehittyneille uusiutuvilla polttoaineille vuoteen 2030 mennessä. Tällä hetkellä AFRYn paras arvio on, ettei seuraamusmaksutasoja kannata lähteä laskemaan, jos kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden osuus halutaan täyttyvän eivätkä toimijat lähde laajamittaisesti vain hinnoittelemaan seuraamusmaksua jaeltuihin polttoaineisiin. Myös RFNBO-vähimmäisvelvoitteen asettuminen RED III -vaatimusten mukaan vain 0,5 prosentin tasolle ei todennäköisesti vaadi erillistä seuraamusmaksua.

### 3.1.3 RFNBO-polttoaineiden vaikutus liikenteen päästöihin

Kun RED III -direktiivi velvoittaa jäsenmaita asettamaan vähimmäisosuusvelvoitteen RFNBO-polttoaineille, syntyy haasteita liikenteen päästölaskentaan. RFNBO- tai sähköpolttoaineet eivät ole nykyisten laskentasääntöjen mukaan päästöttömiä liikenteessä, jolloin niiden merkittävä lisääminen jakeluelvoitteeseen tässä vaiheessa voisi vaatia jakeluelvoitteen tason nostoa. Seuraavassa on tiivistelmä nykyisestä päästölaskennasta ja sen haasteista RFNBO-polttoaineille.

Sähkölpoltoaineiden päästölaskenta toteutetaan Yhdistyneiden Kansakuntien ilmasuojelun puitesopimuksen (UNFCCC) mukaisten kansallisten kasvihuonekaasuinventaarioiden mukaan. Kansalliset kasvihuonekaasuinventaariot kattavat kansallisella alueella tapahtuvat päästöt ja poistumat: polttoaineiden tuotannon päästöt raportoi tuottajamaa ja käytön päästöt raportoi kuluttaja maa. Kasvihuonekaasupäästöt luokitellaan luokkaan, jossa ne syntyvät. Kuitenkin yhden polttoaineen tai raaka-aineen päästöt voivat syntyä useissa luokissa. Sähkölpoltoaineiden päästöjen ja poistumien tarkalle esittämiselle kasvihuonekaasuinventaariossa on havaittu haasteita. (Jörß;Emele;Moosmann;& Graichen, 2022)

Kasvihuonekaasuinventaarioiden ohjeissa ei nimenomaisesti käsitellä sellaisten sähköpolttoaineiden tuotantoa ja kulutusta, joihin liittyy palamisprosesseista talteen otettua tai ilmakehästä poistettua hiilidioksidia. Täten sähköpolttoaineiden päästöjen huomioon ottamiseksi ei ole saatavilla selkeitä ohjeita. Sähkölpoltoaineita voitaisiin käsitellä samalla tavalla kuin biomassaa, vaikka ne ovat muuta kuin biologista alkuperää olevia polttoaineita. Toinen järkevä vaihtoehto olisi 'nestemäiset polttoaineet', jossa hiilidioksidipäästöt katsotaan fossiiliseksi ja lisätään kansallisiin kokonaispäästöihin. Tällöin tuotannon aikana talteen otettu hiilidioksidi tulisi vähentää muualla inventaariossa kaksinkertaisen laskennan välttämiseksi. Toisaalta IPCC:n ohjeissa hiilidioksidin talteenottoon liittyen on annettu yleinen ohje, jonka mukaan lyhytaikaiseen varastointiin tarkoitetun hiilidioksidin määrää ei pitäisi vähentää päästöistä, ellei päästöjä huomioida muualla inventaariossa. Tämä tarkennus koskee kuitenkin vain urean ja metanolin tuotantoa, ei sähköpolttoaineiden. Täten sähköpolttoaineiden polttamiseen liittyvät hiilidioksidipäästöt olisi ilmoitettava luokassa, josta tuotantoon käytetty hiilidioksidi on peräisin, ja ilmakehästä poistettua hiilidioksidia ei tulisi raportoida. (Jörß;Emele;Moosmann;& Graichen, 2022)

Kasvihuonekaasuinventaariomenetelmät eivät sovellu erityisen hyvin sähköpolttoaineiden kokonaisvaikutuksen arvioimiseen, koska niissä ei käsitellä tapausta, jossa hiilidioksidi otetaan talteen ja käytetään pitkäaikaisen varastoinnin sijaan polttoaineiden tuotantoon. Vaikka kansallisessa laskennassa onnistuttaisiin välttämään kaksinkertainen laskenta, liittyy sähköpolttoaineiden kansainväliseen kauppaan haasteita. Kansainvälisesti olisi pyrittävä yhtenäiseen lähestymistapaan, jotta vältettäisiin yhdessä maassa tuotettuihin ja toisessa maassa poltettuihin sähköpolttoaineisiin liittyvät aukot ja kaksinkertainen laskenta. (Jörß;Emele;Moosmann;& Graichen, 2022)

## 3.2 Muut keskeiset EU-lainsäädännöt

Maaliskuussa 2023 Euroopan parlamentti ja EU:n ministerit pääsivät alustavaan sopimukseen ”vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta ja Euroopan parlamentin ja Euroopan unionin neuvoston direktiivin 2014/94/EU kumoamisesta” (AFIR). AFIR:n mukaan jäsenvaltioiden on varmistettava, että riittävän antotehon latausasemia otetaan käyttöön riittävästi sähköautojen yleisyyteen nähden. Henkilöautojen latausasemia olisi oltava 60 kilometrin välein EU:n pääteillä vuoteen 2026 mennessä. Latausasemien kokonaistehon olisi kasvettava vuosittain rekisteröityjen autojen määrän lisääntyessä. Lisäksi kuorma- ja linja-autojen tehokkaampia latausasemia olisi asennettava vähintään puolelle EU:n pääverkosta 120 kilometrin välein vuoteen 2028 mennessä. Raskaille hyötyajoneuvoille tarkoitettuja latausasemia tulisi myös olla vähintään neljä jokaisella turvallisella ja suojatulla pysäköintialueella vuoden 2030 loppuun mennessä. Pääväylien lisäksi latausasemia tulisi asentaa myös kaupunkialueille. (2021/0223(COD), Deployment of alternative fuels infrastructure) Energiavirasto on arvioinut, että Suomi täyttää henkilöautojen osalta mahdolliset AFIR-tavoitteet, mutta raskaan liikenteen latauspaikkoja ei kuitenkaan ole Suomessa tarpeeksi (Energiavirasto, 2023).

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (EPBD) vaatimuksia on tiukennettu säännöllisesti viime vuosien aikana. Euroopan unionin neuvosto hyväksyi lokakuussa 2022 ja Euroopan parlamentti maaliskuussa 2023 uusimman tiukennetun EPBD:n ehdotuksen. Direktiivissä säädetään latauspisteiden asentamisesta rakennuksiin. Neuvoston ja parlamentin kannat eroavat toisistaan etenkin esikaapeloinnin näkökulmasta. Parlamentin ehdotuksessa jäsenvaltioiden on varmistettava, että uusien ja laajamittaisten korjausten kohteena olevien muiden kuin asuinrakennusten pysäköintialueille on asennettava vähintään yksi latauspiste jokaista viittä pysäköintipaikkaa kohti sekä esikaapelointi jokaiselle paikalle. Neuvosto ehdottaa esikaapelointia vain vähintään 50 prosentin osuudelle. Lisäksi vuoteen 2027 mennessä kaikkiin sellaisiin muihin kuin asuinrakennuksiin, joissa on yli 20 pysäköintipaikkaa, on asennettava vähintään yksi latauspiste jokaista kymmentä pysäköintipaikkaa kohti. Uusiin ja korjauksen kohteena oleviin asuinrakennuksiin, joissa on enemmän kuin kolme pysäköintipaikkaa, on parlamentin kannan mukaan varmistettava esikaapelointi jokaiseen pysäköintipaikkaan sekä vähintään yksi latauspiste. Neuvoston näkemys sen sijaan tavoittelee vain esikaapelointia vähintään 50 prosentin osuudelle autonpysäköintipaikoista. Neuvoston ja parlamentin kannat ovat vasta suuntaa antavia, sillä direktiivin lopullinen sisältö ei ole vielä tiedossa. (14020/22, Rakennusten energiatehokkuudesta (uudelleenlaadittu)) (P9\_TA(2023)0068, Rakennusten energiatehokkuus (uudelleenlaadittu))

Voimassa olevan Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin johdosta Suomessa on annettu vuonna 2020 ”Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä” (733/2020). Laki velvoittaa

rakennusten varustamiseen sähköajoneuvojen latauspisteillä tai latauspistevalmiudella. Uusien sekä laajamittaisesti korjattavien asuinrakennusten yhteyteen on asennettava latauspistevalmius jokaiseen pysäköintipaikkaan, jos pysäköintipaikkoja on enemmän kuin neljä. Sellaisen uuden tai laajamittaisesti korjattavan muun kuin asuinrakennuksen yhteyteen, jossa on yli 10 pysäköintipaikkaa, on asennettava yksi suuritehoinen latauspiste tai yksi normaalitehoinen latauspiste jokaista 50:tä autoa kohti. Lisäksi olemassa oleviin muihin kuin asuinrakennuksiin, joiden yhteydessä on enemmän kuin 20 pysäköintipaikkaa, on asennettava vähintään yksi latauspiste vuoteen 2025 mennessä ja uudet pysäköintitalot on varustettava latauspistevalmiudella. (Laki 733/2020)

Lisäksi Euroopan unionin neuvosto hyväksyi maaliskuussa 2023 uusien henkilö- ja pakettiautojen CO<sub>2</sub>-päästöjä koskevan asetuksen. Uusi asetus tähtää tieliikenteen päästöjen vähentämiseen. Asetuksen mukaan uusien henkilöautojen hiilidioksidipäästöjä tulee vähentää 55 prosenttia ja uusien pakettiautojen hiilidioksidipäästöjä 50 prosenttia vuodesta 2030 vuoteen 2034 verrattuna vuoden 2021 tasoihin. Lisäksi vuodesta 2035 eteenpäin hiilidioksidipäästöjä tulee vähentää 100 prosenttia sekä uusien henkilö- että pakettiautojen osalta. Päivitetyin asetuksen avulla pyritään siirtymään kohti päästöttömiä ajoneuvoja. (Regulation (EU) 2023/851)

Komissio antoi helmikuussa 2023 ehdotuksen myös raskaan kaluston raja-arvoasetuksen päivittämisestä. Komission ehdotuksen mukaan raja-arvoja kiristettäisiin niin, että EU:n tasolla vuodesta 2030 lähtien uusien raskaiden ajoneuvojen päästöt vähenisivät 45 prosenttia, vuodesta 2035 lähtien 65 prosenttia ja vuodesta 2040 lähtien 90 prosenttia verrattuna vuoteen 2019. Toteutuessaan ehdotus ohjaisi kehitystä vahvasti kohti sähköä ja vetyä, sillä asetuksessa tarkastellaan ainoastaan ajoneuvon käytönaikaista (TTW-) päästöä. Asetusehdotuksen käsittely EU:ssa on vasta alkanut.

## 4 Liikennesähkö osana jakeluvetojärjestelmää

### 4.1 RED III:n vaatimukset liikennesähkölle

#### RED III

*”Jäsenvaltioiden on perustettava mekanismi, joka mahdollistaa hyvityksen vaihtamisen liikennesektorin uusiutuvan energian jakelijoille. **Taloudelliset toimijat, jotka toimittavat uusiutuvaa sähköä sähköajoneuvoille julkisten latausasemien kautta, tulisi saada hyvityksiä riippumatta siitä sovelletaanko taloudellisille toimijoille jäsenmaiden asettamaa velvoitetta. Lisäksi ne voivat myydä hyvityksiä polttoaineiden jakelijoille, joiden tulee voida käyttää hyvityksiä veloitteen täyttämiseen.**”*

RED III velvoittaa jäsenmaita muuttamaan jakeluvetojärjestelmäänsä niin, että vähintään julkisen latauksen kautta jaeltu uusiutuva sähkö kuuluu jakeluvetojärjestelmän piiriin erillisen hyvitysjärjestelmän kautta. Tämä olisi merkittävä muutos Suomen nykyiseen jakeluvetojärjestelmään, sillä tähän asti vain nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden jakelijat ovat osallistuneet veloitteen kautta järjestelmään kokonsa puolesta tai vapaaehtoisina. Vaadittu hyvitysjärjestelmä tuo mukanaan uuden markkinamekanismin nykyiseen jakeluvetojärjestelmään, jossa veloitteen ulkopuoliset toimijat myisivät jakelemiaan uusiutuvan liikennesähkön hyvityksiä. Nykyisin jakeluvetojärjestelmässä ei ole mitään kolmansien osapuolien kaupankäyntimekanismia, vaan mahdolliset veloitteen kaupankäynnit tehdään lain mahdollistaman ”toisen puolesta täyttämisen” kautta, jota kutsutaan myös tikettikaupaksi.

Uuden markkinamekanismin tuomisen yhteydessä on tärkeää pohtia myös sitä, miten kasvavan ”tikettimarkkinan” läpinäkyvyyttä saataisiin parannettua. Nykyisin jakeluvetojärjestelmän alaiset toimijat voivat täyttää veloitetta tai sen lisäveloitetta toisen toimijan puolesta ilmoittamalla siitä Energiavirastolle. Nykyisen lain ongelmana on se, ettei toimijoiden tarvitse ilmoittaa lainkaan toisen osapuolen täyttämisen kauppahintaa, jolloin

markkinahintaa ei ole julkisesti seurattavissa. Lainsäädännön avulla on pyrittävä parantamaan myyjien ja ostajien yhdenvertaista asemaa markkinalla luomalla tikettimarkkinalle jonkinlainen referenssihintaa. Todennäköisin ostaja ylitäytölle ja uusiutuvan sähkön ”tike-teille” on nestemäisten liikennepolttoaineiden jakelija, joita Suomessa on käytännössä vain kolme suurta toimijaa, Neste, NEOT ja Teboil, sekä selvästi pienempi SEO. Lisäksi Venäjän hyökkäyssodan johdosta Teboilin markkinaosuus näyttää pienentyneen, mikä voi johtaa pahimmillaan melkein duopoliin nestemäisten liikenteen polttoaineiden osalta.

Tässä kappaleessa arvioidaan Suomen vaihtoehtoisia toteutustapoja liikennesähkön hyvitysjärjestelmälle, mutta sen pohjaksi käydään ensiksi läpi, miten muualla on liikennesähköä tuotu osaksi jakeluelvoitteita ja mitä niistä voisi oppia Suomen järjestelmään.

## 4.2 Esimerkkejä toteutuksesta

Keskeisistä Euroopan maista Alankomaat, Saksa ja Ranska ovat sisällyttäneet sähkön osaksi kansallista jakeluelvoitejärjestelmäänsä. Alankomaissa ja Ranskassa vain julkinen lataus on osana järjestelmää, kun taas Saksassa niin julkinen kuin yksityinenkin lataus ovat osana järjestelmää. Alankomaiden ja Ranskan toteutustapa sähkön lisäämiseksi osaksi järjestelmää on hyvin samankaltainen, kun taas Saksan järjestelmässä toteutustapa on hyvin erilainen.

### 4.2.1 Alankomaat

Alankomaiden energia- ja ilmastosuunnitelman tavoitteena on vähentää kansallisen liikennesektorin hiilidioksidipäästöjä 30 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2005. Alankomailla on energiaperusteinen liikenteen uusiutuvan energian jakeluelvoite, joka muodostuu erillisestä päävelvoitteesta ja kehittyneistä nestemäisistä tai kaasumaisista uusiutuvista polttoaineista. Jakeluelvoitteessa on määritelty 1,4 prosentin raja ravinto- ja rehupohjaisista raaka-aineista tuotetuille uusiutuville polttoaineille, eikä liitteen IX osan B raaka-aineista tuotettujen tai valmistettujen uusiutuvien polttoaineiden osuus saa ylittää 10 prosenttia. Liitteen IX osan B raaka-aineista tuotettujen tai valmistettujen biopolttoaineiden osuus lasketaan kaksinkertaisena jakeluelvoitteeseen nähden. (Dutch Emission Authority, 2023a)

**Taulukko 11.** Alankomaiden liikenteen uusiutuvan energian jakeluelvoite.

Velvoite- vuosi	Päävelvoite (energia-%)	Kehittyneiden alavelvoite (energia-%)
2020	16,4 %	1,0 %
2021	17,5 %	1,2 %
2022	17,9 %	1,8 %
2023	18,9 %	2,4 %
2024	19,9 %	2,9 %
2025	21,0 %	3,6 %
2026	22,3 %	4,2 %
2027	23,6 %	4,9 %
2028	25,0 %	5,6 %
2029	26,5 %	6,3 %
2030	28,0 %	7,0 %

Alankomaiden kansallisessa jakeluelvoitteessa polttoaineen jakelijat ovat veloitettuja täyttämään jakeluelvoite niin kutsutuilla uusiutuvan energian yksiköillä (HBE). Yksi HBE vastaa yhtä gigajoulea (GJ) uusiutuvaa energiaa, joka jaetaan Alankomaiden liikennesektorille. Vuonna 2023 jakeluelvolliset voivat jakaa uusiutuvia polttoaineita niin tie-, meri- kuin laivaliikenteeseen. Jakeluelvoitteen saavuttamatta jättäminen johtaa rangaistukseen, joka määritellään tilannekohtaisesti. HBE:ille on Alankomaissa neljä eri luokkaa riippuen muun muassa uusiutuvan polttoaineen raaka-aineista. (Dutch Emission Authority, 2023b)

**Taulukko 12.** Alankomaiden uusiutuvan energian luokat.

HBE-kategoria	Luodaan toimittamalla seuraavia polttoaineita	Lisäselitys
HBE-kehittyneet (HBE-G)	Nestemäiset tai kaasumaiset kehittyneet biopolttoaineet Nestemäiset tai kaasumaiset uusiutuvat polttoaineet	Liitteen osa 9 A:n raaka-aineista tuotettu biopolttoaine Polttoaine, jonka energiasisältö on peräisin muista uusiutuvista energialähteistä kuin biomassasta.
HBE-liite 9 osa B (HBE-B)	Nestemäiset tai kaasumaiset biopolttoaineet	Liitteen 9 osa B:n raaka-aineista tuotettu biopolttoaine
HBE-tavanomainen (HBE-C)	Nestemäiset tai kaasumaiset tavanomaiset biopolttoaineet	Maatalous- ja energiakasveista tuotettu biopolttoaineet
HBE-muut (HBE-O)	Muut nestemäiset tai kaasumaiset biopolttoaineet Sähkö Nestemäinen tai kaasumainen uusiutuva polttoaine	Biopolttoaine, jota ei ole tuotettu liitteen 9 raaka-aineista tai maatalous- tai energiakasveista Sähkön uusiutuva osa

Alankomaissa, vuodesta 2015 alkaen, sähkö (pl. raideliikenne) on ollut osana liikenteen uusiutuvan energian jakeluvuorotetta. Maantieajoneuvoille ja/tai sisävesialuksille toimitettu sähkö voidaan lukea mukaan jakeluvuorotettajärjestelmään. Vain julkiset latauspisteet ovat osana järjestelmää, eli yritykset, kuten latauspisteiden ylläpitäjät, jotka toimittavat sähköä maantieajoneuvoille. Sähkön osalta HBE lasketaan vuosittain maantieajoneuvoille toimitetun sähkön määrän, uusiutuvien energialähteiden osuuden sekä hyötysuhdekertoimen avulla. Vuodesta 2022 alkaen uusiutuvien energialähteiden osuus lasketaan Alankomaissa tuotetusta uusiutuvasta sähköstä kahden vuoden keskimääräisestä osuudesta siltä vuodelta, jolta sähkö on kirjattu. Uusiutuvan sähkön osuus Alankomaissa on matalampi kuin monissa muissa EU-maissa. Vuonna 2021 Alankomaiden uusiutuvan sähkön osuus oli 32,1 prosenttia. Sähkön energiasisältö lasketaan nelinkertaisena huomioiden sen energiatehokkuus, joten hyötysuhdekerroin on neljä. (Dutch Emissions Authority, 2022)



**HBE sähkön osalta lasketaan seuraavasti:**

(1 HBE = 1 GJ) =

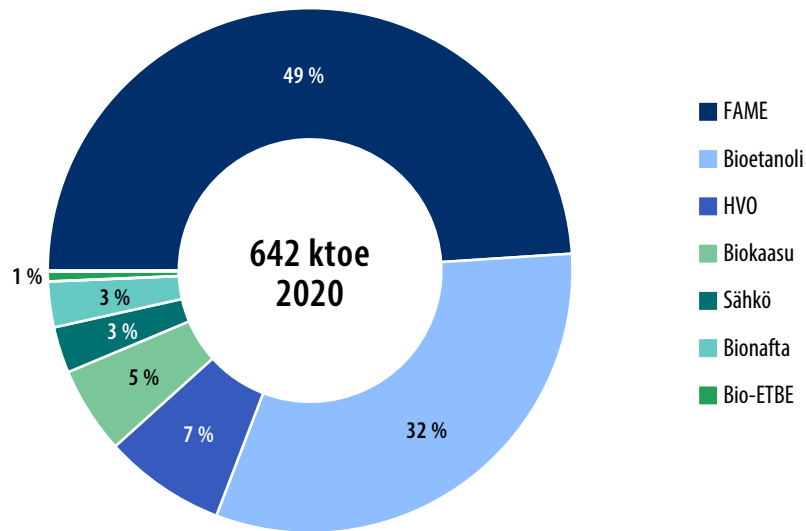
toimitettu sähkö (a) x uusiutuvien energialähteiden osuus (b) x hyötysuhdekerroin (c)

Järjestelmässä sähkön toimituksen määrä perustuu latauspaikassa mitatun sähkön määrään. Rekisteröityjen yritysten kirjanpidon tulee sisältää todisteet, kuten laskutus- ja mittaustiedot, kaikista tehdyistä rekisteröinneistä. Ainoastaan uusiutuvan sähkön osuus hyvitetään HBE:ina. Eriyistäpauksissa HBE:ta voidaan kuitenkin kerryttää sataprosenttisesti uusiutuvasta sähköstä. Tällainen poikkeustapaus on suora yhteys uusiutuvan energian tuotantolaitokselta liikennesektorille toimitettuun sähköön. (Dutch Emission Authority, 2023)

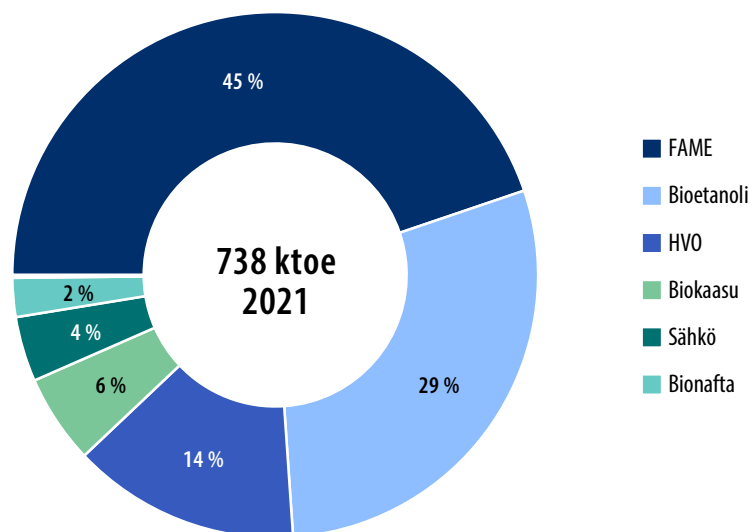
Alankomaiden vaikutusarvioiden mukaan taloudelliset ja hallinnolliset esteet ovat olleet yhtenä merkittävimpänä esteenä liittyä järjestelmään sähkön osalta, erityisesti pienille toimijoille. Nykyisellä uusiutuvan sähkön osuudella (32 %) ja 15 EUR/HBE hinnalla on liikenteeseen toimitetun sähkön vähimmäismääräksi arvioitu 50–140 MWh, ennen kuin toimijalle tulevat hyödyt järjestelmästä ylittävät hallinnolliset kustannukset. Nykyinen järjestelmä tukee isompia toimijoita, joilla on käytössä useita latauspisteitä. Kotilatauksen jääminen järjestelmän ulkopuolelle vaikuttaa siihen, että huomattava osa sähkön käytöstä tieliikenteessä on järjestelmän ulkopuolella. Vaikutusarvioissa kuitenkin nähdään, että HBE:illa on ollut tärkeä rooli latausinfrastruktuurin käyttöönotossa, koska isompien toimijoiden näkökulmasta HBE:n myynti tukee investointeja julkisiin latauspisteisiin ja sillä voi olla vaikutusta latausasemien kannattavuuteen. (Trinomics B.V., 2021)

Vuonna 2021 sähkön osuus Alankomaiden jakeluvolvoitteesta oli 4 prosenttia, kun osuus lasketaan fyysisenä volyyminä, ja 2 prosenttia hiilidioksidipäästövähennyksestä. Vuodesta 2019 alkaen sähkön osuus järjestelmässä on kasvanut vuosittain. Alankomaiden uusiutuvien polttoaineiden tilastoinnista ei ole havaittavissa selkeää yhteyttä siihen, minkä biopolttoaineen osuus on vähentynyt, kun sähkön osuus on kasvanut. (Dutch Emissions Authority, 2022)

**Kuvio 13.** Uusiutuvien polttoaineiden osuudet Alankomaissa vuonna 2020 fyysisen energiasisällön perusteella.



**Kuvio 14.** Uusiutuvien polttoaineiden osuudet Alankomaissa vuonna 2021 fyysisen energiasisällön perusteella.



## Alankomaiden järjestelmän edut

Yksinkertainen ja hallinnollisesti kevyt järjestelmä.

HBE-yksiköillä on nähty olevan tärkeä rooli latausinfrastruktuurin käyttöönotossa.

HBE-yksiköiden myynti tukee investointeja julkisiin latauspisteisiin ja niillä voi olla vaikutusta latausasemien kannattavuuteen.

Sähköllä ei voida täyttää kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisävelvoitetta.

Tilanteessa, jossa uusiutuvista energialähteistä tuotettu sähkö toimitetaan suoraan siirtoyhteyttä pitkin tieliikenteeseen tai se tuotetaan todistetavasti paikan päällä, uusiutuvien energialähteiden osuus voidaan kirjata sataprosenttisesti.

## Alankomaiden järjestelmän haasteet

Pienempien toimijoiden on kannattamatonta liittyä järjestelmään, koska hallinnolliset kulut ovat hyötyjä suurempia sekä osa pienemmistä toimijoista pitää järjestelmää monimutkaisena.

Tällä hetkellä 50–140 MWh on liikenteeseen toimitetun sähkön vähimmäismäärä vuodessa, jotta toimijan on kannattavaa liittyä.

Järjestelmä kattaa vain pienen osan tieliikenteeseen toimitetusta sähköstä, koska huomattava osa toimitetusta sähköstä on kotitalouksissa ja jää siksi nykyisen HBE-järjestelmän ulkopuolelle.

Vain julkisilta latausasemilta toimitettu sähkö voidaan kirjata järjestelmään.

Uusiutuvan sähkön osuus voi jäädä alhaiseksi. Sähkön alkuperätakuilla tai suorilla hankintasopimuksilla ei ole mahdollista kasvattaa uusiutuvan energian osuutta, vaan sähkön pitää olla suoraan yhteydessä uusiutuvan sähkön tuotantoon uusiutuvan energian osuuden nostamiseksi.

## 4.2.2 Saksa

Sähkö on ollut osana Saksan tieliikenteen jakeluelvoitetta vuodesta 2018 alkaen, ja vuodesta 2022 alkaen sähkölle on määritelty vuotuinen yläraja, eli niin kutsuttu kynnyispiste. Mikäli sähkön määrä ylittää kynnyispisteen, KHK-perusteista vähentämistavoitetta tulee nostaa. Lisäksi vuonna 2022 yksityinen lataus kotitalouksissa tuli osaksi järjestelmää julkisen latauksen kanssa. Saksassa ainoastaan uusiutuvista energialähteistä tuotettu sähkö lasketaan osaksi järjestelmää. Aiemmin energialaitokset olivat velvoitettuja, eli ne myivät uusiutuvasta sähköstä saamiaan UBA-sertifikaatteja polttoaineen toimittajille. Vuodesta 2022 alkaen latauspisteiden ylläpitäjät ovat olleet osana järjestelmää julkisen latauksen osalta ja sähköautojen omistajat yksityisen latauksen osalta. Julkisessa latauksessa niin täyssähköautot kuin hybridiautot ovat osana järjestelmää, kun taas yksityisen latauksen osalta vain täyssähköautot. Yksityisessä latauksessa sähköautojen omistajille toimitetaan oletusarvoinen hyvitys, joka perustuu ministeriöiden julkaisemaan arvioon täyssähköautojen ladattavasta energiamäärästä. Arvo perustuu tietoihin täyssähköautojen energiankulutuksesta Saksassa. Vuonna 2022 oli määritelty kiinteä määrä noin 2 MWh sähköä henkilöautoa kohden. (Bundesministerium de Justiz, 2023)

Jakelupisteiden ylläpitäjillä voi olla vain muutama jakeluasema, jolloin hallinnolliset kustannukset voivat tehdä järjestelmään liittymisen kannattamattomaksi. Jakelupisteiden ylläpitäjät saavat usein korvauksen perustuen sähköajoneuvoille ladattuun energiaan kolmannelta osapuolelta. Lisäksi jakeluelvollinen toimija on useimmiten haluton ostamaan vain pieniä määriä UBA-sertifikaatteja. Jälleenmyyjät tai ns. kolmannet osapuolet toimivat aggregaatteina latauspisteiden ylläpitäjien ja jakeluelvollisten välillä. Myös yksityisessä latauksessa täyssähköauton omistaja voi myydä oikeudet sertifikaatteihin kolmannelle osapuolelle, joka vastavuoroisesti antaa kiinteän hyvityksen vuosittain sähköauton omistajalle. Kolmannet osapuolet kokoavat suuremman määrän sertifikaatteja ja myyvät ne jakeluelvollisille.

## Saksan järjestelmän edut

Julkinen lataus ja yksityinen lataus ovat osana järjestelmää (yksityinen lataus vain täyssähköautojen osalta).

Kotitaloudet voivat halutessaan nimetä kolmannen osapuolen hoitamaan kaiken hallinnon ja hyvitysten myynnin heidän puolestaan ilman, että heidän tarvitsee rekisteröityä järjestelmään.

Sähkön myyjät eli latausasemien ylläpitäjät voivat halutessaan nimetä kolmannen osapuolen hoitamaan hallinnon, joka kannustaa myös pienempiä toimijoita, kuten hotelleja, ja ravintoloita tarjoamaan sähköauton latausta.

Sähköautoilija saa myös EUR/kWh -korvausta, kun autoilija lataa autoaan julkisessa latauspisteessä. Korvauksen suuruus riippuu palveluntarjoajasta.

## Saksan järjestelmän haasteet

Koska yksityisessä latauksessa on hankalaa mitata absoluuttinen kulutus, keskimääräinen sähkönkulutus ajoneuvoa kohti on arvioitava.

Sähköautojen omistajien ei ole pakko osallistua järjestelmään, jolloin osa yksityisestä latauksesta jää jakeluvetoisuuden ulkopuolelle.

Kaikkien sähkölatausta tarjoavien osapuolien mukana olo järjestelmässä aiheuttaa hallinnollista taakkaa ja luo monimutkaisen järjestelmän. Jällemyyjät toimivatkin usein kolmansina osapuolina, koska jakeluvolliset eivät ole halukkaita ostamaan pieniä määriä sertifikaatteja.

Kertahyvyys yksityisautoilijalle yksityisestä latauksesta on matala suhteessa sähköauton hankintahintaan. Keskimäärin yksityisautoilija saa noin 250–350 EUR/vuosi, kun autoilija myy osuutensa kolmannelle osapuolelle.

### 4.2.3 Ranska

Ranskan tavoitteena on saavuttaa 15 prosentin uusiutuvan energian osuus tieliikenteessä vuoteen 2030 mennessä. Ranskassa on energiaperusteinen nestemäisten biopolttoaineiden jakeluelvoite bensiinille, dieselille ja lentopetrolille. "Tax Incentive for using renewable energy in transport" (TIRUERT), eli "verokannustin uusiutuvan energian käytölle liikenteessä" on keino edistää uusiutuvien polttoaineiden ja sähkön käyttöä liikenteessä. Velvoitteen täyttämättä jättäminen johtaa kannustinveroon, joka lasketaan jäljellä olevasta uusiutuvan polttoaineen osuudesta ja kerrotaan markkinoille jaellun polttoaineen kokonaismäärällä. Vuonna 2023 vero on 140 EUR/hl dieselille sekä bensiinille ja 168 EUR/hl lentopetrolille. (Légifrance, 2023)

Ranskan jakeluelvoitteessa kehittyneistä raaka-aineista tuotetut uusiutuvat polttoaineet lasketaan kaksinkertaisesti pois lukien mäntyöljystä ja mäntyöljyistä valmistetut polttoaineet. Lisäksi ihmisten ja eläinten ravinnoksi tarkoitetuista raaka-aineista valmistetut polttoaineet on rajoitettu 7 prosenttiin dieselissä ja bensiinissä ja kielletty lentopetrolissa. (Légifrance, 2023)

**Taulukko 13.** Ranskan liikenteen uusiutuvan energian jakeluelvoite.

Energia-% (sis. 2-kert. laskenta)	Bio- polttoaineet benssiinissä	Bio- polttoaineet dieselissä	Kehittyneet polttoaineet benssiinissä	Kehittyneet polttoaineet dieselissä	Kynnysarvo korkean ILUC- asteen bio- polttoaineille
2015–16	7 %	7,7 %			
2017	7,5 %	7,7 %			
2018	7,5 %	7,7 %	1,6 %	1 %	
2019	7,9 %	7,9 %			100 %
2020	8,2 %	8,0 %	1,2 %	1 %	100 %
2021	8,6 %	8,0 %			100 %
2022	9,2 %	8,4 %	1,0 %	0,2 %	100 %
2023	9,5 %	8,6 %	1,2 %	0,4 %	100 %

**Taulukko 14.** Ranskan ehdotus jakeluelvoitteen nousulle.

Energia-% (sis. 2-kert. laskenta)	Bio- polttoaineet benssiinissä	Bio- polttoaineet dieselissä	Kehittyneet polttoaineet benssiinissä	Kehittyneet polttoaineet dieselissä	Kynnysarvo korkean ILUC- asteen bio- polttoaineille
2024	9,8 %	8,9 %	1,3 %	0,5 %	87,5 %
2025					75,0 %
2026					62,5 %
2027					50,0 %
2028		10 %	3,8 %	2,8 %	37,5 %
2029					25,0 %
2030					12,5 %
2031					0,0 %

Vuonna 2021 Ranska teetti vaikutusarvion sähkön lisäämisestä järjestelmään. Vaikutusarviossa todettiin, että sähkölatauksen osuus TIRUERT-järjestelmän tavoitteiden saavuttamisesta on vähäinen. Olisikin tärkeää harkita järjestelmän laajennusta myös yksityiseen lataukseen, koska tällä hetkellä sähköajoneuvojen lataus tapahtuu pääosin kotona. Haasteeksi on kuitenkin tunnistettu ladatun energiamäärän mittaaminen sekä tiedon kerääminen yksityisen latauksen osalta. Mikäli yksityinen lataaminen lisättäisiin Ranskan järjestelmään, latauspisteiden määrittäminen ja kriteerit tulisi selventää. Tukikelpoisuuden ehdoksi voitaisiin asettaa mittauslaitedirektiivin (MID) mittaristo, mutta se voisi rajoittaa tukikelpoisuutta aloitusvaiheessa, eikä MID-mittariston jälkiasennusta nähdä kovin kannattavana hyvityksiin nähden. Ranskassa ei ole säädetty sähkölatausta koskevaa erillistä tavoitetta, eli velvoitetut voivat edelleen täyttää velvoitteen uusiutuvilla polttoaineilla. Vaikutusarviossa myös todetaan, että rakenteen tulisi olla yksinkertainen, jotta se voidaan rajoittaa edunsaajien ja velvoitettujen toimijoiden osallistumiskustannuksiin. Lisäksi yksityisen latauksen lisäämistä järjestelmään tulisi harkita sen jälkeen, kun julkisen latauksen mekaniismista on saatu palautetta. (Colombus Consulting, 2021)

Tammikuusta 2022 alkaen sähköajoneuvoihin toimitettu uusiutuvan sähkön osuus on huomioitu Ranskan TIRUERT-järjestelmässä. Uusiutuva sähkö, joka on toimitettu maantieajoneuvoille julkisesti avoimen latausaseman kautta ja jota veronmaksaja operoi, on osana järjestelmää. Fossiilisen polttoaineen jakelija voi hankkia kirjanpito-oikeuden uusiutuvien energialähteiden mm. julkisten latausasemien ylläpitäjiltä, jotka toimittavat sähköä maantieajoneuvojen käyttöön. Uusiutuva sähkö, jota ei ole suoraan jaeltu uusiutuvaa energiaa tuottavasta lähteestä, lasketaan kahden edellisen vuoden keskiarvosta, joka oli 24,92 prosenttia vuonna 2022. (Ministère de la transition écologique, 2023)

Uusiutuvan sähkön osuus perustuu uusiutuvan sähkön osuuteen Ranskan verkossa kahden edeltävän verovuoden aikana. Alkuperätakuilla tai suorilla hankintasopimuksilla ei ole mahdollista kasvattaa uusiutuvan energian osuutta, mikäli latauslaitteistot on kytketty ainoastaan yleiseen jakeluverkkoon. Jos jakeluasema on suoraan yhteydessä uusiutuvan sähkön tuotantoon, voidaan esittää uusiutuvan energian osuuden nostamista, kun sertifikaatteja myönnetään. Tämä on mahdollista vain jakeluasemille, jotka ovat suoraan yhteydessä uusiutuvaa sähköä tuottavaan laitokseen ilman, että sähkö kulkee julkisen jakelu- tai sähköverkon kautta. Jotta voidaan varmistaa yksinomaan sähköajoneuvojen lataamista varten mitattujen sähkömäärien mukaan lukeminen, jokaisen latauspisteen, josta myönnetään sertifikaatteja, pitää sisältää erillinen mittauslaitteisto. Latausaseman jokainen latauspiste on varustettava omalla mittaristolla. (Ministry of Ecological Transition, 2023)



## Ranskan järjestelmän edut

Yksinkertaisen rakenteen ansioista edunsaajilla on mahdollisimman matala kynnys osallistua järjestelmään ja osallistumiskustannukset pysyvät matalina.

Yksityinen lataus voidaan lisätä myöhemmin osaksi järjestelmää, kun mekani-  
nismista on saatu palautetta.

Järjestelmä mahdollistaa uusiutuvan sähkön osuuden nostamiseen, mikäli  
latauspiste on suoraan kytköksissä uusiutuvan energian laitokseen.

Sähköllä ei voida täyttää kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisä-  
velvoitetta vaan ainoastaan bensiinille ja dieselille osoitettua päävelvoitetta.

## Ranskan järjestelmän haasteet

Yksityinen lataus ei ole TIRUERT-järjestelmässä.

Vaikutusarviossa tunnistettiin haasteeksi ladatun energiamäärän mittaami-  
nen sekä tiedon kerääminen yksityisen latauksen osalta.

Uusiutuvan energian osuus on matala Ranskassa, eikä sitä voi nostaa alku-  
perätakuilla vaan ainoastaan suoralla yhteydellä uusiutuvan energian  
tuotantolaitokseen. Sähkön osuus määräytyy Euroopan komission ohjeistuk-  
sen mukaan eli kahden edellisen verovuoden keskiarvosta, joka oli Ranskassa  
vuonna 2022 noin 25 %.

Latauspisteiden täytyy sisältää erillinen mittauslaitteisto.

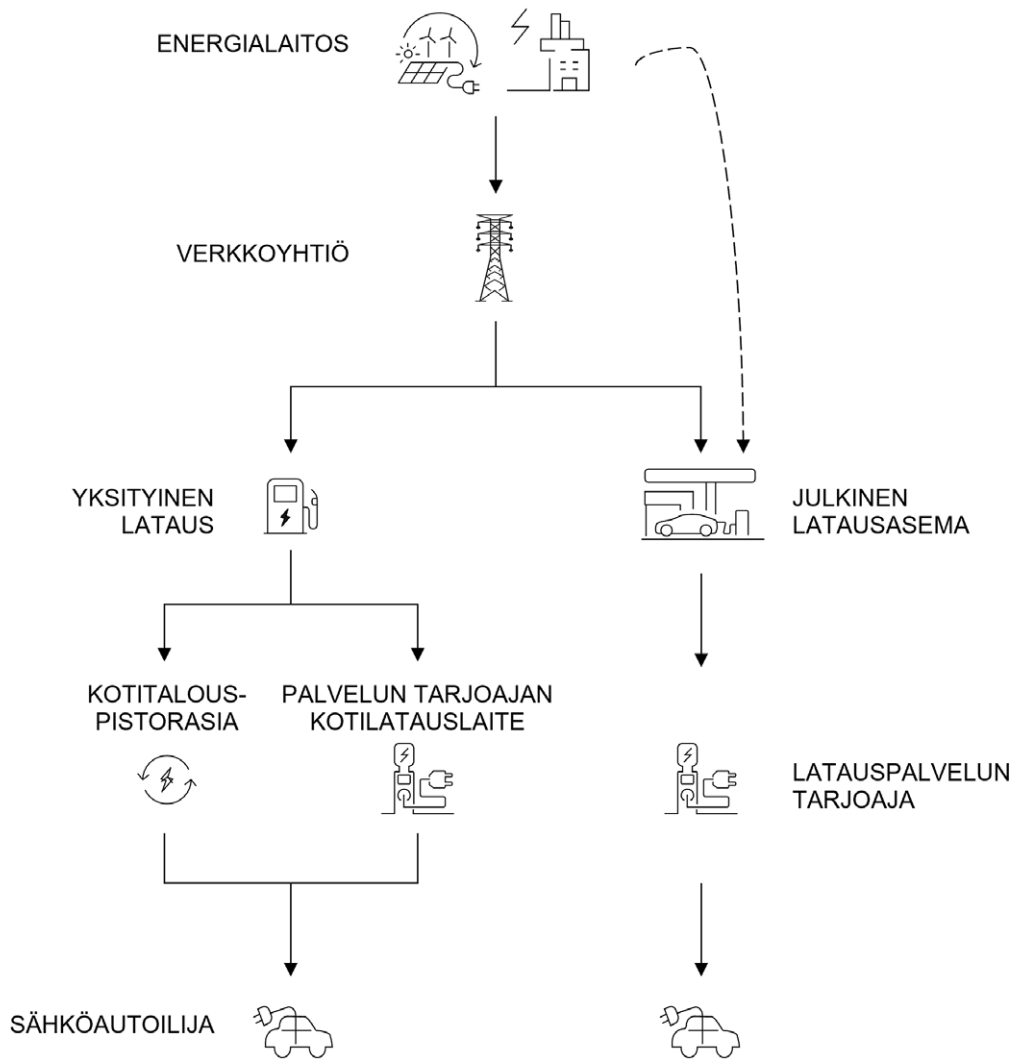
## 4.3 Sähkö osana Suomen jakeluelvoitetta

Fossiilisen polttoaineen jakelija voi täyttää niin yleisvelvoitetta, lisävelvoitetta kuin vähimmäisosuusvelvoitettakin uusiutuvilla polttoaineilla tai ostamalla ylitäyttöosuuksia, eli tikettejä, muilta toimijoilta. Lisävelvoitteen vähimmäisosuusvelvoitetta (3,5 energia-%) tulee täyttää kehittyneistä uusiutuvista raaka-aineista tuotetuilla uusiutuvilla polttoaineilla. Lisävelvoitteen kokonaistason (10 energia-%) ja vähimmäisosuusvelvoitteen erotus 6,5 prosenttia voidaan täyttää joko kehittyneillä uusiutuvilla polttoaineilla tai RFNBO-polttoaineilla. Uusiutuvan sähkön tuominen osaksi Suomen jakeluelvoitetta lisää fossiilisen polttoaineen jakelijan mahdollisuuksia täyttää yllä mainittuja jakeluelvoiteosuuksia.

Uusiutuvan sähkön taloudellista toimittajaa ei määritellä RED III -direktiivissä jakeluelvoitteen alaiseksi toimijaksi eikä toimittajaa velvoiteta lisättäväksi osaksi jakeluelvoitetta. RED III-direktiivi velvoittaa vain uusiutuvan sähkön ottamista mukaan kansalliseen järjestelmään. Näin ollen sähkön toimittaja voi uusiutuvan sähkön osuudella täyttää jakeluelvoitetta, mutta taloudellinen toimija ei ole velvoitettu täyttämään jakeluelvoitetta. Sähkön latauksen palvelun tarjoaja voi myydä jakeluelvoitteen täytöstä syntyvät "tiketit" jakeluelvollisille toimijoille.

Kehittyneillä uusiutuvilla polttoaineilla on merkittävä rooli Suomen päästöintensiteetin vähennyksessä. Lisäksi RED III -direktiivi velvoittaa energiaperusteisesti 5,5 prosenttia kehittyneitä uusiutuvia polttoaineita ja RFNBO-polttoaineita koko liikennesektorille vuonna 2030. Kehittyneillä biopolttoaineilla on laskettu olevan suuremmat päästövähennykset, kuin muilla biopolttoaineilla, joten on tärkeää, että uusiutuvan sähkön tuominen osaksi jakeluelvoitetta ei heikennä kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden roolia päästöintensiteetin vähennyksessä. RED III -direktiivi ei rajoita kehittyneiden biopolttoaineiden käyttöä, mikä korostaa myös niiden roolia liikenteen päästöintensiteetin vähennyksessä.

Sähkön jakelun arvoketjuun liittyy useampi toimija, mikä vaikuttaa sähkön liittämiseen osaksi jakeluelvoitetta. Energialaitokset tuottavat sähköä ja uusiutuvan energian osuuteen vaikuttaa uusiutuvan energian osuus koko tuotannosta. Energialaitokset jakelvat sähkön verkkoyhtiöiden kautta niin julkisille kuin yksityisillekin latausasemille. Tällä hetkellä ei ole tarkasti tiedossa kuinka suuri osuus latauksesta tapahtuu kotitalouksissa, eli yksityisessä latauksessa, ja kuinka suuri osuus taas julkisilla latausasemilla. Toimija-haastattelussa arviot vaihtelivat 10–30 prosentin välillä. Julkisen latauksen ja yksityisen latauksen keskinäisellä jakaumalla on vaikutusta jakeluelvoitteeseen, mikäli vain julkinen lataus otettaisiin mukaan osaksi velvoitetta.

**Kuvio 15.** Sähkön jakelun arvoketju.

Julkisella latauksella tarkoitetaan latausasemaa, joka on kaikille saavutettavissa eli latauspisteelle on kaikilla käyttäjillä vapaa pääsy ilman syrjiviä ehtoja ympäri vuorokauden. Lisäksi latauspiste sisältää vähintään standardin mukaisen combo-liittimen (combo 2, CCS – EN 62196-2, 2014/94/EU liite II, VNA 498/2018 5 § 4 b). Julkisia latausasemia ovat muun muassa kadunvarsilla sekä julkisilla pysäköintialueilla olevat latausasemat. Julkisessa latauksessa latauksen palvelun tarjoaja voisi olla osana jakeluvelvoitetta ja niin raportointi-velvollinen. Latauksen palvelun tarjoajalla tarkoitetaan palveluntarjoajaa, joka tarjoaa latauspalveluita sähköautoilijalle.

Suomessa julkinen latausverkosto kehittyi jatkuvasti ja lataustehot kasvavat eri latauspisteillä. Lisäksi useat yritykset ovat viime aikoina lisänneet sähköautojen latausmahdollisuuksia erilaisten ostospaikkojen yhteyteen. Julkisen latauksen kustannukset vaihtelevat niin paikan kuin latauksen palvelun tarjoajan mukaan. Suomessa oli yli 1 800 julkista latausasemaa ja noin 10 000 latauspistettä vuonna 2022. Latausverkosto on tiheintä Etelä- ja Länsi-Suomessa ja suurteholatauspisteiden määrä on viime aikoina kasvanut pääteiden varrella. (Traficom, 2023; Energiavirasto, 2023). Suomessa oli noin yksi julkinen latauspiste 15 sähkö- tai hybridi-autoa kohden. Laskettaessa mukaan vain täyssähköautot, niin julkisia latauspisteitä oli noin yksi per 5 täyssähköautoa vuonna 2022.

Sähköautokanta on kasvanut merkittävästi viime vuosina, mutta niin on myös julkinen latausverkosto. Vuoden 2022 aikana asiointilatauspisteitä on tullut 1 863 kappaletta lisää eli asiointilatauspisteiden verkosto on kasvanut 32 prosenttia, lisäksi pika- ja suurteholatauspisteitä on tullut 840 kappaletta lisää eli niiden verkosto on kasvanut 122 prosenttia. Vuoden 2022 lopussa Suomessa oli jo yli 7 500 asiointilatauspistettä ja 1 500 pika- ja suurteholatauspistettä. (Energiavirasto, 2023)

Suomessa on tällä hetkellä tuki suuritehoisille latauspisteille, jonka budjetti oli 8,3 miljoonaa euroa helmikuussa 2023. Maksimituki on 35 prosenttia hyväksyttävistä kustannuksista ja 45 prosenttia uuden teknologian hankkeille. Suurtehoisten latauspisteiden tukiohjelma on neljävuotinen, mutta sen budjetti ja kohdistus päätetään vuosittain. Lisäksi tuki lopetetaan, kun markkinan katsotaan toimivan ilman tukea. Viime vuosina mediaanituki on ollut 10 000 euroa per latauspiste, jonka perusteella tukea riittäisi noin 830 latauspisteelle. (Energiavirasto, 2023)

Suomessa ei ole tietoa julkisissa latauspisteissä jaellun sähkön määrästä. Eurooppalaisissa selvityksissä on arvioitu, että julkisen latauksen osuus voi vaihdella jopa 20–40 prosentin välillä koko liikennesähköstä. Suomessa osuuden on arvioitu jäävän ainakin henkilöautojen osalta haarukan alapäähän perustuen toimijahaastatteluihin, sillä Suomessa on kohtuullisen helppoa lisätä sähköautojen kotilataus osaksi kiinteistöjen ja taloyhtiöiden parkkipaikkoja ja siellä jo olevia sähkötolppia lohkolämmittimille. Keski- ja Etelä-Euroopassa ei tällaista olemassa olevaa infrastruktuuria ole lainkaan samassa mitta-kaavassa, ja kadunvarsipysäköintikin on paljon yleisempää kuin Suomessa. LVM:n vuoden 2021 WAM skenaarion perusteella, henkilöautojen osuus liikennesähköstä olisi vuonna 2030 noin 81 prosenttia, pakettiautojen 7 prosenttia, kuorma-autojen 9 prosenttia ja linja-autojen 3 prosenttia. Julkisen latauksen pääasiallinen kohderyhmä on henkilö- ja pakettiautot, kun taas linja- ja kuorma-autot ladataan usein paikoissa, joihin ei ole täysin vapaa pääsy vuorokauden ympäri.

Julkisen latauksen lisäksi on esitetty, että kansallisesti päätettäisiin myös kuorma- ja linja-autovarikolla ladatun uusiutuvan sähkön sisällyttäminen jakeluelvoitteeseen. Tällä olisi positiivisia vaikutuksia julkisen ja raskaan liikenteen sähköistymiseen, vaikkakin näiden sektoreiden sähköistyminen on hyvin eri vaiheissa. Linja-autot, varsinkin kaupungeissa, sähköistyvät jo nyt vauhdikkaasti, kun julkisia hankintoja koskeva lainsäädäntö edellyttää puhtaisten ajoneuvojen osuuden kasvattamista julkisissa hankinnoissa. Kuorma-autojen osalta sähköistyminen on vasta alussa, ja siellä nähdäänkin olevan suurempi hyöty jakeluelvoitteen hyvityksestä. Raskaan liikenteen toimijat tekevät uusien ajoneuvojen valinnat pitkälti toiminnan kokonaiskustannusten osalta, jolloin hyvitys uusiutuvalla sähkölle tasoittaisi korkeamman pääoman tuomaa kustannusrasitetta sähkökuorma-autoille. Hyvitys myös tukisi sähköisen raskaan liikenteen muuttuvia kustannuksia, kun nykyiset investointi- ja hankintatuet tukevat lähinnä vain pääomakustannuksia.

Julkisen latauksen kautta toimitetun uusiutuvan sähkön lisäämisellä vaihtoehdoksi täyttää Suomen jakeluelvoitetta nähdään olevan positiivisia vaikutuksia latauksen kannattavuuteen ja liiketoiminnan edellytyksiin. Suomessa sähköauton latauksen hinta vaihtelee latauspisteiden ja lataustehon välillä. Peruslatauksen hinta on noin 0,20–0,25 EUR/KWh riippuen latauspisteestä. Suurteholataus vaihtelee 0,20–0,55 EUR/KWh välillä. (Nordicplug, 2023) Tyypillisesti sähköautoilija maksaa julkisissa latauspisteitä käytettäessä enemmän kuin kotilatauksessa, mutta tämä riippuu myös kotitalouden sähkösopimuksesta ja sen hinnasta. Monet julkiset latausasemat tarjoavat halvemmallalla latausta verrattuna latauksen kuluihin asiakasvirtojen ohjaamisen takia. Tällä hetkellä Suomessa on tuki latausinfrastruktuurille, mutta ei latausliiketoiminnan ylläpitämiseen. Toimijahaastattelussa tuli esille, että latauksen kannattavaksi saaminen ja liiketoiminnan edellytysten ylläpitäminen nähdään haasteellisena. Sähkö osana jakeluelvoitetta voisi vaikuttaa myös sähkön hintaan julkisilla latauspisteillä, mutta tähän vaikuttaa tiketistä saatava hinta. Lisäksi tämä toisi jakeluelvolliselle lisävaihtoehdon täyttää velvoitetta.

Hallinnollisesti sähkön tuominen jakeluelvoitteeseen tuo osaltaan muutoksia toimijoille ja viranomaisille. Toimijoiden tulisi raportoida jaeltu sähkön määrä, mikäli he haluaisivat olla osana jakeluelvoitejärjestelmää. Tällöin sähköenergian määrä saataisiin kerättyä luotettavasti ainakin jakeluelvoitteen rajauksen mukaan, ja sen kehityksestä saataisiin tietoa. Lisäksi toimijoiden tulisi hyväksyttää Energiavirastolle heidän kestävyysjärjestelmänsä tai vastaava järjestelmä ladatun sähkön määrän mittaamiseksi sekä varmistamiseksi sekä teettää sille vaaditut ulkopuoliset tarkastukset. Näiden kustannusten on arvioitu olevan alle kymmenen tuhatta euroa toiminnan käynnistyessä sekä joitain tuhansia vuosittain per toimija, jolloin kustannustehokkuuden kannalta olisi edullista, jos julkisen latauksen tarjoajat yhdistäisivät jakeluelvoitteen raportoinnit ja hallinnot yhteisiin ”jakeluyhtiöihin” tai ulkopuoliselle palveluntarjoajalle. Keskitetyt toimijat saisivat laskettua hallintokulujen osuutta hyvitysjärjestelmälle, sekä pystyisivät parempaan neuvotteluasemaan hyvitysten myynnissä muille jakelijoille, kun myytävät määrät olisivat merkittävämpiä.

Vaikutuksia sähköautomääriin tai julkisen latausasemien lisääntymiseen on haastavaa arvioida. Ei ole tietoa, onko sähkönsisääminen osaksi jakeluvelvoitetta vaikuttanut sähköautomääriin muissakaan maissa tai onko julkisten latausasemien määrä kasvanut juuri jakeluvelvoitteen takia. Alankomaiden vaikutusarvioissa todettiin vain, että julkisten latausasemien kannattavuus on parantunut. Alankomaiden markkina on, kuitenkin hieinan erilainen kuin Suomen jakeluvelvoitemarkkina. Alankomaissa on useampia toimijoita, kun taas Suomessa jakeluvelvoitteen alaisten toimijoiden määrä on alhainen. Sähkönsisäus on uusi markkina ja sen kehitystä on vaikea arvioida. Tällä hetkellä latausmarkkinalla on useita palveluntarjoajia ja niiden määrä kasvaa koko ajan. Hallinnollisten kulujen takia nähdään, että pienempien toimijoiden voi olla kannattamatonta liittyä osaksi järjestelmää, mutta nähdään myös, että latauksen markkina kehittyy jatkuvasti.

### **Vain julkista latausta koskevan jakeluvuorituksen edut**

Vaikuttaa positiivisesti julkisen latauksen kannattavuuteen ja liiketoiminnan edellytyksiin.

Laskee sähköenergian hintaa julkisilla latauspisteillä.

Kannustaa suoraan uusiutuvan sähkön käyttöön julkisissa latauspisteissä.

Liikennesähkön käyttö julkisissa latauspisteissä saadaan tilastoitua.

Jakeluvuorituksella olisi lisävaihtoehto vuorituksen täyttämiseksi.

Tukee kotimaisten yritysten vientiä latausinfrastruktuuriin ja sen vaatimien digitaalisten palvelualueiden demonstroinnin ja kehittämisen kautta.

### **Vain julkista latausta koskevan jakeluvuorituksen haasteet**

Jakeluvuoritukseen osallistuminen voi nostaa julkisen latauspisteen palvelun tarjoajan hallintokuluja, mikä voi jättää pieniä toimijoita jakeluvuorituksen ulkopuolelle.

Vaikutus sähköautojen määrään voi jäädä pieneksi ja on haastavaa arvioida, kuinka suuri vaikutus julkisen latauksen lisäämällä jakeluvuoritukseen olisi sähköautojen yleistymiseen.

Julkisen latauksen tukeminen jakeluvuorituksen ns. tikettiä kautta ei ole suora päästövähennyskeino.

Vain julkisen latauksen lisääminen osaksi jakeluvuoritusta voi lisätä sähköauton latausta päiväsaikaan.

Yksityisellä latauksella tarkoitetaan latauspisteitä, jotka eivät ole avoimia kaikille, vaan niihin on pääsy vain omistajan määrittelemillä käyttäjillä. Yksityisessä latauksessa jakeluvelvoitteeseen liittyvän toimijan määrittäminen on haastavaa niin, ettei järjestelmästä tulisi hallinnollisesti raskasta. Tällöin parhaaksi vaihtoehdoksi arvioidaan yksityisten palveluntarjoajien käyttäminen hyvitysjärjestelmän toimijoina. He voisivat luoda oman kestävyysjärjestelmänsä ja palvelunsa kuluttajille niin, että heidän oma laatu-järjestelmänsä takaisi oikeanlaisen toiminnan ja varmistaisi muun muassa sen, ettei hyvityksen piirissä olevalla latauspisteellä voisi käyttää sähköä muuhun kuin sähköajoneuvon lataukseen.

Palveluntarjoajan latauspisteen asentaminen laitteen kanssa maksaa noin 1 500 euroa. Latauspisteen asentamisessa maksaa niin laitteisto kuin sähköasentajan asennuskäynti. Saksan mallilla yhden latauslaitteen takaisinmaksuaika olisi noin 5 vuotta, jos keskimääräinen hyvitys olisi 300 euroa vuodessa. Tarkemmat arviot kuluttajille on arvioitu vaikutusarviokappaleessa 5.



## Yksityisen latauksen edut

Laskee sähköenergian hintaa yksityisillä latausasemilla.

Vaikuttaisi positiivisesti sähköauton hankintaan, koska yksityisen latauksen kuuluminen osaksi jakeluvelvoitetta alentaisi sähköautolla ajamisen kustannuksia, ja sitä kautta edistäisi liikenteen sähköistämistä.

Jakeluvelvollisella olisi lisävaihtoehto velvoitteen täyttämiseksi.

Mahdollisuus luoda uusia älykkään latauksen palveluja kuluttajille, jolloin myös latauksen sähkönkulutus saataisiin tilastoinnin piiriin palveluntarjoajien kautta.

## Yksityisen latauksen haasteet

Riski, että järjestelmästä tulee hallinnollisesti raskas ja monimutkainen, jos kuluttajille luodaan suora pääsy hyvitysjärjestelmään.

Kotilatauksista saatavan hyvityksen vaikutus sähköautojen yleistymiseen vaikea arvioida

Ei kata latausinfrastruktuuriin investoivia toimijoita.

Hyvityksen määrittäminen kotilatauksessa; aito mittaus vai tyyppikulutusarvo, miten huomioidaan ei julkinen yritys lataaminen esim. logistiikkakeskukset.

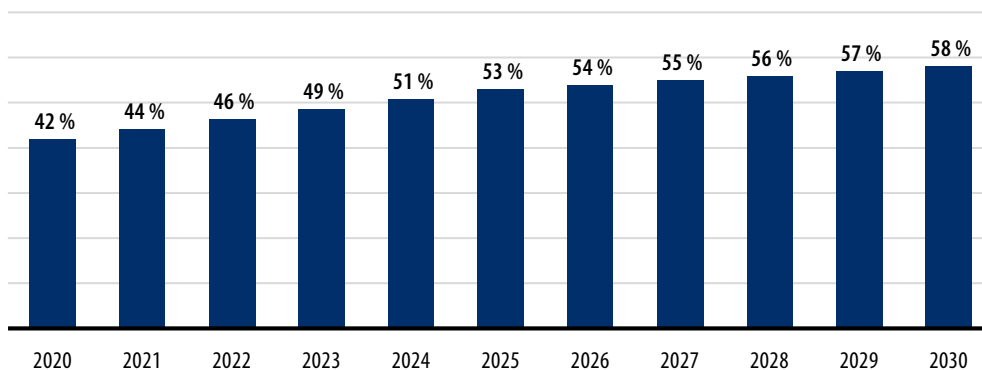
Sähköautojen omistajaa on vaikea pakottaa osaksi järjestelmää, jolloin osa yksityisestä latauksesta jää jakeluvelvoitteen ulkopuolelle.

Jakeluvelvoitteeseen pääsevän toimijan määrittäminen ja vähimmäisvaatimukset yksityisessä latauksessa.

Väärinkäytön estäminen, jos latauspisteiden määrä kasvaa satoihin tuhansiin

Liikennesähkön hyötysuhdekerroin voidaan Suomen kansallisessa jakeluelvoitteessa päättää vapaasti, vaikka RED III antaakin sille kertoimen 4 laskettaessa uusiutuvan energian osuutta koko liikennesektorilla. Ajoneuvojen ilmoitettujen ja mitattujen energiakulutusten perusteella kerroin 3 on perusteltu, kuten jo vuoden 2018 jakeluelvoitteen vaikutustenarvioinnissa todettiin (Sipilä et al., 2018). Hyötysuhdekertoimen valinnalla on merkittävä vaikutus jakeluelvoitteen vaadittuun tasoon, jos sähköhyvitys otetaan käyttöön. Kun sähköhyvitys lisätään jakeluelvoitteeseen, tulee jakeluelvoitetta nostaa samalla uusiutuvan energian laskennallisella määrällä, jotta liikenteen päästöt eivät kasvaisi. Tämä johtuu siitä, että sähkölle on jo laskettu päästövähennemä liikenteen kulutusennusteissa, jonka jälkeen on laskettu tarvittava jakeluelvoitetaso tieliikenteen uusiutuville nestemäisille ja kaasumaisille polttoaineille. Kun osoittajaan tuodaan lisää uusiutuvaa energiaa sähkön muodossa ja nimittäjä pysyy samana, kasvaisivat liikenteen päästöt, jos veloitetasoa ei nosteta uusiutuvaa sähköä vastaavalla määrällä. Vaikka sähkön lisäämisen ei nähdä juurikaan vaikuttavan sähköautoilun määrään vaikuttaa jakeluelvoitteen nosto polttoaineiden kuluttajahintaan, jolloin esimerkiksi RED III:n hyötysuhdekerroin 4 johtaisi laskennallisesti kolmanneksen korkeampiin taloudellisiin vaikutuksiin kuin kerroin 3.

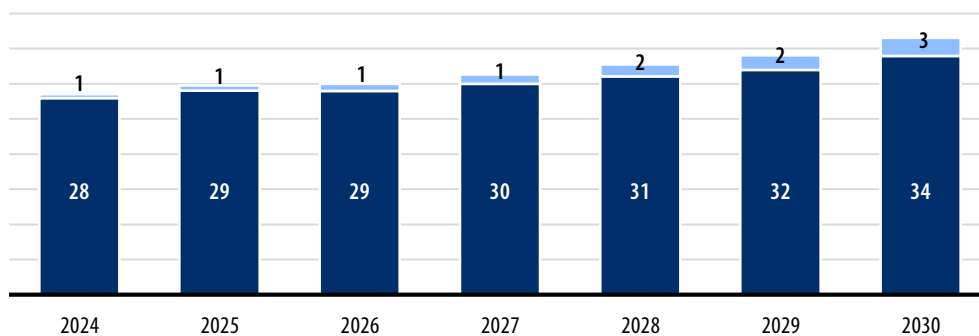
**Kuvio 16.** Uusiutuvan sähkön osuus Suomen sähkönkulutuksesta vuosina 2020–2030 (HIISI-jatkohankkeen politiikkaskenaario).



Tässä työssä on nähty parhaaksi lähteä tuomaan uusiutuva sähkö osaksi jakeluelvoitetta hyvitysjärjestelmällä, jolle on arvioitu kolme eri toteutustapaa. Yksinkertaisin tapa olisi toteuttaa RED III:n vähimmäistaso lisäämällä vain julkinen lataus osaksi hyvitysjärjestelmää, antamalla sähkölle hyötysuhdekerroin 3 ja määrittelemällä uusiutuvan sähkön osuus edellisen kahden vuoden keskiarvona Suomessa. Tällöin julkinen lataus määriteltäisiin tiukasti, kuten edellä on kuvattu, ja silloin veloitteeseen laskettava sähkömäärä ja siihen liittyvät vaikutukset jäisivät vähäisimmiksi. Toimijahaastatteluiden

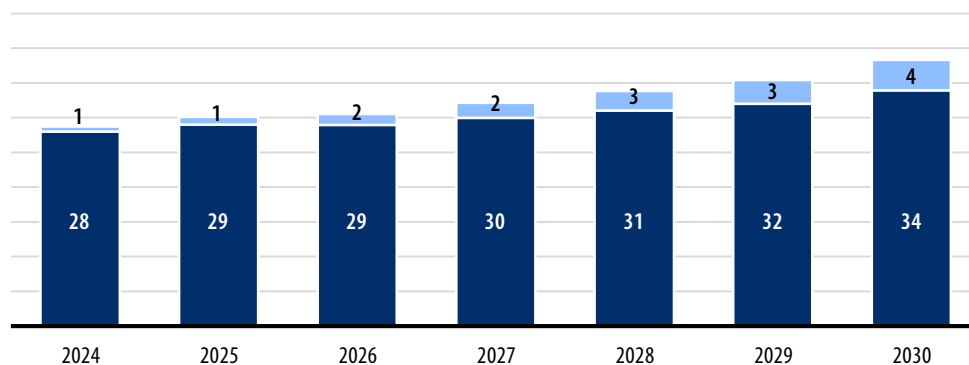
perusteella arvioitiin, että julkisen latauksen sähkömäärä olisi noin 20 prosenttia henkilö- ja pakettiautojen ja noin 18 prosenttia koko liikenteen sähkönkulutuksesta. Jos julkinen lataus lisättäisiin hyvitysjärjestelmään, tulisi jakeluelvoitetta nostaa asteittain niin, että vuonna 2030 korotus olisi 3 prosenttiyksikköä.

**Kuvio 17.** Jakeluelvoitteen nostotarve vaihtoehdossa 1 prosenttiyksikköinä.



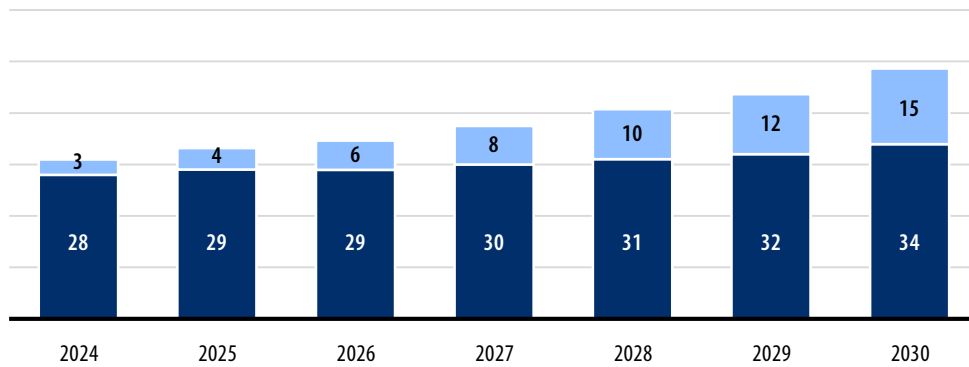
Toinen vaihtoehto olisi laajentaa hyvitysjärjestelmä koskemaan myös linja- ja kuorma-autojen keskitettyjä latauspisteitä varikoilla ja terminaaleissa. Tämän vaihtoehdon ulkopuolelle jäisi siis edellä mainittujen ajoneuvojen kotilataus, jonka osuutta on vaikea arvioida tarkasti, mutta sen oletetaan jäävän vähäiseksi. Tällöin julkisen latauksen sekä linja- ja kuorma-autojen osuus liikenteen sähkömäärästä nousisi noin 30 prosenttiin. Tämä lisäys tarkoittaisi 4 prosenttiyksikön nostoa jakeluelvoitteeseen vuonna 2030.

**Kuvio 18.** Jakeluelvoitteen nostotarve vaihtoehdossa 2 prosenttiyksikköinä.



Kolmas vaihtoehto olisi laajentaa hyvitys koskemaan kaikkea uusiutuvaa liikennesähköä, niin yksityistä kuin julkistakin. Tässä vaihtoehdossa on siis arvioitu yksikertaisuuden takia kaiken sähkön tulevan mukaan hyvitysjärjestelmään, vaikka käytännössä jokin osuus kotilatauksesta varmasti jäisi järjestelmän ulkopuolelle. Jos kaikki liikennesähkö olisi mukana hyvitysjärjestelmässä, tulisi jakeluvuorituksen nostaa selvästi enemmän kuin kahdessa aiemmassa vaihtoehdossa. Vuonna 2030 jakeluvuorituksen tulisi olla 15 prosenttiyksikköä korkeampi kuin nykyinen taso.

**Kuvio 19.** Jakeluvuorituksen nostotarve vaihtoehdossa 3 prosenttiyksikköinä.



## 5 Vaikutusarviot

Tämän työn vaikutusarvioiden tavoitteena oli arvioida, miten jakeluvelvoitteen muuttaminen KHK-intensiteetin vähentämisvelvoitteeksi ja sähkön tuominen mukaan järjestelmään vaikuttaisi liikenteen uusiutuvan energian määrään, uusien teknologioiden käyttöönottoon ja investointeihin, polttoaineiden jakelijoihin ja polttoaineen kuluttajahintaan, kansantalouteen ja valtiontalouteen sekä jakeluvelvoitteen valvontaan ja raportointiin.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu niin laadulliset kuin määrällisetkin vaikutukset eri toimille, joskin joitain suosituksia on jo esitetty aiemmissa kappaleissa lähinnä pienempien muutosten osalta.

### 5.1 Uusiutuvan energian kulutuksen lisääntyminen liikennesektorilla

#### 5.1.1 KHK-intensiteetin vähentämisvelvoite

Jakeluvelvoitteen muuttaminen KHK-intensiteetin vähentämisvelvoitteeksi ei todennäköisesti juurikaan muuta uusiutuvan energian osuutta liikenteessä. Jos jakeluvelvoitteen muutos tehdään vain ns. päävelvoitteen osalta ja kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisävelvoite pysyisi energiaperusteisena, ei eri polttoaineiden keskinäisissä osuuksissakaan tapahtuisi merkittäviä muutoksia. AFRYn vuodelle 2030 tehdyn arvion perusteella ruoka- ja rehupohjainen etanoli olisi ainoa matalan päästövähennämisen polttoaine, sillä suurin osa uusiutuvista polttoaineista olisi jäte ja tähdeperäistä uusiutuvaa dieseliä tai uusiutuvaa bensiiniä. Etanolin osalta voisi syntyä kysyntää jäte- tai tähdeperäiselle etanolille, jolla olisi korkeampi päästövähennys, mutta tällainen etanoli on pääosin jo luokiteltu kehittyneeksi ja siten eri kategoriassa. Biokaasu on toinen uusiutuva polttoaine, jolla voi olla merkittävästi eri päästövähennys kuin laskennassa on oletettu, mutta senkin osalta määrää ajaa lähinnä kehittyneiden alavelvoite eikä sillä siten ole niin suoraa vaikutusta jaeltuihin polttoaineisiin. Toimijahaastatteluissa myös todettiin, että Suomelle voi olla eduksi erilainen jakeluvelvoite suhteessa Saksaan tai Ruotsiin, sillä se mahdollistaa velvoitteen täyden optimoinnin hieman eri tavalla kuin muissa maissa mikä laskee velvoitteen kustannuksia.

Laskennassa erilaisten uusiutuvien polttoaineiden keskimääräiseksi päästövähennykseksi tulee 88 prosenttia, joka on verrattain korkea eikä sitä korkeampia päästövähennyksiä käytännössä saavuteta kuin lantapohjaisella biokaasulla ja uusiutuvilla polttoaineilla, joilla on lisäksi biogeenisen hiilidioksidin talteenotto ja hyväksytty käyttö tai varastointi. Jos jaeltujen uusiutuvien polttoaineiden keskimääräinen päästövähennys olisi yli 90 prosenttia, niin silloin KHK-intensiteettiin vähentämisvelvoitetta tulisi nostaa esitetystä 30 prosentista enintään 1–2 prosenttiyksikköä, joka on velvoitetason laskennan virhemarginaalin sisällä, esimerkiksi sen osalta kuinka paljon liikenteen energiankulutus vaihtelee taloussykin mukaan.

## 5.1.2 Liikennesähkön hyvitysjärjestelmä

Liikennesähkön hyvitysjärjestelmä perustuu siihen, että osa liikennesähköstä tuodaan osaksi jakeluelvoitetta ja samalla velvoitteen tasoa tulee nostaa saman verran, jotta päästövaikutus olisi neutraali. Tämä nostotarve syntyy liikenteen päästölaskennasta ja jakeluelvoitteen tason määrittelemisestä. Nykyinen 34 prosentin jakeluelvoite on laskettu niin, että liikenteeseen tulee sen lisäksi tietty määrä sähköä, joka on liikennesektorin päästölaskennassa hiilineutraalia. Liikennesähkön vähennyksen jälkeinen päästövähennys-tarve jaetaan arvioidulla nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden kulutuksella tieliikenteessä. Tällöin kaikki sähkö, joka tuodaan osaksi jakeluelvoitetta, täytyy huomioida jakeluelvoitteen tasossa, jottei uusiutuva sähkö korvaa uusiutuvia polttoaineita ja täten kasvata fossiilisten polttoaineiden kulutusta ja siten CO<sub>2</sub> päästöjä.

Edellä esitetyt jakeluelvoitteen nostotarpeet liikennesähkön hyvitysjärjestelmän toteutustavan mukaan arvioitiin myös KHK-intensiteetin vähentämisvelvoitteelle. Nostotarve olisi julkisen latauksen osalta 1,6 prosenttia, julkisen sekä linja-autojen ja kuorma-autojen 2,8 prosenttia ja koko liikennesähkön osalta 9,5 prosenttia kun pohjatasona olisi 30 prosentin vähentämisvelvoite.

Sähkön hyvitysjärjestelmän osalta yhtenä tavoitteena on myös esitetty sen antamat mahdollisuudet täyttää jakeluelvoitetta laajemmalla kirjolla uusiutuvia energiamuotoja, jolloin pitkälti tuontiin perustuvia uusiutuvan dieselin raaka-aineita korvattaisiin kotimaisella uusiutuvalla sähköllä. Tämä mahdollisuus rajautuu käytännössä pitkälti pois edellä mainitun jakeluelvoitteen tason noston kautta. Jotta sähköllä voitaisiin aidosti korvata uusiutuvia polttoaineita nykyjärjestelmässä, tulisi liikennesähkön hyvitysjärjestelmällä vaikuttaa hyvin merkittävästi liikenteen sähköistymisen vauhtiin ja luoda lisäyksellinen osuus liikennesähkölle yli nykyoletusten noin 750 000 sähköauton. Liikennesähkön hyvitysjärjestelmä varmasti lisää sähköisen liikenteen kustannustehokkuutta ja kilpailukykyä, mutta tämän työn aikana ei ole voitu löytää suoraa, määrällisesti arvioitavaa vaikutusta. Liikenteen sähköistymisen kiihdyttämistä ja pullonkaulojen tunnistamista on

todennäköisesti parempi ohjata jakeluelvoitteen ulkopuolella ja jos sähköajoneuvojen osuus näyttää merkittävästi ylittävän laskennan oletukset, voidaan jakeluelvoitetta siten laskea vuosikymmenen lopulla. Asialla on valitettavasti myös kääntöpuolensa, eli jos sähköinen liikenne ei kasva toivotulla tavalla, on jakeluelvoitetta yhä nostettava vuosikymmenen lopulla, jotta liikenteen päästöt saataisiin puolitettua.

## 5.2 Uusien teknologioiden käyttöönotto ja investoinnit

Jakeluelvoitteen vaihtamisella KHK-intensiteetin vähentämisveloitteeksi ei ole nähtävissä vaikutuksia eri teknologioiden käyttöönottoon tai kotimaisiin investointeihin. Jo nykyisin uusiutuvien polttoaineiden markkinat ovat vähintäänkin eurooppalaiset, ellei globaalit, joten varsinkin kehittyneille polttoaineille on syntymässä lupaavat markkinat riippumatta Suomen jakeluelvoitteen tyypistä. Toimijahaastatteluissa ei nähty ongelmaa sen osalta, että jakeluelvoitteen energia- tai KHK-pohjaisuus vaikuttaisi investointien toteuttavuuteen, mutta kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisäveloitetta korostettiin laajasti investointien mahdollistajana. RED III:n vaatimat muutokset ja erityisesti RFN-BO-polttoaineiden vähimmäisosuusveloite varmasti tukisi kotimaisia investointeja uusiutuvaan vetyyn ja sähköpolttoaineisiin, mutta esitetyt tasot vuoteen 2030 vaatisivat vielä tuotteiden osalta myös vientiä kotimaisen kulutuksen lisäksi.

Liikennesähkön tuominen osaksi jakeluelvoitetta on lisätoimi liikenteen sähköistymiseen ja kuten useasti aiemmin on todettu, sen lisäyksellisyyttä on vaikea arvioida. Suomessa on jo olemassa kasvava yrityskehitys, joka tarjoaa sähköisen liikenteen latausratkaisuja, niin laitteiden kuin digitaalisten palvelualueiden osalta. Nopeasti toteutettava ja toiminnallisesti järkevä hyvitysjärjestelmä voisi luoda yrityksille hyvän kehitysalustan älykkäille julkisille latausratkaisuille, joiden kehittämiseen ja kaupallistamiseen Suomen pienehkö markkina voisi sopia hyvin. Suomen esimerkin perusteella niin kotimaiset kuin ulkomaisetkin yritykset voisivat viedä ratkaisuja kasvaville Keski-Euroopan markkinoille Suomessa kehitettyjen ratkaisujen pohjalta. Kotilatauksen osalta samanlaista markkinan kehitystä voi myös olla saavutettavissa, mutta RED III:n vaatimukset sekä nykyiset eri maiden mallit painottuvat selvästi julkiseen lataukseen.

## 5.3 Kustannusvaikutukset polttoaineen jakelijalle ja loppukäyttäjälle

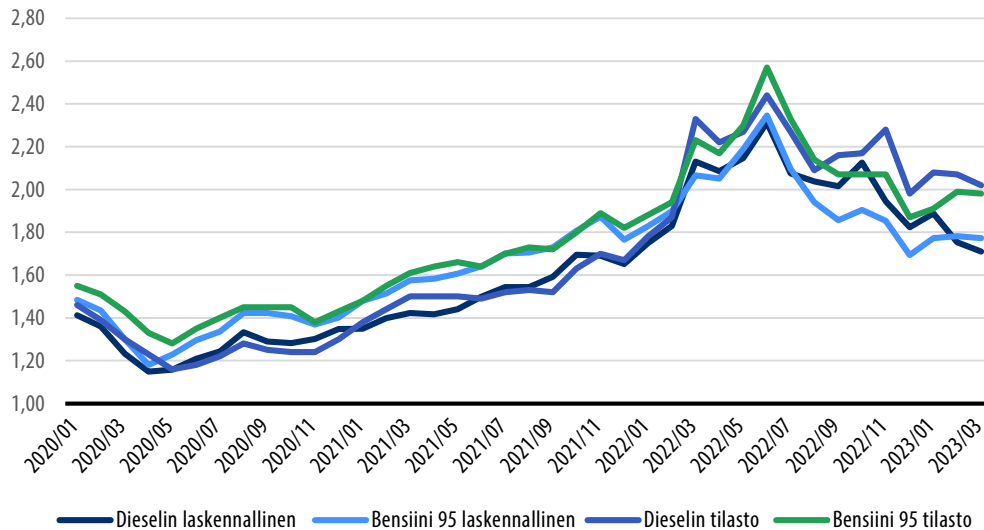
### 5.3.1 Taustaa ja käytetyt oletukset

Liikennepolttoaineiden kuluttaja- ja loppukäyttäjähinnat ovat olleet poikkeuksellisen korkeita vuoden 2021 jälkipuoliskolta, ja siksi yleinen kiinnostus niitä kohtaan on jälleen noussut. Polttoainemarkkinoilla alkoi poikkeuksellinen nousutrendi jo vuoden 2021 aikana, kun koronapandemian helpottaessa suurin osa hyödykemarkkinoista ylikuumeni ja hinnat nousivat hyvin korkealle. Vuoden 2022 helmikuussa alkanut Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan sekoitti edelleen polttoainemarkkinoita ja keskitisleiden osalta pelättiin jopa pulaa vuoden 2023 helmikuulle, kun öljytuotteiden tuontia Venäjältä rajoitettiin.

Tämän takia myös tässä työssä käytettyjen hinnanmuodostusmekanismien tutkiminen on osoittautunut hyvin haastavaksi. Toimijahaastatteluiden ja AFRYn oman asiantuntijatyön perusteella aikaisempien vaikutusarvioiden laskentaperusteita lähdettiin kehittämään siitä lähtökohdasta, että jakeluelvoitteen pumppuhintavaikutukset eivät käytännössä ole vaikuttaneet vain dieselin hintaan. Toimijat näyttävät hinnoittelevan jakeluelvoitteen tason myös bensiinin hintaan erillisellä lisämaksulla, jolla käytännössä katetaan velvoitetasoa korkeampi uusiutuvan polttoaineen osuus dieselissä. Tämä paranneltu menetelmä polttoaineiden hinnan arvioinniksi antaa vuoden 2020 alusta erittäin hyvän selitysasteen polttoaineiden kuluttajahinnoille perustuen polttoaineiden julkisiin tai laskennallisiin markkinahintoihin Pohjois-Euroopassa (Rotterdam, Saksa, Ruotsi). Niiden päälle laskennassa oletetaan toimitusketjulle ja jakelulle kiinteä kustannus, joka sisältää myös toimijoiden katteen. Tämän jälkeen verottomiin hintoihin lisätään eri jakeiden valmisteverot reaalisina, jakeluelvoitteen tasot sekä arvonlisävero, joista pumppuhinnat muodostuvat. Vuoden 2020 osalta uusi laskentatapa paransi merkittävästi polttoaineiden kuukausihinnan selitysastetta, ja kyseisen vuoden laskennallisten ja tilastoitujen kuluttajahintojen ero olikin keskimäärin alle 3 senttiä litralta. Vuoden 2021 osalta ero kuukausihinnassa oli myös keskiarvallisesti vain alle 2 senttiä litralta. Hyökkäyssodan sytyttyä ero laskennallisen ja tilastoitujen hintojen välillä kasvoi vuonna 2022 jopa 16 senttiin litralta ja vuoden 2023 ensimmäisellä kvartaalilla ero oli jo keskimäärin 23 senttiä litralta. Markkinoiden epävarmuudesta ja heilunnasta riippumatta valittu arviointimenetelmä vaikuttaisi silti olevan hyvin edustava ainakin pitkällä aikavälillä. Öljymarkkinoiden luonteeseen kuuluu hintojen voimakas heilahtelu, ja samaa on ollut nähtävissä myös uusiutuvien polttoaineiden hinnoissa, joihin vaikuttavat öljyn hinnan lisäksi maataloustuotteiden hintavaihtelut sekä kansallisten jakeluelvoitteiden muutokset.



**Kuvio 20.** Polttoaineiden kuluttajahinnan kehitys vuodesta 2020 bensiinille ja dieselille perustuen Tilastokeskuksen kuluttajahintaindeksiin ja tämän työn laskentamalliin. (Tilastokeskus, 2023)



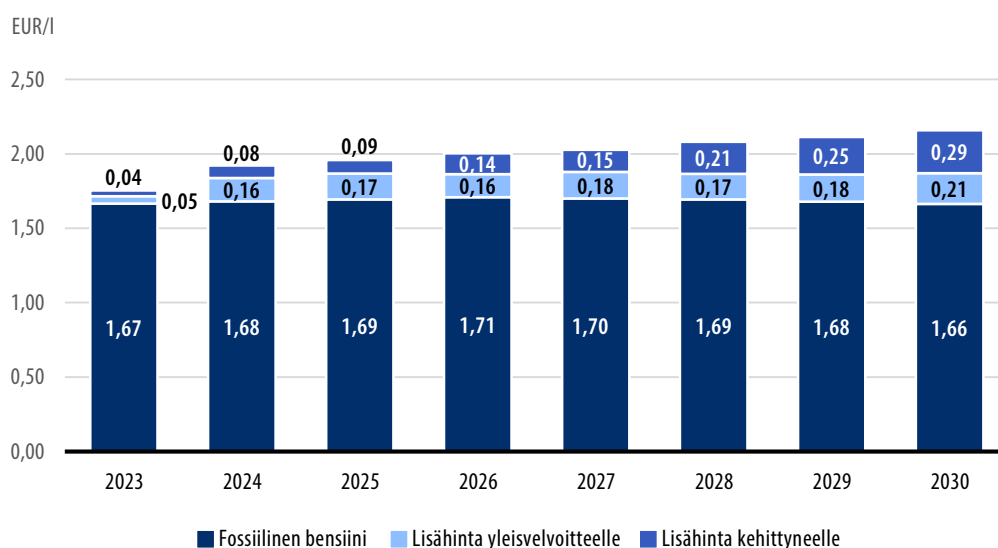
Jakeluvaiheen pumppuhintavaikutusten arvioissa on käytetty pohjana nykyisen lain velvoitetasoja sekä kehittyneiden lisävelvoitetta, johon KHK-intensiteetin vähenemävelvoitetta ja sähkön vaihtoehtoisia hyvitysjärjestelmiä on verrattu. Verotuksen osalta laskelmissa on oletettu vuoden 2023 verotasojen säilyvän reaalisesti vakiona eli veroja tultaisiin inflaatiokorjaamaan myös tulevaisuudessa. Kaikki esitetyt hinnat ovat reaali-muodossa, jolloin niiden vertailu on helpompaa eivätkä tulokset ole absoluuttisesti niin herkkiä inflaation kehitysoletuksille. Eri polttoainelajeille on alla olevassa taulukossa esitetty niiden nykyhinnat (keskiarvo vuoden 2023 neljän ensimmäisen kuukauden osalta) ja oletetut reaali-hinnat vuonna 2030. Bensiinin ja dieselin hinnat perustuvat IEA:n tuoreimpaan öljynhinta-arvioon (IEA, 2022), jonka lisäksi on huomioitu öljyn ja öljytuotteiden historialliset korrelaatiot. Etanolin hinta perustuu OEACD-FAO:n pitkän aikavälin ennusteeseen (OECD-FAO, 2022), ja muut uusiutuvat polttoaineet AFRYn arvioihin tuotteiden arvosta ja sakoista Saksan, Hollannin, Ruotsin ja Britannia markkinoilla.

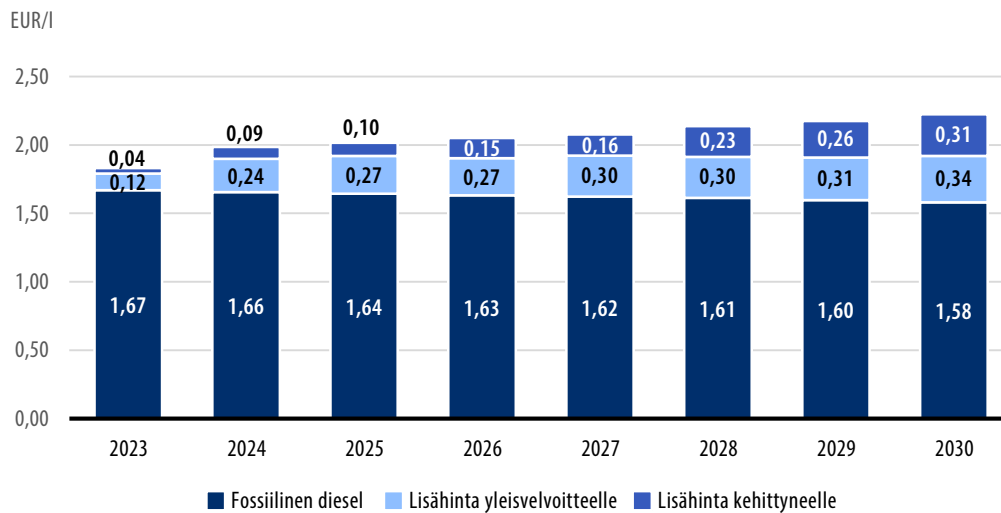
**Taulukko 15.** Taulukko polttoainejakeiden hintaoleuksista (reaalihinnat)

Polttoainejae	2023	2030	Yksikkö
Fossiilinen diesel	760	680	EUR/t
Uusiutuva diesel (HVO)	2 170	2 420	EUR/t
Kehittynyt diesel	3 260	4 280	EUR/t
Fossiilinen bensiini	720	720	EUR/t
Etanoli	990	700	EUR/t

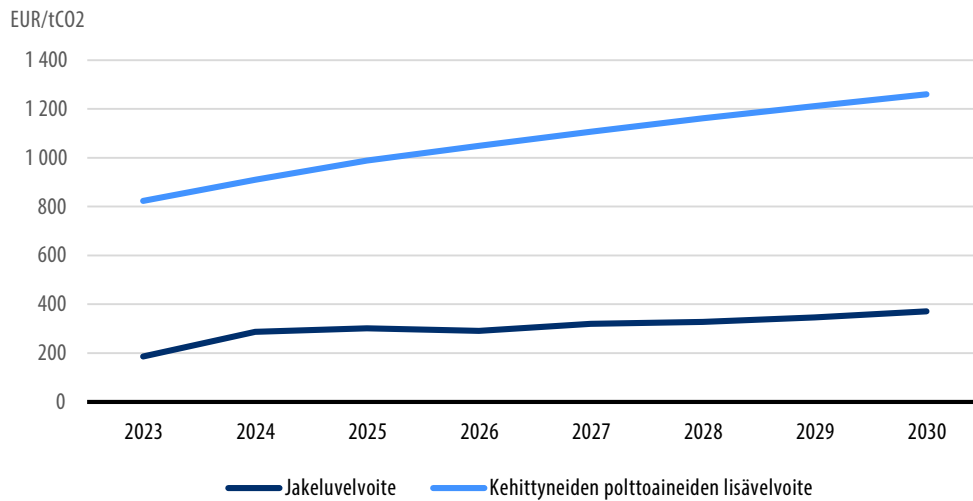
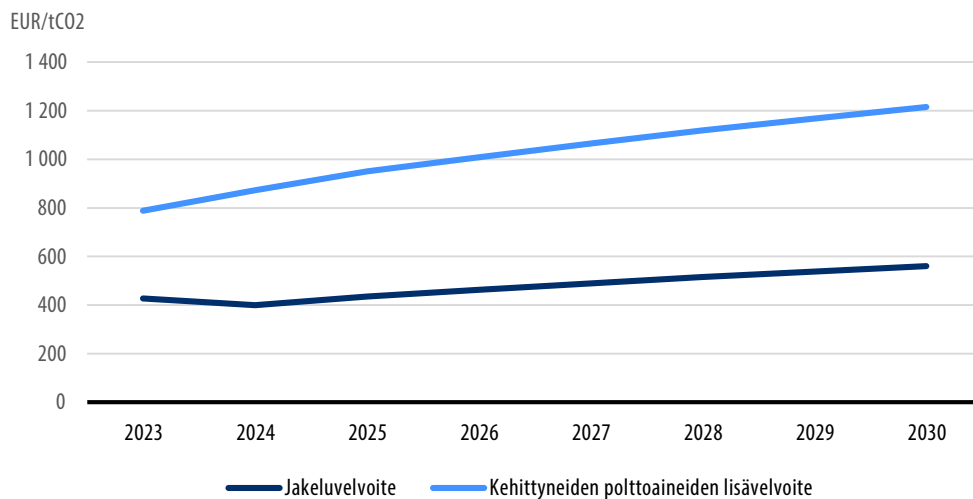
### 5.3.2 Kuluttajahintavaikutukset

Polttoaineiden kuluttajahinnat ovat nousseet viime vuosina merkittävästi, joten kuluttajahintojen kehitystä nykyisin perusteella oli tarvetta päivittää. Seuraavissa kuvioissa on esitetty viimeisimmät, kevään 2023 arviot pumppuhinnoista niin bensiinille kuin dieselillekin. Kuvioissa on myös eroteltu jakeluvoitteen yleisvoitteen ja kehittyneen lisävoitteen osuudet lisähinnasta. Päivitettyjen arvioiden perusteella polttoaineiden pumppuhinnat nousisivat reaalisesti noin 2,2 euroon litralta vuonna 2030, jolloin jakeluvoitteen lisähinnasta noin puolet tulisi kehittyneiden lisävoitteesta.

**Kuvio 21.** Nykyisen jakeluvoitteen lisähinta bensiinin pumppuhinnoissa.

**Kuvio 22.** Nykyisen jakeluveloitteen lisähinta dieselin pumppuhinnoissa.

Kun kuluttajahintojen lisäkustannusta verrataan vuosittain nousevaan osuuteen, voidaan laskea jakeluveloitteen ja kehittyneiden lisäveloitteen lisäkustannukset vähennettyä hiilidioksiditonnia kohden. Laskennassa on käytetty tieliikenteen päästökertoimia, jolloin uusiutuva polttoaine korvaa aina saman verran fossiilista polttoainetta energiaparusteisesti. Päästökertoimet perustuvat Tilastokeskuksen Polttoaineluokitus 2023 julkaisuun (Tilastokeskus, 2023). Laskelmat osoittavat, että kehittyneiden polttoaineiden hintojen ja hinta-arvioiden merkittävä nousu on nostanut niiden päästövähennyskustannukset, jopa yli 1 000 euroon hiilidioksiditonnilta, kun taas yleisveloitteen kustannukset ovat 300–600 euroa hiilidioksiditonnilta. Suurin syy näin suureen eroon on kehittyneiden polttoaineiden tuplalaskettavuus esimerkiksi Saksan markkinoilla, joka tuli voimaan kesällä 2021, ja siksi ei ole ollut mukana aiemmissa jakeluveloitteen vaikutusarvioissa.

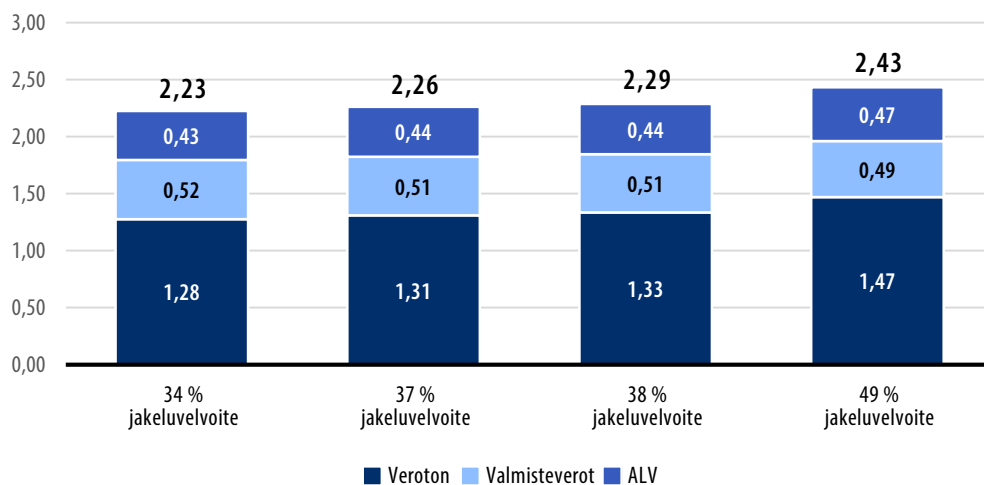
**Kuvio 23.** Bensiinin päästövähennyskustannus, reaalisena (2023).**Kuvio 24.** Dieselin päästövähennyskustannus, reaalisena (2023).

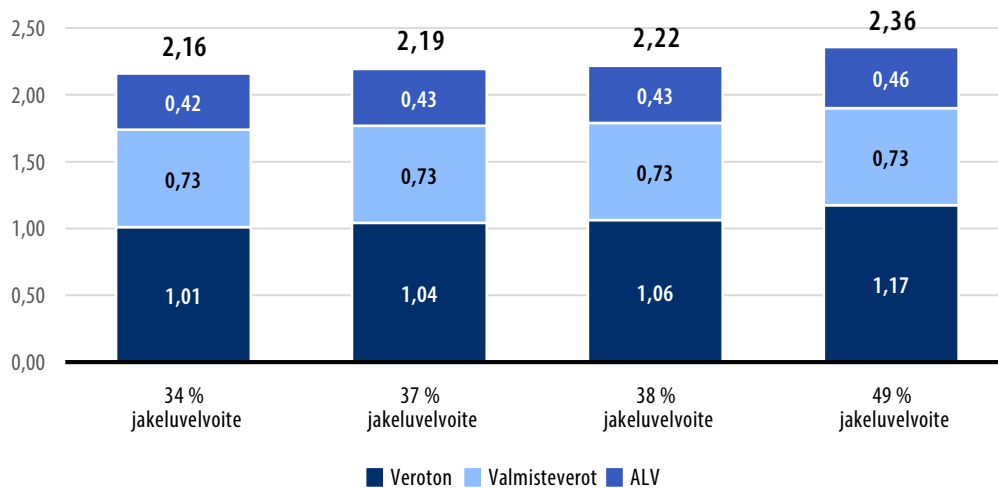
Jakeluelvoitteen muutoksien vaikutusta kuluttajahintoihin ja toimijoiden kustannuksiin arvioitiin keskittyen velvoitejärjestelmän muutokseen ja sähkön hyvitysjärjestelmän toteutustavan kautta. Jakeluelvoitteen muuttaminen KHK-intensiteetin vähentämisvelvoitteeksi ei näytä suoraan vaikuttavan uusiutuvan energian määrään liikenteessä eikä eri polttoaineiden keskinäiseen jakaumaan. Kun uusiutuvien polttoaineiden määrät eivät muutu, eivät myöskään kuluttajahinnat muutu. Kuten aiemmin raportissa todetaan, voi

KHK-intensiteettiin perustuva velvoite vaatia enimmillään vain 1–2 prosenttiyksikön noston, on kuluttajahintavaikutus silloin vain noin 1–2 senttiä litralta. Tämän vaikutuksen voi lukea alla tarkemmin kuvatuista sähkön hyvitysjärjestelmän pumppuhinta-arvioista.

Sähkön hyvitysjärjestelmän lisääminen jakeluelvoitteeseen vaatii 3–15 prosenttiyksikön noston jakeluelvoitteeseen, mikäli muutoksen päästövaikutus halutaan kompensoida. Pienimmillään polttoaineiden hinnannousu on vaihtoehdossa, jossa vain julkinen lataus tuodaan mukaan järjestelmään. Suurin vaikutus kuluttajahintaan syntyy koko liikennesähkön ottamisesta mukaan uusiutuvan sähkön osalta. Dieselissä ja bensiinissä kuluttajahinnan nousu olisi sama 3–20 senttiä litralta. Linja-autojen ja kuorma-autojen latauksen lisääminen nostaisi hintoja 3 senttiä litralta julkisen latauksen lisäksi. Julkisen latauksen hyvitysjärjestelmän vaikutusten voidaan siis todeta olevan hyvin maltilliset polttoaineiden kuluttajahintoihin.

**Kuvio 25.** Jakeluelvoitteen noston vaikutus dieselin pumppuhintaan vuonna 2030.



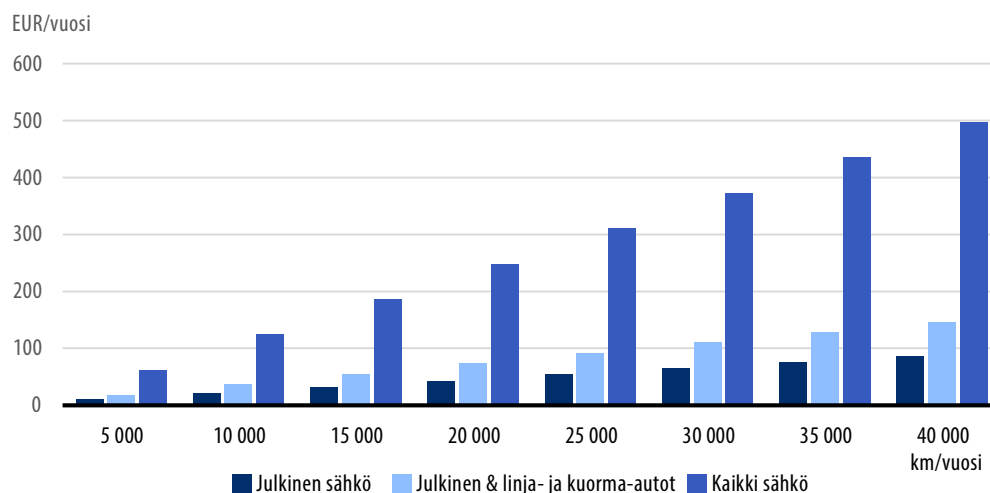
**Kuvio 26.** Jakeluelvoitteen noston vaikutus bensiinin pumppuhintaan vuonna 2030.

Polttoaineiden hinnan nähdään nousevan, vaikka itse polttoaineiden sekoitussuhteen ei nähdä nousevan lisääntyneiden sähkön hyvitysmäärän takia. Syy hinnannousulle on se, että polttoaineiden myyjien marginaalinen polttoaine hinnoitellaan jakeluelvoitteen kautta kuluttajille eikä keskimääräistä kustannusta veloitteen täyttämistä. Toisin sanoen nestemäisten polttoaineiden jakelijat hinnoittelevat uusiutuvan sähkön hyvitykset asiakkailleen kuin niiden hinta olisi sama kuin heidän marginaalipolttoaineensa, joka käytännössä on uusiutuva diesel. Suomessa tämä marginaalinen uusiutuva diesel on viime vuosina ollut valmistettu palmuöljyn rasvahappotisleestä, jota ei lasketa kehittyneeksi uusiutuvaksi polttoaineeksi vaan muu-kategoriaan.

Nousevat hinnat nostavat kotitalouksien menoja 6–120 euroa vuodessa, riippuen jakeluelvoitteen nousun tasosta sekä kuluttajien tulotasosta. Tilastokeskuksen vuoden 2016 kulutustutkimuksen ja polttoaineiden hintatilastojen avulla arvioitiin kuluttajien polttoaineiden kulutusmäärät tuloviidenneksittäin. Polttoaineiden kulutus oli keskimäärin noin 530 litraa vuodessa kaikkien kotitalouksien osalta ja vaihteli 1. tuloviidenneksen 240 litrasta 5. tuloviidenneksen 810 litraan vuodessa. Jos jakeluelvoitetta nostetaan vain julkisen latauksen sisällyttämisen kompensoimiseksi, nousisi kotitalouksien polttoainekustannukset vain 6–20 euroa vuodessa, julkisen latauksen sekä kuorma-autojen ja linja-autojen lisäämisvaihtoehdossa 11–36 euroa. Jos kaikki liikennesähkö tuotaisiin osaksi jakeluelvoitetta, nousisi kotitalouksien kustannukset 37–120 euroa vuodessa riippuen tuloviidenneksestä.

Tuloviidenneksiin perustuva kulutustutkimus antaa hieman alhaiset vaikutukset yksittäiselle kuluttajalle, sillä siinä ei ole erotettu erikseen autoilevia kotitalouksia autottomista. Yksittäisen kuluttajan kannalta on suoraviivaisempaa arvioida kasvavia kustannuksia ajomäärän ja polttoaineiden absoluuttisen hinnannousun kautta. Laskennassa on käytetty ajoneuvon keskilukutuksena 6 litraa polttoainetta 100 kilometrillä, joka edustaa hyvin uudehkon ajoneuvokannan keskilukutusta. Tyypilliselle autoilijalle, joka ajaa vuodessa 15 000 km, kustannusten nousu olisi vain 32 euroa vuodessa julkisen latauksen lisäämisestä. Kustannukset nousisivat 55 euroa vuodessa kuorma-autojen ja linja-autojen lisäämisestä nouden 186 euroon vuodessa, jos kaikki uusiutuva sähkö tuotaisiin jakeluvervoitteeseen hyvitysjärjestelmällä. Kaikki edellä mainitut kustannukset kuvaavat vuoden 2 030 nousua nykylakiin verrattuna reaalirahassa.

**Kuvio 27.** Pumppuhinnan nousun kustannusvaikutus kuluttajalle ajokilometrien mukaan.



Hyvitysjärjestelmän vaikutusta liikennesähkön lataushintaan on myös hyvin hankala arvioida johtuen jakeluvervoitteen erityyppisistä toimijoista ns. tikettimarkkinalla. Sähkön lisääminen osaksi jakeluvervoitetta laskisi ladatun sähkön hintaa latauspisteellä maksimissaan 0,14 EUR/kWh, jos jakelija maksaisi täyden hinnan päästövähennyksestä marginaalipolttoaineen mukaan ja julkisen latauksen palveluntuottaja vähentäisi täysimääräisesti saamansa myyntitulon ladatun sähkön hinnasta. Tämän uusiutuvan liikennesähkön arvo on laskennallisesti lähes sama riippumatta hyvitysjärjestelmän kattavuudesta, absoluuttinen hinnannousu nestemäisten polttoaineiden tankkaajille on hyvin erilainen riippuen toteutustavasta. Julkisen latauksen tapauksessa 3 sentin hinnannousu ”keräisi” polttoaineiden loppukäyttäjiltä 120 miljoonaa euroa vuonna 2030. Vastaava luku vaihtoehdolle, jossa järjestelmään lisättäisiin myös linja- ja kuorma-autot, olisi 208 miljoonaa

euroa vuodessa ja kaiken uusiutuvan liikennesähkön hyvittämiselle 707 miljoonaa euroa reaalisesti. Nämä hinnannousun kautta kasvaneet tulot jakelijat, latauksen palveluntarjoajat ja loppukäyttäjät jakaisivat, mutta eivät todennäköisesti tasaisesti. Todennäköisesti suurin osa tästä jäisi polttonesteiden jakelijoille ja vähittäismyyjille sekä pienempi osa palveluntarjoajille.

Yleisen latausaseman palveluntarjoajan neuvotteluasema vaikuttaa saatavan tikein hintaan. Suomessa on vain muutama fossiilisen polttoaineen jakelija ja siten vain muutama jakeluelvoitteen alainen toimija. Tällä hetkellä NEOT ja Neste hallitsevat Suomen polttoainemarkkinaa. Tikettien hinta ja määrä sovitaan kahdenkeskisissä neuvotteluissa, joten neuvotteluasema vaikuttaa merkittävästi tikein arvoon. Lyhyellä aikavälillä on todennäköistä, että julkisen latauksen määrä ei ole riippuvainen sähköauton latauksesta saadusta tikein arvosta. Tikein arvolla ei siis uskota olevan merkittävää vaikutusta tikein määrään, joten ostajan neuvotteluasema on vahvempi myyjän pienestä vaihtoehtoisarvosta johtuen. Kuluttajien osuus tuskin yltäisi kovin suureksi sillä jo sähköauton ostaneen latauskysynnän hintajousto on todennäköisesti vähäinen, sillä hintaero kotilataukseen tai esimerkiksi hybridi-autolla polttonesteisiin on niin merkittävä.

## 5.4 Vaikutusarviot kansantalouteen ja valtiontalouteen

Tässä työssä tutkituilla jakeluelvoitteen muutoksilla ei ole kovin suuria vaikutuksia kansantalouteen eikä valtiontalouteen, johtuen marginaalisista muutoksista jaeltujen polttoaineiden määrään sekä polttoaineiden pumppuhintoihin. Jakeluelvoitteen muuttaminen KHK-intensiteetin vähentämisvelvoitteeksi ei itsessään muuta uusiutuvien polttoaineiden määrää tai jakaumaa, jolloin myöskään taloudellisia vaikutuksia ei synny. Liikennesähkön hyvitysjärjestelmällä on taloudellisia vaikutuksia ja tässä kappaleessa keskitytäänkin niiden arviointiin.

Valtiontalouden, sektorien ja kuluttajien vaikutusarvioiden pohjana käytettiin Tilastokeskuksen julkisia panos-tuotos aineistoja vuodelta 2020 (käyttötaulukot ja kääntematriisit perushintaisena). Maaliikenteen ja putkikuljetussektorin osalta käytettiin vuosien 2015–2020 keskiarvoa käyttötaulukoista, sillä polttoaineen hinnan vaihtelut vaikuttavat merkittävästi maantiekuljetusten polttoainekustannuksen osuuteen. Laskelmissa on oletettu, että jakeluelvoitteen aiheuttaman polttoaineen tuotantokustannusten nousu välittyy täysmääräisenä kunkin toimialan suoraan polttoaineen hinnannousuun. Laskelmissa on huomioitu kotimaisten arvoketjujen kautta syntyvien kustannusten nousu muilla toimialoilla välituotekäytön huomioimisen kautta, mutta laskelmat eivät ota huomioon muita yleisen tasapainon vaikutuksia, kuten yleisen kulutuksen laskua. Laskelmissa suorat hintamuutokset laskettiin keskimääräisesti bensiinin ja dieselin hintaan, sillä arvioidut hintamuutokset olivat yhtä suuria molemmille jakeille.



Laskelmissa käytetyt polttoainesekoitteiden hintamuutokset perustuivat aikaisemmin raportissa kappaleessa 5.3.2 esitettyihin laskelmiin liikennesähkön hyvitysjärjestelmän eri toteutustapojen välillä. Polttoainesekoitteiden hinnanmuutoksien vaikutuksia eri käyttäjille ja toimialoille arvioitiin sekä suorien että (laajempien) epäsuorien vaikutusten pohjalta. Suorat kustannusmuutokset perustuvat polttoainesekoitteiden hintamuutoksiin verrattuna nykyisin mukaiseen 34 prosentin jakeluvaihtoteeseen sekä panos-tuotosta aineistoista saatuihin tietoihin eri toimialojen polttoaineiden käytöstä vuonna 2020. Tässä työssä ei ole huomioitu polttoaineiden hinnanmuutoksien vaikutuksia polttoainekulutukseen, mikä johtaa mahdollisesti todellista suurempiin taloudellisiin vaikutuksiin. Työssä käytetyt laskentamenetelmät on kuvattu tarkemmin vuoden 2018 jakeluvaihtoteen taustaselvityksessä. Aiempia menetelmiä on pyritty tässä työssä seuraamaan tulosten vertailtavuuden takia. (Sipilä, ym., 2018)

Liikenteen hyvitysjärjestelmän luominen vain julkiselle lataukselle nostaa kansantalouden kustannuksia kaikilla sektoreilla yhteensä 143 miljoonaa euroa, josta vientiteollisuuden kustannuksia 13 miljoonaa euroa ja maaliikenteen 18 miljoonaa euroa. Vastaavasti linja-autojen ja kuorma-autojen lisääminen hyvitysjärjestelmän piiriin nostaisi kansantalouden kustannuksia nykytilaan verrattuna 243 miljoonaa euroa, josta vientiteollisuuden osuus olisi 23 miljoonaa euroa ja maaliikenteen 30 miljoonaa euroa. Näiden kahden hyvitysjärjestelmän kansantaloudelliset kustannukset eri sektoreille olisivat siis hyvin pieniä. Kaiken uusiutuvan liikennesähkön hyvitysjärjestelmän kaikkien sektoreiden lisäkustannus vuonna 2030 olisi jo 827 miljoonaa euroa, josta vientiteollisuuden kustannusnousu olisi 76 miljoonaa euroa ja maaliikenteen 103 miljoonaa euroa. Nämä kansantaloudelliset kustannukset ovat jo merkittäviä varsinkin, kun hyvitysjärjestelmällä ei itsessään vähennetä lainkaan liikenteen päästöjä, vaan kerätään nestemäisten polttoaineiden käyttäjiltä varoja liikennesähkön latausarvoketjuun. Näillä kustannusnouduilla on siis vaikutusta myös suomalaisten yritysten kilpailukykyyn, mutta vaikutus jää hyvin vähäiseksi kahdella matalammassa toteutusvaihtoehdossa.

Tämän työn aikana ja ennen sen aloitusta on myös keskusteltu jakeluelvoitteen vaikutus-arvioissa käytetyn panos-tuotos taulukoihin pohjautuvan cost push-menetelmän<sup>1</sup> sopivuudesta erityisesti maantiekuljetusten kustannusnousun arviointiin. Perushintaisten käyttötaulukoiden perusteella maaliikenteen polttoaineiden osuus alan tuotoksesta, eli liikevaihdosta, on ollut vuonna 2015–2020 vain 7,9 prosenttia, kun taas Tilastokeskuksen kuljetuskustannusindeksissä polttoaineiden osuus kokonaiskustannuksista on noin 20 prosenttia. Polttoaineen osuus vastaavista kustannuksista on siis panos-tuotos-aineistossa vain noin puolet kuljetuskustannusindeksin arvosta. Panos-tuotos-aineistosta on hyvä poistaa toiminnan keskimääräinen ylijäämä eli kate, joka oli vuonna 2020 noin 10 prosenttia. Kansantalouseläimille tehtiin tästä johtuen herkkyytarkastelu niin, että maaliikenteen polttoaineiden kustannusosuutta nostettiin kuljetuskustannusindeksin mukaiseksi. Tällöin kaikkien sektoreiden kustannusnousu kasvoi keskimäärin noin 19 prosenttia, ollen kolmessa vaihtoehdossa 171, 289 ja 984 miljoonaa euroa vuonna 2030.

Verovaikutukset olisivat liikennesähkön hyvitysjärjestelmien osalta myös vähäiset, sillä kuten edellä on todettu, ei polttoaineiden fyysiseen jakeluun nähdä tapahtuvan mitään merkittäviä muutoksia, jolloin valmisteverokertymät eivät myöskään muutu. Vain arvonlisäkertymä nousisi, jos polttoaineiden jakelijat ja vähittäismyyjät hinnoittelevat jakeluelvoitteen noston kuluttajahintoihin. Arvonlisäkertymän suora muutos olisi julkiselle lataukselle 24 miljoonaa euroa, linja- ja kuorma-autoilla laajennetulle 40 miljoonaa euroa ja koko uusiutuvalle liikennesähkölle 136 miljoonaa euroa. Kauppataasevaikutuksia ei jakeluelvoitteella olisi, kun polttoainemäärät pysyisivät vakiona.

Esitetyt muutokset jakeluelvoitteeseen eivät itsessään näytä luovan lisää kotimaisia investointeja, elleivät muutokset aidosti lisää sähköajoneuvojen määrää tai kasvata julkisten latauspisteiden määrää. Näiden lisäyksien määrällinen arviointi osoittautui tämän työn rajoissa niin vaikeaksi, ettei suoraa euromääräistä arviota pystytty tekemään. Myöskään liikenteen latauspalveluja tarjoavien yritysten toimijahaastatteluissa todettiin laajasti, että kyllä hyvitysjärjestelmällä olisi positiivisia vaikutuksia, mutta niiden lisäyksellisen osuuden arviointia ei osattu tehdä tai kommentoida.

1 Cost push -menetelmällä kustannukset lasketaan seuraavalla kaavalla  $\Delta p = (I - A')^{-1} \Delta v$ , missä  $\Delta p$  on lopullinen kustannusten nousu,  $(I - A')^{-1}$  Leontiefin käänteismatriisi ja  $\Delta v$  suora muutos eri toimialojen hinnoissa jakeluelvoitteen aiheuttaman suoran polttoaineen hinnannousun takia. Cost push -laskenta ottaa huomioon kotimaisten arvoketjujen kautta syntyvät kustannusten nousut muilla toimialoilla, muttei huomioi yleisen tasapainon vaikutuksia. (Sipilä, ym., 2018)

## 6 Suositukset

RED III-direktiivin kansallisessa toimeenpanossa ei vaadita suuria muutoksia Suomen nykyiseen jakeluelvoitteeseen vaan nykyinen malli täyttää direktiivin kasvaneet tavoite-tasot ja muutenkin täyttää pitkälti jakeluelvoitteelle asetetut vaatimukset.

Toimeenpanossa järjestelmään on kuitenkin lisättävä RFNBO-polttoaineille oma vähimmäisosuusveloite ja julkisen latauksen hyvitysjärjestelmä. Näiden toimeenpanossa olisi tärkeää pyrkiä säilyttämään kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisäveloite, jolla nähdään olevan merkittävin teollisuuspoliittinen vaikutus kotimaisiin investointeihin ja uusien teknologioiden käyttöönottoon.

Liikennesähkön hyvitysjärjestelmän toteutuksessa suositellaan lähdeä lähdettävän liikkeelle direktiivin määritelmien mukaisesta julkisesta latauksesta, jonka taloudelliset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, mutta joka samalla luo tarpeen uudistaa järjestelmän avoimuutta ja hallintoa. Linja- ja kuorma-autojen uusiutuvan sähkön liittäminen hyvitysjärjestelmään on enemmän poliittinen valinta, sillä se edelleen nostaisi polttoaineiden hintoja ilman merkittäviä suoria päästövaikutuksia. Ammattiliikenteessä tosin liikennesähkön hyvitys-järjestelmällä on esitetty olevan suurempi vaikutus sähköistymisen nopeuteen kuin henkilöautoilla, sillä ammattiliikenteessä käyttövoimavalinnat perustuvan vahvemmin kokonaiskustannuksiin.

Jotta liikennesähkön uusiutuvan energian hyväksytyt osuuksia voitaisiin myydä ja ostaa toimijoiden välillä, tulisi lain valmistelussa taata Energiavirastolle mahdollisuus julkaista ns. tikettikaupassa rekisteröityjen sopimusten keskihintoja esimerkiksi kuukausi- tai kvartaali-tasolla. Näin varmistettaisiin kahdenvälisen sopimusten hintatasojen läpinäkyvyys myös pienemmille toimijoille tilanteessa, jossa nestemäisten polttoaineiden jakelu on keskitty-mässä vahvasti kahdelle toimijalle.

Jakeluelvoitteen muuttaminen KHK-intensiteetin vähennysveloitteeksi ei sinänsä tuo juurikaan lisäarvoa Suomen liikenteen päästötavoitteiden saavuttamiseen, muttei myöskään lisäkustannuksia. Jakeluelvoitteen hyvitysjärjestelmien laajentamiset, esimerkiksi maankäyttösektorille tai taakanjakosektorin muihin osiin, olisi pääsyy jakeluelvoitteen muutokselle. Nämä uudet keinot olisivat siis vaihtoehto uusiutuville polttoaineille saavuttaa Suomen kansalliset päästötavoitteet, niin liikenteessä kuin koko taakanjako-sektorillakin. Näiden uusien hyvitysjärjestelmien käyttöönottoon liittyy kuitenkin todella

paljon epävarmuuksia, jolloin KHK-pohjaisen jakeluvuorituksen käyttöönotolle ei ole vielä kiirettä. Jos löydetään uusia kustannustehokkaampia tapoja toteuttaa liikenteen päästötavoitteet, voidaan ne toteuttaa joko yksinkertaisesti jakeluvuorituksen ulkopuolella ja laskea vuoritusmaksuja tai muuttaa vuoritusmaksu KHK-intensiteetin vähentämismuoritusmaksuksi ja luoda erilaisia hyvitysjärjestelmiä, joissa polttoaineiden kuluttajat rahoittaisivat muita päästövähennystoimia.

## 7 Johtopäätökset

RED III -direktiivi luo vain pieniä suoria muutostarpeita Suomen nykyiseen jakeluelvoitteeseen. Merkittävimmät muutokset ovat RFNBO-polttoaineille asetettava vähimmäisosuusvelvoite ja hyvitysjärjestelmä julkisesti ladatulle uusiutuvalle liikennesähkölle. Suomen kunniahimoisen ilmastopolitiikan ansiosta nykyinen 34 prosentin jakeluelvoite yhdistettynä lento- ja meriliikenteen omiin uusiutuvien polttoaineiden vähimmäisvelvoitteisiin ylittää kirkkaasti RED III:n korotetut tavoitetasot. Energiapohjaisen 29 prosentin tavoitteen Suomi ylittää reilusti saavuttaen 44 prosentin tason vuonna 2030. Liikenteen KHK-intensiteetin 14,5 prosentin tavoitteen Suomi ylittää lähes kaksinkertaisesti esitettyjen laskentamenetelmien perusteella.

Suomen ei siis tarvitse muuttaa nykyistä energiapohjaista velvoitetta KHK-intensiteetin vähennysvelvoitteeksi, ellei siihen nähdä muita kansallisia syitä. Tässä vaiheessa muutoksen vaikutukset nähdään lähinnä periaatteellisiksi, sillä suoria vaikutuksia polttoaineiden kulutukseen tai liikenteen päästöihin ei nähdä, jos uusi velvoite asetettaisiin tässä työssä esitellyllä tavalla. Kansallisia syitä on lähinnä ne, että lähdetään hakemaan laajempia tapoja jakeluelvoitteen täyttämiseen liikennesektorin ulkopuolelta, joihin tieliikenne kuitenkin osallistuisi vähintäänkin maksajan roolissa. Eli jakeluelvoitteen muutos jää laajemman harkinnan varaan eikä tyypin vaihdolla itsessään ole merkittäviä vaikutuksia.

Uusiutuva liikennesähkö tulee lisätä jakeluelvoitteeseen hyvitysjärjestelmän kautta viimeistään kevääseen 2025 mennessä RED III mukaisesti. Kaikki sähkö, joka tuodaan osaksi jakeluelvoitetta, täytyy huomioida jakeluelvoitteen tasossa, jottei uusiutuva sähkö korvaa uusiutuvia polttoaineita ja täten kasvata fossiilisten polttoaineiden kulutusta ja siten CO<sub>2</sub> päästöjä. Tästä johtuen liikennesähkön hyvitysjärjestelmän lisäys nostaa jakeluelvoitteen tasoa ja kustannuksia ilman suoria päästövähennyksiä. Toteutustavoista pienin vaikutus on pelkän julkisen latauksen lisäämisellä, joka täyttää EU:n asettaman vähimmäistason. Kansallisesti jää harkittavaksi kuorma-autojen ja linja-autojen sisällyttäminen hyvitysjärjestelmään, millä on pienehköä kustannusvaikutuksia, mutta samalla parantaisi ammattiliikenteen kannustimia siirtyä sähköiseen kalustoon. Kaiken liikennesähkön sisällyttäminen vaatisi jakeluelvoitteen rajua nostoa noin 50 % tasolle, jolla olisi myös merkittäviä kustannusvaikutuksia. Suurimmillaan kaiken sähkön sisällyttäminen nostaisi pumppuhintoja nykyisen tasosta 20 senttiä litralta vuonna 2030 ilman merkittäviä päästövähennysvaikutuksia.

Kansallista jakeluvuorotetta tulee täydentää erillisellä RFNBO- eli sähköpolttoaineiden vähimmäisosuusvuorotteella, joka tulee RED III uudistuksen mukana koskemaan koko liikennesektoria. Direktiivin muutos vaatii noin 0,3–0,5 % vähimmäisosuusvuorotetta RFNBO-polttoaineille osana kehittyneiden uusiutuvien polttoaineiden lisävuorotetta, jotta Suomi saavuttaa koko liikennesektoria koskevan 1 % tavoitteen. Kansallisesti on tosin päätetty keväällä 2023, että taso olisi jopa 3 %, mutta tämä taso on siis selvästi korkeampi kuin EU:n asettama vähimmäisvaatimus.

Kaiken kaikkiaan uusiutuvan energian direktiivin päivitys ei vaadi suuria muutoksia nykyiseen jakeluvuorotelakiin. Vaaditut muutokset uusiutuvan sähkön hyvitysjärjestelmästä ja RFNBO vähimmäisvuorotteesta voivat hieman lisätä pumppuhintoja ja siten kustannuksia, mutta päästöjä nämä vaaditut lisätoimet eivät suoraan vähennä.

## 8 Lähteet

- 14020/22, Rakennusten energiatehokkuudesta (uudelleenlaadittu). (2023). *Ehdotus EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVIKSI rakennusten energiatehokkuudesta (uudelleenlaadittu)*. Euroopan unionin neuvosto.
- 2021/0223(COD), Deployment of alternative fuels infrastructure. (2023). *Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council*, COM(2021)0559 – C9-0331/2021 – 2021/0223(COD). European Parliament, Committee on Transport and Tourism. Noudettu osoitteesta News European Parliament: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/commissions/tran/inag/2023/04-26/TRAN\\_AG\(2023\)746979\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/commissions/tran/inag/2023/04-26/TRAN_AG(2023)746979_EN.pdf)
- AFRY. (2020). *Uusiutuvien lentopolttoaineiden jakelun tavoite : Nykytila ja vaikutusarvioinnit*. Valtioneuvoston kanslia.
- Autoalan Tiedotuskeskus. (1. 2 2023). *Ensirekisteröityjen henkilöautojen käyttövoimatilastot*. Noudettu osoitteesta aut.fi: [https://www.aut.fi/tilastot/ensirekisteroinnit/ensirekisteroinnit\\_kayttovoimittain/henkiloautojen\\_kayttovoimatilastot](https://www.aut.fi/tilastot/ensirekisteroinnit/ensirekisteroinnit_kayttovoimittain/henkiloautojen_kayttovoimatilastot)
- Bundesministerium de Justiz. (01. 03 2023). *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge*. Noudettu osoitteesta <http://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/index.html>
- Colombus Consulting. (2021). *Evolution de la Taxe Incitative Relative à l'Introduction des Biocarburant afin d'intégrer la recharge électrique d'origine renouvelable des véhicules*. Columbus Consulting.
- Dagens Nyheter . (8. 5 2023). *DN debate*. Noudettu osoitteesta "Vi sänker reduktionsplikten – för barnfamiljernas skull": <https://www.dn.se/debatt/vi-sanker-reduktionsplikten-for-barnfamiljernas-skull/>
- Dutch Emission Authority. (01. 03 2023). *Registering deliveries – Renewable Energy for Transport 2022-2030*. Noudettu osoitteesta Registering delivery of electricity: <https://www.emissionsauthority.nl/topics/registering-deliveries/registering-delivery-of-electricity>
- Dutch Emission Authority. (1. 11 2023a). *Besluit energie vervoer*. Noudettu osoitteesta Overheid.nl: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0040922/2022-01-01>
- Dutch Emission Authority. (11. 1 2023b). *Wet Milieubeheer*. Noudettu osoitteesta Overheid.nl: [https://wetten.overheid.nl/BWBR0003245/2022-05-01/#Hoofdstuk9\\_Titeldeel9.7\\_Paragraaf9.7.4\\_Artikel9.7.4.6](https://wetten.overheid.nl/BWBR0003245/2022-05-01/#Hoofdstuk9_Titeldeel9.7_Paragraaf9.7.4_Artikel9.7.4.6)

- Dutch Emissions Authority. (2022). *Rapportage Energie voor Vervoer in Nederland 2021*. Nederlandse Emissieautoriteit.
- Energiavirasto. (2. 3 2022). *Liikenteen biopolttoaineita koskevat raaka-ainetiedot on julkaistu Energiaviraston verkkosivuilla*. Noudettu osoitteesta Ajankohtaista: <https://energiavirasto.fi/-/liikenteen-biopolttoaineita-koskevat-raaka-ainetiedot-on-julkaisu-energiaviraston-verkkosivuilla>
- Energiavirasto. (2023). *Infotilaisuus liikenteen infrastruktuurituesta*. Energiavirasto.
- Energiavirasto, 2140/750/2021. (2021). *Ravinto- ja rehukasveista tuotettujen biopolttoainien ja biokaasun enimmäisosuuden määrän vahvistaminen*. Energiavirasto.
- IEA. (Lokakuu 2022). *World Energy Outlook 2022*. Noudettu osoitteesta <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
- Jörß, W.;Emele, L.;Moosmann, L.;& Graichen, J. (2022). *Working Paper: Challenges for the accounting of emerging negative and zero/low emission technologies*. Germany: Öko-Institut e.V. (Institute for Applied Ecology).
- Laki 733/2020. (29. 10 2020). *Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjaujärjestelmillä*. Noudettu osoitteesta Finlex: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2020/20200733#L2>
- Légifrance. (01. 01 2023). *Article 266 quindecies*. Noudettu osoitteesta Version en vigueur depuis le 01 janvier 2023: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIA RTI000037993315/2023-02-21/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIA RTI000037993315/2023-02-21/)
- Ministère de la transition écologique. (24. 1 2023). *Fiscalité des énergies*. Noudettu osoitteesta Ecologie: <https://www.ecologie.gouv.fr/fiscalite-des-energies>
- Ministry of Ecological Transition. (2023). *Taxe incitative relative à l'utilisation d'énergie renouvelable dans les transports*. Ministre de la transition écologique.
- Nordicplug. (17. 03 2023). *Sähköautot ja lataaminen blogi*. Noudettu osoitteesta Paljonko sähköauton lataus maksaa: <https://nordicplug.fi/blogs/sahkoautot-ja-lataaminen-blogi/paljonko-sahkoauton-lataus-maksaa>
- OECD-FAO. (Kesäkuu 2022). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031*. Noudettu osoitteesta <https://www.oecd.org/development/oecd-fao-agricultural-outlook-19991142.htm>
- P9\_TA(2023)0068, Rakennusten energiatehokkuus (uudelleenlaadittu). (2023). *Euroopan parlamentin tarkistukset 14. maaliskuuta 2023 ehdotukseen Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi rakennusten energiatehokkuudesta (uudelleenlaadittu)*. (COM(2021)0802 – C9-0469/2021 – 2021/0426(COD)). Euroopan Parlamentti.
- Parliament, E. (2023). *Amendments adopted by the European Parliament on 14 March 2023 on the proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (recast)*.
- Regulation (EU) 2023/851. (2023). *amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO2 emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition*. Official Journal of the European Union. Noudettu osoitteesta Council of the EU: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32023R0851>



- Sipilä, E.;Kiuru, H.;Jokinen, J.;Saarela, J.;Saara, T.;Marita, L.;& Petteri, P. (2018). *Biopolttoaineiden kustannustehokkaat toteutuspolut vuoteen 2030*. Valtioneuvoston kanslia.
- TEM/2023/14. (2023). *Valtioneuvoston periaatepäätös vedystä*. Työ- ja elinkeinoministeriö. Tilastokeskus. (15. 3 2023). *Energian hankinta ja kulutus*. Noudettu osoitteesta Liikenteen energiankulutus, 1990-2021: [https://pxweb2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_ehk/statfin\\_ehk\\_pxt\\_12sz.px](https://pxweb2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_12sz.px)
- Tilastokeskus. (Toukokuu 2023). *Öljytuotteiden tilastot*. Noudettu osoitteesta [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_khi/statfin\\_khi\\_pxt\\_11xx.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khi/statfin_khi_pxt_11xx.px/)
- Traficom. (17. 03 2023). *Julkinen latausinfrastruktuuri laajentuu hyvää vauhtia Suomessa*. Noudettu osoitteesta Uutiset ja tiedotteet: <https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/julkinen-latausinfrastruktuuri-laajentuu-hyvaa-vauhtia-suomessa#:~:text=Suomessa%20jo%20l%C3%A4hes%201800%20julkista,oli%20yhteens%C3%A4%207%2019%20latauspistett%C3%A4.>
- Trinomics B.V. (2021). *Onderzoek kleine spelers elektrisch vervoer*. Rotterdam: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

tietokayttoon.fi

---

ISBN PDF 978-952-383-011-0  
ISSN PDF 2342-6799