

# Uusiutuvat polttoaineet Suomen tärkeimpiä ilmastoratkaisuja vuoteen 2030

AFRY MANAGEMENT CONSULTING | SYYSKUU 2022

Tämä selvitys on tehty Bioenergia ry:n toimeksiannosta kesällä 2022. Työn rahoittamiseen ovat osallistuneet myös BioEnergo, Gasum, Neste, Nordfuel, Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, sekä UPM.

Työ on toteutettu tiiviissä yhteistyössä edellä mainittujen toimijoiden sekä AFRY Management Consultingin asiantuntijoiden kanssa.

## **KAIKKIA RATKAISUJA TARVITAAN**

- Suomen ilmastotavoitteisiin ei päästä ilman uusiutuvia polttoaineita
- Nykyisen ajoneuvokannan päästöjä voidaan leikata vain uusiutuvilla polttoaineilla, sähköistyminen ei yksinään riitä



## **ENERGIA- JA ILMASTOPOLITIIKAN ENNAKOITAVUUS TAKAA HALLITUN SIIRTYMÄN**

- Kaikilla päästövähennyksillä on hintansa
- Uusien teknologioiden investoinnit edellyttävät sitoutumista sovittuihin toimiin
- Parhaillaan neuvoteltavat raskaan liikenteen päästörajat ratkaisevat liikennekaasun tulevaisuuden



## **PITKÄJÄNTEINEN POLITIIKKA TEHNYT SUOMESTA YKKÖSEN**

- Suomen vahva metsä- ja maatalous tarjoavat jätteitä ja tähteitä uusiutuvien polttoaineiden tuotantoon
- Kotimaiset investoinnit ja innovaatiot tukevat teknologia- ja polttoainevientä



## **JAKELUVELVOITE OSOITTAUTUNUT TEHOKKAAKSI KEINOKSI**

- Puolet vuoden 2030 liikenteen päästövähennystavoitteesta on suunniteltu saavutettavan uusiutuvilla polttoaineilla
- Lähes 90 % Suomessa myydyistä uusiutuvista polttoaineista tuotetaan jo ruoka- ja rehuotannon ulkopuolisista raaka-aineista

# Uusiutuvat polttoaineet koostuvat nestemäisistä biopolttoaineista, biokaasusta ja synteettisistä sähköpolttoaineista

## POLTTOAINETYYPIT



### ETANOLI

Bensiiniin sekoitettava uusiutuva polttoaine, jota voi sekoittaa enintään 10 tilavuusprosenttia. Voidaan käyttää suurempina pitoisuuksina korkeaseosetanoliajoneuvoissa (flexfuel-ajoneuvot).

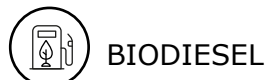


## MÄÄRITELMIÄ



### RUOKA- JA REHUKASVIT

Tärkkelys-, sokeri- ja öljykasvit, joita tuotetaan pääviljelykasvina elintarvike- ja rehuteollisuuteen, kuten sokeriruoko, maissi ja vehnä sekä rapsi-, palmu- ja soijaöljyt.



### BIODIESEL

FAME-biodiesel (rasvahappometyyliesteri), jota voi sekoittaa dieselin sekaan enintään 7 tilavuusprosenttia.



### METANOLI

Bensiiniin sekoitettava uusiutuva polttoaine, jota voi sekoittaa enintään 3 tilavuusprosenttia. Tulevaisuuden laivapolttaine. Metanolia voidaan tuottaa sekä biomassasta että uusiutuvasta sähköstä ja hiilidioksidista.



### KEHITTYNEET BIOPOLTTOAINEET

Biopolttoaineet, joiden valmistus ei kilpaile ruoka- ja rehuuotannon kanssa, sillä valmistuksessa ei käytetä ruoaksi kelpaavia raaka-aineita. Hyväksytyistä raaka-aineista on olemassa erillinen lista<sup>1</sup>, johon kuuluu mm. biojäte, hakkuutähteet ja mäntyöljy.



### JÄTTEET & TÄHTEET

Muut jätteet ja tähteet, joita ei ole nimetty kehittyneiden polttoaineiden raaka-ainelistassa, kuten käytetty paistorasva ja eläinrasvat (luokat 1 ja 2). Tähteellä tarkoitetaan ainetta, joka ei ole lopputuote.



### UUSIUTUVA DIESEL JA BENSIINI

Dieselin tai bensiinin täysin korvaava polttoaine, joka on tuotettu vetykäsittelyllä joko rasvoista ja öljyistä (HVO), kiinteästä biomassasta (BtL) tai hiilidioksidista (PtL).



### KAASUT

Vaihtoehtoisia käyttövoimia ovat biometaani, synteettinen metaani ja vety, jotka edellyttävät erillistä kulkuneuvotekniikkaa. Mahdollisia käyttökohteita tie- ja laivaliikenteessä.



### DROP-IN POLTTOAINEET

Drop-in polttoaineilla tarkoitetaan uusiutuvia polttoaineita, jotka etanolista ja biodieselista poiketen sopivat sellaisinaan kaikkiin bensiini-, kaasu ja dieselajoneuvoihin ilman erillisiä sekoitusrajoitteita.



### SÄHKÖPOLTTOAINEET

Muuta kuin biologista alkuperää olevat uusiutuvat nestemäiset ja kaasumaiset liikennepolttoaineet, jotka valmistetaan uusiutuvalla sähköllä tuotetusta vedystä. Tunnetaan myös Power-to-X- ja RFNBO-polttoaineina.

RFNBO = Fuels of Non-Biological Origin, FAME = Fatty acid methyl ester, HVO = Hydrotreated Vegetable Oil, BtL = Biomass-to-Liquid, PtL = Power-to-Liquid

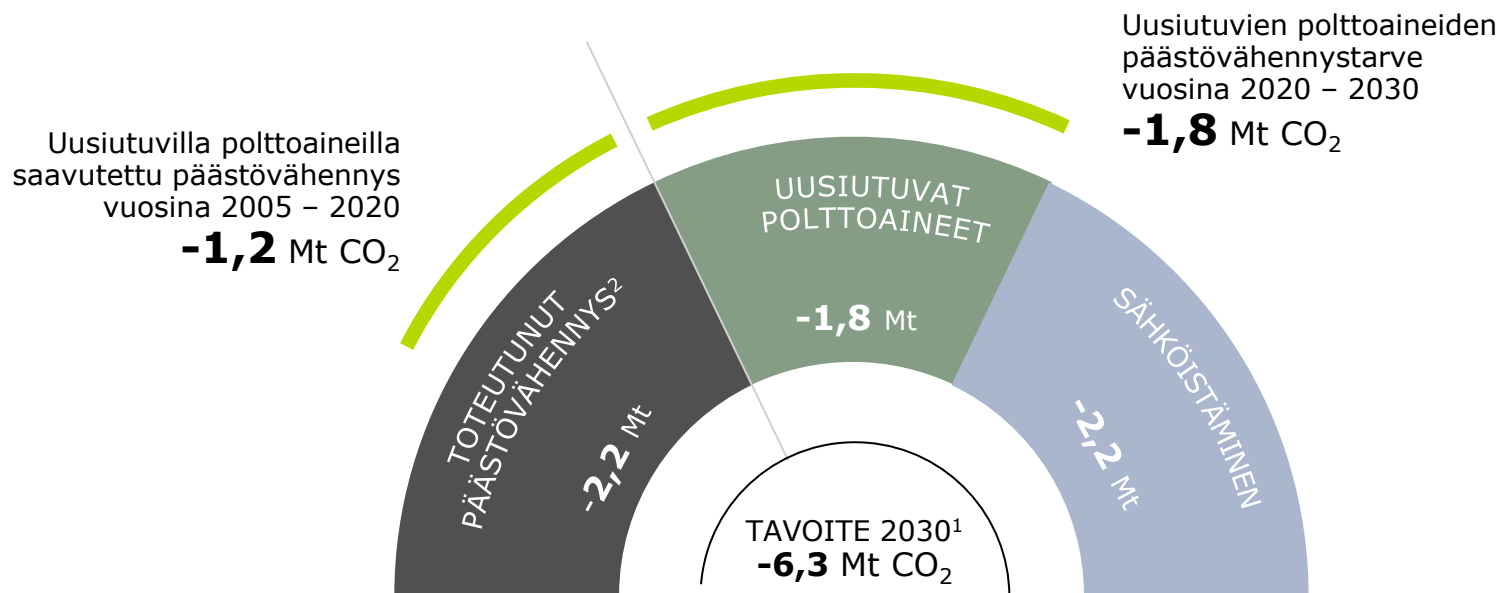
1) [Uusiutuvan Energian Direktiivi Liite IX - A osa](#)

# Uusiutuvia polttoaineita tarvitaan liikenteen päästötavoitteiden saavuttamiseksi

## PÄÄSTÖTAVOITTEEN TOTEUTUMINEN



Liikkumisen tarve ei ole vähentymässä, mutta päästöjen on vähennyttävä. Suomen tavoitteena on kotimaisen liikenteen päästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä (vs. 2005) ja täysin fossiiliton liikenne vuoteen 2045 mennessä. Puolet vuoden 2030 tavoitteesta on suunniteltu saavutettavan uusiutuvilla polttoaineilla.



# Kotimaisen liikenteen päästöt puolitettava vuoteen 2030 mennessä

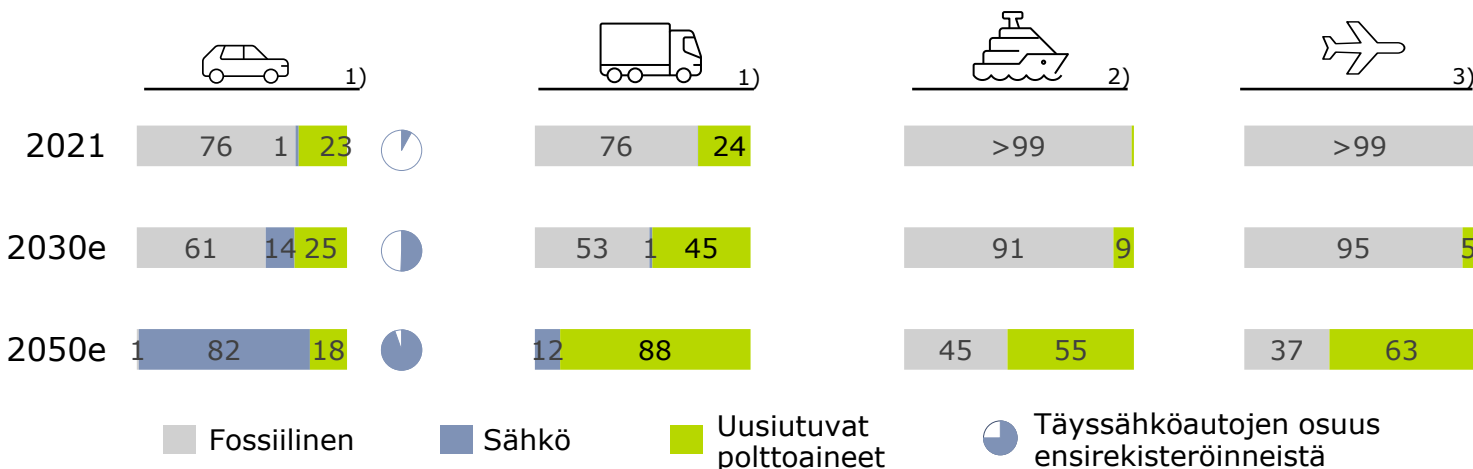
1. Liikenteen päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan myös esimerkiksi energiatehokkuus- ja joukkoliikenteen edistämistoimia. Näiden vaikutus päästöihin on vain <0,1 Mt CO<sub>2</sub>, sillä vaikutus kohdistuu ensisijaisesti liikennesuorituksen kasvun leikkaamiseen. 2. Vuoteen 2020 mennessä toteutunut vähenemä.

# Nykyisen ajoneuvokannan päästöjä voidaan leikata vain uusiutuvilla polttoaineilla

## LIIKENTEEN ENERGIANKULUTUS SUOMESSA (%)



Vaikka nykytoimilla sähköistyminen etenee vauhdilla uusissa henkilöautoissa, autokannan uusiutuminen on hidasta ja uusiutuvia polttoaineita tarvitaan olemassa olevan ajoneuvokannan ja raskaan liikenteen päästöjen vähentämiseksi. Sähköistyminen ja uusiutuvat polttoaineet eivät kilpaile keskenään vaan molempia tarvitaan. Uusiutuvia polttoaineita tarvitaan ensin tieliikenteessä ja ajoneuvokannan uusiutuessa näiden polttoaineiden käyttö kasvaa meri- ja lentoliikenteessä. Suomessa henkilöautojen keskimääräinen romutusikä on jopa 22 vuotta.



**Uusiutuvat polttoaineet** koostuvat nestemäisistä biopolttoaineista, biokaasusta ja synteettisistä sähköpolttoaineista

1. Liikenne- ja viestintäministeriön Fossiilittoman liikenteen tiekartta (WAM-skenaariot). Kevyt liikenne sisältää sekä henkilö- että pakettiautot.
2. IEA Energy Technology Perspectives. 3. Euroopan Komission ReFuel Aviation -aloite



Päästövähennyskeino on räätälöitävä eri liikennemuodoille ja eri ikäisille kulkuneuvoille

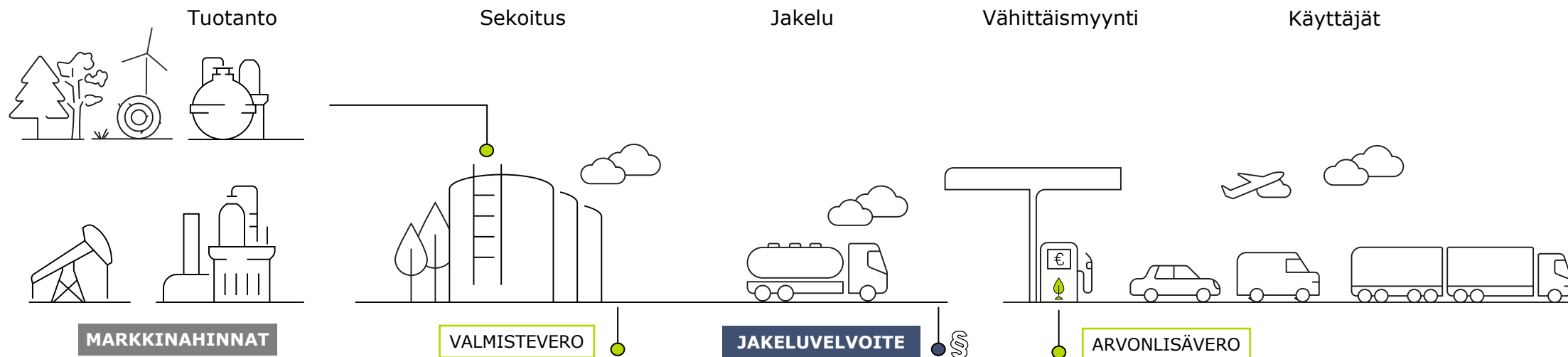
**– Sähköistyminen ei yksinään riitä**

# Uusiutuvien polttoaineiden jakeluelvoite varmistaa päästövähennykset

Jakeluelvoitteen tavoitteena on vähentää liikenteen päästöjä. Liikennepolttoaineen jakelijoilla on velvoite toimittaa vähimmäisosuus uusiutuvia polttoaineita, kuten biopolttoaineita, biokaasua tai sähköpolttoaineita. Vuoden 2022 alussa jakeluelvoite oli 19,5 prosenttia<sup>1</sup> ja sen on määrä nousta 34 prosenttiin vuonna 2030.



Uusiutuvat polttoaineet ovat varmin tapa vähentää liikenteen päästöjä, sillä **jokaisen jakelijan on sekoitettava polttoaineita jakeluelvoitelain mukaisesti.**



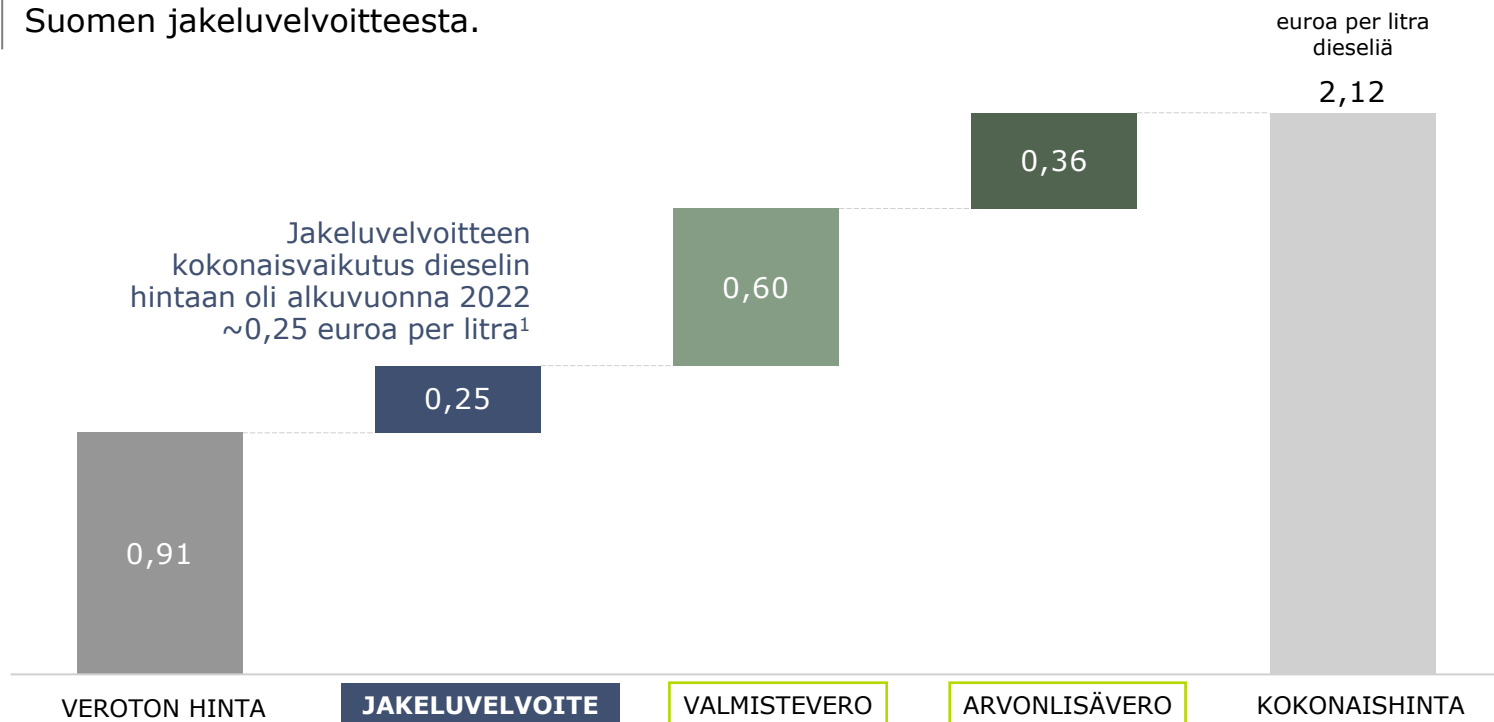
1) Korkeista energianhinnoista johtuen kesällä 2022 jakeluelvoitetta alennettiin väliaikaisesti siten, että vuoden 2022 jakeluelvoite on 12 prosenttia

## PUMPPUHINNAT

# Maailmanmarkkinahinnat ja verotus määrittävät polttoaineiden pumppuhintoja enemmän kuin jakeluvelvoite



Uusiutuvien polttoaineiden vaikutus pumppuhintoihin on ollut maltillinen. Vuoden 2022 korkeat hinnat eivät johtuneet Suomen jakeluvelvoitteesta.

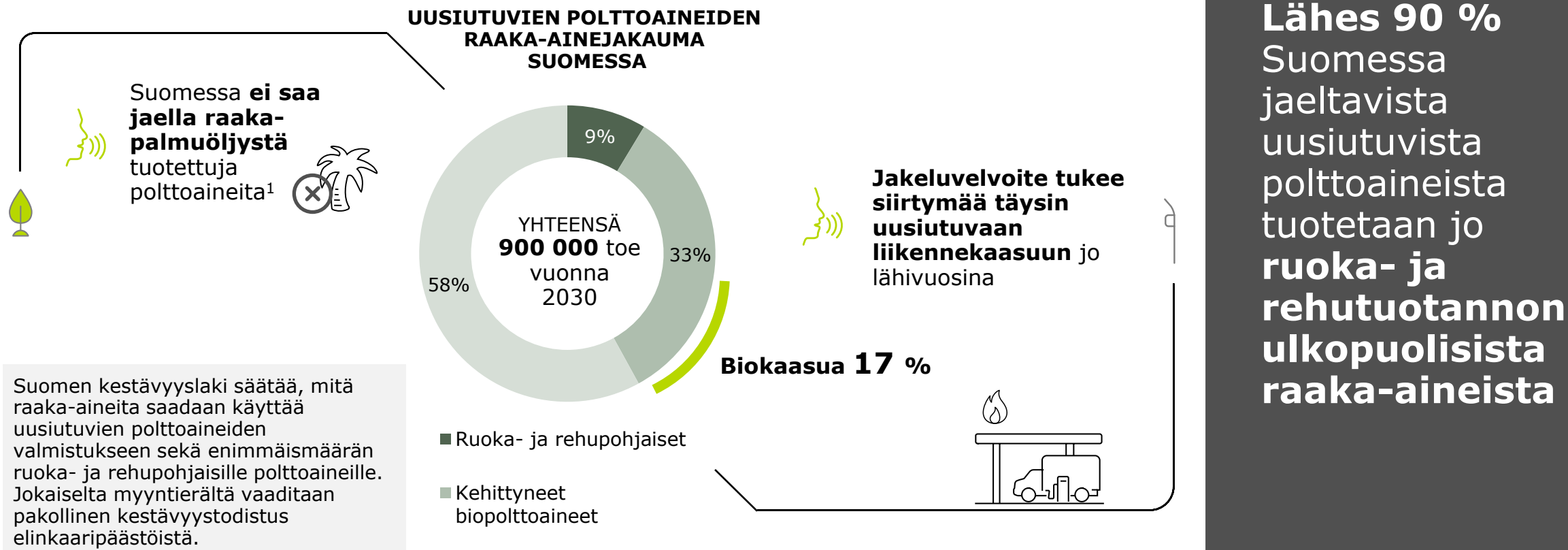


1. Sisältäen myös uusiutuvista polttoaineista kannettavat verot. Alkuvuonna 2022 jakeluvelvoite oli 19,5 %. Lähde: AFRY Management Consulting





# Tiukka lainsäädäntö varmistaa kestävyiden



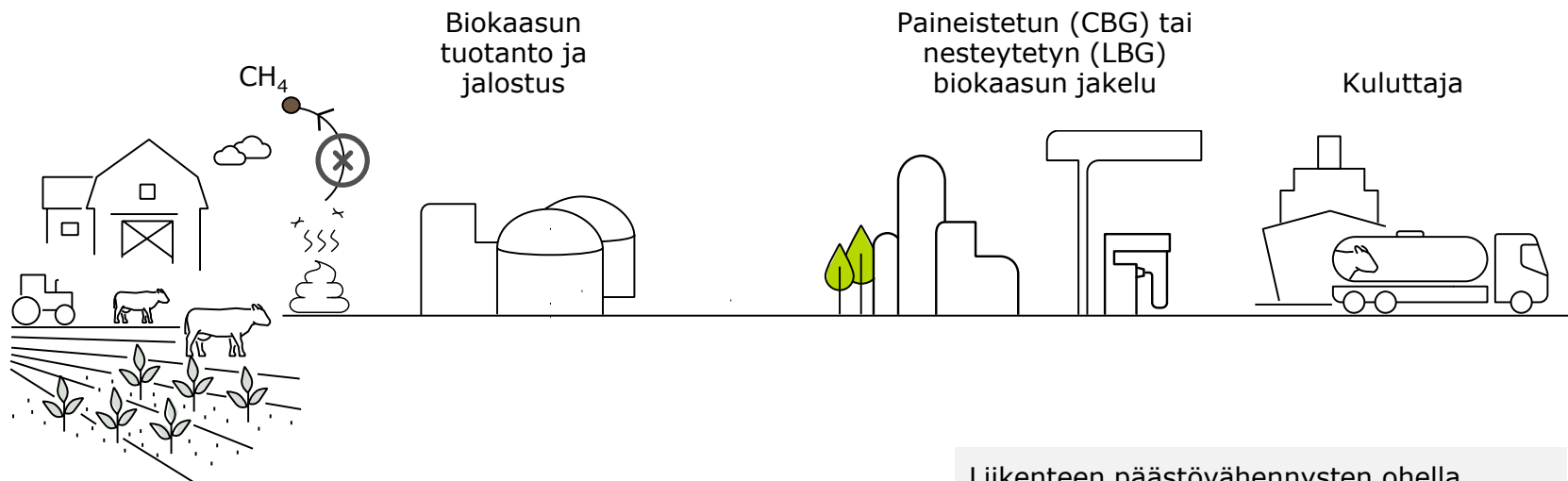
**Lähes 90 %**  
Suomessa  
jaeltavista  
uusiutuvista  
polttoaineista  
tuotetaan jo  
**ruoka- ja**  
rehutuotannon  
ulkopuolisista  
raaka-aineista

<sup>1</sup> <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446#a13.11.2020-801>

# Biokaasu tuli osaksi jakeluvelvoitetta vuoden 2022 alusta edistään tavoitteiden saavutettavuutta



Biokaasun käyttöä liikenteessä ei voida kasvattaa ilman investointeja tuotantoon, jakeluun ja kalustoon. Tavoitellut päästövähennykset edellyttävät ajoneuvokannan uusiutumista, erityisesti raskaassa liikenteessä.



Liikenteen päästövähennysten ohella kotimainen biokaasu voi asianmukaisesti toteutettuna edistää energiaomavaraisuutta ja ravinnekiertoa.



EU:ssa parhaillaan neuvoteltavat raskaan liikenteen päästörajat ratkaisevat liikennekaasun tulevaisuuden

# Suomi on maailman ykkönen kehittyneissä biopolttoaineissa



## Suomi on ollut malliesimerkki maailmalle onnistuneesta biopolttoainepolitiikasta

Suomella on yksi korkeimmista ja edistyneisimmistä uusiutuvien polttoaineiden jakeluvetoista, mikä on mahdollistanut suomalaisten yhtiöiden kehittymisen ja merkittävät investoinnit Suomeen. Teknologianeutraali politiikka näyttää vaikuttavaa esimerkkiä uusiutuvien polttoaineiden mahdollisuuksista.



## Kestävä kotimainen metsä- ja maatalous pohjana uusiutuville polttoaineille

Suomen vahva metsä- ja maatalous tarjoavat jätettä ja tähteitä kotimaisten uusiutuvien polttoaineiden tuotantoon. Tuulivoiman lisärakennuspotentiali tarjoaa kilpailuedun sähköpolttoaineiden investointeihin.



## Kotimaiset investoinnit ja innovaatiot vientiteollisuuden valtteina

Pitkäjänteisen poliittisen tuen ansiosta Suomeen on karttunut sekä ainutlaatuisia teknologia- ja suunnitteluosaamista että merkittäviä investointeja. Suomalainen tutkimus- ja kehitystoiminta sekä kansainvälistyneet yritykset tunnetaan maailmalla ja korkean lisäarvon vientiä on mahdollista kasvattaa entisestään kun liikenteen päästöjä leikataan globaalisti.



## Uusiutuvat polttoaineet tukevat kotimaista kiertotaloutta

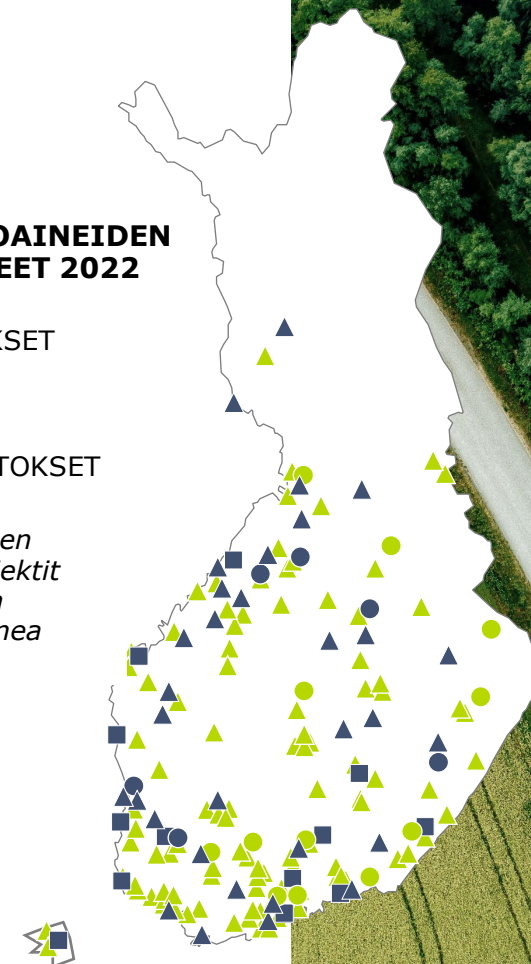
Uusiutuvat polttoaineet mahdollistavat jätteiden, tähteiden sekä tuotannon sivuvirtojen jalostamisen korkean lisäarvon tuotteiksi. Ravinnekierrätyksen edistäminen leikkaa kasvihuonekaasupäästöjä samaan aikaan sekä maataloudessa että liikenteessä.

## UUSIUTUVIEN POLTTOAINEIDEN TUOTANTO JA HANKKEET 2022

- BIOPOLTTOAINELAITOKSET
- ▲ BIOKAASULAITOKSET
- SÄHKÖPOLTTOAINELAITOKSET

*Uusiutuvien polttoaineiden tuotantolaitokset ja projektit kerryttävät verotuloja ja työllistävät ympäri Suomea*

- Tuotannossa
- Suunnitteilla



# Making Future

**HENNA POIKOLAINEN**  
Senior Principal  
AFRY Management Consulting

Jaakonkatu 3, 01620 Vantaa  
henna.poikolainen@AFRY.com  
+358 50 342 4580

**TAGE FREDIKSSON**  
Toimialapäällikkö  
Bioenergia ry

Eteläranta 10, 00130 Helsinki  
040 511 2246  
tage.fredriksson@bioenergia.fi